



# Amatérské

# RADIO

## OBSAH

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| Zločinné snahy západních rozhlasů . . . . .              | 169 |
| Sovětská televise zachycena ve Švédsku . . . . .         | 170 |
| Navijedka pro křížové cívky i transformátory . . . . .   | 170 |
| Miniaturní bateriový superhet . . . . .                  | 172 |
| Zdroj standardních kmitočtů . . . . .                    | 173 |
| Směrnice pro konstrukci přijímačů . . . . .              | 175 |
| Katodový sledovač — stabilisátor napětí . . . . .        | 176 |
| Něco o směšovačích . . . . .                             | 178 |
| Stabilisátor síťového napětí . . . . .                   | 180 |
| Výběr usměrňovacích článků . . . . .                     | 183 |
| 3,5—28 Mc/s bez přepínání a výměny cívek . . . . .       | 184 |
| Z práce našich organizací . . . . .                      | 185 |
| Ionosféra . . . . .                                      | 188 |
| Zajímavosti . . . . .                                    | 190 |
| Naše činnost . . . . .                                   | 190 |
| Literatura . . . . .                                     | 191 |
| Malý oznamovatel . . . . .                               | 192 |
| Rusko-český radiotechnický slovník 3. a 4. strana obálky |     |

## OBÁLKA

Nejlépejšími přístroji jsou již vybaveny některé naše organizace. Na obrázku jsou členové a kolektivní stanice OK2 OSV u našeho nejlepšího komunikačního přístroje „Lambda“

**AMATÉRSKÉ RADIO**, časopis pro radiotechniku a amatérské vysílání. Vydává ČRA, Svaz československých radioamatérů Praha II, Václavské nám. 3, tel. 350-70, 200-20. Redakce a administrace tamtéž. Řídí FRANTIŠEK SMOLÍK s redakčním kruhem (Josef ČERNÝ, Václav JINDŘICH, Ing. Dr. Miroslav JOACHIM, Jaroslav KLÍMA, Ing. Alexander KOLESNIKOV, Ing. Dr. Bohumil KYVIL, Josef POHANKA, laureát státní ceny, Vlastislav SYBOBODA, Ing. Jan VÁNA, laureát státní ceny, Oldřich VESELÝ). Telefon Fr. Smolík 300-62 (byt 678-33). Vychází měsíčně, ročně vyjde 12 čísel. Cena jednotlivého čísla 18 Kčs, roční předplatné 216 Kčs, na ½ roku 108 Kčs včetně poštovného. Pro členy ČRA na 1 rok 190 Kčs, na ½ roku 100 Kčs. Předplatné lze poukázat vplatním listem Státní banky československé, č. účtu 33612. Tiskne Práce, tiskařské závody, n. p., základní závod 01, Praha II Václavské nám. 15. Novinová sazba povolena. Dohledací pošt. úřad Praha 022. Otisk je dovozen 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 22. července 1952

ČASOPIS PRO RADIOTECHNIKU A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK I, 1952 • ČÍSLO 8

## ZLOČINNÉ SNAHY ZÁPADNÍCH ROZHLASŮ

Ing. dr. M. Joachim

Každoročně 7. května, když čestní radiotechnikové a rozhlasoví pracovníci oslavují svůj svátek — Den radia — činí si závazky, jak ještě dále zlepšit svoji práci, aby radiotechnika sloužila výchově širokých vrstev a aby konala své mírové poslání. Sloužit míru, bojovat za mír, to je hlavní poslání rozhlasu Sovětského svazu a ostatních zemí míru.

Zcela jiný úkol si kladou rozhlasové západních imperialistů a některých jejich satelitů. Za jediným účelem — zvýšit své zisky připravují novou válku, a svým rozhlasem rodmýchávají válečnou psychosu. Bývalý prezident USA Herbert Hoover to nedávno otevřeně přiznal ve svém projevu. Přiznal tím také, že američtí imperialisté osnují novou zločinnou válku a že je rozhlas jen jedním článkem jejich válečné mašinerie.

Není ostatně divu, že tomu tak je — ani jedna rozhlasová stanice ve Spojených státech nepatří lidu. „National Broadcasting Company“ v Americe patří kapitalistickým skupinám Morganových a Rockefellerových, její „konkurent“, společnost „Columbia Broadcasting System“, patří kapitalistickým rodinám Harrimanů a Brownů. Deset nejvýkonnějších rozhlasových stanic v USA náleží „National Association of Manufacturers“ — společnosti amerických průmyslníků.

Rozhlasová vysílání, určená ohlupování lidu vlastních zemí doplňují imperialisté svým zahraničním vysíláním, „Hlasem Ameriky“ a jeho noksledem, zahraničním vysíláním anglické společnosti B. B. C., která vysílá svými stanicemi často doslovné znění zpravodajství Hlasu Ameriky. Tato vysílání se obračejí k fašistickým zločincům a diversantům v zemích míru a jsou nástrojem t. zv. „studené války“, kterou američtí imperialisté rozpoutali v zájmu udržení svých zisků z dodávek válečného materiálu. Charakteristické je, že vedením „studené války v étheru“ byl v USA Trumanem pověřen vojenský odborník, kontraadmirál Towers. Americký rozhlas totiž neslouží jen válečné propagandě, ale je podřízen vedoucím špiónážním orgánům americké armády a je nástrojem k organisování špiónáže, sabotážních zločinů a vražd.

President USA Truman doznal, že na tato zločinná vysílání se vynakládá ročně 97.500.000 dolarů. Miliony dolarů však nepomáhají — nedávno musil americký komentátor H. J. Taylor, který procestoval Evropu a promluvil ve Švýcarsku do curyšského rozhlasu o svých dojmech, prohlásit, že stupidní útoky amerického rozhlasu na Sovětský svaz a na země lidové demokracie vyvolávají pravý opak, ježto „Hlas Ameriky“ používá těchto argumentů, jako prolhaný Goebbels.

Podobně David Tarnov, prezident monopolu „Radio Corporation of America“ po svém návratu z Evropy do USA prohlásil, že „americký zahraniční rozhlas sklízí jen neúspěchy v propagandistické válce na evropské pevnině. Vliv americké propagandy klesá rapidně ve všech evropských státech.“ Protože pod vlastním jménem nemají imperialisté úspěch, pokoušejí se vystupovat pod jinými jmény, jako „Svobodná Evropa“ a pod. I tyto vysílače, v nichž má hlavní slovo zkrachovaná emigrace ze zemí míru, pracují ve službách miliardářů z Wall Streetu.

U čestných lidí, kteří milují pravdu a mají rádi svou zem, nemůže mít nikdy úspěch rozhlas Američanů a jejich satelitů, který slouží podněcování k válce a zotročování. Čestní lidé na celém světě nenávidí špinu a lži, jež vysílají do světa stanice imperialistů a vypínají přijímače, když začne vysílání těchto Goebbelsů v novém rouše.

Jen prodejní vražedci a zločinci u nás nacházejí v rozhlasu imperialistů své instrukce a pokyny. Když prokurátor státního soudu při procesu s babickými zločinci položil otázku jednomu z vrahů, odkud dostávali příkazy, doznal vrah, že poslouchali „Hlas Ameriky“, který jim dával přímé pokyny pro rozvratnickou a teroristickou činnost. Diversant Vorlíček se přiznal, že dal k dispozici rozhlasový přijímač, „aby mohl Malý odposlouchávat instrukce americké špiónážní agentury“. A když byl tázan vesnický boháč Mityska, jaké to byly příkazy, které dostával Malý od Američanů, jeho drzá odpověď zněla: „Tvrdě postupovat proti občanům, věrným lidově-demo-

krátkému zřízení, to znamená: řezat, střílet a věšet.“

Není divu, že špinavá práce zahraničních rozhlasů vyvolává odpor u nejširších vrstev našeho lidu. Také naši radioamatéři nenávidí tuto zločinnou propagandu a svými pracovními závazky, zlepšováním své práce jak v zaměstnání, tak v radioamatérské organizaci, přispívají rychlejšímu vybudování socialismu u nás a tím úplně porážce zahraničních lží. Ale i svou vzornou prací v étheru, svým vystoupením odhodlaných obránců míru naši amatéři při nejrůznějších příležitostech pomáhají rozšířit veliký tábor míru daleko za hranice své země a ukazovat celému světu, že všechna naše práce slouží míru.

A ve střetnutí sil války a míru zvítězí síly pravdy a cti, zvítězí v něm veliký tábor míru, v čele s naším nejlepším přítelem, Sovětským svazem, vedený geniem, jehož jméno s nadějí a s úctou vyslovují prostí lidé na celém světě — STALIN.

## Sovětská televise zachycena v jižním Švédsku

Deník Dagens Nyheter přinesl dne 1. června zprávu o tom, že se inženýr M. Ericssonovi v Lundu v jižním Švédsku podařilo zachytit obraz i zvuk sovětského televizního vysílání. Sovětskou televizi přijímal po dobu asi 2,5 hodiny ve večerních hodinách. Druhého dne ve stejnou dobu již vysílání nezachytil. Švédský inženýr, který je podle sdělení listu Dagens Nyheter odborníkem na stavbu televizních přístrojů a je zaměstnancem radiové továrny v Malmö, prohlásil, že obraz byl dokonalý a lepší, než obvykle v Lundu přijímané obrázky pokusné dánské stanice v Kodani.

Inženýr A. M. Ericsson používal pro příjem dvou přijímačů — jednoho pro zvuk a jednoho pro obraz vzhledem k tomu, že jeho televizní přijímač je přizpůsoben pro příjem signálů s jinou vzdáleností mezi zvukovým a obrazovým kanálem. Ericsson je amatérem značky SM 7 XU.

Časopis ovšem naprosto mylně informuje čtenáře a snaží se tvrdit, že v Sovětském svazu jsou televizní ústředny „bezpochyby jen v Moskvě“. Kromě toho předkládá čtenářům názor, že jde „téměř o zázrak“. Při tom ovšem víme, že otázka šíření ultrakrátkých vln na velké vzdálenosti na základě odrazu od sporadické vrstvy E není žádným zázrakem, ale docela zákonitým a již poměrně dobře prozkoumaným zjevem.

V souvislosti s právě probíhající evropskou konferencí pro rozdělení ultrakrátkovlnných kmitočtů pro televizi a rozhlas ve Stockholmu, je tato zpráva zajímavá i proto, že na konferenci předložila britská delegace nerealistické nízké hodnoty chráněných sil polí řádu 100  $\mu\text{V/m}$ , zatím co řada delegací a zejména delegace Sovětského svazu poukazují na nutnost, volit chráněnou sílu pole řádu 1  $\text{mV/m}$  (s ohledem na šum přijímače, rušení od zapalování motorových vozidel, harmonických rušení a případných sporadických ionosférických rušení).

## NAVIJEČKA, na které je možno vinout křížové cívky i transformátory

Josef Černý

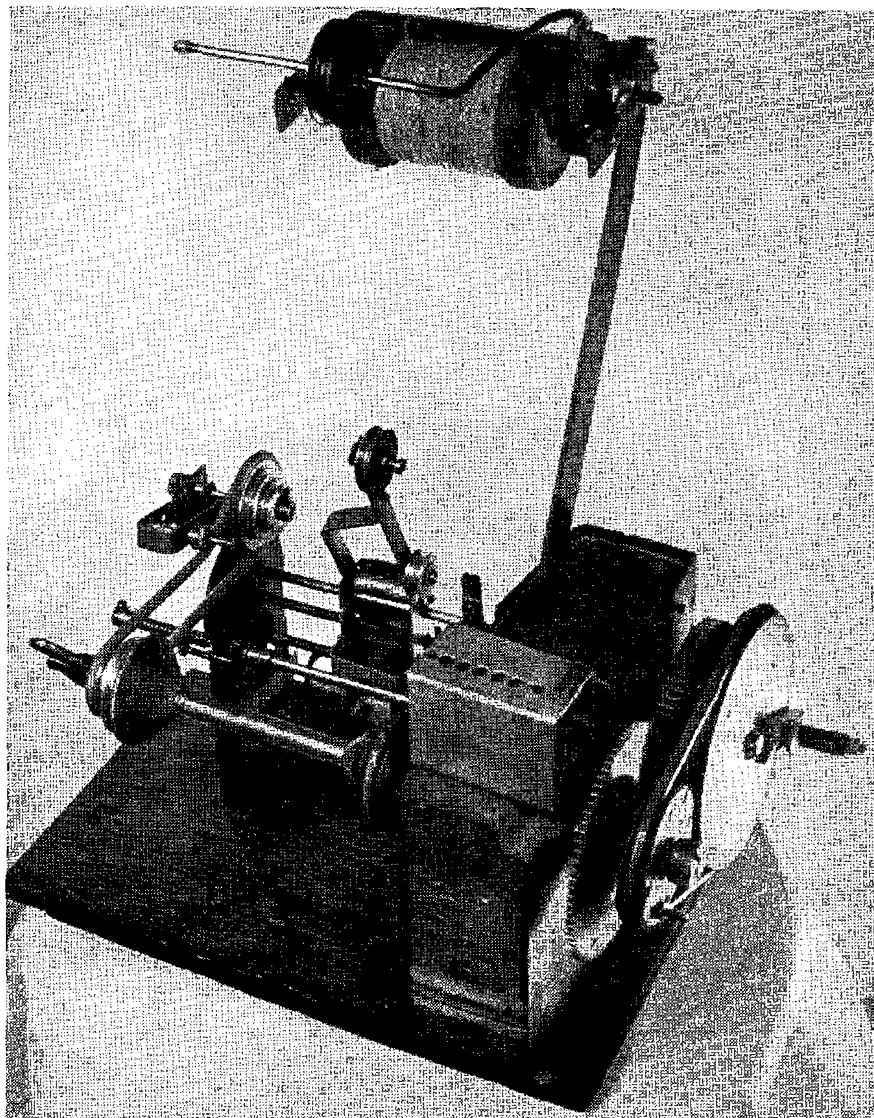
Návody na stavbu navijecích strojů se vyskytují v radioamatérských časopisech dosti často. Vím však, že přesně podle návodu si ji málokdo postaví, ale každý si přizpůsobí stavbu poměrům ve své domácí dílně a svým požadavkům. Popisem své navijčky, která slouží v mé „dílně“ již 10 let, chci přispět k dalšímu rozšíření výběru konstrukčních nápadů. Při konstrukci této navijčky jsem se snažil o řešení, které by se dalo provést domácími prostředky. Poněvadž takový strojek v amatérské dílně je užíván jen k určitému druhu navijení, snažil jsem se dosáhnout co největší všestrannosti v použití při malých změnách. Mohu jej takto jednou užít pro navijení křížových cívek a po druhé pro navijení transformátorových cívek. Navijčka je přesto poměrně malá a lehce se uloží do nějaké papírové krabice. I moje navijčka nevznikla najednou, ale prodělala různé vývojové změny. Původně byla pouze na válcové cívky, později jsem k ní přidal

vodící systém pro navijení křížové a konečně pak mechanismus pro transformátorové cívky. Vzhledem k těmto rekonstrukcím a přidělkám vypadá snad poněkud složité, avšak odmyslíme-li si vždy části, které právě nepracují, je opravdu velmi jednoduchá.

### Technický popis:

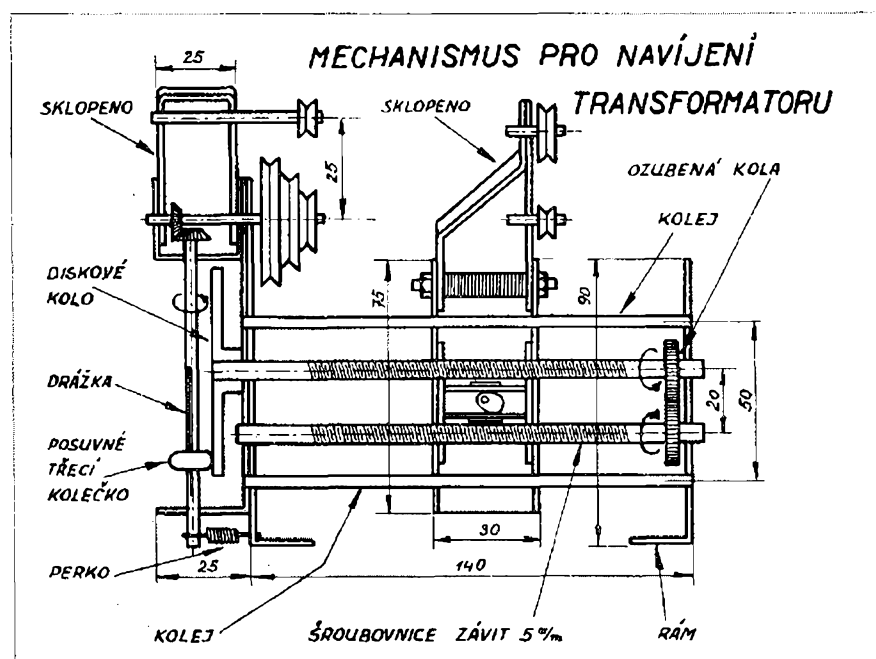
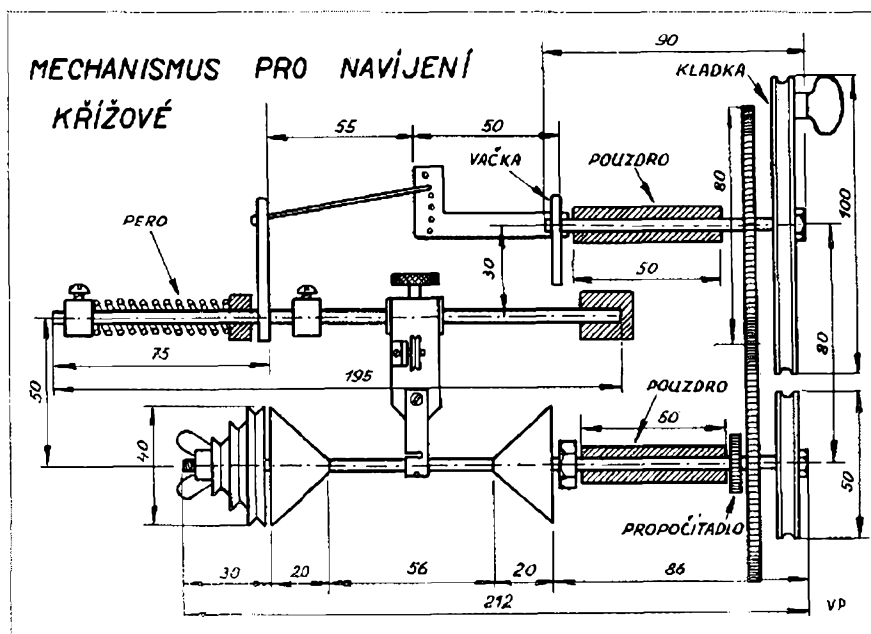
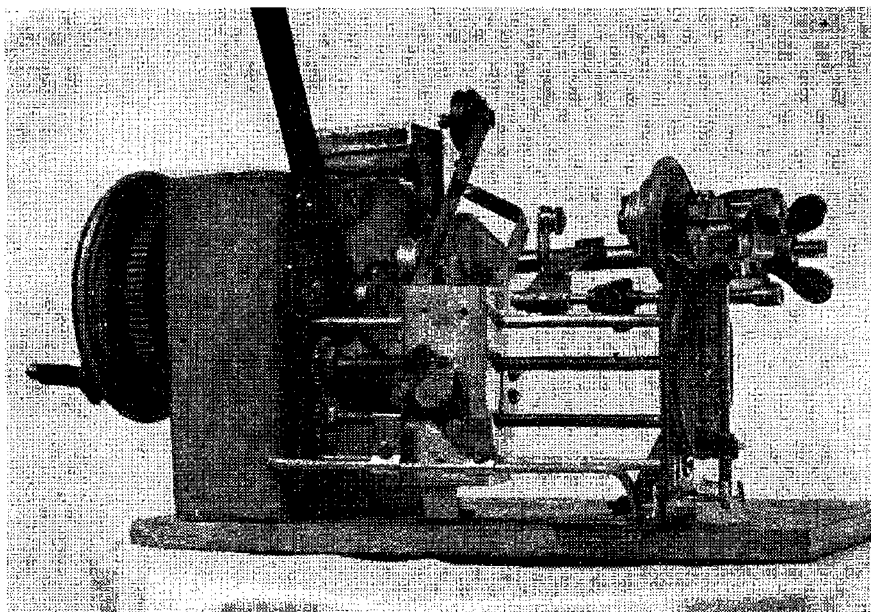
Jako základnu pro celý strojek jsem použil prkénka velikosti  $16 \times 26 \times 1$  cm, k němuž je připevněn špalík  $13 \times 16 \times 5$ , tvořící základnu pro ložiska hřídelů. Osy jsou uloženy v otvorech vyvrtaných ve špalíku, vyztužených mosaznými plechy o síle 2 mm. Nebylo by jistě obtížné uložit hřídelky do kuličkových ložisek, avšak to už je záležitostí každého konstruktéra.

Nad hlavní hřídelí je připevněno počítadlo závitů, poháněné ozubenými kolečky v poměru 1 : 1 převodem s hlavního hřídele. Hlavní hřídel je 8 mm



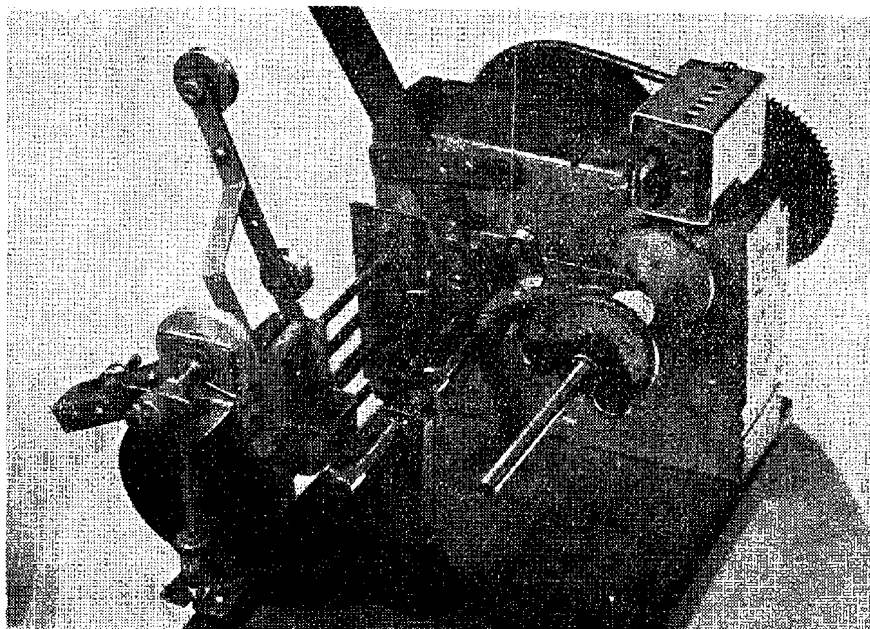
Druhá osa je silná 6 mm, nese z levé strany váčku a po pravé straně ozubené kolo s 80 zuby a řemeníčku o průměru 97 mm. Středý těchto kol i řemeníček jsem osadil náboji získanými ze starých reostatů, potenciometrů a pod. Všechny mají stavěcí šrouby, aby se kterékoli kolečko mohlo uvolnit podle potřeby (ku př. při vinutí křížovém). Řemeníčka o průměru 97 mm, která slouží jako rychlostní převod, se otáčejí proti směru osy, na níž je uložena. Jinak je tomu při vinutí transformátorů, kdy obě ozubená kola stojí. Komu by působilo potíže opatření těchto ozubených koleček, může místo nich použít dvě dřevěné řemeníčky o průměru 73 mm a 70 mm. Jako náhon doporučuji ocelovou spirálu, která táhne dobře a bez skluzu. Průměry soukolí jsou voleny tak, že délka spirály bude přibližně stejná pro oba případy. Váčka svým otáčením pohybuje pákou, která má tvar úhelníku. Svislé rameno této páky je po délce provrtáno. Do dírek se zapíná táhlo, přenášející pohyb váčky na vodorovnou osu, pohybující se ve směru vodorovném. Na této ose je navléknuto rameno, které ukládá drát na cívku. Toto rameno je na ose volně a utažením šroubku v jeho spodní části jej upevníme do libovolné polohy, ve které potřebujeme cívku navinout. Šířku cívky volíme zapínáním táhla do příslušné dírky ve svislém rameni pravouhlé páky. Rameno ukládající drát na cívku je zhotoveno ze dvou dílů. Spodní díl je upevněn na vodorovné ose a na jeho konci je přišroubován kousek pertinaxu, přes který běží ukládaný drát. Tím je chráněna izolace drátu před odíráním. Drát je veden ještě přes kladku upevněnou asi uprostřed ramene na úhelníku. Tahem drátu na kladku je rameno přitlačováno k cívce, čímž dosahujeme přesného kladení závitů. Jakékoliv uvolnění tohoto ramene způsobí spadnutí závitu a zkažení cívky. Utahneme-li stavěcí šrouby obou ozubených kol a malé řemeníčky (velkou však necháme volnou) uvede se do pohybu váčka a stroj vine cívku 1 : 1. Vineme-li však cívku o několika stech závitů nebo s vf lankem, je lepší křížení 2 : 1, t. j. cívka se otočí dvakrát a váčka jednou. Drát se potom křížíve uprostřed cívky a její výška vyjde jen poloviční. Musí se však vinout o něco širší — asi 10—12 mm. Pro tento účel kola seřídíme tak, že ozubená kola uvolníme a utáhneme dřevěné řemeníčky, které mají již zvolen správný průměr. Tento způsob vinutí je zvláště vhodný pro cívky na mezifrekvence.

