

Knižnice Československých amatérů vysílačů

Svazek 1



AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ PRO ZAČÁTEČNÍKY

1946

Č A V

Českoslovenští amatéři vysílači

Obsah:

| Úvod | |
|------|--|
| 1. | O práci na krátkých vlnách a o amatérském vysílání |
| 2. | Organisace ČAV |
| 3. | Zkoušky a koncese |
| 4. | Kmity a vlnění |
| 5. | Amatérská pásmá |
| 6. | Morseovy značky |
| 7. | RST (starší systém WRT) |
| 8. | Povětrnostní zprávy |
| 9. | Q kodex |
| 10. | Amatérské zkratky |
| 11. | Značky (prefixy) zemí |
| 12. | Poznávací značky |
| 13. | Provoz amatérské vysílací stanice |
| 14. | MSG a jejich doprava |
| 15. | Staniční deník |
| 16. | QSL — lístky |
| 17. | Čestná uznání (diplomy) |
| 18. | Základní elektrické zákony a výpočty |
| 19. | Konstrukční praktiky a nářadí |
| 20. | Přijimače |
| 21. | Přímo laděné přijimače |
| 22. | Výhody a nevýhody přijimačů s přímým zesílením |
| 23. | Superheterodyn |
| 24. | Dvouelektronky superhet |
| 25. | Standardní superhet |
| 26. | Oscilátory |
| 27. | Vysilač řízený krystalem — CO |
| 28. | Vysilač elektronově vázaný — EC |
| 29. | Antény |
| 30. | Vazby s anténou |
| 31. | Absorpční kroužek |
| 32. | Absorpční vlnoměr |
| 33. | Absorpční vlnoměr s mikroampérmetrem |
| 34. | Elektronkový vlnoměr a monitor |
| 35. | Jednotný, proudový zdroj |
| 36. | Modulace |
| 37. | 56 Mc |
| 38. | Superreakce |
| 39. | Přijimač pro pásmá od 56 Mc až 224 Mc |
| 40. | Přijimač s jedním vý stupněm |
| 41. | Jednoduchý vysilač na 56 Mc |
| 42. | RY a TX pro 56 Mc |
| 43. | Autoři se s Vámi lcučí |

AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ PRO ZAČÁTEČNÍKY

1. svazek knižnice ČAV

| | |
|---------|--|
| Vydalo | Ústředí ČAV Praha II, Václavské náměstí 3. v září 1946, vlastním nákladem |
| Vydání | první - 5000 výtisků |
| Autori | OK1AW, OK1BN, OK1CX, OK1DJ, OK1KA, OK1KB, OK1PK, OK1RV, OK1RY, OK1SC, OK2SI, RP79 |
| Výtiskl | A. Diessner a syn, nár. správa, Varnsdorf. |

Úvod.

Na technickou literaturu v oboru krátkovlnného pokusnictví byli jsme vždy přislovečně chudí. Naši amatéři byli dlouho nuceni vyhledávat zahraniční, zejména americkou literaturu, aby mohli čerpat vědomosti pro svůj obor, u nás literárně tak zanedbávaný. Záviděli jsme upřímně svým šťastnějším kolegům v Americe a Anglii tu nevyčerpatelnou studnicí vědomostí, která jim byla tak snadno přístupná.

U nás mimo časopis Krátké vlny, který si ve svých čtyřech ročnících získal popularity i uznání, vyšly jen dvě knížky o amatérském vysílání. „Na krátkých vlnách“ od prof. V. Vopičky a obsažná „Radioamatérská příručka“ od Drštáka - Forejta - Ševčíka. Obě jsou již dávno rozebrány a není naděje, že by jmenovaní autoři vydali vydání nová.

Proto se ČAV ujímá tohoto úkolu sám. V knižnici, kterou tímto svazkem zahajuje, pokusí se obsáhnouti všechna odvětví činnosti a zájmu amatérů vysílačů. Do tisku jsou pak připraveny tyto další svazky: Antény, Měření na vysílačích, Nomogramy pro radiokonstrukci. Tím neprovažuje ČAV vydavatelskou činnost za skončenu, nýbrž jak to bude možné, postará se o vydání další.

Zejména pomýšlí na svazky o vysílání na ultrakrátkých vlnách a o amatérské telefonii a televizi.

ČAV.

1. O práci na krátkých vlnách a o amatérském vysílání

V poválečné době se soustředil zájem všech posluchačů rozhlasu a všech radioamatérů právem na příjem na krátkých vlnách a značné procento jich se zajímá o krátkovlnné amatérské vysílání. Zájem o krátké vlny vznikl hlavně v době nesvobody, kdy jsme potají na různé ty „churchilky“ a jiná zařízení naslouchali rozhlasovému vysílání z Londýna a Moskvy. V této době také pracovalo mnoho našich bývalých amatérů vysílačů ilegálně a pomocí svých tajných krátkovlnných vysílaček zprostředkovali styk našich partyzánů a bojovníků za svobodu s naší emigrací. Před vypuknutím této války jsme měli asi 450 koncesovaných amatérských vysílacích stanic a naši amatéři vysílači rádiili se svými technickými znalostmi mezi nejlepší amatéry celého světa. Poznávací značka Československa „OK“ byla v celém světě populární a spojení s československými amatéry vysílači bylo velmi vyhledáváno.

Jak však vlastně amatérské vysílání vzniklo a kdo jsou ti amatéři vysílači?

Kolébkou amatérismu a amatérského vysílání byly USA a počátky vysílání sahají do údobí před první světovou válkou, kdy řada nadšenců nového vynálezu sestrojila své první primitivní vysílače. Pracovalo se ovšem na vlnách délky asi 200 metrů a pásmu krafších vln tonula začínaje ještě v hlubokém tichu, nerušeném ani jediným radioelektrickým signálem. Výsledky jejich práce byly velmi pozoruhodné. Podařilo se jim dosíti nejprve spojení na menší vzdálenosti, později na 500 a konečně i na 1000 mil. Zájem o vysílání rostl a počet vysílačů se stále zvyšoval zvláště potom, kdy se amatérům vysílačům podařilo překlenout i Atlantický oceán.

To bylo krátce před vypuknutím první světové války. V té době došlo také v USA k založení první organizace amatérů vysílačů, The American Radio Relay League, krátce ARRL. Její vznik dal pak podnět k pozdějšímu založení světové organizace amatérů vysílačů, The International Amateur Radio Union, IARU. Založením organizace ARRL byl dán slibný základ k dalšímu rozvoji a k další práci na poli radiové techniky a amatérského vysílání, které však dlouho netrvalo. Vstoupením USA do války s Německem bylo

první údobí amatérského vysílání, které se zatím omezovalo jen na USA, skončeno a během několika měsíců nastoupila většina amatérů svou vojenskou službu. Vysílače umlkly a taťo nucená přestávka trvala plná tři léta.

K obnovení činnosti v amatérském vysílání došlo teprve v roce 1919, kdy vláda USA uvolnila vysílání a povolila první amatérské koncese na vysílač. Rozvoj poválečného amatérského vysílání bral se však po stránce technické zcela odlišným směrem než před válkou. Zdokonalen vynález elektronky a byly sestrojeny nové a dokonalejší typy přijimačů a vysílačů, instalovány rozhlasové vysílače a amatéři vyhoštěni z vlnových rozsahů kolem 200 metrů a jako náhrada jim bylo povoleno pokusnictví na „bezcenných“ vlnách délky pod 200 metrů. Amatéři pracovali potají již před válkou na pásmech kolem 80 metrů, ale k soustavné činnosti na těchto skutečně již krátkých vlnách došlo teprve v tomto novém údobí.

Panovalo všeobecné mínění, že délky vln pod 200 metrů jsou pro praktickou použitbu bezcenné, tím větší však bylo překvapení celé veřejnosti, když se americkým amatérům vysílačům podařilo jejich malými stanicemi dosáhnouti hladkého spojení s Evropou a brzy na to i s Afrikou, Asií a Australií. Pro Evropu byl to památný den 27. listopadu r. 1923, kdy Francouz Leon Deloy se svou stanicí 8—AB s Nizzy dosáhl oboustranného spojení s americkými stanicemi 1MO a 1XAM ve státě Connecticut.

Pod vlivem těchto významných úspěchů počet amatérů vysílačů stále vzrůstal a zájem o amatérské vysílání se přenesl z USA i do ostatních kontinentů a zemí. Nastal však těžký boj amatérů se stanicemi profesionálními. Amatéři byli ve svém pokusnictví stále více omezováni a pro jejich práci byla jim ponechána jen určitá, ve frekvenčním rozsahu velmi omezená pásla.