Tato navijedka má zařízení, které vede drát samo, a na konci cívky obrátí samočinně posuv, který lze nastavit libovolně podle šíře cívky a síly drátu. Toto zařízení velmi usnadňuje vinutí cívek bez pracovního lepení papírových koster s čely. Tento mechanismus tvoří samostatný celek jednoduše příšroubovaný k zadní části navijedky. Pohon obstarává gumový remínek.



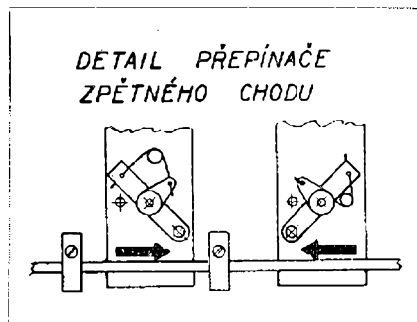
Jak vidno z obrázků, je to jakýsi vozík, který jezdí po souběžných tyčinkách 4 mm silných, mezi kterými jsou dvě šroubovnice otáčející se proti sobě pomocí ozubených koleček. Šroubovnice jsou 5 mm silné a s normálním závitem. Na hořejší šroubovnici je nasazen kotouč o průměru 6,5 cm, vyříznutý z pertinaxu. Je důležité, aby kotouč neházel do strany, poněvadž by to mělo vliv na vedení drátu. Pohon tohoto kotouče obstarává třecí kladka obložená gumou. Kladka se může posunovat po vlastní ose, aby bylo možno měnit plynule rychlost posuvu. Poněvadž tato osa je postavena vertikálně, bylo třeba udělat pastorek s křížovými ozubenými koly (které lze koupit), aby osa se dostala do horizontální polohy souběžně s hlavní hřídelí. Na této vodorovné ose je nasazena tříprůměrová řemenička, jejíž protějšek je na hlavní hřídeli přitažen pomocí podložek k navíjené cívce. Tyto řemeničky jsou opásány gumovým řemínkem, který pohyb přenáší do popisovaného mechanismu. Stojí za zmínku, že je pamatováno na to, aby v případě, že by se kotouč poněkud házel nebo třecí kladka nebyla správně kulatá, se tyto nesrovnalosti vyrovnaly. Pro takový případ má osa pevné ložisko jen nahoře, dole díra je však podlouhlá a osa je pružinou přitahována tak, že je vlastně opřena kladíčkem o kotouč a v každé poloze bezvadně zabírá, takže nebezpečí skluzu není. Na hnacím řemínku leží ještě malá kladka, která svým tlakem napíná mírně řemínek, aby tento dobře táhl.

Část pojízdná, vozík, byl zhotoven z hliníkového plechu síly 1 mm, který byl ohnut do tvaru písmene „u“. V jeho bočních stěnách byly navrtány přesné díry, kterými procházejí vodící tyčinky a dále větší díry, kterými procházejí šroubovnice. Uvnitř vozíku je pohyblivý rámeček nesoucí dvě půlmatky, obrácené závitem proti šroubovnicím. Rámeček uvádí v pohyb vačka, která půlmatku tlačí do hořejšího nebo spodního závitu. Vačka je ovládána samočinným přepínačem, jehož konstrukce se podobá běžným spínacím mechanismům vypínačů. Je důležité, aby přepínač vždy spadl rychle a na stejném místě. Šířku vinutí určíme nastavovatelnými plíšky



umístěnými pod zadní stěnou vozíku. Při správném seřízení nemusíme se o šířku cívky vůbec starat a mechanismus pracuje obdivuhodně přesně.

Ke každé navijence musí být nějaké



zařízení na napínání drátu. Použil jsem tu rovněž osvědčeného způsobu, který je založen na tom, že kladka, upevněná na hřídeli s cívkou drátu, je obemknuta řemínkem. Tento je utahován pružinou, spojenou s ramenem, které nese kladíčku

s drážkou, již prochází drát. Je-li tah drátu větší, rameno povolí, uvolní řemínek obepínající brzdící kladku a drát se lehceji odvine. Přetrhne-li se drát, zásobní cívka je okamžitě zabrzděna. Sílu tahu drátu lze řídit napínáním pružiny.

Na konec bych se zmínil o choullostivých bodech tohoto stroje. Důležité je, aby vozík, který je posunován šroubovnicemi, neměl v ložiskách vůli a přitom jezdil lehce, dále aby šroubovnice byly přesně řezány a nebyly prohnuté. Závit nejlépe 5 mm metrický. Pružina která přenáší zpětný pohyb na vačku (při vinutí cívek křížových), má být měkká t. j. aby při jejím stlačování odpor nestoupal, čehož se dosáhne větší délkou a hustším stoupáním spirály. Její síla se seřídí skusmo, aby nezůstávala viset.

Vačka má být přesná, jinak se závit drátu obvykle hromadí k jedné straně a nakonec se cívka rozsype.

Od podrobného konstrukčního popisu jsem z důvodů prve uvedených upustil. Zájencům zajisté postačí přiložené obrázky a fotografie.

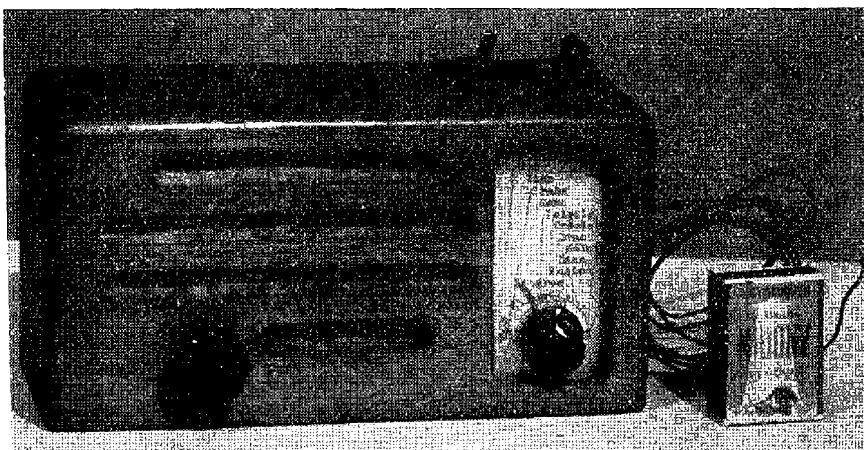
## MINIATURNÍ BATERIOVÝ SUPERHET

Bohdan Richter

V poslední době objevují se v některých prodejnách Elektry miniaturní elektronky firmy Tungstam. Též n.ř.p. Tesla zamýšlí v nejbližší době uvést na trh podobné elektronky.

Proto popíši malý přijímač, který sem postavil s těmito elektronkami. Přijímač má tyto vlastnosti. Aperiodický vf předzesilovač, střední, dlouhé i krátké vlny s jednoduchým přepínáním. Celková váha i s bateriemi 1,5 kg. Použil jsem elektronek 1R5 — směšovací heptoda, 1T4-vf pentoda, 1S5 — dioda nf pentoda, 3S4 koncová pentoda s děleným vláknem.

Popis: Přístroj má různé zajímavosti. Především je to aperiodický vf stupeň. Přes kondensátor 10 až 100 pf připojíme anténu na mřížku koncové elektronky, která má v anodovém obvodu zapojenou



vf tlumivku a výstupní transformátor přemostěný kondensátorem 3000 pF, který tvoří zem pro vf frekvence. Přímou z anody této elektronky odebíráme zesílenou vf energii a vedeme ji přes kondensátor 10 až 50 pF na mřížku směšovací elektronky. Přepínání středních a dlouhých vln na krátké děje se jednoduchým dvoupólovým přepínačem. Středovlnnou cívkou při tom odpojíme od otočného kondensátoru a použijeme ji jako kv tlumivky. K tomuto účelu je vinuta komorově. Odpojený otočný kondensátor přepojíme při tom týmž přepínačem paralelně k středovlnné vazební cívkou oscilátoru, čímž spojíme tuto pro krátké vlny prakticky nakrátko, neboť i počáteční kapacita otočného kondensátoru 50 pF znamená pro krátké vlny praktický zkrat. Tím dosáhneme snadné nasazování kmitů na krátkých vlnách a uspoříme kontakt vlnového přepínače. — Oscilátor kmitá na krátkých vlnách již od 20 V. Dlouhé vlny jsou určeny čistě jen pro poslech vysíláče Československo a Varšavy. Obejdeme se proto se sladěním pouze v jednom bodě, t. j. mezi oběma vysíláči. Přepínání se děje druhým jednopólovým přepínačem, který nám připojí paralelně k oscilátoru sřídový kondensátor 500 pF. Druhý kontakt přepínače zruší zkratování dlouhovlnné vstupní cívkou.

Ušetřit i dlouhovlnnou vstupní cívkou nemůžeme, neboť by nám paralelní kondensátor vyšel několik tisíc pF, což by znamenalo velké snížení jakosti  $Q$  vstupního obvodu. Snad na Moravě se dá se i tohoto zapojení použít. Meziřekvenční část je celkem normálně zapojená. Demodulace je též normální. Automatiky použijeme jen pro mř stupeň. U koncové elektronky použijeme výstupního traťu přizpůsobeného na 8 až 12 k $\Omega$ .

Přijímač pracuje spolehlivě již s napětím 20 V na anodě. Osobně jsem použil anodové baterie skládající se z jedenácti dvoučlánekových baterií. Jako žhavicí baterie se nejlépe hodí monočláanky.

#### Cívková soupava:

$L_1$  — Asi dvojnásobek závitů potřebných pro dlouhovlnnou cívkou vinutých jako vf tlumivka t. j. závitů rozdělíme do čtyř cívek které navineme na trubičku s jádrem neb použijeme dělené kostičky.

$L_2$  — Normální středovlnná cívkou vinutá stejným způsobem,

$L_3$  — Normální dlouhovlnná cívkou.

$L_4, L_5$  — Normální oscilátor pro střední vlny s cívkami těsně u sebe.

$L_6, L_7$  — Při průměru trubičky 15 mm má mřížková cívkou 9 záv. a zpětnovazební cívkou 35 závitů.

Zpětnovazební cívkou navineme na celuloidový proužek získaný ze starého filmu odstraněním emulze.

Informativní počet závitů cívek:

$L_1$  — 600 smalt + hedváčí  $\varnothing$  0,2 mm; průměr kostry 10 mm šroubkové jádro M7  $\times$  12 mm

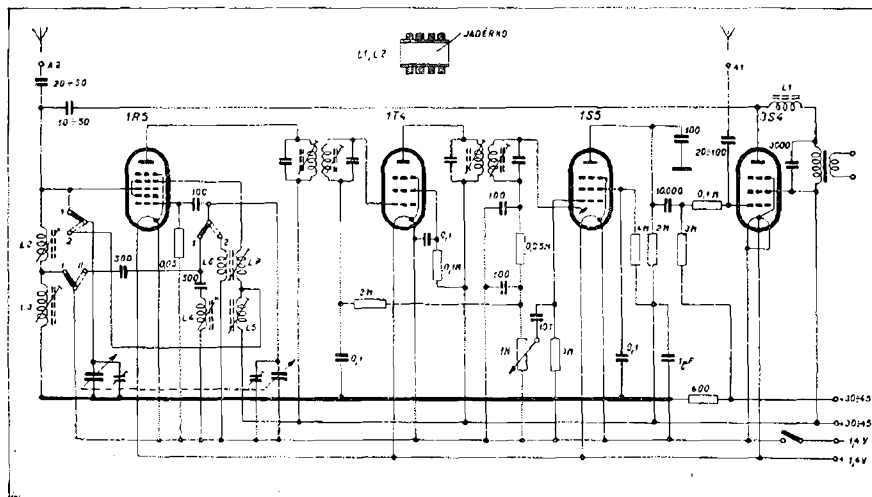
$L_2$  — 115 vf kablík 20  $\times$  0,05 mm

$L_3$  — 350 vf kablík neb smalt + hedváčí  $\varnothing$  0,15 mm

$L_4$  — 75 smalt + hedváčí  $\varnothing$  0,15 mm

$L_5$  — 40 smalt + hedváčí  $\varnothing$  0,15 mm

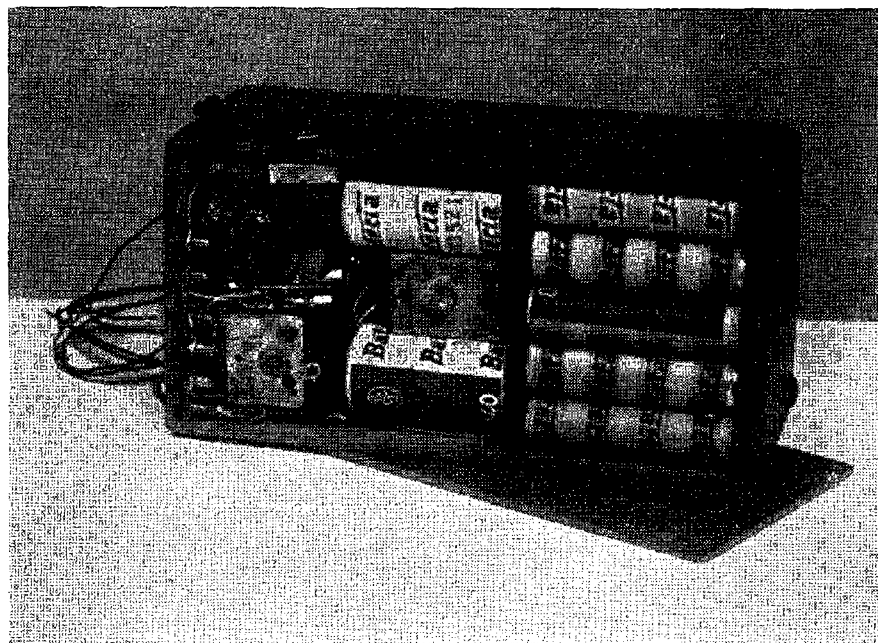
$L_6$  — 9 smalt 0,8 mm



Poloha přepínače: 1—I střední vlny  
1—II dlouhé vlny  
2—I krátké vlny

$L_7$  — 35  $\varnothing$  0,15 mm smalt + hedváčí  
Průměr kostry krátkovlnné cívkou 15 mm.

Meziřekvenční filtry pro 453 kc/s pokud možno dobré jakosti při malých rozměrech.



## ZDROJ STANDARDNÍCH KMITOČTŮ

Ing. Alexander Kalesnikov

Pro sladování a běžné cejchování přijímačů používá se měrných oscilátorů, které dávají výstupní vysokofrekvenční napětí od 1 voltu do 1  $\mu$ V (obyčejně přes zesilovač) a frekvenčně obvykle překrývají pásmo od 0,1 do 50 Mc/s. Pro přesné cejchování speciálních přístrojů, zejména v krátkovlnném a ultrakrátkovlnném pásmu, používá se zdrojů standardních kmitočtů řízených křemennými krystaly.

Pro sladování přijímačů není nutné znát přesné kmitočty signálu — superhety sladujeme obvykle ve třech bodech každého pásma, ale větší důraz klademe na možnost měnit výstupní napětí měrného oscilátoru.

Při cejchování přijímačů naopak není rozhodující výstupní napětí měrného oscilátoru, ale přesnost a stálost jeho kmitočtu. Pro cejchování hodí se proto jednoduché pomocné oscilátory řízené krystalem v takovém zapojení, které dává mnoho harmonických kmitočtů. V popisovaném přístroji (obr. 3, 4) je použito elektronky RV 12 P 2000 v zapojení podle obr. 1. Katoda, řídicí mřížka a stínící mřížka tvoří triodový systém oscilátoru. Krystal je dvoupólovým přepínačem P zapojen mezi řídicí mřížkou a stínící mřížkou P 2000 a tamtéž je zapojen kapacitní dělič  $C_1, C_2$ . Anodový obvod P 2000 je aperioidický, zatížen odporem 0,1 M $\Omega$  se kterého odebíráme výstupní napětí

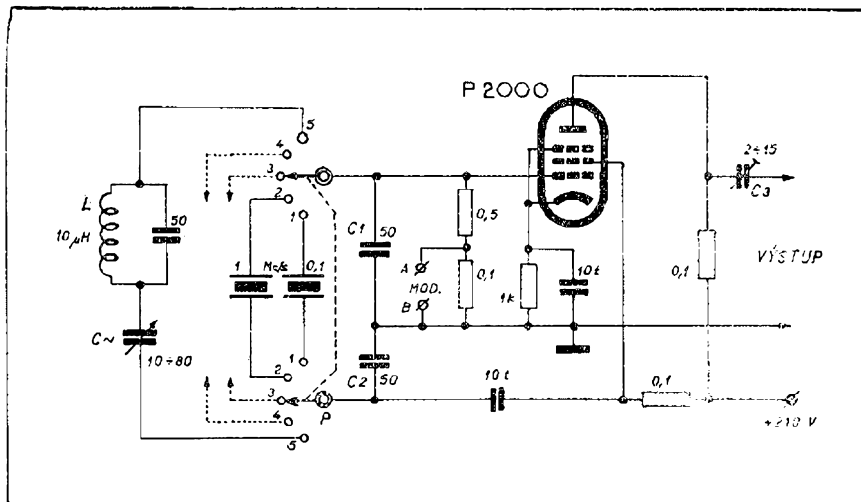
přes kondensátor  $C_3$ . V zapojení podle obr. 1. krystal 0,1 Mc/s dává ještě dosti silné signály, které se dají zjistit na 50 Mc/s pásnu v dobře seřazeném UKV Superhetu (Fug 16) t. j. rozeznáváme ještě 500 harmonickou krystalu! Krystal 1 Mc/s dává velmi silné harmonické na 50 Mc/s — získáváme tím

5 bodů pro cejchování přijímače — 50, 51, 52, 53, 54 Mc/s.

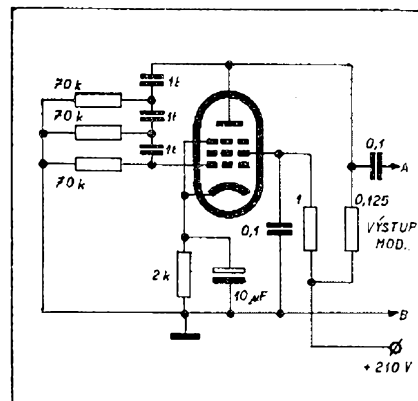
Na 144 Mc/s pásnu jsou harmonické po 1 Mc/s slyšitelné i na 2 elektronkový superreakční přijímač, atd. V popisovaném přístroji přepínačem P (segmentový 2×6 poloh) dají se zapojit krystaly: 0,1, 1,0, 5,0, 0,465 Mc/s a

okruh LC který plynule překrývá pásmo 7 ÷ 7,5 Mc/s. Osa kondensátoru  $C$  je vyvedena na přední panel, jeho stupnice je cejchována. Mimo to je na předním panelu (obr. 3) vyvedena koaxiální zdířka s výstupním napětím a knoflík přepínače.

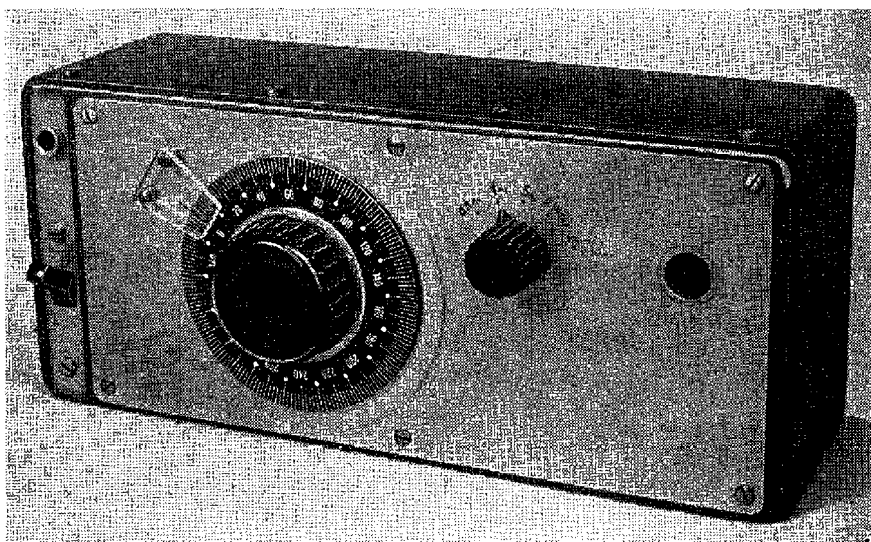
Účel okruhu LC je tento: při stavbě nového přijímače (na př. podle nějakého popisu) obvykle vzniknou frekvenční odchylky dané použitím jiných elektronek, součástí, montáže atd.



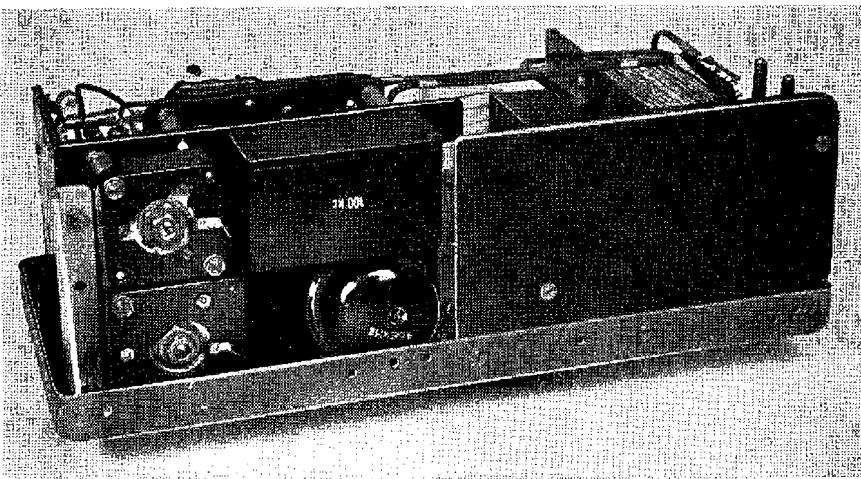
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4

V tomto případě harmonické *proměnlivého oscilátoru* dávají nám možnost zjistit kam jsme se odklonili a dostat přijímač do požadovaného pásma. Teprve potom přepneme na krystal a zjistíme přesné „posazení“ pásma. Samotné harmonické krystaly, vzdálené na př. 1 Mc/s od sebe, ještě sami o sobě (je-li pásmo hlavně na UKV úzké nebo prázdné), neurčují frekvenční odchylku našeho nového přístroje. U přijímačů s širokým frekvenčním rozsahem lze ovšem početně určit pořadí harmonické, ale i tehdy okruh LC je velmi užitečný pro orientační sladování. Kmitočet pomocného okruhu LC volíme podle pásem na kterých chceme pracovat: pro střední vlny 500—1500 Kc/s jej zvolíme kolem 100—125 Kc/s, pro krátkovlnné 1—3,5 Mc/s, pro UKV 5—10 Mc/s. Okruh LC musí být velmi kvalitní — s velkým Q, aby alespoň částečně se přiblížil kvalitou stabilitě krystalu a pracoval za stejných poměrů děliče  $C_1 C_2$ .

Je velmi užitečné mít možnost modulovat výstupní signály oscilátoru. Lze to provést buď rázovým generátorem s neonkou\*, nebo nějakým nízkofrekvenčním oscilátorem. V našem případě z důvodu úspory místa použili jsme RC oscilátoru s RV 12 P2000 podle zapojení na obr. 2. Všechny odpory v zapojení jsou 1/4 wattové, kondensátory  $C_1, C_2, C_3$  — svitkové v keramice. Výstupní napětí z nf oscilátoru připojujeme na svorky AB (obr. 1) paralelně k části mřížkového svodu vf oscilátoru (0,1 MΩ).

Stejná směrná napětí pro celý přístroj získáváme z jednodušího usměrňovače se selenem SAF 9013/24. Dělat speciální zdroj pro přístroj je výhodné jen tehdy, máme-li příležitost používat jej často (v kroužcích

\*) Popis viz Elektronik, roč. 1950—1951.

ČRA nebo kolektivkách) jinak stačí jej napájet z nějakého univerzálního zdroje, který jistě každý zájemce má.

Přístroj je velmi užitečný při práci na UKV. Úzké frekvenční rozsahy amatérských pásem dávají možnost sladovat podle „domácího“ signálu v části přijímačů (50tá a 54 harmonická jsou téměř stejně silné), dávají možnost kontrolovat podle síly stálého signálu různá zdokonalení (nebo vady) našich přístrojů a hlavně kdykoliv dávají signály pro práce s přijímači na „mrtvých pásmech“ 140—225—420 Mc/s.

Při stavbě přístroje je nutno pamatovat na to, že kapacitní dělič  $C_1$   $C_2$  může poněkud změnit kmitočet krystalu (paralelní kapacita;  $C_1$   $C_2$  jsou keramické kondensátory Tempa S — tmavě zelené). V našem případě signály od 1 Mc/s a 5 Mc/s krystalů se liší na 50 Mc (50tá a 10tá harmonická) asi o 15 Kc/s u krystalů stejné kvality a stejné firmy. Je nutno si uvědomit, že užitečnost přístroje se nezměňuje tím, že místo krystalu 0,1 Mc/s nebo 1,0 Mc/s dáme krystal jiný — na př. 0,5 Mc/s nebo dokonce 465 nebo 776 Kc/s. V amatérských poměrech je to pouze naše pohodlí, které nám brání užívat krystalů jiných než celistvé násobky jednoduchého základního kmitočtu (0,1, 1,0, 5,0, 10 Mc/s). Podívejme se na př. na dosti běžný výprodejný krystal 776 Kc/s:

65—69 harmonická tohoto krystalu padne do 50 Mc/s amatérského pásma

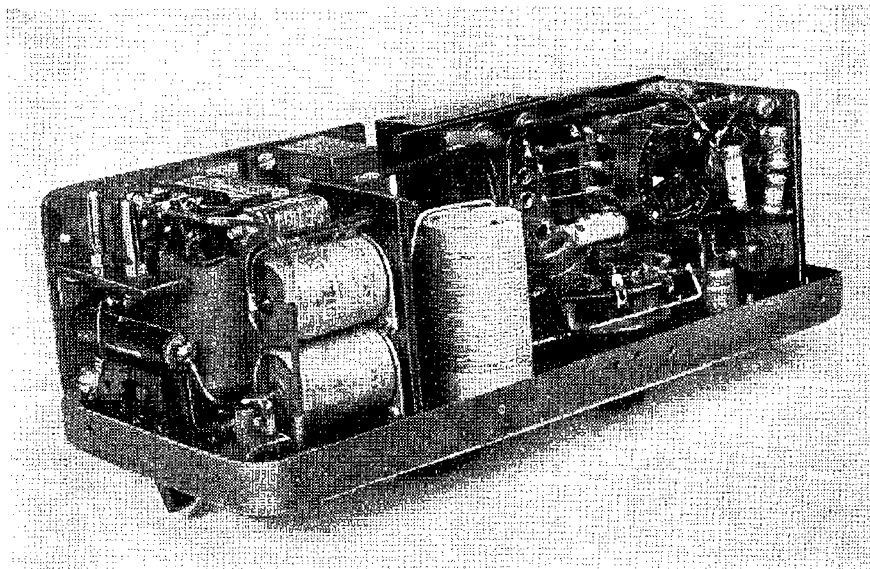
|                       |          |
|-----------------------|----------|
| 49,664 . . . . .      | 64 harm. |
| 50,440 = 776 × 65 . . | 65 „     |
| 51,216 . . . . .      | 66 „     |
| 51,992 . . . . .      | 67 „     |
| 52,768 . . . . .      | 68 „     |
| 53,544 . . . . .      | 69 „     |
| 54,320 . . . . .      | 70 „     |

Jak patrně z tabulky 65 a 69 harmonická jsou právě v „živé“ části amatérského pásma a mimo to 64 a 70 harmonická jsou o 320 Mc/s nad a 336 Kc/s pod pásmem t. j. v části kterou každý přijímač na 50 Kc/s pásmo by ještě měl kontrolovat.

Obdobně lze spočítat, že 186 harmonická krystalu 776 Kc/s padne na začátek 144 Mc/s pásma (přesně 144,336 Mc/s) a 193 harmonická na konec tohoto pásma (149,768 Mc/s).

Máme-li nějaký krystal s udáním jeho kmitočtu, stačí dělit kmitočet některého pásma kmitočtem krystalu abychom zjistili, zda-li jeho harmonická a které padnou do tohoto pásma. Neznáme-li kmitočet krystalu, složíme z běžných součástí oscilátor podle obr. 1 a na cejchovaném přijímači (případně krátkovlnném rozsahu rozhlasového přijímače) zjistíme jeho harmonické nebo i základní kmitočet.

Budete-li stavět přístroj podle tohoto popisu byt i s jediným krystalem, pak je užitečné vyvést z přepínače (na př. 3,3) vývody na 2 zdířky pro případné zkoušky dalších neznámých nebo sousedových krystalů, aniž by se musel demontovat již zapojený krystal.



Obr. 5

## SMĚRNICE PRO KONSTRUKCI PŘIJÍMAČŮ

Josef Pohanka, laureát státní ceny

V jednotlivých příspěvcích projdeme postupně jednotlivými obvody celého přijímače a uvedeme jednoduché a praktické směrnice pro jejich konstrukci. V tomto úvodním díle zastavíme se u vstupního dílu přijímačů u VF předzesilovačů (preselektor).

Předzesilovacího VF stupně se používá převážně u komunikačních přijímačů, u rozhlasových přijímačů se u nás používá jen výjimečně u největších typů. Zaměřme se proto hlavně na způsoby řešení VF předzesilovačů u komunikačních přijímačů pro kmitočty do 30 Mc/s.

Na dokonlosti provedení obvodu VF předzesilovače závisí nejvyšší citlivost přijímače. Přesto dosud v amatérských komunikačních přijímačích není obvykle věnována konstrukci předzesilovače ta péče, která mu právem náleží. Pro osvětlení poměrů na vstupu přijímače je uvedeno zjednodušené náhradní zapojení na obr. 1. V anodě první elektronky bude výkon:

$$N' = A_1 \cdot (N_1 + N_2 + N_3)$$

Poměr signálu k šumu v anteně:  $\frac{N_1}{N_2}$  .. v anodě 1. elektronky:  $\frac{N_1}{N_2 + N_3}$

Zhoršení jakosti příjmu šumem elektronky:  $\frac{N_2 + N_3}{N_2}$

Uvažujeme-li za první VF předzesilovací elektronkou ještě další, dostaneme:

$$N'' = A_2[A_1(N_1 + N_2 + N_3) + N_4]$$

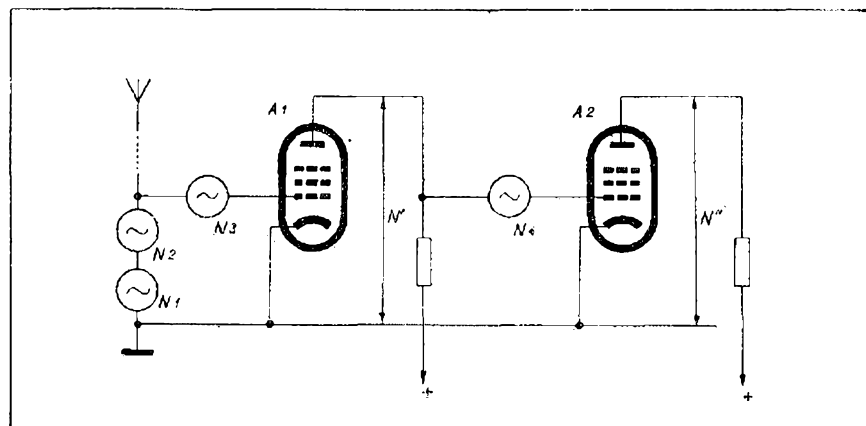
Pro zjednodušení názoru předpokládáme, že obě elektronky stejně zesilují:

$$A_1 = A_2 = A$$

$$N'' = \left( N_1 + N_2 + N_3 + \frac{N_4}{A} \right)$$

Jak vidíme, uplatňuje se další elektronka pouze  $A \times$  menším podílem na zhoršení poměru signálu k šumu.

Provedení prvního VF předzesilovače má rozhodující vliv na výslednou jakost přijímaného signálu. Aby se druhý zesil



Obr. 1

lovací stupeň neb směšovač již co nejméně uplatňoval na zhoršení kvality příjmu je třeba, aby prvý VF zesilovač měl co nejvyšší zesílení. Proto volíme při automatické regulaci zesílení pracovní poměry prvního předzesilovače tak, aby regulace zesílení působila až od větších napětí signálu, u kterých by se již relativně šumová napětí vlastní předzesilovací elektronky neuplatnily. K dosažení dobré funkce VF předzesilovače a tím i nejvyšší citlivosti přijímače, je zapotřebí:

1. Vhodně zvolit typ elektronky VF předzesilovače, provedení s co nejmenším ekvivalentním šumovým odporem. Z dosažitelných elektronek mohou doporučit typy: EF8, EF13, EF14, 6AC7, AF100, 6AQ5 (při  $R_{g2} = 0,5 \text{ MOhmů}$ ,  $R_k = 2150 \text{ Ohmů}$ ,  $V_a = 150 \text{ V}$ ). Použití kombinací duotriody v kaskádě (6J6 a pod.), se na těchto kmitočtech nejeví vhodnější než uvedené jednoduché pentody. Při nastavování pracovních podmínek doporučuje se pracovat s nižším napětím stínící mřížky  $V_{g2}$ , než je udávána v tabulkách elektronek.

2. Použít co nejvyšší kvality obvodu mřížky prvního VF předzesilovače. Zde musíme věnovat rezonančnímu okruhu všemožnou péči, použít cívkových formerů o  $\varnothing 20\text{--}30 \text{ mm}$  a silnějších vodičů — zde nešetřit prostorem. V zájmu dosažení co nejvyšší kvality je vhodné použít výměnných cívek s dobrými kontakty (sokl octál) na místo řazení rozsahů přepínačem, který není-li kvalitní, svým přechodovým odporem podstatně zhoršuje kvalitu okruhu. Nutno dbát, aby dotek stěračích kroužků rotoru otočného kondensátoru s dotykovým perem byl dokonalý. Je samozřejmé, že na izolaci živých částí obvodu použijeme kvalitní izolant, nejlépe keramiky. To platí i o uchycení letovacích bodů obvodu, průchodek, kontaktních listů a podobně.

3. Správné přizpůsobení mřížkového rezonančního okruhu k anteně. Použijeme-li induktivní vazby mezi obvodem anteny a mřížkou první elektronky, musíme věnovat značnou péči mechanickému dodržení vazby (vzdálenosti mezi antenou a mřížkovou cívkou) a vlastnímu provedení antenní vazební cívky. Ve většině amatérských přijímačů je opět nastavení těchto hodnot vzdáleno od optima, které je velmi rozhodujícím činitelem pro dosažení co největší citlivosti. Pro amatérské použití doporučuji proto vazbu anteny na odbočku prvního rezonančního okruhu, poněvadž zde jsou poměry jednodušší a snadnější se amatérskými prostředky dosáhne nastavení optimální vazby. Pro nejčastěji užívanou antenní impedanci cca  $200 \text{ Ohmů}$  uvádím zjednodušené určení počtu závitů pro odbočku k připojení anteny.

Vhodné závitů v odbočce anteny (v procentech všech závitů mřížkové cívky):

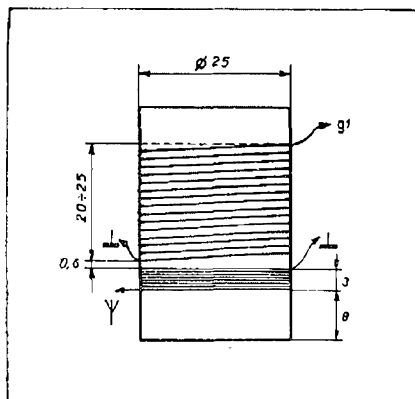
$$\% \text{ závitů odbočky} = 0,25 \cdot \sqrt{C \cdot f} \dots$$

$C$  — kapacita lad. kond. pro dané  $f$  v  $\mu\text{F}$   
 $f$  — provozní kmitočet v  $\text{Mc/s}$

**Příklad:**

Spočíst polohu odbočky pro rozsah  $7 \text{ Mc/s}$  při ladicí kapacitě  $120 \mu\text{F}$ , při počtu závitů mřížkové cívky 20.

$$\% \text{ závitů odb} = 0,25 \cdot \sqrt{120 \cdot 7} = 7,3\%$$



Obr. 2

$$\text{Závitů odbočky: } \frac{20}{100} \cdot 7,3 = 1,5$$

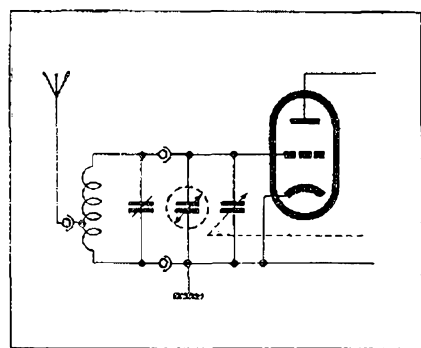
Antenu přivedeme na  $1\frac{1}{2}$  závitů od zemního konce mřížkové cívky.

Použijeme-li vazby antenní cívkou, uvádím zjednodušený návrh výpočtu indukčnosti antenní cívky:

$$\text{Indukčnost ant. cívky: } L (\mu\text{H}) = \frac{30}{f} \dots f \text{ — provozní kmitočet v Mc/s.}$$

K výpočtu závitů použijeme diagramy zveřejněných již dříve.

Na obr. 2 je uveden příklad řešení vstupního okruhu s vazbou induktivní. Šířka vinutí antenní cívky má být nejvýše 5 mm při doporučené velikosti formerů  $\varnothing 20$  až  $30 \text{ mm}$ . Umyslné neuvádím další možnost t. zv. napěťové induktivní vazby, kdy nastavení je kri-



Obr. 3

tičtější a není vhodné pro amatérské zhotovení.

4. Přesné naladění vstupního okruhu v souběhu s oscilátorem přijímače. Zde si musíme uvědomit, že přijímací antena vždy do určité míry rozlaďuje vstupní okruh tím, že její impedance závislosti na přijímaném kmitočtu má různé velkou kapacitní nebo induktivní složku, kterou je mřížkový kruh rozlaďován. Pro získání přesného vyladění používá se paralelního dořadovacího trimru o kapacitě  $10\text{--}30 \mu\text{F}$  k ladicímu kondensátoru mřížkového okruhu. (obr. 3), který provedeme s vyvedenou osičkou a knoflíkem na předním panelu přijímače. Při sladování přijímače provádí se naladění vstupního okruhu při nastavení tohoto dořadovacího trimru ve střední poloze.

V příštím příspěvku zastavíme se u konstrukce vlastního zesilovače a vazebního článku na další elektronky.

## KATODOVÝ SLEDOVAČ — STABILISÁTOR NAPĚTÍ

*Déri Sandor. (Z maďarštiny upravil Z. Varga).*

Účelem dále popsaných stabilisátorů je udržení konstantního výstupního napětí při proměnném zatěžovacím odporu. Tato podmínka je splněna, je-li výstupní impedance zdroje malá. Výstupní impedance je impedance, která se jeví při pohledu od vnějšího konsumu do zdroje. Prakticky místo výst. imp. počítáme jen s její ohmickou složkou, t. j. vnitřním odporem zdroje. Má-li zdroj napětí  $250 \text{ V}$  při zatížení  $10 \text{ mA}$ , je vnitřní odpor zdroje:

$$\frac{\text{změna výstupního napětí}}{\text{změna proudu}} = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{1}{0,01} = 100 \Omega$$

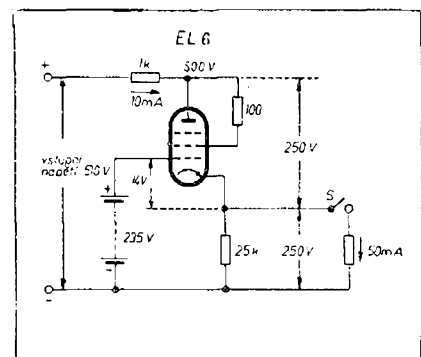
Použitím stabilisátoru výst. imp. může klesnout na setiny, až tisíciny ohmu.

V dalším bude popsán a na praktických příkladech předveden princip a zapojení katodového sledovače, jako stabilisátoru napětí.

Vezmeme si zapojení podle obr. 1. Vstup. napětí  $510 \text{ V}$  dodává běžný síťový eliminátor. Vnitřní odpor eliminátoru je  $1 \text{ K}\Omega$ , použitá elektronka EL6. Předpokládáme, že při vypnutém spínači —  $s$  — protéká elektronkou proud  $10 \text{ mA}$ , a napětí na katodovém odporu je  $250 \text{ V}$ . Z předešlých plyne velikost katodového odporu =  $250/10 = 25 \text{ K}\Omega$ . Protože na odporu  $1 \text{ K}\Omega$  při proudu

$10 \text{ mA}$  je spád napětí  $10 \text{ V}$ , je napětí na anodě  $500 \text{ V}$  proti zemi. Skutečné napětí na elektronce je  $500 - 250 = 250 \text{ V}$ . Z charakteristiky elektronky můžeme zjistit potřebné záporné mřížkové předpětí t. j.  $-14 \text{ V}$  (při  $250 \text{ V}$ ,  $10 \text{ mA}$ ). Katoda je vůči zemi na potenciálu  $250 \text{ V}$ , mřížka tedy má mít  $250 - 14 = 236 \text{ V}$ , aby měla potřebné předpětí  $-14 \text{ V}$ .

Podívejme se co se stane, připneme-li pomocí spínače  $s$  zatěžovací odpor, kterým výstupní napětí prožene proud  $50 \text{ mA}$ . V tomto případě protéká elektronkou proud  $60 \text{ mA}$ . Na odporu



Obr. 1

1 K $\Omega$  bude úbytek napětí 60 V, takže anoda má vůči zemi 450 V. Z charakteristiky můžeme zjistit, že při anodovém napětí 450 — 250 = 200 V a proudu 60 mA, je potřebné mřížkové předpětí — 8,5 V. Toto předpětí se automaticky nastaví tak, že výst. napětí klesne na 241,5 V. Dosáhli jsme tedy při změně proudu 50 mA změnu výstupního napětí 250 — 241 = 8,5 V. Původní vnitřní odpor zdroje (1 K $\Omega$ ) klesl na

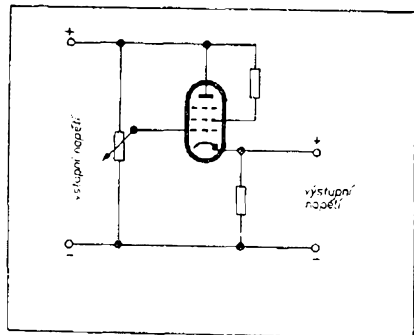
$$\frac{8,5 \text{ V}}{0,05 \text{ A}} = 170 \Omega.$$

Výstupní (vnitřní) impedance katodového sledovače je dána výrazem:  $Z_v = \frac{1}{S}$ . Elektronka EL6 v naznačeném zapojení má strmost  $S = 8 \text{ mA/V}$ . Vypočtená impedance by byla  $Z = 125 \Omega$ . Rozdíl ve výsledcích se dá vysvětlit tak, že přibližná rovnice  $Z_v$  platí jen v přímkové části charakteristiky, a existence 1 K $\Omega$  vnitřního odporu zdroje se v  $Z_v$  neuvažuje.

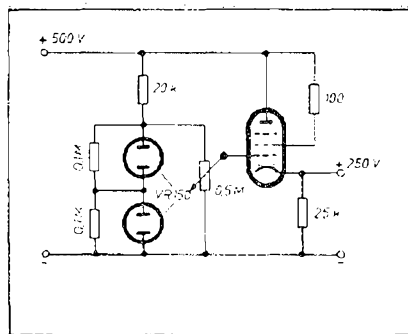
Z předchozích plyne: čím větší strmost, tím menší výstupní impedance, t. j. lepší stabilizace. Maximální zatěžovací proud se zjistí z katalogu. Elektronka EL6 má max. katodový proud 90 mA, z čeho asi 1/10 je klidový proud protékající elektronkou. V našem případě 10 mA. Max. zatěžovací proud tedy může být 80 mA. Největší možné napětí na elektronce zjistíme z max. rozptylu na anodě. V našem případě  $W_{A \text{ max}} = 18 \text{ W}$ ,  $W_{G2 \text{ max}} = 3 \text{ W}$ . Hradicí mřížku nemůžeme použít, poněvadž je spojena s kathodou uvnitř elektronky. V triodovém zapojení je max. rozptyl 20 W (počítáme  $W_{G2} = 2 \text{ W}$ , protože z ochranných důvodů  $G_2$  spojíme s anodou přes odpor 100  $\Omega$ ). Napětí na elektronce může

být: při proudu 10 mA ...  $\frac{20 \text{ W}}{0,01 \text{ A}} = 2000 \text{ V}$ , při proudu 80 mA ...  $\frac{20 \text{ W}}{0,08 \text{ A}} = 250 \text{ V}$ . Takto vypočtené napětí prakticky nemůžeme připustit. Musíme si uvědomit, že přípustné napětí je závislé na vzdálenosti elektrod, takže při chodu naprázdno z max. rozptylu vypočtené napětí 2000 V, by určitě zničilo elektronku. S tím též počítá maximální napětí uvedené v katalogu. Na př. pro EL6, 550 V.

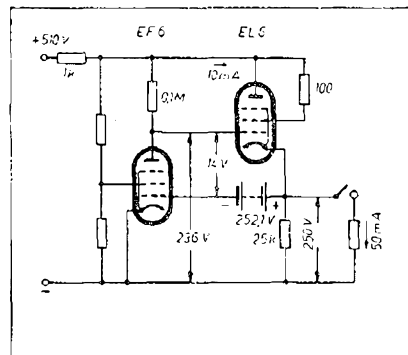
Praktické provedení, výhody a nevýhody několika zapojení:



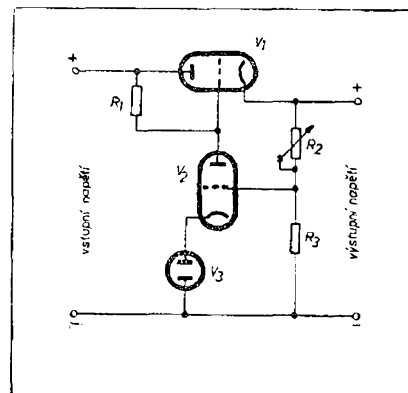
Obr. 2. Mřížkové předpětí místo baterie přímo z děliče napětí, proto nestálé. Změnou vstup. napětí, změní se mříž. předpětí, což má za následek změnu výstup. napětí. Ani při stálém vstup. napětí není dobrá stabilizace, protože změnou výst. zatížení změní se spád napětí na vnitřním odporu zdroje — změní se předpětí mřížky — tudíž i výst. napětí.