V té době prožívá amatérské vysílání svůj „září věk“. Nové a nové země se objevují na pásmech a aktivní prací na krafších vlnových délkách 40, 20 a konečně i 10 metrů dochází k uskutečnění dávného snu amatérů, k radiotelegrafnímu spojení s amatéry zámořských zemí za denního světla. Na pásmech jest slyšeti v peslé

směsici amatérské stanice z New Zealandu, Austrálie, Asie, Afriky i Evropy a objevuje se nutnost vytvoření systému poznávacích značek pro jednotlivé státy celého světa. V dubnu roku 1925 dochází v Paříži k ustavení mezinárodní Unie všech amatérů se sídlem v USA, IARU, a v té době tvoří se též v jednotlivých státech organizace amatérů vysilačů, které jsou v člém styku s podobnými organizacemi v okolních státech a podporují amatérské vysílání. Utvořen systém volacích a rozpoznávacích značek pro jednotlivé státy a amatérské vysílání stává se nejlepší a nejkrásnější propagací národů v cizině.

Duch pravého a srdečného kamarádství („ham-spiritu“) prostupuje všechny složky světové obce amatérů vysilačů; není mezi nimi třídních rozdílů ani národnostních třenic a oni stávají se šiřiteli a propagátory myšlenky rovnosti a práva na bytí každého národa. Amatérských vysilačů ve světě stále přibývá a krátce před vypuknutím druhé světové války dosahuje 500.000 stanic. Amatérské vysílání se stává radostnou a cílevědomou vědeckou prací, posiluje smysl pro povinnost a pro potřeby národa a státu. Při živelních pohromách, zemětřeseních, povodních a uraganech, kdy jsou komunikace a telegrafní a telefonní spojení přerušena, jsou to vždy amatéři vysilači, jejichž stanice jsou jediným pojtkem mezi postiženými kraji a okolím. Amatérské vysílání dochází stále většího uplatnění a velký počet výborných vojenských, lodních i letadlových radiotelegrafistů vychází právě z řad amatérů vysilačů. Obsluha vysílacích stanic různých vědeckých výprav do polárních, rovníkových a jiných krajů je svěřována právě amatérům vysilačům a amatérismus razí si vítězně cestu vpřed.

Nad Evropou se však začínají stahovat hrozivé mraky nacistického jedu; v Československu dochází k mobilisaci a signály našich amatérských vysilaček na dlouho umlkají. Přichází rok 1939,

zabráni českých zemí německými okupanty, zabavení všech amatérských vysilaček a konfiskace majetku spolku Československých amatérů vysilačů, který jest současně rozpuštěn. Nedlouho poté umlkají i signály ostatních amatérských vysilaček celého světa a ta to nová nucená odmlka trvá šest let — šest těžkých let, plných útrap a bolestí války.

Řada československých amatérů vysilačů jest nacisty pronásledována a vězněna a mnozí z nich jsou odsouzeni k smrti, či zmírají v koncentračních táborech. Těžce postižená rodina československých amatérů vysilačů však nezoufá; její zbylí příslušníci se potají scházejí k pravidelným schůzkám, plánují příští činnost a mnozí z nich pracují ilegálně v podzemních Národních výborech a hnutích za osvobození naší vlasti ze jha germánských utlačovatelů. V naději na lepší zítřek míjí čas a armády spojenců zařím poráží nacisty na všech frontách. Dochází ke kapitulaci Německa a v našich zemích pak ke květnové revoluci a k obnově celé Československé republiky. Českoslovenští amatéři vysilači zapojují se ihned do obnovovacích prací, znova a skutečně s holýma rukama organisují svůj spolek, sestavují jednoduché vysilačky a zprostředkují jimi výměnu důležitých zpráv a telegramů s krají, kudy prošla válka a kde jsou veškeré komunikační spoje přerušeny. Pracují obětavě a s chutí. Vždyť pracují pro sebe, pro svou vlast a pro lepší zítřek celého našeho národa. Značky československých amatérů vysilačů byly prvními signály amatérských stanic vůbec, které se na osmdesátimetrovém pásmu objevily.

Po obnově komunikačních a telegrafních spojů se všemi kraji naší vlasti umlkají signály vysilaček našich amatérů, kteří čestně splnili svůj úkol a pilně se připravují na nastávající amatérskou činnost a práci na poli krátkovlnného vysílání, aby mohli zase šířiti do celého světa slávu a dobrý zvuk jména své vlasti, svého Československa.

2. Organizace ČAV

ČAV — Českoslovenští amatéři vysilači jest jedinou celostátní organizací amatérů vysilačů v československé republice, uznanou IARU — mezinárodní amatérskou radiovou unií v USA a našimi interesovanými úřady. Pro amatéry vysilače je členství v této organizaci povinné. Sídlem ústředí je Praha a jednací řeč je česká. Účelem této organizace je sdružovati všechny krátkovlnné pracovníky v ČSR. Stará se o theoretický a technický výcvik svých členů, vydává vlastní časopis, vydává původní a obstarává cízozemskou literaturu z krátkovlnného oboru, poskytuje členům právní ochranu, organisiuje výměnu staničních lístků QSL do celého světa, vykonává dohled nad udržováním pořádku na amatérských pásmech a dbá toho, aby byly doržovány koncesní podmínky uložené amatérům poštovní správou. Organisiuje také registrované posluchače, zájemce a

čekatele na vysílací koncesi, poskytuje jim výcvik, pořádá hromadné kurzy, exkurse a přednášky a umožňuje jim zaškolení u koncesovaných amatérů vysilačů. Ústředí ČAV zřizuje k splnění těchto cílů v politických okresích samosprávné odbočky ČAV.

Na Slovensku má stejná práva a povinnosti Spolek slovenských krátkovlnných amatérů, SSKA, se sídlem v Bratislavě. Záležitosti mezinárodní a celostátní povahy vyřizuje však společná komise složená ze šesti členů ČAV a tří členů SSKA. Na foru mezinárodním a vůči IARU zastupuje československé amatérství jedině ČAV — Českoslovenští Amatéři Vysilači. Spolek řídí ústřední výbor, složený z šestičlenného předsednictva, čtrnácti členů výboru, šesti náhradníků a dvou revisorů účtů. Na jaře každého roku koná se valný sjezd spolku, který rozhoduje o věcech jemu vyhrazených a volí nový výbor ústředí.

Členství v ČAV.

Členem spolku se může státi každý národně spolehlivý občan, který se přihlásí a je výborem přijat. ČAV má členy: registrované posluchače

RP a řádné OK (vysilače). Kromě těchto členů má ČAV ještě členy zakládající, čestné a zahraniční.

Členské přihlášky zasílá a veškeré další informace podá písemně, telefonicky nebo ústně sekretariát ústředí ČAV.

3. Zkoušky a koncese

Amatér smí vysílat jen tehdy, byla-li mu ministerstvem pošt udělena koncese k provozu amatérského krátkovlnného vysilače.

Bez koncese nikdo vysílat nesmí!!!

Koncese vydává ministerstvo pošt těm zájemcům, kteří se podrobí praktické a theoretické zkoušce před zvláštní komisí na ředitelství pošt v Praze nebo v Brně. Žádosti o předvolání ke zkoušce piší se na zvláštních formulářích schválených MP, které vydal ČAV. Tyto vyplňené žádosti předkládají se MP jen prostřednictvím ČAV.

Ke zkoušce jsou připuštěni jen plnoletí t. j. starší 21 let. Zájemci mladší musí se dátí splnoletit u místně příslušného okresního soudu. Ke zkoušce předvolává MP kandidáty přímo.

Zkušební komise má tři členy, úředníky poštovní správy a jednoho zástupce spolku ČAV.

Zkušební látku je rozdělena na část praktickou a theoretickou.

Část praktická:

Kandidát musí prokázati, že přijímá sluchem Morseovy značky, tempem 60 písmen za minutu a dává na normálním poštovním klíči totéž tempo.

Část theoretická:

Ke zkoušce ze znalostí theoretických se přistoupí, obstál-li kandidát při zkoušce praktické. Zkouší se z těchto oborů:

- a) všeobecná elektrotechnika;
- b) vysokofrekvenční elektrotechnika;
- c) komunikační řád a zákonné ustanovení o amatérském vysílání.

Z každé skupiny dostane kandidát tři otázky. K úspěšnému vykonání zkoušky je zapotřebí, aby alespoň dvě otázky z každé skupiny byly uspokojivě odpovědeny.

Vyhoví-li kandidát při zkoušce, je mu vydáno vysvědčení. Nevhodí-li, může zkoušku znova opakovat po půl roce, podá-li si novou žádost.

Vysvědčení o úspěšně vykonané zkoušce neopravňuje ještě k provozu amatérského vysilače.

K tomu je zapotřebí koncese, kterou poštovní správa vydá zpravidla do několika dnů po vykonané zkoušce.

Amatéři vysílači jsou na podnět ČAV rozděleni do tří tříd: A, B, C.

Třída C.

Do třídy C patří všichni amatéři, kteří právě vykonali s úspěchem zkoušku a obdrželi od min. pošt koncesi na provoz amatérského vysilače. Tedy všichni vysílači začátečníci. V této třídě je povolen maximální příkon vysilače 5 wattů, jenom solo oscilátor CO, nebo EC, osazený jen jednou přijímací vysokofrekvenční elektronkou. Elektronky t. zv. koncové, nebo dokonce speciální vysílací nejsou povoleny. Vysílat je dovoleno jen telegrafně na pásmu 1,8—2 Mc, 3,5—3,7 Mc a 56—60 Mc. Vykáže-li se amatér zástupci RP v ústředí ČAV, že skutečně na těchto pásmech pracoval, tím, že předloží alespoň 75 QSL lístků ze spojů vnitrostátních a 25 QSL lístků ze spojů s amatéry zahraničními, může být min. pošt přeřazen do třídy B, po uplynutí nejméně půl roku od vydání koncese, doporučí-li jeho žádost ústředí ČAV.

Třída B.

Do té byli automaticky zařazeni všichni amatéři vysílači, kteří před okupací měli již koncesi a ti, kteří sice před okupací zkoušku s úspěchem vykonali, ale koncese jim již nemohla být doručena. Povolený příkon je 50 wattů. Druh vysilače není omezen. Telegrafní vysílání je dovoleno na všech pásmech v ČSR uvolněných. Telefonní jen v pásmu 3,5 Mc a od 56 Mc včetně výše. Amatér musí v této třídě sútrvat nejméně půl roku. Do vyšší třídy může být zařazen min. pošt, požádá-li o to prostřednictvím ČAV a je-li jeho žádost ústředím a odbočkami doporučena.

Třída A.

Líší se od předchozí jen povoleným příkonem, který zatím nebyl stanoven. V této třídě se může vysílat také telefonní v pásmu 14 Mc a 28 Mc, prokáže-li žadatel jazykové komisi ČAV, že ovládá uspokojivě některou ze světových řečí. Vstup do této třídy je umožněn jen ukázněným amatérům a dokonalým operátorům.

Podrobné koncesní podmínky dostane každý amatér vysílač zároveň s koncesní listinou. Jakmile budou vypracovány definitivní koncesní podmínky, budou také otištěny ve spolkovém časopise Krátké vlny. Tam budou rovněž uveřejněny všechny změny a doplňky koncesních podmínek.

Ústředí ČAV vypracuje také v dohodě s min. pošt otázky ze všech tří zkušebních disciplín a uveřejní je i se správnými odpověďmi ve svém časopise „Krátké vlny“.

4. Kmity a vlnění

Kmity známe z denního života v mnoha příkladech. Někdy jsou nám příjemné (na př. hudební tóny), jindy méně příjemné (kmity okenní tabule v brzdící elektrice). Laická odpověď na otázku, co jsou kmity, by asi zněla: něčím vykonávaný pohyb se strany na stranu. Pro nás na této laické definici je nejzajímavější to, že je vlastně správná. Vědecky bychom totéž řekli asi takto: kmity znamenají periodickou změnu nějaké veličiny. Tuto vědeckou definici si ovšem musíme trochu osvětlit. Periodická změna je taková, která se občas opakuje. Doba, za kterou se opakuje, se nazývá doba periody nebo stručně perioda. Tak na příklad perioda slunečních perturbací je 11 let, perioda údobí dešťů v některých tropických oblastech je 6 měsíců, perioda tiku kapesních či náramkových hodinek $\frac{1}{5}$ vteřiny. Z toho hned vidíme, že periodické děje mohou být nejrůznějšího druhu, a to nejen mechanické, nýbrž i elektrické, chemické a jiné. Z elektrických je nejznámější perioda sítového proudu, která je $\frac{1}{50}$ vteřiny.

Ve fysice se při výpočtech označuje doba periody písmenem T , z latinského *tempus*, čas. Přitom t znamená čas vůbec, kdežto T je čas zvláštní, právě doba periody. Protože u dějů, které mají krátkou dobu periody, je vyjadřování zlomkem (jak jsme měli u sítového proudu) nepraktické, zavádime místo toho další veličinu, kmitočet neboli frekvenci. Frekvence (značí se písmenem f nebo řeckým ν , η), znamená počet period za jednotku časovou, nejradiji za vteřinu. Má tedy sítový proud 50 period za vteřinu, východ a západ slunce má 365 period za rok a pod. Vidíme, že doba periody a frekvence se počítají velmi jednoduše; jednu veličinu dostaneme, dělíme-li jedničku veličinou druhou, tedy

$$f = \frac{1}{T} \quad T = \frac{1}{f}$$

A ještě se vrátíme k definici, co jsou kmity. Laik říká „něco“, vědec „nějaká veličina“, ale obojí znamená, že kmitat může pero, elektrické napětí, počasí, výška slunce nad obzorem v polledne a podobně. Tyto příklady zároveň nám ukazují různé druhy kmítů. Poloha slunce na obloze kolísá celkem pravidelně, v létě je nejvíše, v zimě je slunce nejníže, ovšem doba jedné periody je rok. Elektrické napětí může kmitat jednou za vteřinu, ale také bilionkrát za vteřinu. Zajímavý příklad kmítů je u počasí, kde nevidíme pravidelný průběh, nýbrž podobné počasí se opakuje asi za rok, ale pravidelný tento průběh není. Míček na gumě nebo pružina kmitá velmi pravidelně, říkáme takovým kmitům harmonické. Kmity houpačky jsou také přibližně harmonické, liší se však od harmonických tím více, čím více houpačka houpe.

Abychom mohli kmity posuzovat, musíme pro ně mít jisté pojmenování a jednotky na měření. Největší hodnota, které kmitající veličina (obvykle v každé periodě) nabývá, se nazývá rozkmit neboli amplituda. Napětí v síti má tedy amplitudu třeba 310 voltů, houpačka má rozkmit

2 metry a podobně. Rozkmit se měří od rovnovážné polohy.

Dále nás na kmitech zajímá, jaká je délka periody. Tu měříme na vteřiny, minuty, hodiny, nebo i století, ale také miliontiny vteřiny (mikrosekundy). Délka periody sítového napětí je tedy jedna padesátina vteřiny. Ještě je zde frekvence, kmitočet, neboli počet kmítů za vteřinu. Její jednotka je cykl za vteřinu, zkráceně c/s. Větší jednotky jsou kilocykl za vteřinu, megacykl za vteřinu, krátce kc/s, Mc/s. V americké literatuře se tyto jednotky obvykle pro jednoduchost píší c, kc, Mc. Tento způsob však není vlastně správný. Je to totéž, jako když na autech je napsáno 35 km místo 35 km/h. Pouhý údaj km znamená vzdálenost, v našem případě 35 km je z Prahy do Českého Brodu, kdežto 35 km/h je rychlosť, jakou smí auto jezdit. Stejně kč je pouze tisíc cyklů a není řečeno, za jak dlouho. Němci pojmenovali (celkem správně) jednotku pro měření frekvence hertz, na památku fysika, který první vyrobil elektromagnetické vlny. Mezinárodní konference tuť jednotku uznala. Můžeme tedy klidně říkat herz (jména jednotek se píší s malým písmenem!) V textu je Hz kratší než c/s a lépe se to píše.

Některé kmity jsou, jak jsme již řekli, jednoduché, říkáme jim harmonické. Jiné jsou velmi nepravidelné, složité, a jak již slovo samo říká, skládají se z kmítů jednoduchých. Rozklad kmítů složitých na jednoduché se může dělat různým způsobem, dělá-li se matematicky, říká se mu Fourierova analýza. Podle velikosti jednotlivých kmítů a podle jejich frekvence mají pak výsledné kmity nějaký tvar. Třetí veličina, která má na tvar výsledných kmítů rovněž vliv, se nazývá fáze. Fáze nám říká, jak daleko kmit pokročil od začátku. Harmonický kmit začíná v nulové poloze, jde do kladné největší, pak zpět do nulové a přes ni rychle do největší záporné, a konečně zase zpět k nule. Tím vykonal celou periodu. Fázi měříme na zlomky periody, nebo protože jedna perioda tvoří úplný cykl, kruh, měříme ji na stupně, jako kruh. Čtvrt periody je tedy 90° a podobně. Máme-li dvoje kmity, se stejnou frekvencí, mohou mít různou fázi a pak nás zajímá jejich fázový rozdíl. První kmitání má třeba fázi čtvrt periody, druhé tři čtvrti periody, jejich rozdíl je tedy půl periody neboli 180° .