Obr. 3. Mřížkové předpětí prakticky stálé. Nevýhoda zapojení tkví v tom, že potřebná změna předpětí nastane až po náležité změně výstupního napětí. Pro  $S = \infty$  by byla stabilizace dokonalá.

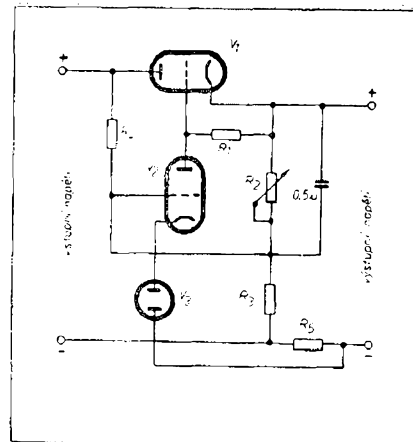


Obr. 4. Malé změny výstup. napětí se zesílí v elektronce EF6, kterou je ovládaná mřížka EL6. Zapojení je provedeno za stejných podmínek jako v obr. 1. Původní výstupní impedance podle obr. 1. byla 170  $\Omega$ , v zapojení podle obr. 4 klesne na 0,85  $\Omega$ .

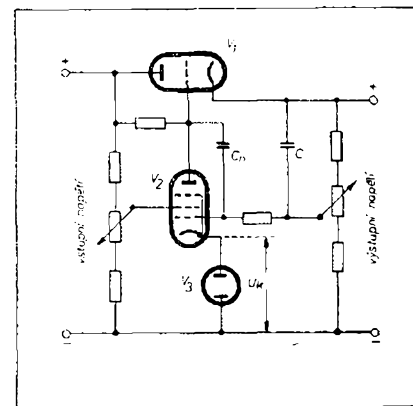


Obr. 5. Účelem doutnavky je udržovat kathodu  $V_2$  na stálém napětí, nezávislém na změnách vstupního napětí a na protékajícím proudu. Část změny výstupního napětí po zesílení v  $V_2$  ovládá mřížku  $V_1$ . Odpojem  $R_2$  se dá ručně nastavit velikost výstupního napětí. Požadavky kladené na elektronky:  $V_1$  má mít velké dovolené proudové zatížení a velkou strmost;  $V_2$  malý proud, velkou strmost.

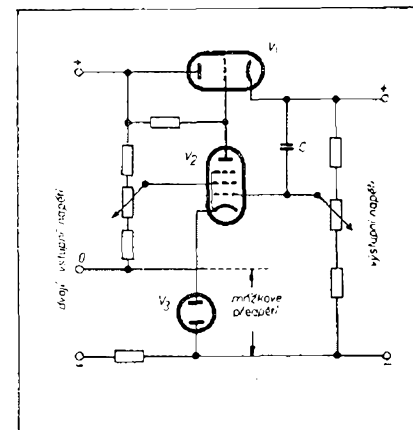
**Pracuje již Tvoje základní organizace na základě podrobného plánu?**



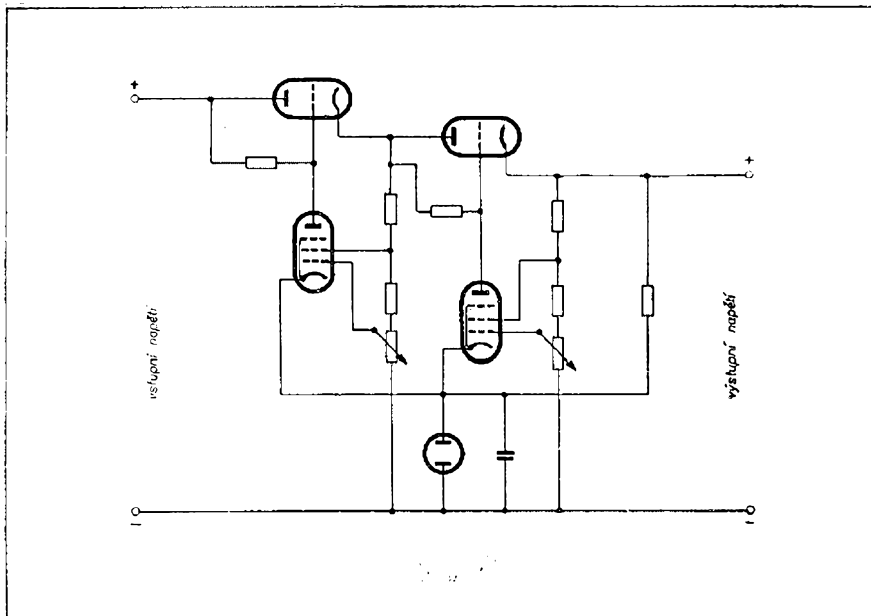
Obr. 6. Zdokonalené zapojení obr. 5. Přepojením  $R_1$  na výstup. stranu místo na stranu vstupní, stane se vnitřní odpor a zesilovací činitel  $V_2$  nezávislým na kolísání vstup. napětí. Spojením mřížky  $V_2$  přes větší odpor  $R_4$  se vstupní stranou, dosáhneme toho, že stabilizátor reaguje už před  $V_1$  na změny vstup. napětí. Spojením děliče  $R_2$   $R_3$  s mřížkou  $V_2$  přenášíme současně i změny výstup. napětí na  $V_2$ . Malý odpor  $R_6$  pomáhá stabilizaci tak, že zvětšením výstup. proudu vznikne na něm úbytek, změní se potenciál katody  $V_2$ , což se rovná změně potenciálu mřížky  $V_1$ . Kondenzátor 0,5  $\mu\text{F}$  citelně sníží zbytek st. napětí.



Obr. 7. Zapojení s pentodou. Stínící mřížka pentody zastává funkci  $R_4$  z obr. 6. Jelikož pentoda má velkou strmost, z opatrnosti proti rozkmitání, zapojíme  $C_n$   $R_n$ . Nevýhoda je, že nemůžeme dosáhnout výst. napětí menší než  $U_k$ .



Obr. 8. Výstup. napětí se dá regulovat v širokých mezích. Nevýhoda je ta, že na vstup potřebujeme dvojit. napětí (+ 0; — 0).



Obr. 9. Představuje v praxi osvědčené zapojení dvou seriově spojených stabilizátorů. Zajímavé na zapojení je to, že používá jediné doutnavky pro oba stabilizátory. Stabilizace je velmi dobrá.

## NĚCO O SMĚŠOVAČÍCH

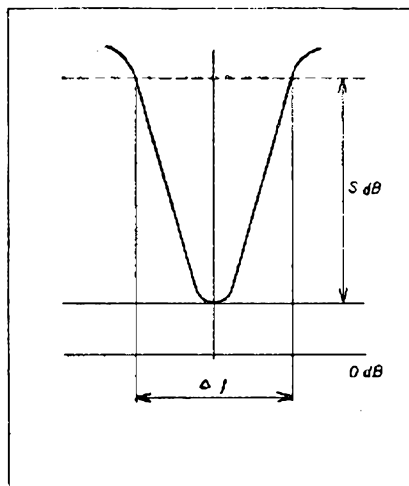
Miroslav Joachim

Jedním z nejdůležitějších problémů při návrhu amatérského superheterodynu je návrh směřovacího stupně. Zatím co však v naší amatérské i ostatní odborné literatuře bylo dosti často hovořeno o otázce souběhu vstupního obvodu s oscilátorem, otázka volby směšovací elektronky určené směšovací strmosti nebyla zatím u nás vyčerpána. K tomu je třeba si uvědomit, že velká většina charakteristik směšovacích elektronek, které jsou k dispozici, neobsahuje důležité údaje pro návrh směšovacího stupně. Ostatně radioamatéři, zejména krátkovlnní, užívají často ve svých přijímačích směšovače z jiných běžných elektronek než směšovacích, na př. pentod, pro které vůbec žádné směšovací charakteristiky nejsou uveřejňovány. Tento článek má proto seznámit čtenáře s nejjzákladnějšími problémy návrhu směšovače s tohoto hlediska a podat návod k určení směšovací strmosti jak ze statického měření, tak dynamicky.

Základním problémem superhetu je, převést základní (vstupní) kmitočet  $f_v$  v kmitočet střední  $f_s$ , na který jsou naladěny všechny následující zesilovací stupně už po detektor.

Při směšování používáme obvykle kombinačních kmitočtů (obdobu kombinačních tónů v akustice), které vznikají, zavedeme-li napětí kmitočtů  $f_v$  a  $f_o$  (oscilátorový) na nějaký alinearní člen, t. j. na takovou část obvodu, u níž proud není úměrný napětí, jak by to odpovídalo Ohmovu zákonu. V superheterodynech používáme ke směšování obvykle elektronky, jež takovou alinearní závislost mají. Vstupní signál o kmitočtu  $f_v$  směšujeme s napětím o kmitočtu  $f_o$ , vznikajícím v pomocném oscilátoru. Výsledkem směšování je kmitočet  $f_s$  (střední kmitočet

— mezifrekvence). Je to nejčastěji rozdílový kmitočet. Na př. pro  $f_v = 1 \text{ Mc/s}$  a  $f_o = 1,468 \text{ Mc/s}$  je  $f_s = 468 \text{ kc/s}$ . Teprve tento kmitočet se zesiluje zesilovačem středního kmitočtu s několika stupni, pevně naladěnými na  $f_s$ . Výhodou superheterodynu je, že jeho selektivnost (odladivost) je převážně určena selektivností obvodů středního kmitočtu. Změny selektivnosti při ladění způsobují jen vstupní obvody a tento vliv není obvykle velký v poměru k jiným druhům přijímačů. To se týká selektivnosti, vyjadřované absolutním rozladěním, t. j. počtem  $f \text{ kc/s}$ , potřebným k potlačení signálu o určitý počet  $\text{dB}$  (daný normou, která ovšem není stejná pro různé druhy přijímače; obr. 1. S ohledem na poměrné rozladění se ovšem selektivnost v poměru  $f_o/f_s$  zvyšuje (nebo sni-



Obr. 1

žuje pro  $f_v < f_s$ , t. j. pro dlouhé vlny). Na příklad změníme-li  $f_v$  o  $1 \text{ kc/s}$ , t. j. z  $1000 \text{ kc/s}$  na  $1001 \text{ kc/s}$ , znamená to poměrné rozladění

$$\frac{1001-1000}{1000} = 1\text{‰}.$$

Necháme-li však oscilátor nerozladěný, dostaneme střední kmitočet  $467 \text{ kc/s}$  ( $1468-1001=467$ ), t. j. již

$$\frac{468-467}{468} \cdot 1000 = 2,14\text{‰}.$$

Poměr těchto dvou hodnot je

$$\frac{f_v}{f_s} = \frac{1000}{468} = \frac{2,14}{1,0}.$$

V rozsahu středních a krátkých vln je obvykle  $f_v > f_s$ . Na nízkých kmitočtech (na dlouhých vlnách) je tomu naopak, na př. pro  $272 \text{ kc/s}$  (kmitočet nové stanice Československo) je poměrné rozladění při rozladění vstupu o  $1 \text{ kc/s}$   $3,68\text{‰}$ , což se na středním kmitočtu projeví stejným poměrným rozladěním  $2,14\text{‰}$ , jako v horním případě.

Změny kmitočtu oscilátoru se projevují v obvodu středního kmitočtu ve své absolutní velikosti, ale poměrné rozladění je na vyšších kmitočtech než  $f_s$  značné. To je nevýhodou proti přijímači s přímým zesílením.

Při značném počtu laděných obvodů je u superheterodynu řada obvodů pevně naladěna a jen málo jich plynule ladíme (obvykle 2—3). Je ovšem potřeba použít takového zapojení, aby při ladění zůstávalo stále  $f_o - f_v = f_s$ , nebo v případě, kde to není možné, aby chyba souběhu  $\Delta f_s$ , která vyhovuje vztahu

$$f_o - f_v = f_s + \Delta f_s,$$

byla malá. O návrhu jednotlivých součástí obvodu tak, aby tomu bylo vyhověno, bylo v našem časopise již několikrát psáno.

### Základní vlastnosti směšovací elektronky

Podobně, jako u běžných zesilovacích elektronek hovoříme o strmosti a vyjadřujeme ji poměr

$$S = \frac{\Delta I_a}{\Delta U_g} \quad (\text{mA/V}),$$

t. j. poměr malé změny anodového proudu, způsobené malou změnou mřížkového napětí k tomuto napětí  $U$  směšovací elektronky však hovoříme o t. zv. směšovací strmosti a rozumíme jí poměr střídavé složky anodového proudu o kmitočtu  $f_s$  ke vstupnímu napětí kmitočtu  $f_v$ .

Je tedy

$$S_k = \frac{i_{as}}{u_{gv}} \quad (\text{mA/V})$$

t. zv. směšovací (konversní) strmost. Rozdílem proti obyčejné (statické) strmosti je, že je to strmost dynamická — vyjadřuje poměr střídavých veličin. Kromě toho je podstatné, že vyjadřuje poměr napětí různého kmitočtu.

Tato strmost je funkcí stejnosměrných napětí na elektrodách směšovací elektronky, napětí oscilátoru a poněkud také závisí na vstupním napětí.

Směšovací strmost musíme znát, chceme-li určit zesílení směšovacího stupně. Toto t. zv. směšovací zesílení je definováno podobně, jako zesílení obvyklého zesilovacího stupně

$$A_k = \frac{u_{as}}{u_{qv}} = S_k \frac{Z_a R_i}{Z_a + R_i},$$

kde  $Z_a$  je impedance anodového obvodu, naladěného na střední kmitočet.  $R_i$  je vnitřní odpor směšovací elektronky. Obě tyto hodnoty vyjadřujeme ve stejných jednotkách, obvykle v  $k\Omega$ . Impedance  $Z_a$  je obvykle čistě ohmická, neboť ji tvoří laděný obvod v rezonanci. Hořejší rovnice, stejně jako rovnice pro přímé zesílení, platí ovšem jen pro malé rozkmity vstupního napětí, t. j. pokud  $S_k$  a  $R_i$  můžeme považovat za stálé. Rozdíl proti obvyklému zesílení je, že vytváříme poměr dvou střídavých napětí různého kmitočtu.

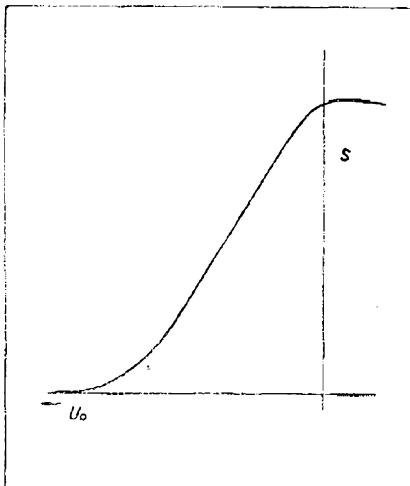
Nejčastěji se v praxi vyskytuje případ, že je  $R_i$  mnohem větší než  $Z_a$  (u vícemřížkových elektronek). Pak platí

$$A_k = S_k Z_a.$$

Všimněme si určení směšovací strmosti. Můžeme ji určit ze statického měření elektronky nebo dynamicky. Oba způsoby dávají dobrou shodu výsledků.

#### Základní způsoby směšování

Podle toho, jakým způsobem jsou zavedena napětí do směšovacího obvodu, rozeznáváme součtové (additivní) směšování a multiplikativní (multiplikace = násobení) směšování. Součtové směšování dostaneme, přivádíme-li vstupní i oscilátorové napětí na stejnou elektrodu. Nejčastějším případem takového směšování je použití diody nebo krystalového detektoru jako směšovače. Tohoto druhu směšování se používá především na velmi krátkých vlnách. O multiplikativním směšování hovoříme tehdy, zavedeme-li napětí oscilátoru na jinou elektrodu, než vstupní napětí. V přijímačích pro běžná rozhlasová i krátkovlnná pásma je častější případ multiplikativního směšování, u kterého se zastavíme. Zakládá se na tom, že strmost řídicí mřížky elektronky je



Obr. 2

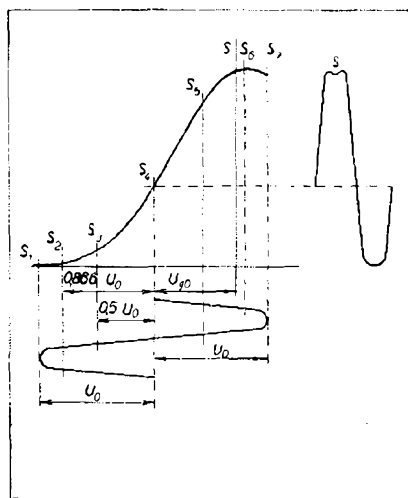
funkcí napětí na směšovací elektrodě. Jestliže statickým měřením, t. j. měřením charakteristiky elektronky stejným měřacím způsobem, zjistíme tuto závislost pro danou (předpokládanou hodnotu předpětí řídicí mřížky, můžeme ji vynést do grafu, jehož příklad vidíme v obr. 2.

Znovu zde upozorňuji; že  $S$  je zde strmost řídicí mřížky, t. j. té, na kterou přivádíme vstupní napětí, kdežto  $U_0$  je předpětí směšovací mřížky, t. j. té, na kterou přivádíme napětí oscilátoru. Toto předpětí v obvyklých zapojeních, kdy je získáváme spádem na svodovém odporu  $R_{so}$  mřížky oscilátoru, způsobeném proudem  $I_{so}$ , počítáme podle vztahu

$$U_{so} = R_{so} I_{so}.$$

(Ovšem při statickém měření je přivádíme (musíme) z baterie nebo eliminátoru).

Jestliže do tohoto grafu vyneseme a graficky znázorníme pracovní poměry směšovací mřížky, t. j. její předpětí i průběh střídavého napětí oscilátoru (předpokládáme sinusový průběh), dostaneme obr. 3. Po pravé



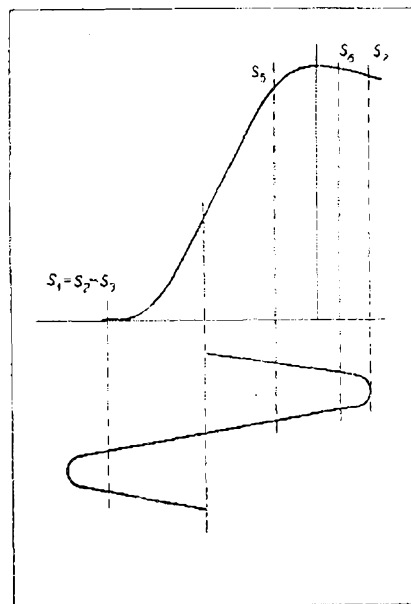
Obr. 3

straně obrázku vidíme periodické změny strmosti, způsobené sinusovou změnou napětí oscilátoru. Jestliže do obrázku vyneseme také hodnoty napětí  $0,5 U_0$  a  $0,866 U_0$ , kde  $U_0$  je rozkmit střídavého napětí oscilátoru (tyto hodnoty odpovídají hodnotám napětí oscilátoru, fázově posunutým vždy o  $30^\circ$ ), dostaneme body  $S_1$  až  $S_7$  podle obr. 3. Zavedeme-li současně na řídicí mřížku sinusové napětí kmitočtu  $f_s$ , má anodový proud složitý průběh, jehož rozložením dostáváme, že pro směšovací strmost platí poměrně jednoduchý vztah

$$S_k = \frac{1}{12} [(S_7 - S_1) + (S_5 - S_3) + 1,73 (S_6 - S_2)].$$

To je t. zv. první harmonická strmost směšovače, v níž využíváme vlastního kmitočtu oscilátoru. Každý směšovač však může využívat také vyšších harmonických oscilátorů, obvykle ovšem s menší směšovací strmostí. Vzorci k jejímu určení, i když jsou jednoduché, jsou méně přesné a proto je neuvádím.

Volíme-li nyní různé hodnoty předpětí směšovací mřížky a tomu odpovídající různé hodnoty střídavého napětí oscilátoru, dostaneme závislost



Obr. 4

směšovací strmosti na napětí oscilátoru, t. j. křivky, uváděné obvykle v charakteristikách běžných směšovacích elektronek.

Velmi častý je případ, kdy předpětí směšovací mřížky je tak velké, že  $S_1 = S_2 = S_3 = 0$  a  $S_6$ ,  $S_5$  a  $S_7$  jsou velké. V tomto případě dostaneme značnou směšovací strmost (viz obr. 4).  $S_k$  je zde dáno vzorcem

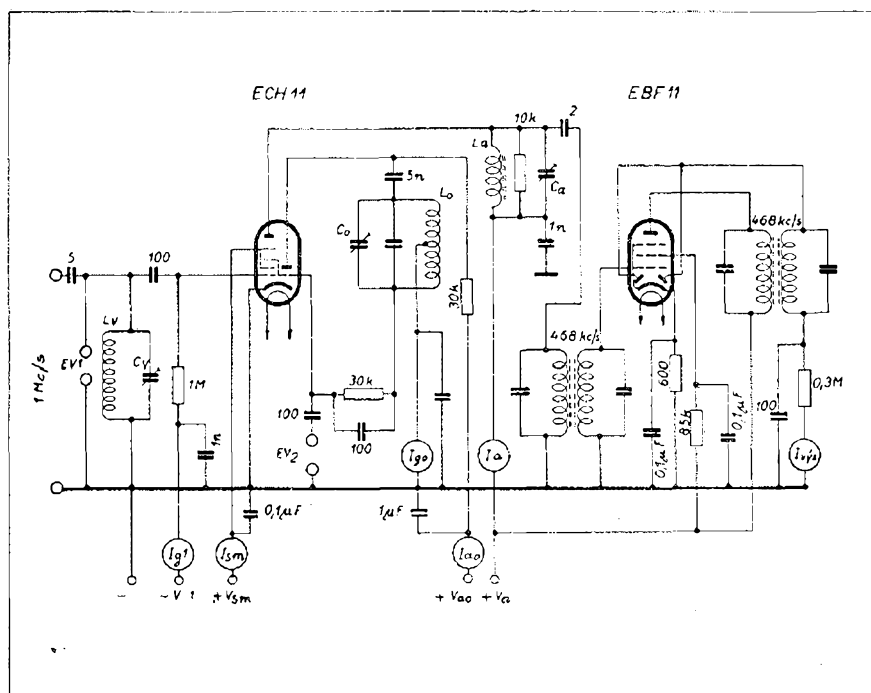
$$S_k = \frac{1}{12} [S_7 + S_5 + 1,73 S_6].$$

O poměru  $U_{so}$  a  $U_0$  v obvyklých zapojeních, kdy je předpětí  $U_{so}$  dáno proudem mřížkového proudu mřížkovým svodovým odporem, platí podle druhu elektronky a podle zapojení

$$U_{so} = (0,8 \div 0,9) U_0.$$

Tyto vztahy byly kontrolovány s pomocí přípravku, jehož zapojení uvádí obr. 5. Takový přípravek si ovšem amatér jednotlivce nebude vyrábět, ale může si jej pro libovolný typ elektronky a libovolné zapojení, jež chce důkladně proměřit, opatřit základní organizace, jež pak může výsledků použít v daleko širším měřítku. Přístroje  $I_{so}$ ,  $I_m$  a  $EV_2$  nejsou nezbytné a mohou být vynechány.