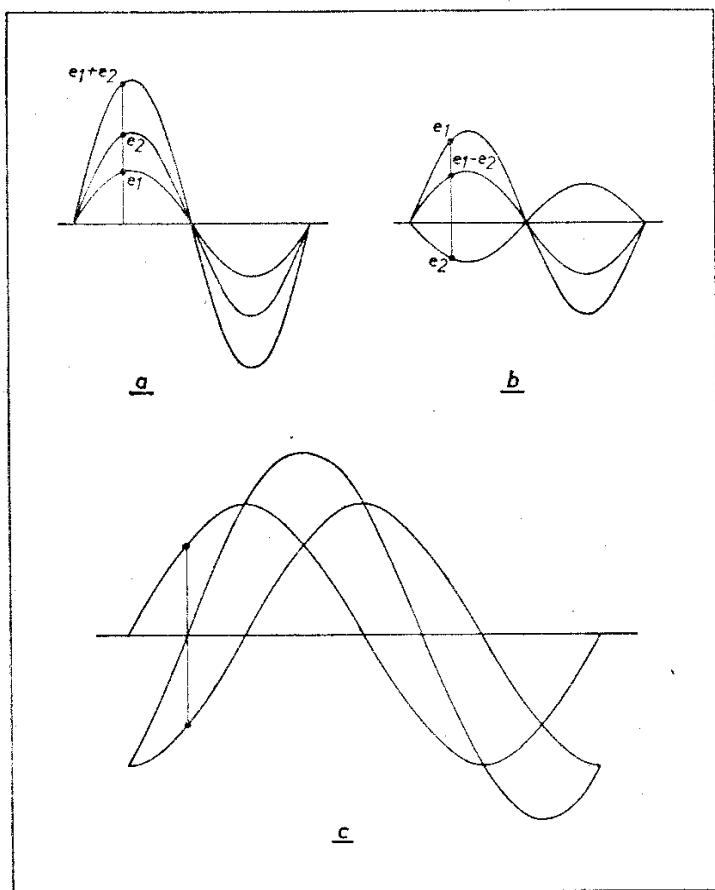
Fáze je velmi důležitá veličina při skládání kmítů. Je velmi mnoho možností, jak se kmity skládají. Zde si zatím všimneme jen nejdůležitějších případů, a to, když jsou kmity:

s t e j n é f á z e, pak výsledný kmit má fázi stejnou s oběma částečnými a při tom jeho rozkmit (amplituda) je součtem obou,

o p a č n é f á z e, pak výsledný kmit má fázi jako větší z obou složek a amplitudu, která je rozdílem amplitud obou částečných kmítů,

f á z o v ý r o z d í l 90° nebo 270° a zde pro jednoduchost stejnou amplitudu. Výsledný kmit

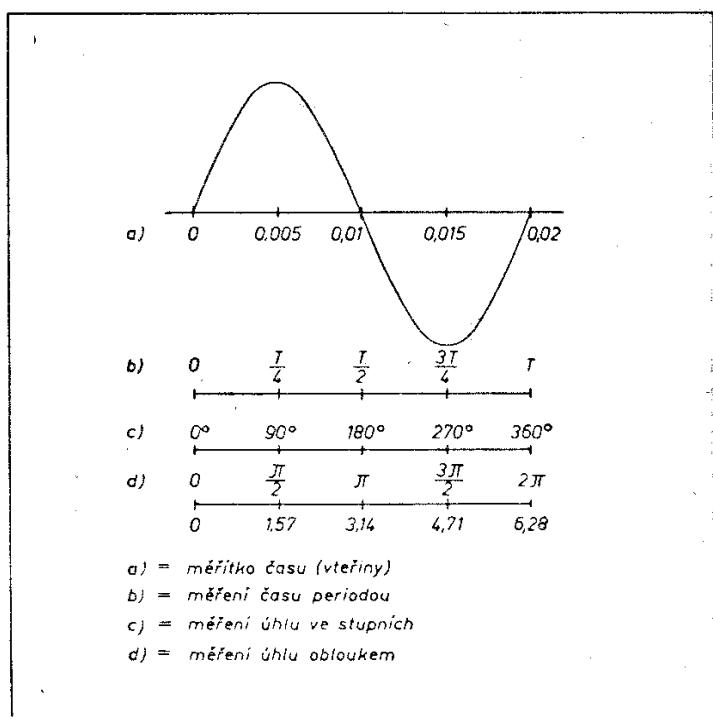
má fázi mezi oběma částmi jinými a amplitudu má $\sqrt{2}$ t. j. 1,414krát větší. I když než dlouhé vysvětlování to vystihne obrázek (obr. 1). K tomu si hned řekneme něco o grafickém znázorňování kmitů.



Obr. 1. Skládání kmitů:
a) stejné fáze
b) opačné fáze
c) o fázovém rozdílu 90° nebo 270° .

Kmity ve fyzice a ve vědě vůbec obvykle zjednodušujeme na pohyb jediného malého tělesa, bodu. Při nejjednoduších kmítach se tento bod pohybuje po přímce sem a tam. Tento pohyb se stále stejně opakuje, to jsou kmity netlumené, nebo se jeho amplituda zmenšuje, až kmity zaniknou, kmity tlumené. Pro názornost nepozorujeme pak přímo kmity samy, ale rozvádíme si je buď jako pohyb kruhový, nebo jako pohyb sinusový, probíhající podle jednoduchého geometrického zákona, zvaného sinusová funkce.

Vztah mezi pohybem harmonickým a kruhovým vysvitne nejlépe opačným postupem: podívejme se ve směru kolmém k ose na kliku kuchyňského mlýnku z větší vzdálenosti. Otáčí-li se taťka kliku rovnoměrně, zdá se nám, jako by se pohybovala jen po svislé přímce nahoru a dolů, avšak pravidelně; na koncích se pohybuje nejpomaleji, uprostřed nejrychleji. Klidová poloha je uprostřed, z ní začíná pohyb nahoru, pak dolů, až do nejkrájnější výchylky a opět nahoru do kridové polohy. Tím se vykoná u pohybu kmítavého jeden kmit, u pohybu kruhového jeden kruh nebo cykl. Počet kmítů za vteřinu tedy odpovídá počtu cyklů za vteřinu u pohybu kruhového. Proto se velmi často i u kmítů říká cykl místo kmit.



Obr. 2. Sinusovka, výslednice harmonického rovnoměrného pohybu.

Druhý způsob znázornění kmítů je jejich časové rozvinutí. Dojdeme k němu velmi jednoduše tak, že kmítáme tužkou svisle po papíře (nebo ještě lépe křídou po tabuli), tužka nám kreslí dráhu kmítů, svislou úsečku jisté délky. Začneme-li nyní pohybovat rukou zvolna vpravo, kreslíme vlnovku. Je-li původní kmítavý pohyb zcela čistě harmonický a vodorovný pohyb rovnoměrný, dostáváme křivku, zvanou sinusovku. Je nakreslena na obr. 2. Na vodorovnou osu můžeme vynášet budě skutečný čas (2a), v jakém bod dospije do různých poloh, nebo čas, měřený délkou periody (2b), pak máme výhodu, že znázornění všech křivek stejného časového průběhu je stejné, i když jejich frekvence je různá. Tohoto znázornění se používá nejčastěji. Další způsob je odvozen ze vztahu mezi pohybem kruhovým a harmonickým, o němž jsme mluvili v předešlém odstavci: místo času vynášíme na vodorovnou osu úhel, o který by se natočila klika, nebo jistá loukoť kola, na němž si oba pohyby předvádime, od klidové polohy, kterou obvykle volíme vodorovně vpravo. Úhel pak počítáme proti směru hodin.

Zde jsou ještě dvě možnosti. Úhel můžeme měřit budě v míře úhlové (2c), tedy ve stupních, pravý úhel je 90° a pod. Ve fyzice je však mnohem vhodnější způsob měření úhlu v míře obloukové (2d). Zdá se napoprvé trochu podivný, má však mnoho výhod. Měří se tak, že místo velikosti úhlu se uvádí oblouk, který by úhel vyfall na kružnici o poloměru 1 jednotka, ihostejno jaká.

Hledejme, jaký je převod mezi známou mírou úhlovou a obloukovou. Celý kruh má obvod $6,28$ krát větší než poloměr, tedy učeně psáno $O = 2\pi r$, kde O je obvod, π je Ludolfovovo číslo $3,14$ (pro naši potřebu stačí s touto přesností) a r je poloměr. Řekli jsme si však, že poloměr bude 1 jednotka. Obvod je prostě 2π -krát více

jednotek než poloměr, plný úhel (360°) v mře obloukové je tedy stejně jako všechny úhly v této mře pouhé číslo. Toto číslo říká, kolikrát je oblouk delší než poloměr.