Zde je elektronka ECH 11 zapojena jako směšovač. Vstupní napětí přivádíme na první mřížku hexodové soustavy a napětí oscilátoru je z mřížky oscilátorové triody uvnitř elektronky zapojeno na třetí mřížku hexodové soustavy. Druhá a čtvrtá mřížka jsou zapojeny na stálé napětí a mají úkol stínících mřížek. Ve skutečnosti je u ECH 11 ještě další, pátá mřížka — brzdič, která je však uvnitř elektronky spojena s katodou a proto v obvyklých zapojeních není uváděna. K anodovému obvodu hexodové (heptodové) části ECH 11 je paralelně připojen ohmický odpor  $10 K\Omega$  (nebo menší, podle toho, jak citlivý mikroamperměr  $I_{ma}$  máme k dispozici.). Veli-



Obr. 5

kost hototo odporu musí být zanedbatelná vzhledem k vnitřnímu odporu hexodové soustavy. Anodový obvod je připojen přes malou kapacitu ( $2\text{ pF}$ ) na laděný zesilovač se dvěma *mF* filtry s úzkou rezonanční křivkou, na jehož výstupu je zapojena jako detektor dioda z EBF 11.

Do svorek —  $U_{p1}$  připojíme záporné předpětí a měříme závislost strmosti řídicí mřížky na předpětí směšovací mřížky, spojené zde s mřížkou oscilátoru. K tomu musíme zapojit záporné předpětí i do svorek  $I_{a0}$  a odpojit anodové napětí  $U_{a0}$ , aby oscilátor nekmital. Na základě tohoto měření můžeme provést výpočet směšovací strmosti, jak byl výše uveden.

Druhým měřením je ocejšování výstupního diodového voltmetru. Při tomto měření vyjmeme elektronku ECH 11 a rozpojíme svorky  $I_a$ , aby na anodové pájecí očko objímky ECH 11 nepřícházelo napětí. Ze signálního generátoru přivádíme na anodové očko napětí o kmitočtu 468 kc/s a měříme toto napětí elektronkovým voltmetrem, připojeným přes jakostní kondensátor (na př. keramický), větší než 1 nF. Před měřením vyladíme všechny obvody mf filtrů na 468 kc/s jádry mf transformátorů. Změříme při tom průběh výstupního proudu  $I_{\text{vyst}}$  (přístroj od 0,54 mA) v závislosti na  $v_f$  napětí. Při této příležitosti se můžeme rozladováním přesvědčit o propustěcí křivce celého laděného elektronkového voltmetru tím, že měříme závislost výstupního proudu na kmitočtu při stálém vstupním napětí. Tato křivka musí být co nejuzší, abychom ze složitého průběhu anodového proudu vybrali jen kmitočet 468 kc/s.

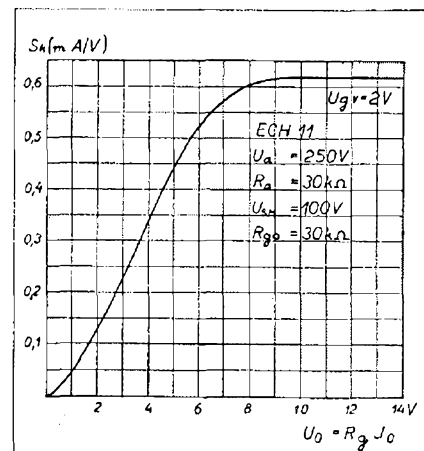
Pak přepojíme celý přípravek do původního stavu a přivedeme na vstupní svorky napětí o kmitočtu na př. 1 Mc/s (podle elektronkového voltmetru  $U_{01} \propto$ ; obvod oscilátoru  $L_0 C_0$  a anodový obvod  $L_a C_a$  vyladíme podle výstupního miliampérmetru na kmitočet 1468 kc/s. Ladění  $L_a C_a$  je

velmi ploché a účelem tohoto obvodu je kompenzace vnitřní kapacity anoda-kathoda elektronky a kapacity spoji.

Potom odpojíme vstupní napětí a měříme hodnotu zbytkového napětí oscilátoru, pronikajícího do vstupu. Toto napětí musí být co nejmenší a je třeba je snížit řádným stíněním oscilátoru a provedením co nejkratších spojů ve vstupu i v oscilátoru. Když jsme co nejvíce snížili tuto hodnotu na zanedbatelnou velikost, připojíme znovu vstupní napětí a nastavujeme je na stálou hodnotu, na př. 0,5 V, kterou měříme elektronkovým voltmetrem EV<sub>1</sub>. Změříme velikost výstupního napětí 468 kc/s v závislosti na anodovém napětí oscilátoru, na napětí řídící a příp. i stínící mřížky Elektronkovým voltmetrem EV<sub>2</sub>, můžeme kontrolovat velikost střídavého napětí oscilátoru. Střídavou složku anodového proudu (její efektivní hodnotu) určíme jako poměr

$$I_a \sim \frac{U_a}{R_a},$$

při čemž  $R_n$  změříme stejnosměrným



Obr. 6

můstkem při odpojení  $L_a Z_a$  zanedbáme, neboť je podstatně vyšší než  $R_a$ .  
Z toho

$$S_k = \frac{I_{a\sim}}{U_{al\sim}}.$$

Příkladem takto změřené křivky pro nejčastější hodnoty  $U_a = 250$  V a  $U_{sm} = 100$  V (napětí stínící mřížky) a pro  $U_{g1} = -2$  V je průběh v obr. 6.

Důležitou vlastností této charakteristiky je, že asi od 6 V předpětí směšovací mřížky se již směšovací strmost mění poměrně málo. Při kolísání napětí oscilátoru při ladění přijímače pak zůstává citlivost stálou. Tato „saturace“ směšovací charakteristiky je způsobena tím, že při velkých kladných hodnotách napětí směšovací mřížky již strmost řídící mřížky začíná klesat.

Podobným způsobem můžeme buď ze statického, nebo z dynamického měření určit průběhy směšovačích strmostí i méně obvyklých směšovačích elektronek, na př. RV 12 P 2000 s brzdicí mřížkou, zapojenou jako směšovací nebo pod.

Bylo by třeba, aby ti soudruzi, kteří při konstrukci svého přijímače takových zvláštních zapojení použijí, uveřejnili v našem časopise jak toto zapojení, tak změřené křivky směšovacíh strmostí.

**Literatura:**

Siforov, V. I.: O vybere najvygodnějšego režima v pentagridě, Izvěstija elektropro-myšlennosti slabogo toka č. 1, 1934, str. 80.

# STABILISÁTORY SÍŤOVÉHO NAPĚTÍ

**Ing. C. Ivan Polydor**

V mnohých místech kolísá elektrická síť tak značně, že tím trpí veškerá elektronková zařízení. Zhavení elektronek neprosívá, když mají jednu napětí 5 V a po druhé event. 6,8 V. Často se stává, že tyto změny, t. j. 180 až 240 V skutečně v síti nastanou. Příčina tohoto kolísání není v tom, že by elektrárna neudržovala konstantní napětí na generátorech, nýbrž v úbytcích napětí na elektrické síti následkem nepravdivého odběru z jednotlivých jejích uzlů. Je tedy velmi často třeba, ob-

zvláště pro různá choulostivá měření, ale i pro napájení drahocennějších elektronkových přístrojů takového zařízení, které by při uvedených síťových změnách dodávala konstantní střídavé napětí určité velikosti. Takováto zařízení se jmenují stabilisátory střídavé sítě. Je značný počet různých druhů provedení těchto stabilisátorů, ale hlavní třídou těchto přístrojů jsou prakticky dva typy.

1. Magnetické stabilisátory, pracující na principu přesycené tlumivky a kondensátoru,

2. stabilisátor se speciální elektronikou (diodou) s wolframovým vláknem, která ovládá elektronicky buzení tlumivky a tím mění její indukčnost.

V tomto článku probereme bod 1., t. j. magnetické stabilisátory, které jsou pro mnohý účel výhodnější tím, že nemají žádných choullostivých součástí. Jsou složeny zpravidla ze dvou tlumivek a kondensátoru a mají prakticky neomezenou životnost. Další předností těchto stabilisátorů je, že mají značně malý reakční čas, t. j. čas potřebný k sledování změn v síti. Jejich jedinou nevýhodou je, že nemají v jednoduchém provedení sinusovou křivku výstupního napětí, nýbrž křivku složenou z první, 3., 5. a 7. harmonické.

Stabilisátory se speciální diodou mají naopak křivku úplně nezměněnou, t. j. prakticky sinusovou, ale jejich reakční čas je dán tepelnou setrvačností žhavičového vlákna diody a je zpravidla větší. Také životnost je omezena oproti magnetickým stabilisátorům použitím elektronky asi na 10.000 hodin trvalého chodu v ideálním případě.

V dalším textu tohoto článku probereme několik typů magnetických stabilisátorů a současně provedeme příklad výpočtu.

Starší uspořádání stabilisátoru (obr. 1) sestává z transformátoru  $T$ , který má 3 sloupky nestejných průřezů, z nichž jeden je opatřen dosti velkou vzduchovou mezerou. Primární síťové vinutí je navinuto na střední sloupek a je počítáno tak, aby železo nebylo přesyčeno ani při nejvyšším síťovém napětí. Sekundární vinutí je rozděleno na 2 části  $S_1$  a  $S_2$ , a to tak, že část vinutí  $S_1$  je na slabším průřezu železového jádra, než je primární sloupek s vinutím  $S$ . Tento sloupek bude tedy magneticky přesyčen. Tuto část magnetického obvodu počítáme tak, aby již při určitém síťovém napětí  $U_{1min}$  nastávalo přesyčení. Zbývající část sekundárního vinutí  $S_2$  je navinuta na třetím sloupeku, který má stejný průřez jako primární sloupek s vinutím  $S$ , a je opatřen vzduchovou mezerou. Průběh jednotlivých napětí je zakreslen v diagramu (obr. 2) jako funkce síťového napětí  $U_1$ . Z diagramu vidíme, že na přesyčeném sloupeku s částí vinutí  $S_1$  stoupá napětí  $U_{S1}$  z počátku nelineárně do určitého síťového napětí  $U_{1min}$ . Další stoupání je již téměř lineární a je způsobeno vznikajícím rozptylem přesyčeného sloupku se stoupajícím magnetickým proudem. Napětí  $U_{S2}$  na sloupeku se vzduchovou mezerou stoupá naopak ve zcela lineární závislosti na síťovém napětí. Zapojením těchto vinutí proti sobě obdržíme téměř

konstantní výsledné napětí  $U_2$  na zatěžovacím odporu  $R_z$ .

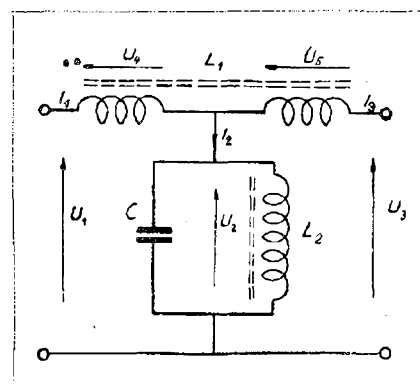
Takovýto stabilisátor se hodí velmi dobře pro napájení měřicích přístrojů (jako mostů a pod.), kde je stále stejný proudový odběr. Výkonově může pracovat v rozmezí 1 VA až asi 500 VA. Nevýhodou jeho je, že je poměrně měkký, takže výstupní napětí se značně mění se zátěží.

Dalším typem je magnetický stabilisátor, sestávající ze železové cívky  $L_1$  se vzduchovou mezerou a odbočkou (obr. 3). Pro tuto tlumivku platí, právě s ohledem na vzduchovou mezeru, lineární závislost mezi protékajícím proudem a úbytkem napětí na obou částech tlumivky  $U_4$  a  $U_5$ .

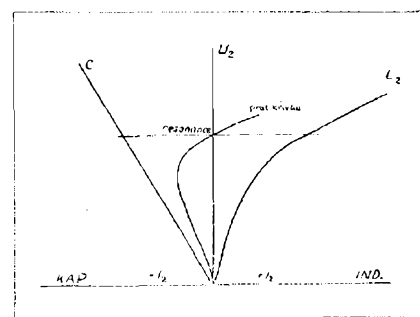
Tlumivka  $L_2$  má naopak jádro přesyčené a je k ní paralelně připojen kondensátor. Obvod je volen tak, že má buď induktivní neb kapacitní charakter, neboť stoupá-li na něm napětí  $U_2$ , bude železo přesyčenější a proud protékající tlumivkou  $L_2$  se zvětšuje. Tím klesá permeabilita železa, klesá také indukčnost a obvod se vzdaluje od resonance. Naopak při klesání napětí  $U_2$  stoupá permeabilita a tím i indukčnost, obvod pro jisté  $U_2$  rezonuje a klesá-li napětí dále, počne se vzdalovat od resonance na druhou stranu. Graficky je tento zjev zachycen na obr. 4. Kapacitní proud je vyznačen na levé straně od osy napětí  $U_2$  a současně je vyjádřen průběh kapacitního proudu v závislosti na  $U_2$ . Na pravé části je vyobrazen průběh proudu tlumivky  $L_2$  v závislosti na napětí  $U_2$ . Výsledná křivka rezonančního obvodu tvoří t. zv. pracovní křivku uvedeného stabilisátoru. Aby funkce stabilisátoru byla snáze pochopitelná, sestojíme si jeho vektorový diagram (obr. 5). Tento diagram nerespektuje ovšem všechny ztráty v jednotlivých elementech, ale vychází poměrně jednoduše a pro praktické použití zcela dostatečně. Předpokládáme, že stabilisátor pracuje do čistě ohmického zatěžovacího odporu  $R_z$ , takže výstupní napětí  $U_2$  bude ve fázi s proudem  $I_2$ .

Celou konstrukci diagramu je možno provést v určitém měřítku napětí, takže z diagramu můžeme přímo odečítati potřebná napětí nebo proudy. V uvedeném měřítku nanese me velikost napětí  $U_2$  z počátku diagramu do bodu 1. Současně v měřítku proudu dostaneme ve fázi proud  $I_2$  jako úsečku  $OC$ . Bude-li nyní obvod  $L_2C$  v resonanci, nepoteče obvodem žádný proud  $I_2$ . Proud  $I_1$  bude rovný proudu  $I_2$ , který na tlumivce  $L_1$  vytvoří úbytky napětí  $U_4$  a  $U_5$ , předbíhající proud  $I_2$  o  $90^\circ$ . Můžeme tedy z vrcholu vektoru  $U_1$  vztýčiti kolmici,

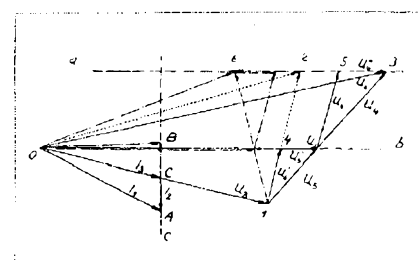
na kterou nanese me úbytky  $U_4$  a  $U_5$  (úsečka  $\overline{1,2}$ ). Napětí  $U_2$  na obvodě  $L_2C$  bude na odbočce tlumivky, t. j. v diagramu to bude úsečka  $04$ . Tímto vektorem je dán konstantní směr napětí  $U_2$  (přímka  $b$ ). Spojnice koncového bodu vektoru  $U_4$  (bod 2) s počátkem diagramu 0 představuje síťové vstupní napětí  $U_1$  pro případ resonance obvodu  $L_2C$ . Bod 2 leží současně na geometrickém místě vrcholů vektorů  $U_4$ , je to přímka „a“ rovnoběžná s napětím  $U_1$ . Vztýčením kolmice ve vrcholu vektoru proudu  $I_2$  (bod C) na přímku „a“ dostáváme geometrické místo proudu  $I_2$  (přímka  $c$ ). Zvyšuje-li se nyní napětí  $U_1$ , stoupá současně i napětí  $U_2$ , tlumivka  $L_2$  mění indukčnost (klesá) a počne protékati induktivní jalový proud  $I_3$ , jenž protéká také částí „4“ tlumivky  $L_1$  a společný magnetický tok způsobí úbytky  $U_4'$  a  $U_5'$ . Proud  $I_3$  vytvoří další dílčí úbytky, a to  $U_4'$  a  $U_5'$ . Tyto vektory předbíhají proud  $I_2$  o  $90^\circ$  a jsou tedy kolmo na vektor napětí  $U_2$ .  $U_4'$  a  $U_5'$  mají stejný směr jako napětí  $U_2$  a předbíhají proud  $I_2$  o  $90^\circ$ . Pro případ resonance je tedy nutně  $U_4'$  a  $U_5'$  rovno 0 a úbytky  $U_4'$  a  $U_5'$  =  $U_4$  a  $U_5$  a jsou kolmo na  $I_2$ . Při síťovém napětí  $U_1$  menším než je třeba pro resonanci obvodu  $L_2C$  leží napětí  $U_2$  pod resonancí a protékající proud  $I_2$  má charakter kapa-



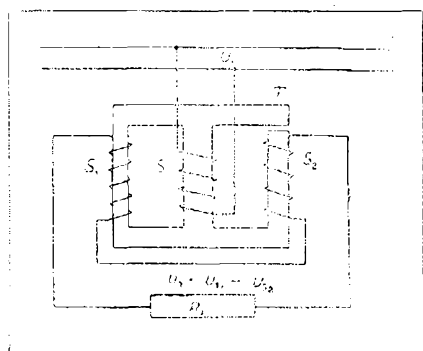
Obr. 3



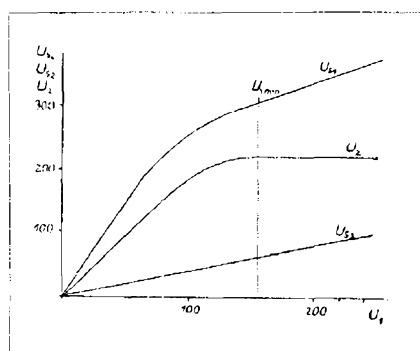
Obr. 4



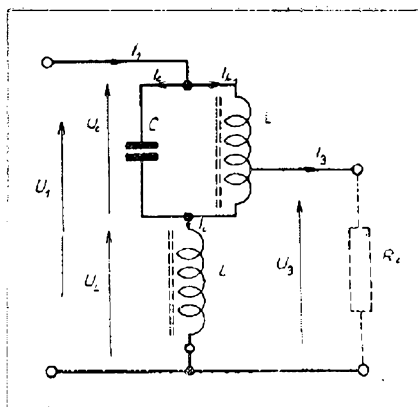
Obr. 5



Obr. 1



Obr. 2



Obz. 5

citní. V tomto případě mají vektory  $U''$  a  $U'''$  opačný směr než předešle a výsledný diagram představuje trojúhelník 0 1 6.

Další třídou magnetických stabilisátorů je provedení, užívající seriového spojení kondensátoru se silně přesycenou tlumivkou (obr. 6.).

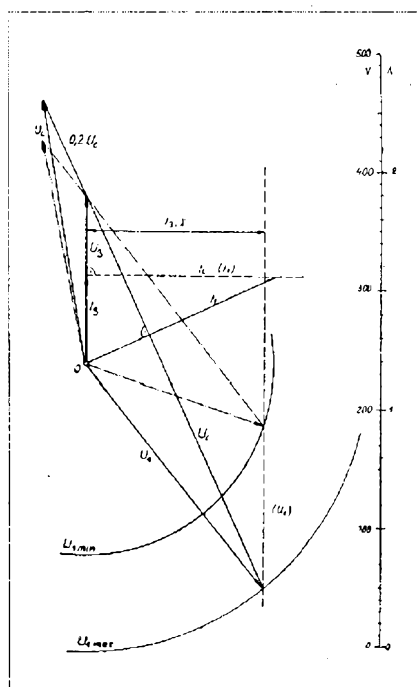
Proměnlivé síťové napětí napáji silně přesycenou tlumivku  $L$  přes kondensátor  $C$ . Tím, že je tato tlumivka přesycena už pro nejmenší síťové napětí (asi 160 V), nestoupá na ní napětí úměrně s napětím sítě, nýbrž značně pomaleji. Příčinou tohoto zjevu je opět klesání permeability se stoupajícím proudem. Napětí na tlumivce má tedy již značně menší výkyvy než jsou výkyvy sítě. Napětí na tlumivce je prakticky o  $180^\circ$  otočeno proti napětí na kondensátoru  $C$ , je jak bylo již řečeno téměř stálé a musí se tedy ve značné míře projevit síťové výkyvy na kondensátoru  $C$ . Připojíme-li nyní ke kondensátoru paralelně další tlumivku  $L_1$ , která má nenasyčené železo, můžeme si z odbočky vzítí napětí, kterým vykompenzujeme změny napětí  $U_L$  na tlumivce  $L$ . Dle měření na seriovém zapojení kondensátoru  $C$  s tlumivkou  $L$  jsou změny napětí na kondensátoru  $C$  asi 10krát větší než k nim příslušející změny napětí na tlumivce  $L$ . Potřebné kompenzační napětí by bylo tedy asi 10% napětí na kondensátoru  $C$ . Tato napětí nejsou však přesně ve fázi, vlivem ztrátových odporů tlumivek, a je lépe počítatí tedy asi s 15—20% napětí  $U_C$  na kondensátoru.

Pro návrh tohoto stabilisátoru je velmi výhodný grafický výpočet odvozený Ing. Pacákem v RA 1946 č. 4.

Zopakujeme zde stručně uvedenou konstrukci diagramu (*obr. 7*).

Zvolme si 2 různá měřítka, a to pro napětí a pro proud. V tomto měřítku vyznačíme si v diagramu napětí  $U_1$ , které má být stabilní. Velikost tohoto napětí má být volena asi  $0,9 U_{1\min}$ , kde  $U_{1\min}$  je nejmenší napětí v síti, při kterém má stabilisátor ještě pracovat. Ze středu diagramu (bod 0) opíšeme kružnice o poloměrech minimálního  $U_{1\min}$  a maximálního  $U_{1\max}$  síťového napětí. Sestrojíme nyní geometrické místo ( $U_C$ ) vrcholů vektorů  $U_1$ , a to tak, aby tato přímka, která je rovnoběžná s napětím  $U_3$ , protínala v libovolném místě kružnici  $U_{1\min}$ . Teoreticky vyhovuje již jako tečna, ale z praktických důvodů je lépe posunouti onu křivku dále ke středu 0. Důvodem této pod-

mínky je, aby stabilisátor pro uvedená síťová napětí pracoval vždy za rezonancí (v kapacitní oblasti). Spojme nyní vrchol vektoru  $U_1$  max s vrcholem vektoru  $U$  a máme danou část vektoru napětí  $U_C$  na kondenzátoru. Velikost této části napětí  $U_C$  je bez kompenzačního napětí  $0,2 U_C$ . Má-li být kompenzační napětí asi  $0,2 U_C$ , rozdělíme vzdálenost mezi vrcholy  $U_3$  a  $U_1$  max na 4 díly a tuto jednu čtvrtinu naneseeme ve směru vektoru  $U_C$ . Celá úsečka vektoru  $U_C$  je tedy  $\frac{1}{2}$  vzdálenosti mezi vrcholy vektorů  $U_3$  a  $U_1$  max. Tento vektor  $U_C$  představuje tedy celkové napětí na kondenzátoru. Spojíme-li nyní vrchol tohoto vektoru  $U_C$  s počátkem diagramu 0, dostaneme velikost napětí na přesyčené tlumivce  $U_L$ . Tím máme sestrojen celkový diagram napětí na jednotlivých částech stabilisátoru a můžeme je pomocí zmíněného měřítka snadno odečítati. Zbývá nám nyní ještě pro návrh stanovit proudový vektorový



Обр. 7

diagram a vypočítati potrebnou kapacitu kondenzátoru.

Za předpokladu, že spotřebičem je čistě ohmický odpor  $R_z$ , vypočteme příslušný proud  $I_z$  ze vztahu

$$I_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{0,9 U_{1 \min}}{R_3}$$

a jeho velikost nanese v příslušném proudovém měřítku ve fázi s napětím  $U_3$  a s počátkem v bodě 0. Dále platí, že geometrický součet proudů spotřebiče  $U_3$  a proudu  $I_L$  tlumivky  $L$  se rovná proudu ze sítě  $I_1$ . Proud  $I_L$  je při zanedbání ztrát tlumivky čistě jalový a můžeme jej vyjádřit jako geometrické místo vrcholů vektoru  $I_1$ . Směr proudu  $I_1$  je dán kolmicí, vztyčenou z bodu 0 na vektor napětí  $U_C$ . Velikost proudu je stanovena geometrickým místem vrcholů vektorů  $I_1$ . Vzdálenost geometrického místa vrcholů vektorů  $U_1$  od středu se rovná součinu proudu  $I_3$  a reaktance  $X$  části kondensátoru, čili  $U_C^0 = I_3 X$  a možno tedy zcela snadno stanovit zmíněný

něný jalový odpor kondensátoru. Kapacita kondensátoru je pak dána vztahem

$$C = \frac{4}{5} \cdot \frac{16^6}{\omega X}$$

Uvedený způsob grafického výpočtu je velmi výhodný pro svoji jednoduchost, neboť většinou stejně neznáme materiál použitých plechů a nevíme tedy ani jak se bude měnit  $U_L$  v závislosti na síťovém napětí, ani jaké je možno navrhnouti přesycení plechů. Tato úprava stabilisátoru má však ještě nevýhodu v tom, že výstupní napětí se pohybuje kolem 140 V. Tuto vadu možno snadno odstraniti zapojením, naznačeným na *obr. 8*; tím možno dosáhnouti libovolného výstupního napětí  $U'_3$ . Výhodou tohoto provedení je ještě ta okolnost, že síť je prakticky izolována od stabilisovaného napětí  $U'_3$  a je možno tedy jeden konec bez nebezpečí uzemnit na kostru přístroje. Diagram pro výpočet takto provedeného stabilisátoru zůstává beze změny, pouze napětí  $U_L$  přesycené tlumivky a kompenzační napětí  $0,2 U_O$  násobíme převodem  $\frac{U'_3}{U_3}$ .

Jako příklad provedeme dle předech-  
lých úvah výpočet 50 W stabilisátoru.

Nejprve si zvolíme stabilizační rozmezí síťového napětí, a to ku př. 160 až 240 V. Opíšeme příslušné kružnice a vypočteme velikost napětí  $U_3 = 0,9U_{1\min} = 0,9 \times 160 = 140$  V. Z potřebného výkonu 50 W vypočteme proud  $I_3$ , tekoucí od spotřebiče při napětí  $U_3$ .

$$I_3 = \frac{50}{140} = 0,358 \text{ A.}$$

V měřítku napětí odměříme vzdálenost geometrického místa vrcholů vektorů ( $U_C$ ) napětí  $U_1$  od středu 0, která představuje velikost reaktančního úbytku  $U_R$ .

$U_C^0 = I_3 \cdot X = 152 \text{ V}$  a vypočítame samotnú reaktanciu  $X$ .

$$X = U_C^0 (I_g = 152) 0,358 = 425 \text{ Ohm\AA.}$$

Kapacita kondenzátoru bude tedy

$$C = \frac{4}{5} \cdot \frac{10^6}{\omega X} = \frac{4 \cdot 10^6}{5 \cdot 314 \cdot 425} = 6 \mu F.$$

Celkové maximální napětí na kondensátoru je z diagramu  $U_C = 450 \text{ V}$ .

Napětí na přesycené tlumivce:

$$U_{L,\max} = 224 \text{ V pro } U_{1,\max},$$

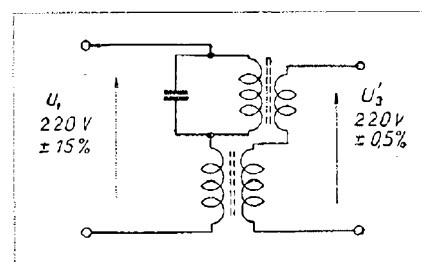
$$U_{L \text{ min}} = 190 \text{ V pro } U_1 \text{ min.}$$

Proud přesycenou tlumivkou je pro  $U_{1\max} I_{L\max} = 0,8 \text{ A}$ .

Proud odebíraný ze sítě  $I_1 = 0,88 \text{ A}$ .

Nyní je třeba ještě stanovit potřebné sekundární napětí na přesycené tlumivce  $L$  a na kompenzační tlumivce  $L_1$ , abychom dostali potřebné výsledné napětí 220 V. Převodový koeficient  $U_1/U_2$  bude mít hodnotu  $220/140 \text{ V} = 1,57$  a jím znásobíme  $U_{L, \max}$ :

$$1,57 U_{z, \max} = 1,57 \cdot 224 = 352 \text{ V.}$$



Qbr, 8

Kompensační napětí násobíme též převodovým koeficientem

$$0,2 U_C \cdot 1,57 = 0,2 \cdot 450 \cdot 1,57 = 141 \text{ V.}$$

Současně nutno přepočíst i proud  $I_s$  pro nové napětí  $U'_s$ .

$$I_s = 50/220 \text{ V} = 0,228 \text{ A.}$$

Nyní provedeme návrh jednotlivých tlumivek.

Tlumivka  $L_1$  nemá být přesycena ani při nejvyšším napětí na kondenzátoru, t. j.  $U_C = 450 \text{ V}$ . Průřez tlumivky volíme z potřebného příkonu kompenzačním vinutím, t. j.  $141 \text{ V} \cdot 0,228 \text{ A} = 32 \text{ W}$ . Průřez jádra plechů bude tedy přibližně  $\sqrt{32} \approx 5,5 \text{ cm}^2$ .

$$\text{Počet primárních závitů } n_1 = \frac{45}{q} \cdot 450 = 45/5,5 \cdot 450 \text{ V} = 3680 \text{ závitů.}$$

$$\text{Průřez mědi volíme z přepočteného proudu } I_{L1} = 32/450 = 0,072 \text{ A.}$$

$$\text{Průměr drátu volíme tedy asi } 0,16 \text{ mm. Počet sekundárních závitů pro kompenzační napětí } 141 \text{ V; } n_2 = 45/5,5 \cdot 141 = 1140 \text{ závitů.}$$

Průřez mědi na sekundárním vinutí bude dimensován pro proud  $0,228 \text{ A}$ , čili průměr drátu bude asi  $0,35 \text{ mm}$ .

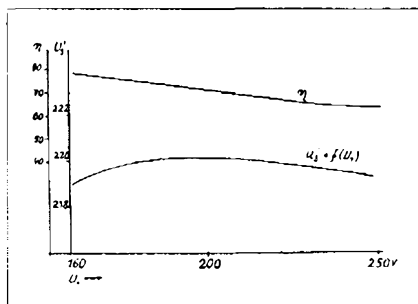
Tlumivka  $L$  má být naopak přesycena již při minimálním napětí sítě, t. j. při napětí  $U_{L\min} = 190 \text{ V}$ . Průřez železa stanovíme opět ze součinu  $U_{L\max} \cdot I_L = 224 \cdot 0,8 = 180 \text{ W}$  a průřez železa bude tedy přibližně  $\sqrt{180} \approx 13 \text{ cm}^2$ .

Sycení železa volíme při  $U_{L\min}$  o velikosti asi  $12.000 \text{ G}$ , t. j. počet primárních závitů bude  $n_1 = 37/q \cdot U_{L\min} = 37/13 \cdot 190 = 540$  závitů.

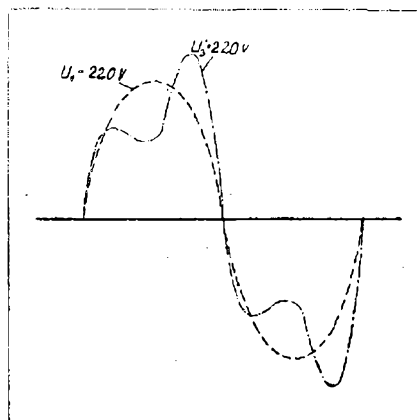
$$\text{Počet závitů sekundárního vinutí } n_2 = 540 \cdot U_s/U'_s = 540 \cdot 1,57 = 850 \text{ závitů.}$$

Průřez drátu primárního vinutí musí být dimensován pro proud  $I_{L\max} = 0,8 \text{ A}$  a příslušný průměr drátu bude  $0,6 \text{ mm}$ .

Na sekundárním vinutí bude průměr drátu dimensován pro proud  $0,228 \text{ A}$  čili průměr  $0,35 \text{ mm}$ .



Obr. 9



Obr. 10

Použitý kondenzátor  $6 \mu\text{F}$  musí mít provozní napětí nejméně  $500 \text{ V}$  a napětí zkušební asi  $2000 \text{ V}$ . Výsledky měření na takto navrženém stabilisátoru jsou vyobrazeny na obr. 9, kde je vynesena závislost síťového napětí  $U_1$  a výstupního napětí  $U'_s$  při jmenovitém ztížení  $50 \text{ W}$ . Současně je při zmíněných podmínkách vynesena účinnost  $\eta$  stabilisátoru. Obrázek 10 znázorňuje průběh síťového napětí  $U_1$  a výstupního napětí  $U'_s$ . Vidíme, že výsledná křivka je značně deformována vyššími harmonickými kmitočty. Tuto deformaci způsobuje jenom přesycená tlumivka  $L$ , která pracuje nad kolenem magnetisační křivky železných plechů a má značné hysteretní ztráty. Jelikož výsledky vý-

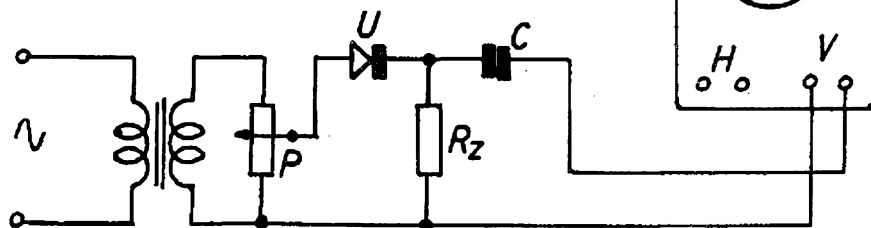
počtů se pohybují pro různé druhy plechů, doporučujeme při návrhu podobného stabilisátoru zhotovení odboček na přesycené tlumivce  $L$  i na kompenzační vinutí tlumivky  $L_1$ . Odbočky vyhoví zcela dobře v odstupňování 85, 90, 95, 105, 110% vypočtených počtů závitů. Při uvádění stabilisátoru do chodu najdeme nejlépe vyhovující odbočky, které použijeme a ostatní necháme volné na příslušných svorkovnicích. Při měření výstupního napětí je dobré použití elektrostatických neb tepelných měřicích přístrojů. V žádném případě se nehodí provádění měření elektronickým voltmetrem, neboť tento měří maximální hodnotu a cejchován je hodnotou efektivní.

## VÝBĚR USMĚRŇOVACÍCH ČLÁNKŮ

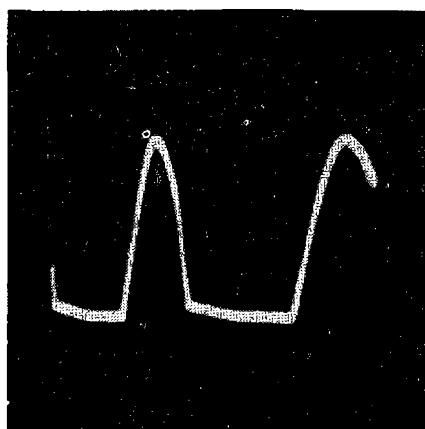
Kamil Donát

Na trhu je již delší dobu dostatek různých stykových usměrňovačů, nejčastěji selénových, které se stále více a více uplatňují v běžném použití. Ty usměrňovače, které jsou však k dostání, je užitečné rozebrat i jednotlivé desky samostatně vyzkoušet a pak opět sestavit. Často totiž bývají mezi nimi některé desky více nebo méně vadné, které pak znehodnocují celý usměrňovač a jsou příčinou toho, že tento příliš hřeje, případně se teplem i při jmenovitém napětí a zatížení ničí. Nejvhodnější je kontrola a výběr jednotlivých desek pomocí osciloskopu. Zapojení pro zkoušení je na obr. 1. Na usměrňovací destičku

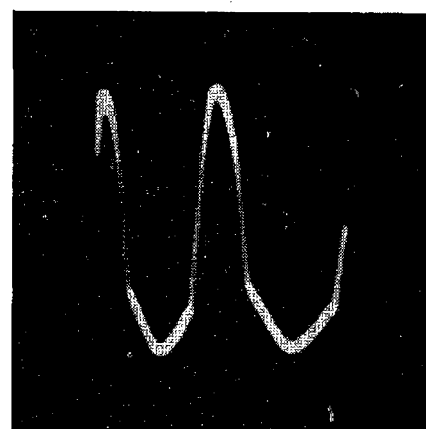
objeví křivka, více nebo méně podobná některému z oscilogramů na obr. 2 nebo 3. Horní část křivky, část sinusová je tvořena proudem propouštěným a spodní více či méně rovná část proudem nepropouštěným, t. zv. zpětným. Z toho nám vyplývá, že jen taková deska je dobrá, která má spodní polovinu křivky co nejrovnější, která dává obraz po-



Obr. 1



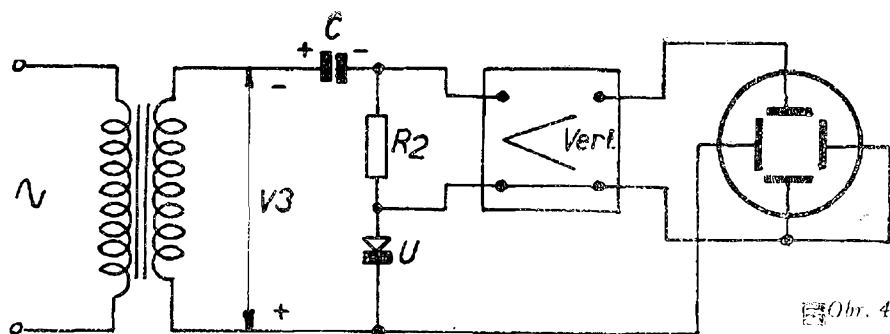
Obr. 2



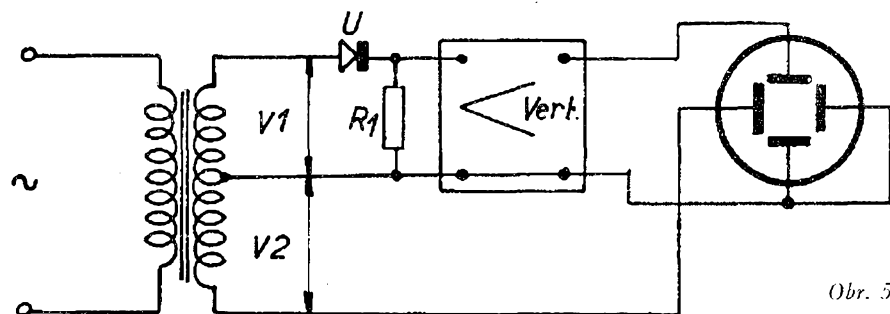
Obr. 3

přivádíme napětí vhodné velikosti, obvykle asi  $15 \text{ V}$  a výstup zatížíme takovým odporem, aby nám tento vytvořil patřičnou zátěž. Z tohoto zatěžovacího odporu pak přes oddělovací kondenzátor přivádíme napětí na svislý zesilovač oscilografu. Časovou základnu nastavíme na  $25\text{--}50 \text{ c/sec}$ . Na stínítku se nám

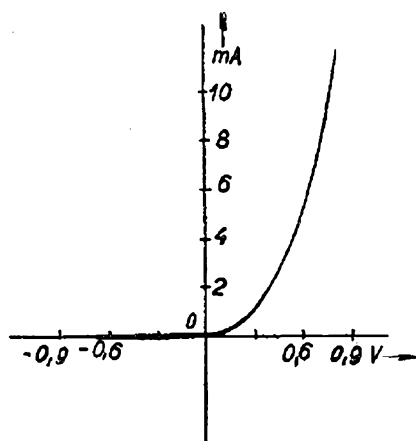
dobný oscilogram na obr. 2. Jestliže i spodní část je zakřivena (obráz. 3) je deska špatná — propouští příliš velký zpětný proud. Po zapnutí je však nutno vždy chvíli s vlastním měřením počkat, nejlépe několik minut ( $2\text{--}3 \text{ min.}$ ), než se deska zformuje. Toto formování je velmi dobře patrné. Po zapnutí se nám



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6

| Průměr desky | Proudové zatížení | Napětové zatížení max. |
|--------------|-------------------|------------------------|
| 18 mm        | 0,05 A            | 18 V/1 desku           |
| 25 mm        | 0,125 A           | 18 V „                 |
| 35 mm        | 0,3 A             | 18 V „                 |
| 45 mm        | 0,6 A             | 18 V „                 |
| 84 mm        | 2,4 A             | 18 V „                 |
| 112 mm       | 4,0 A             | 14 V „                 |

Při různém druhu zapojení bereme následující konstanty zatížitelnosti:

## 3,5 – 28 Mc/s bez přepínání a výměny cívek

Jan Hekrdle

Jedním z požadavků na vysílač pro závody jest rychlý přechod z jednoho pásma na druhé.

Způsob, který zde popisují byl již několikrát v literatuře popsán, pokud vím, nebylo ho však u nás použito prakticky.

Pokud je vysílač postaven na otevřené kostře, nečiní výměna cívek žádné potíže. Postavíme-li však vysílač do uzavřené skříně, vyžaduje přechod z pásma na pásmo vždy různá tělesná evičení, hraničící někdy s artistickým uměním. Přepínání cívek již při výkonu 50 W kladé velké nároky na přepínač. Zaujalo mne proto zde uvedené zapojení a opravdu se osvědčilo. Pracuji s ním již druhý rok s velmi dobrými výsledky.

Z nedostatku času postavil jsem tento ladící blok prozatím pouze pro anténní okruh. Jeho zapojení jest na obr. 1. Hodnoty součástí jsou uvedeny v seznamu. Celkový vzhled je patrný

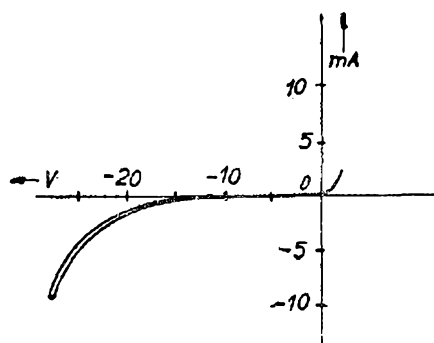
Jednocestné usměrňení 0,5  
Dvoucestné usměrňení 1  
Grätzovo zapojení 1

Při zátěži do akumulátoru nebo kondensátoru znásobíme ještě zatížitelnost koeficientem 0,8.

Běžná životnost selénových usměrňovačů je až 40.000 hodin, což je značná výhoda proti elektronkám, jejichž životnost je dalekonásobně menší.

Složitější metodu měření selénových usměrňovačů, kterou je možno přímo snímat jejich pracovní charakteristiky, přináší zapojení na obr. 4. a 5. Tímto způsobem měříme dynamické charakteristiky, což můžeme s výhodou pozorovat na oscilografu. Zapojení pro snímání dynamické charakteristiky ve směru proudu propustného je na obr. 4. Odpor R1 je volen malý, aby byl zanedbatelný proti hodnotě odporu ventilu ve směru propustném. Napětí V1 (obvykle kolem 1 V), je svoji velikostí tedy velmi blízké stejnosměrnému napětí na ventilu. Větší napětí V2, které je získáváno ze stejného transformátoru jako napětí V1, je vedeno na horizontální desky obrazovky. Napětí na R1, úměrné velikosti proudu, propouštěného ventilem, je přiváděno přes svislý zesilovač na vertikální desky obrazovky.

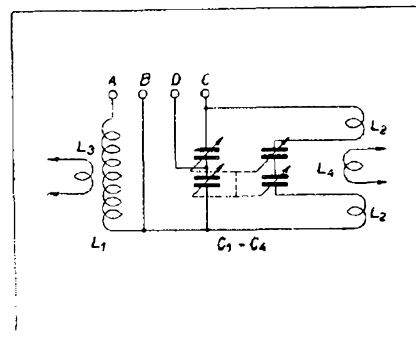
Při snímání charakteristiky usměrňovače ve směru zpětného, nepropustného proudu, dostaneme na ventilu součet střídavého napětí V3 a stejnosměrného napětí na kondensátoru C. Proud který teče usměrňovačem, když má napětí V3 udanou polaritu, způsobuje spád napětí na odporu R2, který je přiváděn přes svislý zesilovač na vertikální desky, zatím co napětí na usměrňovači je vedeno přímo na horizontální desky obrazovky. Při změnách vstupního napětí na transformátoru dostaneme dynamické charakteristiky, udávající závislost proudu na napětí. Obr. 6 ukazuje dynam. charakteristiku usměrňovače ve směru propustném, obr. 7 pak charakteristiku ve směru nepropustném.



Obr. 7

často vytvoří „hrb“ podle oscilogramu 3, deska propouští značný proud, který se však počne brzy zmenšovat, to je ono formování desky. Některá se však nezformuje ani za delší dobu, ta je pochopitelně vadná. Předpokladem k dobrému měření je však osciloskop, který nemá na 50 c/sec. fázový posun, který by způsoboval skreslení průběhu křivky.

Běžná zatížitelnost selénových desek je v následující tabulce:

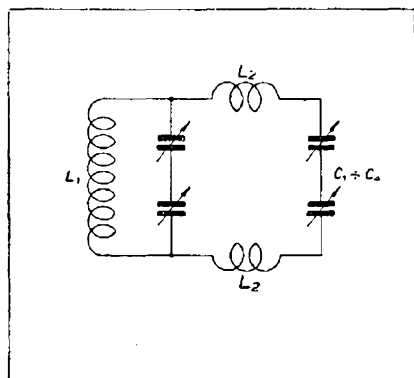


Obr. 1

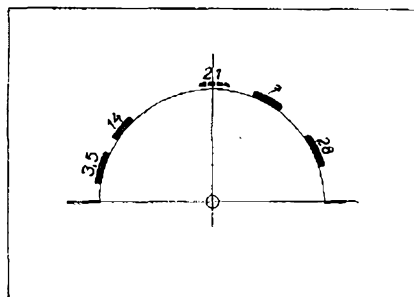
obvod, naznačený v obr. 2. Tento obvod může kmitat současně na dvou frekvencích. Na nižší frekvenci, dané cívkou  $L_1$  a paralelními kapacitami lad. kondensátoru. Cívky  $L_2$  působí jako zkratky. Dále na vyšší frekvenci, kdy  $L_1$  působí jen jako tlumivka a lad. kondensátory jsou v serii. Poměr  $L/C$  zůstává tedy v dobrém poměru. Spojením C a D můžeme podle potřeby výslednou kapacitu ještě zvětšit.

Antenu připojujeme podle toho, zda je nutno napájet proudem či napětím. Antena Fuchs  $\lambda/2$  se připojí do bodu A. Dvoudrátový napáječ při paralelním napájení připojíme na A a B, při seriovém odpadně zkrat svorek A, C a na tyto svorky se připojí napáječ.

Sám jsem tento obvod vyzkoušel prakticky s antenou Zeppelin 20 m, s napáječem o délce 20 m. Pro 80 m pásmo jsem ji používal jako Fuchsku,



Obr. 2

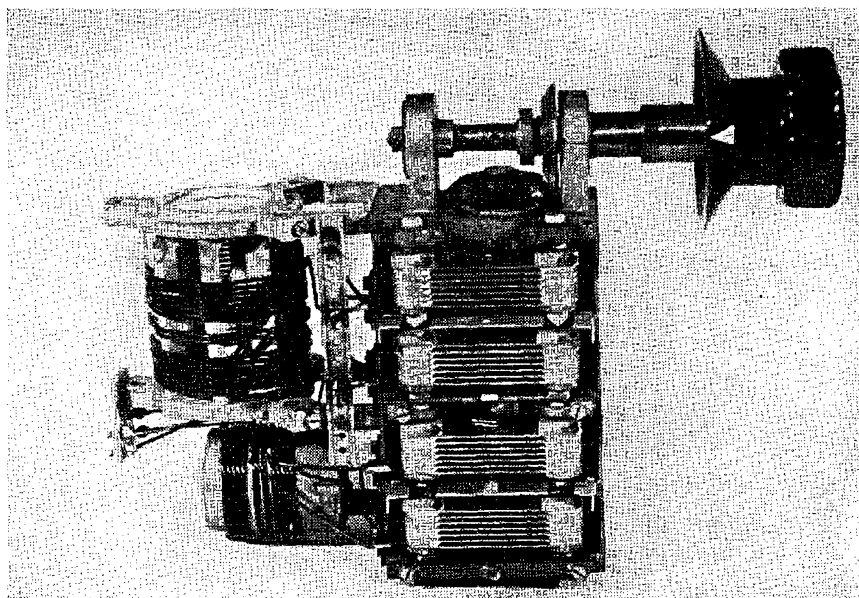


Obr. 3

jeden feeder nezapojen. Pro ostatní pásma napájení z bodů A a B, svorky A, C do zkratu na všech pásmech.