Jednoduchý výpočet nám říká, že plný úhel je 2π , jeden stupeň je tedy 360-krát méně, neboli $2\pi/360$, protože máme a stupňů, bude tento úhel v mře obloukové $2\pi a/360$. Zkuste si to sami na několika příkladech, zvláště na význačných 30° , 45° , 60° atd.

Obvykle se ve fyzice vyskytují úhly, které jsou nějakým jednoduchým násobkem nebo dílem úhlu plného, takové úhly pak nevyjadřujeme přímo číslem, nýbrž v původním, nevyčísleném tvaru. Prve uvedené úhly tedy jsou $\pi/6$, $\pi/4$, $\pi/3$ a pod. Při troše cviku se tímto způsobem úhly velmi snadno vyjadřují.

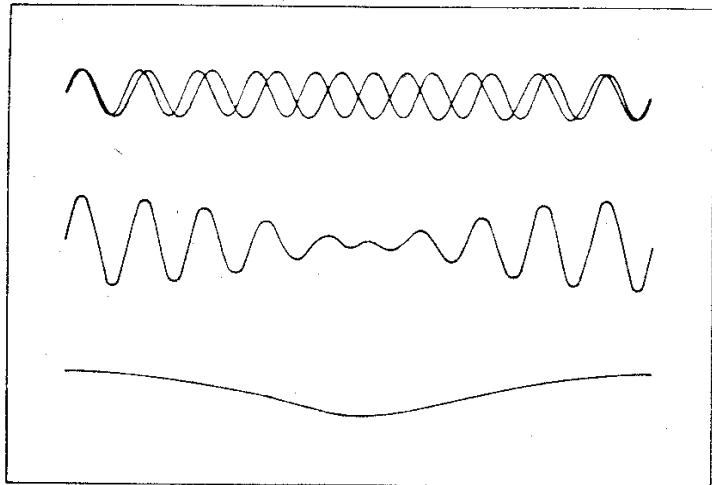
Na našem obrázku sinusovky je pod sebou všech pět možností onačení úhlů, z toho je dobře patrné srovnání různých způsobů.

Vraťme se k časově rozloženému kmitání: je-li bod nejvýše, odpovídá to nejvyšší poloze kliky a říkáme, že je ve čtvrtině periody. Jeho výchylka z rovnovážné polohy (elongace) je největší a nazývá se rozkmit, amplituda. Pak se bod vrací, prochází rovnovážnou polohou (jeho fáze, která se měří v obloukové mře, je při tom π) a doslavá do záporné, dolní amplitudy, načež se opět pohybuje vzhůru do rovnovážné polohy, čímž vykonal úplný cykl.

Ted' se konečně vrátíme ke skládání kmitů a všimneme si grafického znázornění několika nejdůležitějších případů. Chceme-li jednoduše zjistit amplitudu i fázi výsledného kmitání, převedeme si obojí na pohyb kruhový s různou amplitudou a fází. Ten pak skládáme geometricky a výsledek nám dává amplitudu i fázi výsledných kmitů. Obdobného pravidla lze dokonce použít i když obojí kmity nemají stejnou frekvenci, tento případ si však necháme až na jindy. Na obr. 1 je proto jen několik příkladů skládání kmitů téhož kmitočtu.

Vedle případu, kdy kmitočet obojích kmitů je stejný nebo různý, je ještě důležitý případ, kdy kmitočet je téměř stejný. Vezměme si praktický příklad: přijimačem přijímáme vlnu o kmitočtu 1 MHz a detekční stupeň své dvojky rozkmitáme (přitáhneme vazbu) a naladíme na 1001 kHz. Frekvence se tedy liší od sebe o 1 promile, na tisíc kmitů nosné vlny připadá 1001 kmit oscilujícího přijimače. Představme si, že obojí kmity začnou v týž okamžik touž fází, na př. největší kladnou hodnotou. O jeden kmit později je mezi nimi rozdíl 0,001 periody, po pěti kmitech (pěti tisících vteřiny) je rozdíl 0,005 periody atd. Po 500 kmitech je rozdíl 0,5 kmitu nebo jsou posunuty proti sobě o půl periody přijímané vlny, při čemž jsou jejich frekvence prakticky stejné (liší se jen o 1 promile), a protože jsou to dvojí kmity stejné amplitudy a stejně frekvence v opačné fázi, ruší se a v přijimači vzniká na detekční elektronce nulové napětí. O 500 period později s opět sejdou ve fázi, Jenže kmitů přijimače bylo za tu dobu (pouhou tisícinu vteřiny) o jeden víc. Protože jsou ve fázi, sčítají se a dāvají dvojnásobnou amplitudu. Směs obojích kmitů

tedy má amplitudu, která kolísá tisíckrát pomaleji než amplituda jednoho z kmitů. Za jednu vteřinu tedy tisíckrát amplituda naroste a klesne, po demodulaci a vyfiltrování vyšších složek dostaneme napětí nízkofrekvenční, jehož frekvence je rozdíl obou vysokých frekvencí. Tomuto způsobu říkáme záznějový příjem, protože zjev sám se nazývá zázněje. Při zvuku můžeme slyšet zázněje, ladíme-li na př. housle podle trubkové ladičky. Zněli oba tóny současně a nejsou zcela shodné, slyšíme, jakoby síla tónu (obvykle několikrát za vteřinu) slábla a sílila. Z obr. 3 je zřejmé, že tomu tak skutečně je.



Obr. 3. Zázněje.

Prakticky se tedy záznějů používá k příjmu ne-modulované telegrafie a vedle toho v superheterodynových přijimačích, kde smíšením přijímané frekvence s frekvencí pomocného oscilátoru dostáváme frekvenci, na kterou je přijimač nalaďen a tak můžeme míti přijimač s velkým počtem laděných obvodů, vyladěných jednou pro vždy, při čemž ladíme jen dva obvody, obvod vstupní na přijímanou vlnu, obvod oscilátoru pak na frekvenci, která je o frekvenci pevných obvodů (mezifrekvenci) vyšší nebo nižší než frekvence přijímaná. Rozdíl obou je stále roven žádané mezifrekvenci.

Nyní víme již o kmitech folik, že vlnění bude velmi jednoduchou kapitolou. Vlnění si můžeme vymezit hned všecky a pak si ukážeme, jak je to populárněji.

Vlněním nazýváme každý děj v řadě bodů, kde jednotlivé body kmitají v nějaké vzájemné závislosti. Ted' názorně: řada bodů je třeba provaz a jednotlivé body jsou uzly na něm. Přivážeme-li provaz pevně jedním koncem a švíháme jím, dělá se na provaze vlna, obvykle jen půl vlny. Při tom všecky body současně jsou v nejvyšší poloze, všecky současně uprostřed a všecky nejniž. Všecky body tedy kmitají ve stejné fázi, mají ovšem různou amplitudu. Takovému vlnění říkáme vlnění stojaté, a protože kmitají body napříč řady, příčné. Podélné vlnění je takové, kde se body na některých místech zhušťují, jinde zreduují. Tato místa s největší amplitudou se nazývají kmitny, místa, která vůbec nekmitají, jsou uzly, u vlnění stojatého tyto význačné body stojí. Vlnění postupné je na př. vlnění vodní hladiny. Kmitny

i uzly (u vlnění příčného se kmitají jmenují vrch a důl) při tom postupují po hladině, voda sama se však při tom nepohybuje nijak, než že její částečky kmitají svisle, ale na místě. Nejlépe to pozorujeme na nějakém dřívku nebo i loďce při větších vlnách, že stojí na místě a kmitá vzhůru a dolů. K tomu patří ještě vlnění postupné podélne, při němž zhuštění i zředění postupují řadou. To je na př. vlnění vzduchu, které způsobuje zvuk.

Vlny stejně jako kmity nemusí být jednoduché, sinusové, nýbrž mohou se skládati z harmonických složek, i jinak platí o vlnách vše co o kmitech. Vlny se tedy mohou skládati, mohou mít různou fázi a podle toho dopadá různě tvar výsledných vln. V tomto směru jsou všecky theoretické úvahy zbytečné, protože laskavý čtenář si probere znova část o kmitech a zkusi, zda všude lze a kde nelze nalézt analogii mezi kmity a vlněním.

Protože nás především zajímají vlny elektromagnetické, povíme si ještě něco o jejich zvláštních vlastnostech.

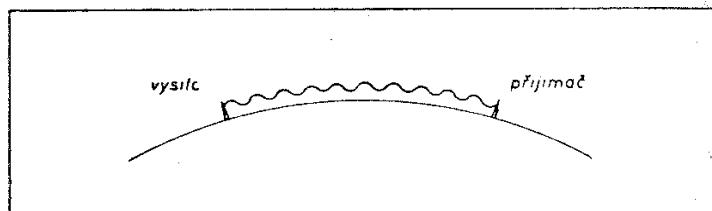
Ve fyzice bylo učiněno v poslední době velmi mnoho objevů, týkajících se zvláště vln elektromagnetických, pro naše účely však vytačíme se starou představou, která má výhodu velké názornosti a vysvětuje většinu zjevů.