Nyní používám antenu Windom 40 m. A a C jsou ve zkratu, antena připojena na odbočku na cíve  $L_1$ . Připojení ke konc. stupni jest provedeno pouze vazební cívkou  $L_2$  i při provozu na 20 m pásmu (pásmo 10 m zatím s touto antenou nevyzkoušeno). Cívka  $L_1$  působí při provozu na 20 m jako impedanční dělič. Porovnával jsem účinnost tohoto stupně s jednoduchým paralelním obvodem speciálně pro 20 m pásmo. Maximální dosažený proud v napáječi při stejném příkonu byl shodný, nevznikají tedy v tomto složitějším obvodu větší ztráty v energii.

Upozorňuji ty, kteří si budou podobný obvod stavět, že cívky  $L_1$  a  $L_2$  musí být voleny tak, aby obě frekvence, na kterých může současně obvod kmitat, nebyly v rezonanci. To



Obr. 4. Pohled na cívkový agregát

se dá snadno dosáhnout úpravou jedné neb druhé cívky.

Průběh ladění jest naznačen v obr. 3. Při přechodu z pásma na pásmo stačí otočit lad. kondensátor do příslušného úseku a jemně doladit na maximum ant. proudu.

Celý agregát zaujímá poměrně malý prostor, velmi urychlí provoz a odstraní nebezpečí úrazu dotekem s vř. napětím, event. anodovým napětím, opatříme-li podobným agregátem i koncový stupeň.

$C_1 + C_2$  — čtyřnásobný ot. kond.  $4 \times 150 \text{ pF}$  (z přijímače EZ4)

$L_1$  — 14 závitů na prům. 60 mm, ve dvou sekcích á 7 závitů, délka jedné sekce 18 mm mezeře 16 mm. Drát  $\varnothing$  1,5 mm, smalt.

$L_2$  — 2 záv. vazební v mezeře  $L_1$  stejný průměr, stejný drát.

$L_3$  — 10 závitů na prům. 40 mm, ve dvou sekcích á 5 závitů těsně, mezeře 10 mm. Drát  $\varnothing$  1,5 mm smalt.

$L_4$  — 2 záv. vazební v mezeře  $L_2$ , stejný průměr, stejný drát.

## PRÁCE ZÁKLADNÍCH ORGANISACÍ

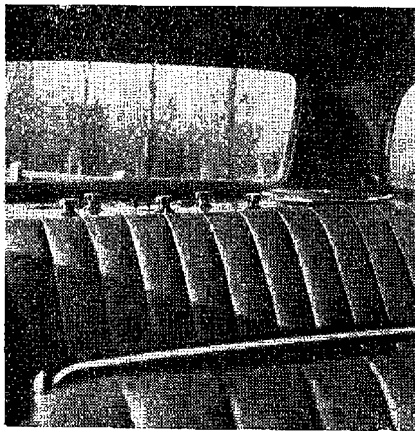
### Jak jsme splnili závazek

„My, členové radioamatérského kroužku ROH n. p. TESLA Strašnice, závod Josefa Hákna, se zavazujeme, že do 1. prosince 1951 zhotovíme a zamontujeme do vozu TUDOR-STATION kompletní rozhlasové zařízení obsahující dva směrové reproduktory, zesilovač 25 W, měnič proudu, gramofon, mikrofón a nahrávací zařízení. Veškeré práce budeme provádět ve svém volném čase. Svůj závazek budeme plnit čestně a svědomitě. Závazek nabývá platnosti 1. XI. 1951.“



Obr. 1

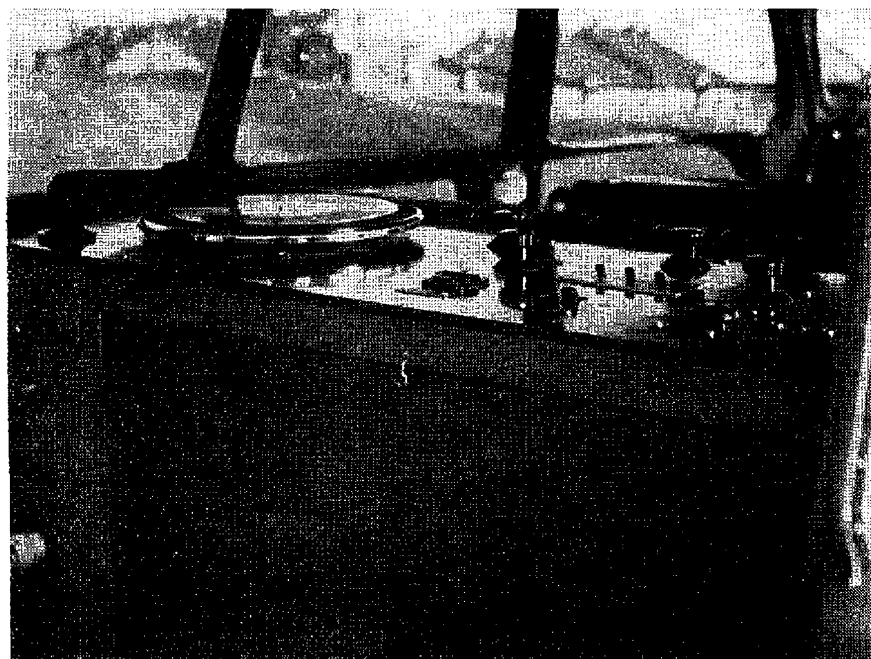
Tak zněl závazek soudruhů z kolektivity OK 1 OJK, kteří ihned po dodání nového Tudora začali proměřovat rozměry vozu a projednávat způsoby umístění a upevnění. Krajská odborová rada, pro níž byl vůz určen, dala ihned k dispozici Kčs 10.000,— na zakoupení součástí. Nahrávací zařízení výroby TESLA bylo dodáno přímo.



Obr. 2



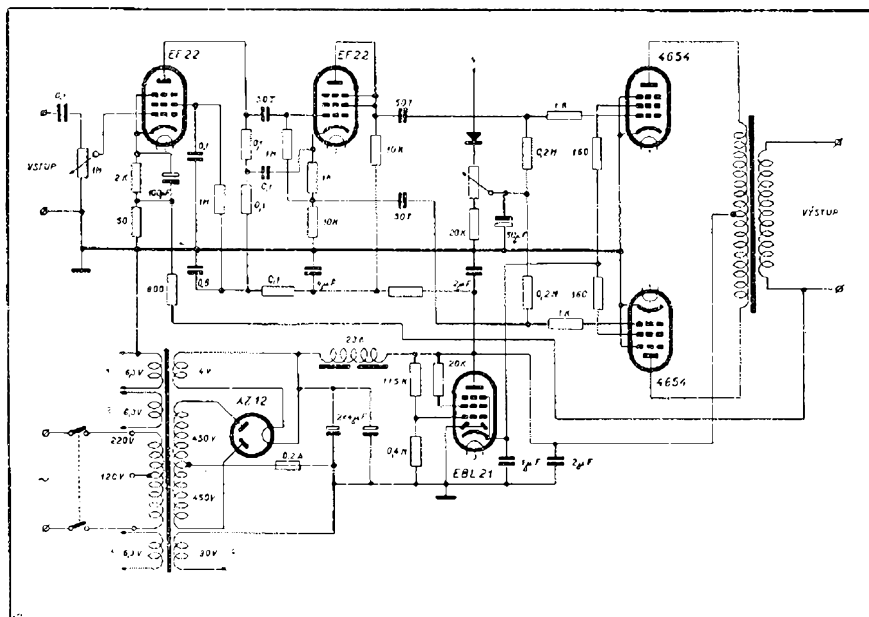
Obr. 3



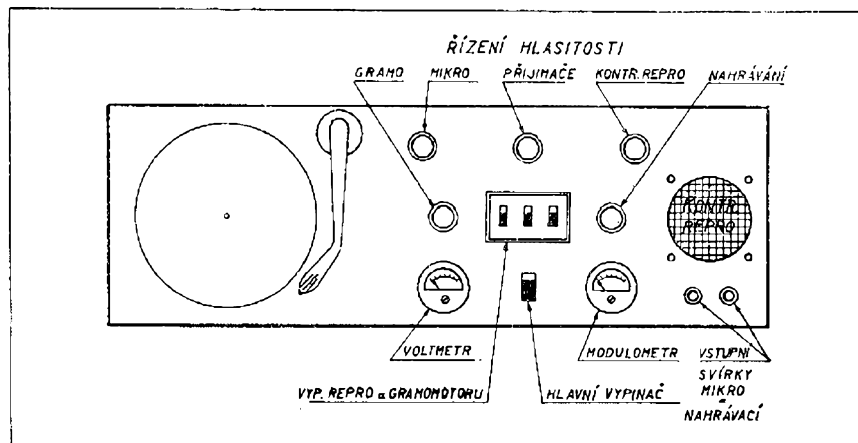
Obr. 4

Požadavky nebyly nijak přehnány. 25 W výkonu zesilovače vyhoví slušnému prostoru a jak bylo později zjiš-

těno, stačilo probudit při zkoušení i ty nejzatvrzejší spáče v okolních domech. Zesilovač je osazen 2 × EF 22, 1 × EBL



Obr. 5



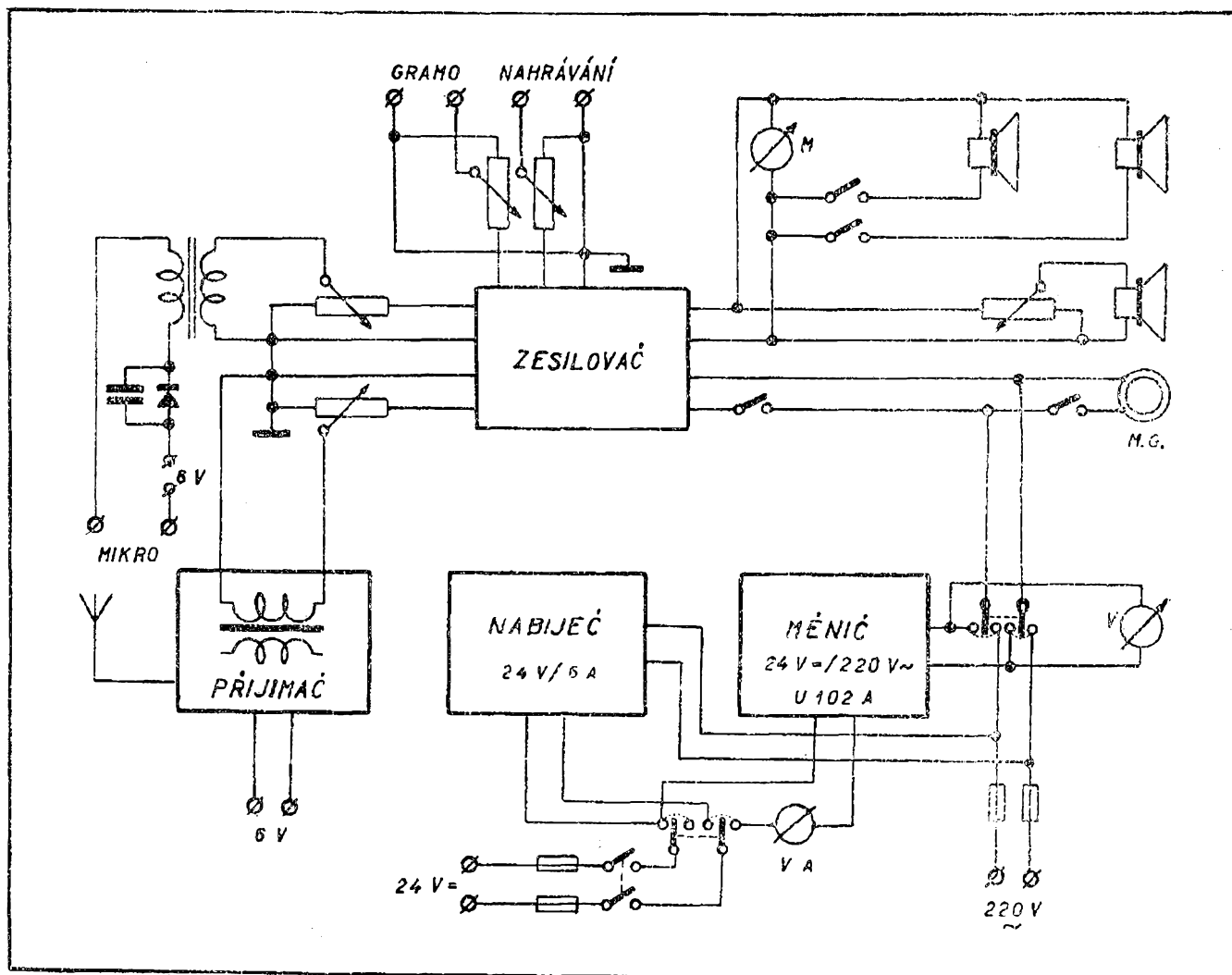
Obr. 6

21 a 2 × 4654 push-pull. Spolu s gramofonem činila spotřeba při napětí 240 V 0,5 A. Vstupy gramo, mikro i radio jsou na sobě nezávislé, lze je libovolně mixovat. Krystalový mikrofon se neosvědčil, protože stěny a strop vozu netlumily dostatečně zvuk z reproduktorů a při zapnutí mikrofonu vznikala vzájemná vazba. Byl proto užít mikrofon uhlíkový (MB vložka), která tyto vlastnosti neměla a jakost modulace příliš neutrpěla. Navíc byla ušetřena jedna elektronka. Napájení mikrofonu je provedeno usměrněním žhavicího proudu selenem a filtrací. Ve voze je umístěn kontrolní reproduktor s vlastní regulací síly. Vůz byl ještě doplněn suchým usměrňovačem pro nabíjení baterií, který současně umožňuje provoz na síť. K tomu slouží 20 m gumového kabelu.

Celý přístroj je ovládán se zadního sedadla na vodorovné pertinaxové desce, kde jsou umístěny i kontrolní přístroje.

Vibrační měnič i když účtyhodné velikosti se neosvědčil a skončil ještě při zkouškách. Byl vmontován měnič rotační ze 24 na 240 V, jenž svůj úkol dokonale splnil.

Zařízení je vestavěno v dřevěném rámu, přístup k elektronkám a drobným součástem je možný zadními dvířky.



Obr. 7

Spoje byly provedeny pružným lankem, odpory letovány na destičky a ještě zvlášť přichyceny, elektronky přitaženy do spodků pružnými oky. Rozložení ovládacích částí je na obr. 4 a 6, blokové schéma na obr. 7 a schéma zesilovače na obr. 5.

Koncem měsíce listopadu byli zaměstnanci jdoucí do zaměstnání překvapeni veselou hudbou, provázenou oznámením názvu každé hrané desky. To bylo v 5,30 hod. ráno. A dlouho do večera zněla ze zavěšené garáže učňovského domova hudba, mísená různými pažuky. To soudruzi zlepšovali jakost přednesu. Všechny volné chvíle po práci, všechny soboty, neděle a i noci strávené při montáži vozu dokazují obětavost našich chlapců. Vrcholem jejich kolektivnosti a lásky k věci bylo rozhodnutí, že se vzdávají náhrady za práci ve prospěch kolektivky. Nebyla to částka malá.

Když jsme po skončené a předané práci soudruhům děkovali a hovořili o odměně, řekli nám chlapci toto:

„Zatím jsme jenom učňové našeho národního podnikání, ale až budeme zařazeni na pracoviště, na místa našich učitelů a otců, mnozí z nás jistě na odpovědná místa, pak tato práce je nicotná proti tomu, co budeme vykonávat pro upevnění socialismu a vybudování komunismu. To je hnací silou našeho úsilí a jsme přesvědčeni, že naše vlast bude tou nejkrásnější na světě.“

Radioamat. kroužek OK 1 OJK

## SPOJOVACÍ SLUŽBA NA 1. MÁJE

Svátek práce — 1. máj — stal se pro naši základní organizaci i pro OPV Valašské Meziříčí mezníkem v naší práci. Po prvé spolupracoval kolektiv naší ZO ČRA na přípravách a na vlastní spojovací službě v májovém průvodu v Rožnově pod Radhoštěm.

Je velmi těžké vylíčit všechny ty nedostatky a těžkosti, které se nám při naší práci stavěly a dosud ještě stávají do cesty. A o to máme větší radost, že se nám naše májová spojovací služba vydařila ke vši spokojenosti naší i pořadatelů. Zatím co ve větších městech mají organizaci podobných služeb již dávno vyzkoušenou, my jsme musili začít bez zkušenosti a s holýma rukama. Doba tří týdnů, stanovená k vykonání příprav uplynula dříve než jsme se nadáli a rozdělené úkoly byly splněny jen na 70% přesto, že všechny úkoly byly rozděleny úměrně a všichni soudruzi se k jejich splnění zavázali. Nesplněné úkoly se však za každou cenu musely splnit a proto se pracovalo i v noci až do úplného dokončení.

Jaké to bylo překvapení pro zdejší obyvatele města, když jsme se v ran-

ních hodinách 1. máje vyrojili do města, dovede si jen málokdo představit. Občané nevěděli kdo jsme a proto se ani nedivíme, že se nás ptali „Berou, berou?“ a pokládali nás za rybáře.

Vlastní spojovací službu řídil na hlavním seřadišti s. OK 2 TZ z řídicí stanice. Na dílčích seřadištích pracoval s. OK 2 BJS a naši RO operátoři OK2-31201, 31232. Soudruzi OK2-31214 a 31204 pracovali pouze s přijímacími stanicemi a zařizovali příkazy z řídicí stanice. V pojízdném rozhlasovém voze zachycoval naše zprávy s. OK2-31207 a ihned organizační příkazy oznamoval účastníkům průvodu. Pracovalo se celkem 4 hodiny vesměs s malými pohyblivými transceivry a bylo vykonáno mnoho hlášení na celkem dosti odlehlá místa.

Zahloubáme-li se nad výsledkem naší práce přesto, že se nám naše práce zdařila, musíme konstatovat, že jsme byli událostmi a spádem celé spojovací služby řádně poučeni. Nedostatků se nám projevovaly hlavně v tom, že někteří soudruzi nechápali správně úkoly, které jim byly přiděleny a ke kterým se zavázali. Následkem toho se

stalo, že spojení bylo v některých kritických okamžicích navázáno a udržováno jen s vypětím všech sil a prostředků. To je pochopitelné, uvažujeme-li, že někteří naši soudruzi pracovali na spojovací službě po prvé a za ztížených podmínek v ulicích. Nelze zde vynechat též tu skutečnost, že spojovací služba se jim zdála lehkou a jednoduchou a tím ji podceňovali.

Ovšem projevení nedostatky nás řádně poučily a naší snahou bude uvažovat se při pořádání podobných služeb těchto chyb. Soustavným školením theoretickým i praktickým budeme se snažit o zvýšení úrovně členů našeho kolektivu a tím i zajistíme a zvýšíme připravenost nás všech k pohotovému obraně státu.

Na snímku 1 vidíme poradu zúčastněných operátorů stanic těsně před odchodem na svá stanoviště. Společný odchod ukazuje snímek 2.

## IONOSFÉRA

### Jak užívat diagramů pro předpovědi

Při kritice rubriky pro předpovědi šíření vln se shledalo, že dosud uvedený návod pro používání diagramů je příliš stručný, takže mnozí soudruzi se z něho nedozvěděli dobře, jakému účelu diagramy slouží a jak jich používat při amatérské práci. Byl jsem proto vyzván, abych ve zvláštním článku rozvedl účel diagramů a jejich použití.

V minulém ročníku časopisu byla řada článků, které seznamovaly čtenáře s tím, co se děje s radiovou vlnou, která opouští vysílací antenu, dříve než ji zachytíme svým přijímačem. Proto nebudu podrobněji rozvádět fyzikální zákony, jimiž se vlna na cestě od vysílače k přijímači řídí, a pouze shrnu bez bližšího odůvodnění některé výsledky, s nimiž se již čtenáři shledali v uvedených článcích.

K tomu, aby vlna vyslaná vysílačem došla k naší přijímací anteně, je nutno, aby byly splněny dvě základní podmínky:

1. Kmitočet vlny musí být nižší než je t. zv. maximální použitelný kmitočet (zkráceně běžně označovaný zkratkou MUF), a
2. Útlum, který vlně působí průchodem nižšími vrstvami ionosféry, nesmí být příliš velký.

Není-li splněna první podmínka, projde vlna (drazovou vrstvou F resp. F2 a nevrátí se k zemi; v případě, že vlna probíhá DXovou vzdálenost (obvykle větší než 4000 km), nastane několikanásobný odraz mezi uvedenou vrstvou a zemí; pak ovšem kmitočet musí být takový, aby vlna neunikla ionosférou do světového prostoru v žádném bodě svého odrazu (slova odraz používáme pouze pro zjednodušení představy, neboť ve skutečnosti jde obvykle o kombinaci odrazu s ohybem). Není-li splněna druhá podmínka, pak je na své cestě vlna zeslabena tak, že ji prostředkováný signál zanikne v poruchách. ev. v šumu přijímače. Proto je účelné, vyznačovat v předpovědích šíření jednak průběh maximálního použitelného kmitočtu (MUF), jednak vyznačit nějak kmitočty, které jsou při průchodu nižšími vrstvami ionosféry utlumeny (zvláště vrstvou D a E). Bližší rozbor ukazuje, že tento útlum klesá s rostoucím kmitočtem. Zhruba řečeno bývá na 40 metrech asi pětinašobný a na 13 metrech asi poloviční než na pásmu dvacetimetrovém. Prakticky nastává tehdy, když je vrstva D a E vyvinuta; to bývá tehdy, svítí-li na ni slunce. Proto v případě, kdy vlna prochází vyvinutou D a E vrstvou (t. j. je-li v místě průchodu den), je útlum velký a proto je nutno volit co možno největší kmitočet (který všem nepřesahuje hodnotu MUF). Naopak když vlna prochází oblastí vrstvy D nebo E v době, kdy je v místě průchodu noc, útlum je nepatrný a i vlny o kmitočtu nižším procházejí celkem neslabeny. Proto na př. slyšíme na 80 metrech v zimě před východem slunce signály z W a VE, protože na celé trati je noc. Naproti tomu neslyšíme tyto stanice večer, jelikož na americké straně je dosud den a na tak nízkém kmitočtu nastává proto velký útlum.

Nastává zde však jedna potíž; MUF v určité dobu pro určitý směr je prakticky



Obr. 1



Obr. 2

nezávislý na použitém výkonu. To znamená, že slabá vlna o kmitočtu byt i jen o málo větším než MUF projde ionosférou právě tak jako vlna vyslaná silnou stanicí. Naproti tomu útlum při průchodu nižšími vrstvami ionosféry způsobí určité zeslabení, signálu, takže jeho výsledná síla je větší v případě signálu vyslaného stanicí silnou než signálu vyslaného stanicí slabou. Proto průběh t. zv. nejnižšího použitelného kmitočtu (který se obvykle označuje zkratkou LUHF) je závislý na použitém výkonu. Místo toho se často uvádí na diagramech raději t. zv. mezní kmitočet absorpce (zkratka ALF), což je kmitočet, pod kterým je spojení na základě odrazu od ionosféry prakticky nemožné, neboť útlum vznikající průchodem nižšími vrstvami ionosféry je příliš velký (t. j. signál zanikne v hladině poruch).

Vlivem sluneční činnosti na ionosféru se ovšem MUF i ALF mění, a to jednak během průběhu dne, jednak v průběhu roku a konečně v průběhu jedenáctileté sluneční periody. Předpovídaný průběh MUF a ALF je vyznačen na našich diagramech. Je-li ALF vyšší než MUF, pak spojení je ovšem nemožné, neboť z toho, co jsme právě uvedli, plyne, že použitelný kmitočet musí byt

1. nižší než je hodnota MUF a
  2. vyšší než je hodnota ALF.
- Pro větší přehled je na diagramech vyznačena oblast použitelných kmitočtů šrafováním.

Můžeme nyní, užívajíc uvedených diagramů, odpovědět n. př. na tyto otázky:

1. Můžeme doufat v srpnu, že dosáhneme v 10 hodin na desetimetrovém pásmu spojení s UA O?

Odpověď: Podíváme-li se na diagram pro Chabarovsk, vidíme, že MUF je po celý den hluboko pod hodnotou 28 Mc/s. Tedy v žádném případě se uvedené spojení nepodaří.

2. Chceme si dát sked se stanicí v Jižní Africe na 20. hodinu. Které pásmo máme volit, aby spojení bylo pravděpodobné?

Odpověď: Na diagramu pro Kapské město vidíme, že pás použitelných kmitočtů ve 20 hodin sahá od 4 do 21 Mc/s. Připadají tedy v úvahu pásma 7, 14 i 21 Mc/s. Z těchto pásem zvolíme pásmo dvacetimetrové, neboť pásmo 21 Mc/s není již spolehlivé, neboť leží právě v bezprostřední blízkosti MUF a na pásmu 7 Mc/s (t. j. na pásmu s nižším kmitočtem, kde je útlum větší) je útlum asi pětikrát větší než na 14 Mc/s.

3. Kdy nastanou podmínky pro Havajské ostrovy na 14 Mc/s?

Odpověď: Na diagramu vidíme, že MUF překročí hodnotu 14 Mc/s asi v 7 hodin. Potom je spojení možné, avšak útlum vzrůstá (to poznáme z toho, že ALF se blíží ke 14 Mc/s). Útlum bude největší od 10 do 14 hodin, načež začne klesat. Nakonec začne opět vzrůstat, takže před 19. hodinou podmínky zaniknou.

4. Na 16timetrovém rozhlasovém pásmu

(15 Mc/s) slyšíme v 1 hodinu plno rozhlasových stanic. Víme, že v tuto dobu je na tomto pásmu přeslechové pásmo tak velké, že zcela určitě zahrnuje celou Evropu. Proto jde o stanice zámořské. Které světadily přicházejí v úvahu?

Odpověď: Z diagramů poznáváme, že kmitočty 15 Mc/s v 1 hodinu leží ve vysílací oblasti použitelných kmitočtů pouze ve směru na Buenos Aires a New York. Proto s velkou pravděpodobností jde o stanice z Jižní Ameriky a z východního pobřeží Ameriky Severní. Přitom stanice ze Severní Ameriky připadají v úvahu až ve druhé řadě, neboť příslušný bod na diagramu leží již v samé blízkosti MUF.

Z uvedených případů vidíme několik druhů použití našich diagramů. Je patrné, že diagramy neslouží jen amatérům pracujícím na amatérských pásmech, ale i krátkovlnným posluchačům, pokud se zabývají poslechem zámořských stanic. Diagramy jim mohou pomoci v odhadu polohy neznámé stanice.

Amatérům vysílajícím a RP posluchačům je pak určena druhá část našich předpovědí. Pro jejich pohodlí je tam vyznačen denní průběh pravděpodobné síly DX stanic z jednotlivých směrů. Protože síla signálu je závislá, jak jsme si již uvedli, nejen na velikosti útlumu ve vrstvě D a E, nýbrž i na použitém výkonu vysílajícího, je zde nutno vysvětlit, za jakých předpokladů byla síla signálu počítána. Autor předpovědi vychází z předpokladu, že vysílací antena vyzářuje energii rovnoměrně všemi směry, při čemž vyzářený výkon (tedy nikoli příkon vysíláče) je roven jednomu kW. Antena, vyzářující všemi směry stejně, je prakticky nevyskytuje. Ve všech amatérských případech má antena směrové účinky. Směrnost anteny se vyznačuje pomocí t. zv. zisku anteny v daném směru. Tento pojem si vysvětlíme na příkladě. Podařilo-li se nam. p. naši stolní lampou (t. j. přístrojem, v němž září třeba 20wattová žárovka do určitého směru) vzhledit na našem pracovním stole stejné osvětlení jako 100wattovou žárovkou bez reflektoru (t. j. zářící všemi směry), umístěnou ve stejné vzdálenosti, mohli bychom mluvit o „zisku“ při užití stolní lampy (t. j. „vysíláče“) se směrovou antenou, kterou znázorňuje stínítko lampy) rovném poměru výkonů 100W : 20W, tedy o zisku rovném pěti.

Právě tak se zavádí pojem „zisk“ v případě anteny se směrovými účinky. Má-li někdo vyzářený výkon 100W a antenu se ziskem v příslušném směru rovným deseti, je to teoreticky totéž, jakoby zřel výkonu 1 kW, avšak anteny bez směrových účinků (která ovšem prakticky neexistuje). Snad je nyní čtenáři jasné, za jakého předpokladu autor diagram počítal. Na diagramu je na vodorovné ose vyznačen čas (SEČ), na svislé ose střední síla signálu vyjádřená v S stupních. A k tomu musíme dodat druhé vysvětlení. Jeden S stupeň je jednotka přesně definovaná; její definici se zde zabývat nebudeme. Každý, kdo má S meter na svém přijímači, může sílu stanice měřit v těchto jednotkách. Kdo odhaduje sílu stanice sluchem, dopouští se ovšem jistě chyby, a vesměs „naměří“ sluchem u slabých signálů více než ukáže S meter. Na to upozorňujeme především, že sluchem odhadovaná síla signálu bude tedy většinou větší (i o několik stupňů) než je hodnota naměřená přesným přístrojem.

Aby stanice vůbec byla slyšitelná, musí její síla překrýt hladinu šumu přijímače. Tato hladina šumu závisí na kvalitě přijímače a pohybuje se asi od S 0 až 1 u přijímačů nejvyšší kvality až do přibližně S 3 u přijímačů méně kvalitních. Proto je na diagramu vyznačena střední hladina šumu S2. Převyšeli síla stanice tuto hodnotu, je příslušná stanice slyšitelná.

Na diagramu je uvedena síla pro pásma 7, 14 a 21 Mc/s; čtenář si jistě všimne, že síla signálů na 14 Mc/s a na 21 Mc/s vzrůstá a klesá velmi rychle, kdežto na 7 Mc/s jenom pomalu. Jistě přišel na to, čím je to; na dvacet a třinácti metrech podmínky nastávají a končí rychle, neboť jsou ohraničeny MUF, která je pro všechny výkony stejná. Naproti tomu na 7 Mc/s začínají a končí podmínky obvykle tak, že útlum v nižších vrstvách ionosféry klesá ev. vzrůstá pomalu; a ještě zde hraje roli výkon vysíláče.

Autor předpovědi doufá, že po přečtení této poznámky se najde ještě více těch, kterým jeho předpovědi usnadní práci na krátkých vlnách, neboť to je jeho přáním.

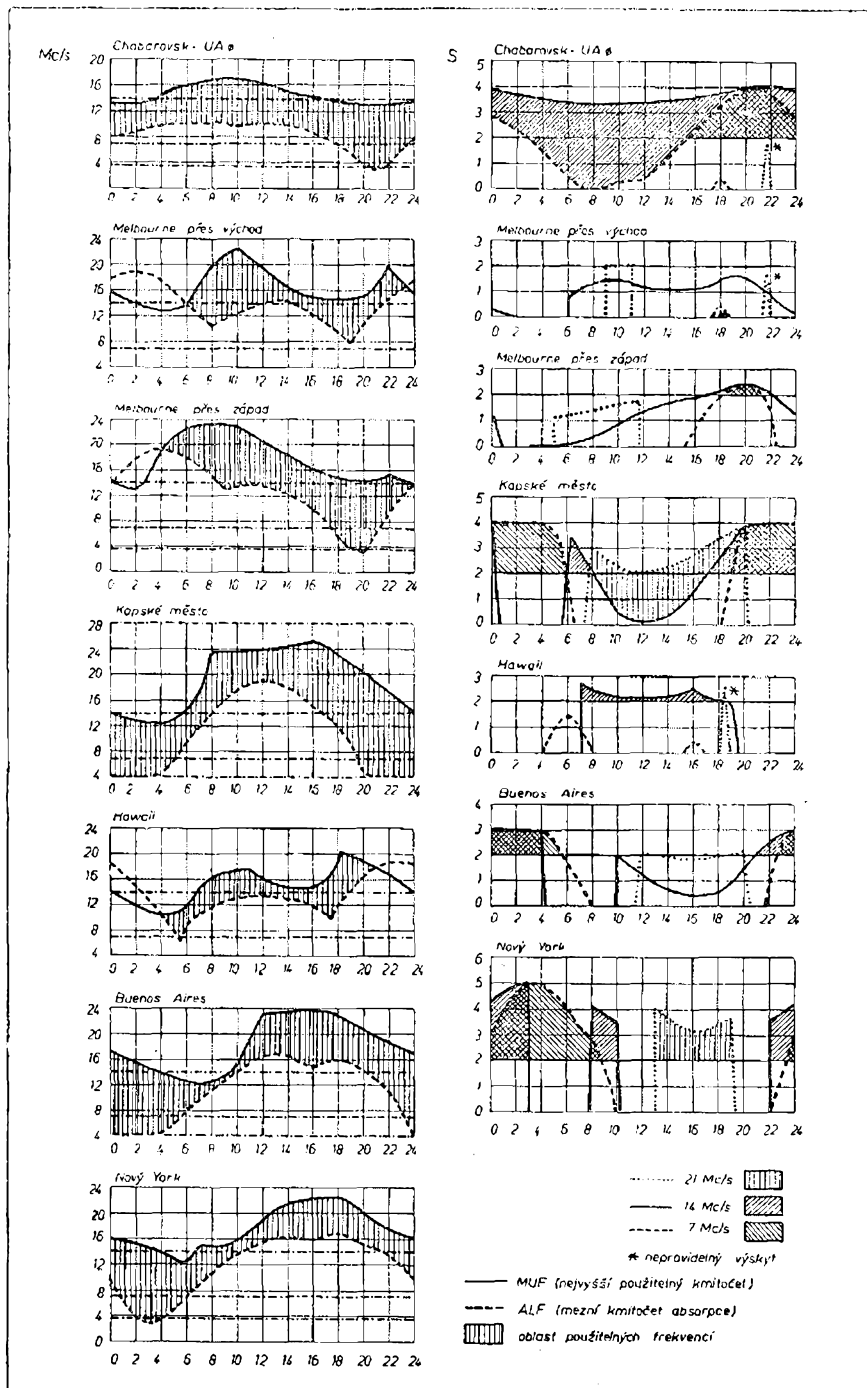
### Předpověď podmínek na srpen

Jak je patrné z našich diagramů, nebudou podmínky v srpnu — zejména na pásmu 14 Mc/s — nejhorší, i když stále nebudou dosahovat průměru z let kolem slunečního maxima. Proti podmínkám v červnu a červenci

lepší podmínky ve směru na nejvýchodnější okraj Sovětského svazu, zatím co se znatelně zhorší na dvacetimetrovém pásmu podmínky ve směru na Austrálii a Nový Zéland, neboť střední síla signálu bude obvykle pod hladinou poruch a jen stanice s velkým příkonem a užívající směrových anten mohou být čas od času slyšitelné. Tentokrát uvádíme po prvé předpověď pro nové pásmo 21 Mc/s, kde se již ozývá mnoho stanic. Toto pásmo — jak se zdá — bude v letech s malou sluneční aktivitou (asi do roku 1955) dobrou náhradou za desetimetrové pásmo. Rozbor ukazuje, že v letní době nastávají celkem dobré DX podmínky ve směru poledníku, kdežto na jafu a na podzim ve směru rovnoběžkovém. Jelikož útlum, který vlnám působí jejich průchod nižšími vrstvami ionosféry, je dvakrát menší než na pásmu dvacetimetrovém, mají zde vyhlídky i stanice s malými příkony, podobně jako tomu je na pásmu desetimetrovém. Desetimetrové pásmo bude však pro DX provoz nadále prakticky uzavřeno. Pouze zřídka kdy ve dnech s větší sluneční aktivitou může nastat šíření ve směru poledníku, t. j. ve směru na střední a jižní Afriku, případně na Jižní Ameriku. Takové případy budou ovšem vzácné. Naproti tomu výskyt mimořádné vrstvy E, který bude poměrně

častý, způsobí nepravidelný výskyt evropských stanic, často o veliké síle, avšak nepravidelného trvání, při čemž mohou nastat v krátké době značné výkyvy v síle stanice. Čtyřicetimetrové pásmo bude jako obvykle otevřeno pro DX provoz v noci, zejména ve druhé její polovině, kdy zde půjde často i Jižní Amerika. Na osmdesátimetrovém pásmu bude ve dne značný útlum a QRN, při čemž není naděje na pravidelné DXy. Znovu však upozorňujeme na možné opakování podmínek z několika posledních let kolem druhé až páté hodiny ranní, zejména ve směru na Jižní Ameriku a Austrálii, a to i pro stanice s velmi malými příkony. Jak se zmíní v novozélandském časopisu, byly při těchto podmínkách slyšeny n. př. před dvěma lety četné naše stanice třídy C, avšak byly marné — až na vzácné výjimky — volány. Maximum těchto podmínek splyvá s maximem výskytu srpnového meteorického roje (Perseid), t. j. od začátku do poloviny srpna.

Pokud se týče evropského provozu, je možný na 80 metrech po celou noc, na čtyřiceti metrech po celý den (v noci poloměr pásma přeslechu vzrůstá, takže budou slyšitelné jen evropské stanice z velké vzdálenosti) a na dvaceti metrech odpoledne a k večeru. Jinak na tomto pásmu je poloměr pásma přeslechu velký, takže mimo tuto



dobu bude ve dne slyšet pouze stanice z okrajových evropských států. Pro vnitrostátní provoz se hodí po celou noc pásmo 160 a 80 m. Ve dne na 80 metrech bude vadit velký útlum již od 10 do 16 hodin. V této době je vhodnou náhradou pásma 3,5 Mc/s pásmo 7 Mc/s, avšak zde se vyskytne i v polodne obvykle malé přeslechové pásmo o poloměru kolem 100 až 150 km.

Závěrem přejeme všem, kdo tuto rubriku sledují a pracují aktivně na krátkých vlnách, hodně úspěchů v jejich amatérské práci.

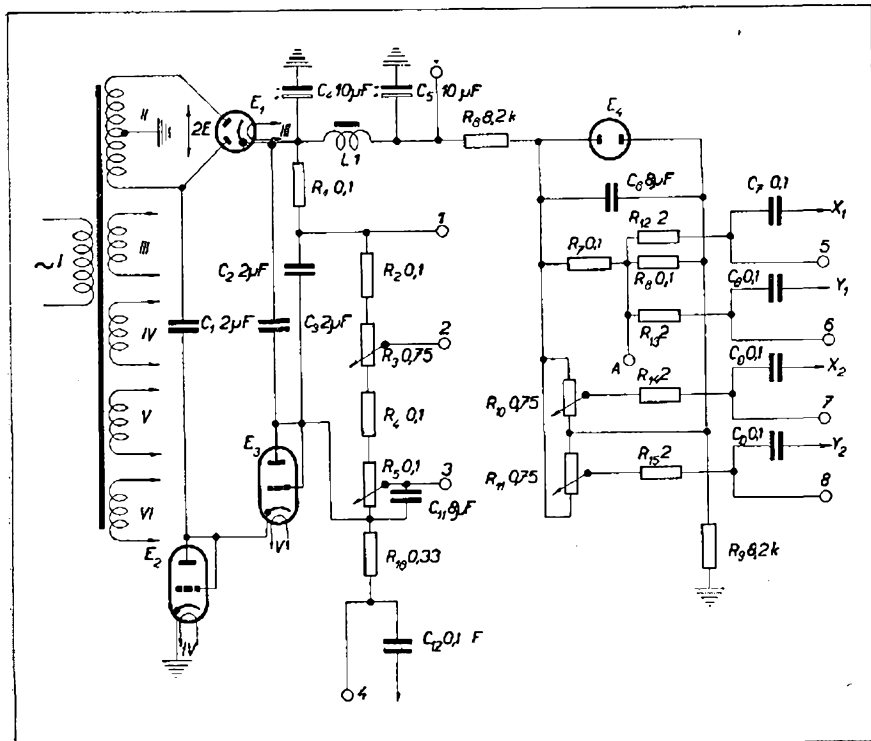
OK 1 GM.

## ZAJÍMAVOSTI

### Eliminátor pro obrazovku

Radio, č. 4, 1952

Při výrobě katodového osciloskopu je nejobtížnější prací zhotovení vysokonapětového transformátoru.



Obr 1. Schema eliminátoru pro obrazovku

Na schematu vidíme eliminátor, ve kterém je použit normální síťový transformátor. Na sekundáru je vinutí  $2 \times 300$  V a čtyři vinutí pro žhavení: III pro usměrňovací elektronku, IV pro žhavení elektronky oscilografu a elektronky  $E_2$ , V pro žhavení  $E_3$  a VI pro žhavení obrazovky.

Usměrňovač pracuje na principu ztrojovače napětí. Během poloviny periody, kdy je na spodním konci vinutí pro  $2 \times 300$  V kladné napětí, projde elektronkou  $E_2$  proudový impuls, který nabije kondensátor  $C_1$ . Během následující poloviny periody se napětí kondensátoru  $C_1$  sečte s napětím 2E na vinutí II sekundáru a přes horní anodu usměrňovačky  $E_1$  a elektronku  $E_3$  nabije kondensátor  $C_2$  na napětí 3E, které je přibližně rovno trojnásobné amplitudě napětí na polovině vinutí II.

Odpor  $R_1$  a kondensátor  $C_3$  vyhlazují pulsující průběh vysokého napětí pro

obrazovku. Zároveň obvod usměrňovačky  $E_1$ , kondensátorů  $C_4$  a  $C_5$  a tlumivky  $L_1$  tvoří zdroj napětí pro zesilovače oscilografu, řádkování a nastavení nulového bodu. Odpory  $R_2, R_3, R_4$  a  $R_5$  tvoří potenciometr, se kterého odebíráme napětí pro elektrody obrazovky. S bodu 1 odebíráme napětí pro anodu, s bodu 2 — pro zaostřující elektrody, s bodu 3 — pro katodu a s bodu 4 pro vychylující destičky. Nulový bod nastavíme pomocí odporů  $R_6$  až  $R_{11}$ . Odpory  $R_6, R_7, R_8$  a  $R_9$  tvoří potenciometr, jejichž střed (bod A) je spojen přes odpory  $R_{12}$  a  $R_{13}$  s vychylujícími destičkami  $X_1$  a  $Y_1$ . Stejnoseměrné napětí 150 V, stabilizované elektronkou  $E_4$  vedeme na potenciometry  $R_{10}$  a  $R_{11}$ . S běžců těchto potenciometrů můžeme přivádět na vychylující destičky  $X_2$  a  $Y_2$  napětí od plus 75 V do minus 75 V. Napětí pro tyto destičky odebíráme s bodů 5, 6, 7, 8.

V tom případě, že použijeme obrazovku, která má anodu spojenou s destič-

## NAŠE ČINNOST

Z technických důvodů bude náš časopis vycházet dříve. Proto musí být posunuto i nejpozdější datum k zastlání hlášení pro všechny soutěže v Amatérském rádiu otištěné z 1. běžného měsíce přibližně o týden zpět. Zastlíte proto všechny zprávy tak, aby pořadatel této rubriky je dostal vždy již 25. (dvacátého pátého) každého měsíce. Později došlo hlášení budou brána v úvahu až pro další číslo Amatérského rádia.

### S6S (Spojení se 6 světadily).

Stav k 1. červenci 1952

QSL listky podle pravidel soutěže předložili a diplomy, resp. doplňovací známky získali: základní cw (telegrafie na různých pásmech): OK1AW, 1AWA, 1ZW, 3SP, 1HI, 1CX, 1RW, 2BDV, 2SL, SP1SJ, SP1JF, OK3IT, 1AWA, 2MA, 1FO, 1TY, 1GY, 1XQ, 1BQ, 2HJ, 1WF, 1SV, 1AKA, 3IC, 1DX, 2UD, 1SS, 1GL, 1JQ, 1VA, 1NS, 3IS, 2BKB, 1AEF, 2XF, 1AXW, 1BM, SP1XA, OK3IA, 1FA, YO3RF

doplňovací známku za 7 Mc/s: OK1HI, 1CX, SP1JF, 1AXW

doplňovací známku za 14 Mc/s: OK1AW, 3SP, 1HI, 1CX, 1RW, 2BDV, 2SL, SP1JF, SP1SJ, OK3IT, 1AWA, 2MA, 1FO, 1TY, 1XQ, 1BQ, 2HJ, 1WF, 1SV, 1AKA, 3IC, 2UD, 1SS, 1GL, 1JQ, 1VA, 1NS, 3IS, 2BKB, 1AEF, 2XF, 1BM, SP1XA, OK1FA, YO3RF

doplňovací známku za 28 Mc/s: OK1HI, 2BDV, SP1SJ, OK3IT

základní fone (telefonie na různých pásmech): OK1HI, 1BM

doplňovací známku za 14 Mc/s:

OK1HI, 1BM

doplňovací známku za 28 Mc/s:

OK1HI

Soutěžní úsek ČRA  
OK1CX OK1HI

### DX rekordy Československých amatérů vysílaců

Stav k 1. červenci 1952

Diplomy:

Třída II.

|       |     |
|-------|-----|
| OK1HI | 179 |
| OK1CX | 165 |
| OK1SV | 160 |

Třída III.

|       |     |
|-------|-----|
| OK1FO | 130 |
| OK1NS | 121 |
| OK2MA | 120 |
| OK1BQ | 119 |
| OK1WF | 114 |
| OK2XF | 114 |
| OK1TY | 105 |
| OK1DX | 102 |

Uchazeči:

|        |     |
|--------|-----|
| OK1VW  | 168 |
| OK1SK  | 151 |
| OK3SP  | 136 |
| OK1UY  | 89  |
| OK1AKA | 78  |
| OK2NR  | 78  |
| OK1UQ  | 72  |
| OK2SL  | 71  |
| OK1ZW  | 61  |
| OK1GY  | 55  |
| OK1WA  | 50  |

### ZMT (diplom za spojení se Zeměmi Mírového Tábora)

Stav k 1. červenci 1952

Uchazeči:

|        |        |                 |        |
|--------|--------|-----------------|--------|
| YO3RF  | 34 QSL | OK3OTR          | 22 QSL |
| OK1FO  | 32 QSL | OK1UQ           | 22 QSL |
| OK1SK  | 30 QSL | OK1WA           | 22 QSL |
| OK1CX  | 29 QSL | SP1SJ           | 21 QSL |
| OK1AEH | 28 QSL | OK1FL           | 21 QSL |
| OK1AKA | 27 QSL | OK1GY           | 21 QSL |
| OK1BQ  | 27 QSL | OK2HJ           | 21 QSL |
| OK2MA  | 26 QSL | OK2SL           | 21 QSL |
| OK3SP  | 26 QSL | OK1AHA          | 20 QSL |
| OK1AJB | 25 QSL | OK3OAS          | 19 QSL |
| SP3PF  | 24 QSL | OK2OVS          | 19 QSL |
| OK3DG  | 24 QSL | OK2-30108       | 19 QSL |
| OK1FA  | 23 QSL | (RO-op. OK2OVS) |        |
| OK1AWA | 22 QSL | OK3OBK          | 13 QSL |
| OK1DX  | 22 QSL | OK1YC           | 18 QSL |