Podle této teorie vznikají elektromagnetické vlny vlněním éteru, což je jemná nevažitelná látka, vyplňující všechn prostor. Protože této látky (která je nehmotná) musíme připisovat různé zvláštní vlastnosti, na př. dokonalou pružnost, je zřejmo, že éterová hypotéza (domněnk obsahuje sama v sobě již rozpory, ale jak již řečeno pro naše účely stačí. Éterové vlny jsou vlny postupné příčné, výjimečně též stojaté při sebe. Po-

délka vlny je dráha, uběhnutá vlněním za dobu jedné periody a vypočte se, dělíme-li rychlosť vlnění frekvencí.

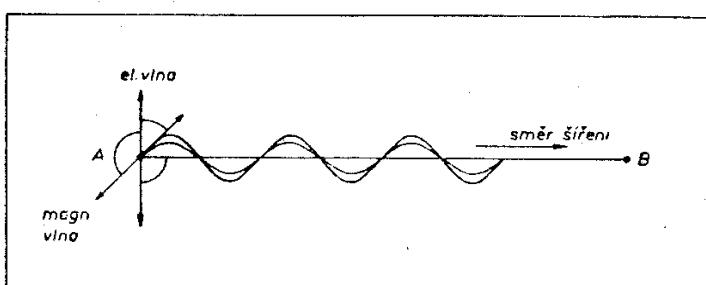
Vlny užívané dnes v radiofyzice mají vlnovou délku od několika desítek kilometrů až do milimetrů. Protože rychlosť šíření elektromagnetických vln je 300.000 km/vt, vycházejí z toho frekvence od několika tisíc až do několika miliard kmítů za vteřinu. Ještě rychlejší kmity má potom světlo a některá jiná záření, jejichž vlnové délky se měří na miliontiny i miliardiny mm.

Každé vlny při šíření prostorem se chovají podle obdobných zákonů. Nepůsobí-li žádné vnější vlivy, šíří se vlnění přímočáre. Dojdou-li vlny k nějaké rozměrné překážce, předpokládali bychom podle toho, že za překážkou vlnění ustane, nastane stín. Z theoretických úvah i z praxe víme, že takový stín je jen částečný a že vlnění se šíří i za překážku, a to ohybem vln. Tento ohyb je ve srovnání s vlnovou délkou u všech vln přibližně stejný. Čím kratší tedy bude vlna, tím ostřejší bude stín. To víme ostatně i ze skušenosti se zvukem, kde překážka mezi zdrojem a pozorovatelem působí tím více, čím vyšší tón posloucháme.



Obr. 5. Šíření dlouhých vln.

Tato vlastnost elektromagnetických vln je velmi důležitá pro jejich použití. Vlny, dlouhé několik km, můžeme bezvadně přijímat i ve stínu nějaké vodivé překážky, betonové budovy, hory a pod. Stejnou takovou překážkou je i kulaost země. Protože však poloměr země je velmi veliký (obr. 5), šíří se dlouhé vlny i za obzor téměř stejně dobře jako v čáře přímé viditelnosti. Chceme-li ovšem zajistit příjem na velké vzdálenosti, musíme požadovat šíření „několikrát za obzor“, při čemž vlnění už zřetelně slábne a nutno proto použít přiměřeně většího výkonu. Odtud odvodil Marconi svou domněnku, kterou později amatéři obrátili naruby, že ke spojení na velké vzdálenosti se hodí jen vlny dlouhé a tenkráte se měřila délka vln na kilometry a desítky kilometrů. Bylo proto velikým překvapením, když amatéři s vlnou asi 100 m dokázali spojení přes Atlantský oceán na vzdálenost, kam se krátké vlny podle dosavadních názorů ani při sebe větší síle vysílací stanice nemohly dostat, a to při výkonu více než stokrát menším než jakého tehdy používaly profesionální vysílací stanice. Pro vysvětlení tohoto nového zjevu byla vypracována teorie o ionosféře, která předpokládá, že částečky řídkého vzduchu ve velké výši nad zemí (kolem 100 km) jsou ionizovány a proto tvoří vodivou plochu, od níž se vlny jakoby odrážejí (ve skutečnosti se vlny postupně lámou, výsledek je však téměř stejný, jako by se odrážely na jednotné ploše). Těchto vrstev bylo potom později objeveno

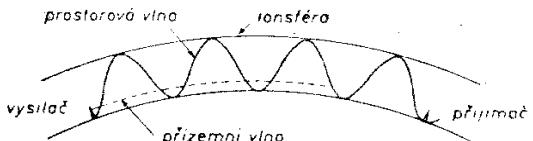


Obr. 4.

Vlnění. Elektromagnetické vlny. Svisle kmitající vlna elektrická je nakreslena s větší amplitudou, vlna s menší amplitudou je magnetická, kolmá k nákresné.

stupuje-li taková vlna z bodu A do B, jmenujeme směr jejího postupu směrem šíření. Elektrická vlna je při tom kolmá na tento směr, různé částečky v dráze šíření však nemusí kmitati v jedné rovině. Kmitají-li tyto částečky v jedné rovině, říkáme takovému vlnění polarisované. Vedle toho kmitají částečky magneticky (spokojme se tímto stručným vyjádřením, které sice není přesné, jeho zevrubný výklad by však zabral příliš mnoho času a vysvětlení by neusnadnil). Není-li tedy vlnění polarisováno, kmitají částečky v různých směrech, a to elektricky i magneticky, kdežto v polarisovaném vlnění kmitají elektricky v jedné rovině, proložené směrem šíření, kdežto magneticky v rovině k ní kolmě.

U elektromagnetického vlnění je velmi důležitá délka vlny. Všeobecně o každém vlnění platí, že



Obr. 6. Šíření krátkých vln odrazem od vodivé vrstvy ionosféry.

no několik a nazývají se Kenellyho, Heavisideova, Appletonova, nebo se označují písmeny (na př. vrstva F). Tyto vrstvy jsou v různých výškách nad zemí a krátké vlny se při odrazu od nich vracejí k zemi, kde lze zachytit ve stejně síle, jakoby přicházely přímo od vysílače. Vedle toho se mohou odrazit od vodivého zemského povrchu (zvláště od moře) znovu do ionosféry, takže na velké vzdálenosti krátké vlny šíří několikanásobným odrazem. Kolem každého vysílače je především pásmo přímého příjmu, kde lze zachytit vlnu obvyklým způsobem; této vlně se říká vlna přízemní. Tač vlna se šíří do vzdálenosti, která závisí jednak na síle vysílače, zvláště však na délce vlny; pro vlny od 10 do 100 m platí zhruba pravidlo, že přízemní vlna se šíří do vzdálenosti kolika km, kolik m je dlouhá, ve skutečnosti spíše asi dvakrát tolik. Za tímto pásmem blízkého příjmu následuje první přeslechové pásmo, kde vlnu nelze vůbec přijímat. Poté v jisté vzdálenosti, která souvisí s délkou vlny, denní a roční dobou, slunečními skvrnami i jinými vlivy, je opět pásmo příjmů, kde se přijímá již jen vlna prostorová. Poněvadž složení odrážejících vrstev není stálé, není také příjem prostorové vlny tak stálý a spolehlivý, jako vlny přízemní. Mnohem častěji než u vlny přízemní objevuje se zde únik, buď krátkodobý, vteřinový, nebo dlouhodobý, trvající několik vteřin až minut. Protože se výška odrazných vrstev mění s polohou slunce, je příjem jistého vysílače v jisté vzdálenosti možný jen v některou denní dobu, některý vysílač pak nelze na jisté vlně vůbec přijímat. Proto používají amatéři různých vln, aby

volbou vhodné vlny mohli dosáhnouti spojení s libovolnou částí světa.

Vedle úniku dálkového rozeznáváme ještě blízký únik, který nastává tehdy (zvláště u středních vln) sejde-li se na hranici prvního poslechového pásmá vlna přízemní s vlnou prostorovou. Protože se mohou skládati v různé fázi, zesilují se nebo zeslabují. Vlny dlouhé (delší než asi 1000 m) se od vrstev ionosféry neodrážejí, takže u nich je možný příjem pouze přízemní vlnou. Stejně je tomu u vln velmi krátkých (zhruba asi od 5 m), které se již při průchodu vrstvou nelámou, nýbrž unikají do prostoru. Občas je u těchto vln pozorován rovněž odraz, zatím však u vln od 10 do 5 m nelze na spojení těmito vlnami spoléhati. Protože se vlny velmi krátké šíří podobně jako světelné, říká se jim také kvasioptické (quasi = jakoby). Obvykle se o nich říká, že se šíří jako světlo, u delších vln tohoto druhu (od 1 do 10 m) však toto pravidlo neplatí tak přísně, a velmi často lze pozorovati příjem i za překážkami nebo za obzorem, způsobený přízemní vlnou. Čím jsou vlny kratší, tím jsou ovšem tyto zjevy vzácnější. Totéž platí o šíření vln skrz překážku (na př. dovnitř domů — příjem na pokojovou anténu a pod.)

Ještě něco o polarisaci vln.

Elektrické vlny vycházejí z antény polarisované, to znamená jaksi urovnáné rovnoběžně s anténou, a teprve ve větší vzdálenosti jejich polarisace pomalu zaniká a dostáváme vlnu nepolarisovanou. Při příjmu na menší vzdálenosti (zvláště u velmi krátkých vln) je proto výhodné, aby přijímací anténa byla rovnoběžná s anténou vysílací, protože pak je síla příjmu největší. V malých vzdálenostech od vysílače je příjem při skřížených anténách téměř nemožný.

Šíření elektromagnetických vln není dnes ještě dostatečně prozkoumáno a jedním z úkolů amatérů je zkoušet a zaznamenávat možnosti radioelektrického spojení různými vlnami v různých dobách a za jiných okolností, protože jedině nahromaděním rozsáhlého materiálu lze získati potřebné podklady.

5. Amatérská pásmá

Mezinárodní radiová konference, která čas od času zasedá, přiděluje amatérům vysílačům určité frekvenční úseky — pásmá.

Dnes patří amatérům tato pásmá:

| | | | |
|--------|---|--------|------|
| 1,75 | — | 2,00 | Mc/s |
| 3,5 | — | 4,00 | " |
| 7,00 | — | 7,30 | " |
| 14,0 | — | 14,4 | " |
| 27,185 | — | 27,455 | " |
| 28 | — | 30 | " |
| 50 | — | 54 | " |
| 56 | — | 60 | " |
| 112 | — | 120 | " |
| 144 | — | 148 | " |
| 420 | — | 430 | " |

| | | | |
|--------|---|--------|---|
| 1.215 | — | 1.295 | " |
| 2.300 | — | 2.450 | " |
| 5.250 | — | 5.650 | " |
| 10.000 | — | 10.500 | " |
| 21.000 | — | 22.000 | " |

Na všech těchto pásmech je povolena nemodulovaná telegrafie. Telegrafie modulovaná je povolena výhradně na pásmech od 50 Mc výše. Telefonie je povolena na všech pásmech, vyjma pásmo 7 Mc a sice tím způsobem, že v každém pásmu je telefonii vyhrazen určitý úsek. V těchto mezinárodně povolených amatérských pásmech mohou poštovní správy jednotlivých států prováděti různé korekce, resp. omezení podle svých místních potřeb.

6. Morseovy značky

Jak se jim naučit.

V říjnu roku 1832 přišel americký malíř, profesor Samuel Finley Breeze Morse, při varietním představení s tehdy sensačními vlastnostmi elektromagnetu na myšlenku, použiti těchto „kouzelných“ vlastností pro dorozumívání na dálku. Po dvou letech pokusů se mu podařilo vysílati značky do vzdálosti 14 metrů. Na větší vzdálenost nebyly již značky čitelné, rovněž proud byl velmi slabý. Použitím relé byl učiněn určitý pokrok. Prakticky vynález vyzkoušet se mu však podařilo teprve po překonání neporozumění a nesnází s opatřením kapitálu. Začal se stavbou první telegrafní linky Baltimore—Washington. Po prvotním nezájmu stal se nejznámějším mužem Ameriky dne 26. května 1844, když oznámil telegraficky z Washingtonu senátorům do Baltimore jmenování vice-presidentem Spojených Států Silas Wrighta, což bylo teprve několik hodin později potvrzeno zvláštním poslem.

Dnes je Morseova abeceda či Morseův telegraf běžným pojmem, který je každému znám. Každá řeč má různou výslovnost jednotlivých písmen, avšak telegrafní „řeči“ porozumí každý, jen trochu zasvěcený. Je poměrně snadné naučit se číst Morseovy značky z telegrafního proužku, je snadné naučit se telegrafovat na různých klíčích, mnohem těžší je však naučit se číst Morseovy značky sluchem. Ani to však není tak obtížné, jak se na první pohled zdá. Je třeba jen chuti a lásky k učení a hlavně trpělivosti.

Morseova abeceda je složena z teček a čárk, po př. z krátkých a dlouhých tónů. Tečka je základní měrou pro Morseovy značky. Čárka má znít jako délka tří teček vedle sebe; mezera mezi značkami má mít trvání jedné tečky, mezi písmeny dobu tří teček a mezi slovy pěti teček.

Lepší srozumitelnosti při slabých a rušených signálech, zvláště na pásmu 20 m, dosáhne se prodloužením čárky a prodloužením mezery mezi písmeny a slovy.

Přehled mezinárodních Morseových značek:

| | | |
|---|---|---|
| a | . | — |
| b | — | — |
| c | — | — |
| d | — | — |
| e | . | |
| f | . | — |
| g | — | — |
| h | . | — |
| i | . | . |
| j | — | — |
| k | — | — |
| l | — | — |
| m | — | — |
| n | — | . |
| o | — | — |
| p | . | — |
| q | — | . |
| r | . | — |
| s | . | . |
| t | — | |
| u | . | — |
| v | . | — |
| w | . | — |
| x | — | . |
| y | — | . |
| z | — | . |

Číslice:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | . | — | — | — |
| 2 | . | — | — | — |
| 3 | . | — | — | — |
| 4 | . | — | — | — |
| 5 | . | — | — | — |
| 6 | — | . | . | . |
| 7 | — | . | . | . |
| 8 | — | . | . | . |
| 9 | — | . | . | . |
| 0 | — | . | . | . |

Rozdělovací znaménka:

| | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|---|
| . | tečka | . | — | . | — | . |
| : | dvojtečka | — | — | . | . | . |
| ? | otazník | . | — | . | — | . |
| , | čárka (za slovem) | — | . | . | — | . |
| / | odsuvník | — | — | — | — | . |
| - | pomlčka | — | . | . | — | . |
| / | zlomková čára | — | . | . | — | . |
| (| (závorka | — | — | — | — | . |
| — | podtržení (dává se před a za slova, která mají k ti podtržena) | . | . | . | — | . |

Zvláštní znaménka:

| | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|
| začátek vysílání (pozor) | . | — | . | . | — | . |
| + křízek nebo značka pro ukončení vysílání | . | — | . | . | — | . |
| = dvojčárka | — | . | . | . | — | . |
| mýlka (dává se více než pět teček) | . | . | . | . | . | . |
| výzva k opakování nesrozumitelného slova (?) | . | . | — | — | . | . |
| znaménko pro oddělení celého čísla od zlomku | . | — | . | . | — | . |
| výzva k dávání (K) | . | — | . | . | — | . |
| konec práce (SK) | . | . | . | . | — | . |
| čekejte (AS) | . | . | . | . | — | . |
| rozumím (SN) | . | . | . | . | — | . |
| desetinná tečka nebo čárka (R) | . | — | . | . | — | . |

Při učení je třeba postupovat podle určitého systému. Značky se nacvičují zpravidla faktō:

| | |
|---|----------------------------|
| . | e |
| . | i |
| . | s |
| . | h |
| . | 5 |
| . | omyl, slovo bude opakováno |
| — | t |
| — | m |
| — | o |
| — | ch (neužívá se) |
| — | 0 (nula) |

a dále.

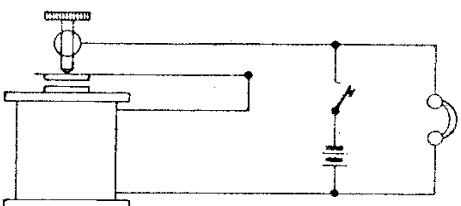
| | |
|---|---|
| . | a |
| . | w |
| . | j |
| . | 1 |

aťd.

Při cvičení postupujte zcela zvolna. Přibírejte písmenko za písmenkem, stále si opakujíce již probraná písmena.

Napoprvé se to zdá snad složité, ale vytrvalostí je možno lehce a snadno se věc naučit.

Nejlepší jest učiti se Morseovým značkám slučem v kursu. Kdo však nemá možnost navštěvovat kurs, musí se učiti doma; v tom případě je nejlépe, učí-li se dva, neboť učiti se sám, není zábavné a nadto velmi zdlouhavé.

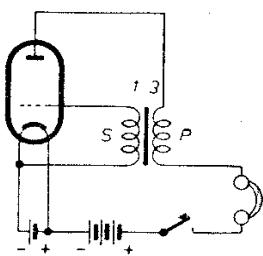


Obr. 7. Bzučák ke cvičení Morseových značek, zhotovený z upraveného elektrického zvonku.

K naučení se Morseovým značkám sluchem je nutno opatřit si vhodný telegrafní klíč a bzučák.

Jednoduchý bzučák se dá snadno zhotovit ze starého elektrického zvonku, který se zapojí podle obr. 7. Ze zvonku se předeším odmontuje palička a železná kotvička se nahradí slabým plíškem, aby kmitala hodně rychle. Čím rychleji kmitá, tím lepší tón bude slyšet ve sluchátkách. K cvičení používejte vždy sluchátek, abyste si zvykli na normální způsob přijímání značek.

Lepší a praksi více podobnější je bzučák elektronkový, jak je naznačeno v obr. 8.



Obr. 8. Nejjednodušší zapojení nf oscilátoru s nf transformátorem, který se hodí jako pomůcka k výcviku v dávání a čtení Morseových značek.

Stačí k tomu jakákoli starší bateriová elektronka a nějaký nf transformátor, dvě ploché baterie, dvě svorky pro klíč a dvě pro sluchátka. Tyto součástky má každý amatér ve své výbavě, anebo je snadno koupí u radioobchodníka.

Zapojení je snadné. Kdyby bzučák hned spontánně nefungoval, stačí prohodit přívody na jedné straně nf transformátoru a ihned se ozve jasný, čistý tón, podobný tónu skutečných vysílačů.

Elektronkový bzučák je pro učení Morse nejvhodnější. Učíme se podle učebnice. Výborná je od Rakouše, Praha XII. - Stalinova 29, nebo Drtikola, přednosti poštovního úřadu v Benešově u Prahy.

Telegrafní klíč uchopíme tak, že ukazováček, prostřední prst a prsteník pravé ruky položíme zlehka shora na knoflík klíče a palec lehce položíme zespodu obruby knoflíku; klíčujeme lehce při čemž se ruka pohybuje v kloubu v zápěstí. Od počátku si musíme zvyknouti klíčovati lehce a nesmíme držet knoflík křečovitě, poněvadž bychom se brzo unavili a značky by nebyly jasné.

Zdvih klíče má býti asi půl milimetru. Při velkém zdvihu je klíčování neohrabané, značky nejsou plynulé a klíč rámusí.

Při klíčování na bugu (mechanický, poloautomatický klíč, na kterém se tlakem doleva klíčují čárky a přidřením držáku vpravo se samochinně klíčují tečky), položíme s boku zase prvé tři prsty na knoflík a palec naň položíme s druhé strany. S počátku si nastavíme závažíčko hodně vzad, aby tečky byly pomalé a teprve s cvikem přidáváme na rychlosti. Nikdy nepracujte s bugem na pásmu dříve, dokud jej nedovedete výborně ovládati, jinak byste se stali postrachem a pravým utrpením těch kolegů, kteří s vámi nešťastnou náhodou navází spojení! Tečka sem, tečka tam, ale čitelnost, zvláště otevřené řeči, to velmi znesnadňuje.

Klíčujte vždy jasně, rozvážně, oddělujte řádky písmena i slova a raději pomaleji. Stálé chyby a opravování znervosňují vás i vašeho partnera.

Značkám se učte postupně, sluchem a v tom pořadí, jak bylo naznačeno zde v tabulce, nebo jak je uvádí cvičebnice. Naučiti se Morseovým značkám sluchem je asi stejně, jako učiti se znova číst, proto se zvláště v prvých lekcích nelekejte neúspěchu. Snažte se vnímanou značku uchem ihned přeložili v písmeno, které hned napište. Nikdy si slyšené značky nerozkládejte v tečky a čárky! Je to zlozvyk, který by vás později zdržel v postupu k rychlejšímu čtení. Písmenka pište na papír a hned je spojujte ve skupiny, aby si vaše ucho zvyklo rozlišovat trošku delší mezery mezi slovy. Nepište nikdy písmenka samostatně vedle sebe.

Jakmile již trochu vniknete do Morseových značek, spusťte si svůj krátkovlnný přijimač a cvičte se prakticky. Dosáhněte úspěchu, když ze skupiny značek přečtete jednu. Budete-li se takto cvičit častěji, brzo přečtete značek více, ba i celá kratší slova. Naladěte si svůj přijimač také mimo amatérská pásmá, na některou profesionální stanici, která pracuje pomaleji. V přestávkách vysílání (které bývá obyčejně vedeno rychlotelegrafii) uslyšíte vysílání opakujících se skupin. To jsou první schůdky k vašemu cíli, abyste se stali dobrými telegrafisty.

Stoupají sice pomalu, ale najednou vás zastihou překvapena nad tím, co vlastně už všechno za tu krátkou dobu dovedete. Jen nezanedbávejte cvičení poslechu značek. Začátečníci se zpravidla brzo naučí pěkně klíčovat dosť rychlým tempem, ze samolibosti pak stále jen prohánějí klíč, ale necvičí se v poslechu. Leckdo dovede výborně klíčovat tempem 100 značek v minutě, ale ne přijme je ani v tempu 20/min. A rozdíl v tempu 20/min. a 100/min. je mnohem větší, než se Vám na první pohled zdá! U zkoušek na minisfersvu pošt se na zkoušených požaduje rychlosť čtení 60 značek za minutu. Kolik značek za minutu přečtete, zjistíte lehce pomocí hodinek.

A poslední rada: Přelete-li text v otevřené řeči, snažte se zároveň s psaním také pochopit, o čem je řeč, co píšete. Nacvičíte si to později tím, že si dáte telegrafovat slova stále delší, po případě více slov, a nebudeste je psát, ale po vyslání je ihned vyslovíte. Je to dobrá rada, jak sami brzo poznáte!

7. RST (starší systém: WRT)

Zprávy o poslechu a jakosti vysílání si amatéři navzájem podávají dnes již jen systémem čísel RST.

Za vyslanou skupinou písmen RST následují tři číslice, z nichž první (R) značí čitelnost, druhá (S) sílu příjmu a třetí (T) tón, jakost signálu.

Čitelnost má pět stupňů, síla a tón po devíti stupních:

Čitelnost R (W) 1 nečitelné
(readibility)
(OSA W ...)

2 sotva čitelné, jen tu a tam

3 čitelné s obtížemi

4 čitelné

5 dokonale čitelné

Síla S (R) 1 slaboučké, sotva slyšitelné signály
(strength)

(QRK R ...) 2 slabé, částečně slyšitelné signály

3 slabé, stěží slyšitelné signály

4 slabé, ale slyšitelné signály

5 dobré slyšitelné signály

6 silné, zřetelně slyšitelné signály

7 velmi silně slyšitelné signály
8 velmi silné, poslech možný i na reproduktor
9 nejsilnější poslech na reproduktor

| Tón (töne ...) | T |
|-------------------|---|
| 1 | velmi hrubý, syčivý tón |
| 2 | hrubý střídavý tón, bez hudebnosti |
| 3 | hrubý, nízko laděný střídavý tón |
| 4 | z části hrubý střídavý tón, již mírně hudební |
| 5 | hudebně modulovaný tón |
| 6 | modulovaný tón, slabounce píska |
| 7 | skoro stejnosměrný tón, mírně zvlněný |
| 8 | dobrý stejnosměrný tón |
| 9 | nejčistší stejnosměrný tón. Má-li charakter vysílače řízeného krystalem, připojí se písmeno „x“ nebo „cc“ |

Při telegrafních reportech o telefonním vysílání udává se místo čísla jakosti „T“ pouze písmeno „F“ a jakost modulace popíše se v textu. Na př.: „RST 57F vy gd like bc.“

8. Povětrnostní zprávy

Mnoho amatérů vysílačů se zajímá o stav počasí při spojení. Bylo zavedeno několik způsobů hlášení počasí, avšak žádný z nich se neujal.

Amatéři si proto sdělují povětrnostní zprávy většinou otevřenou řečí pomocí angličtiny.

9. Q kodex

Aby se korespondence telegrafních stanic zrychlila a zjednodušila, byl vynalezen tak zv. Q kodex. V třípísmenných značkách jsou obsaženy významy nejčastěji užívaných vět telegrafní manipulace. Zkratky jsou otázkami, následuje-li za nimi otazník a odpověďmi, následuje-li za nimi vykřičník či bližší podrobnosti oné odpovědi.

V následujícím jsou uvedeny jen takové zkratky, které mají význam pro amatéry vysílače.

QRA Jaké je jméno (místo) Vaší stanice?
Jméno (místo) mé stanice je...

QRB Jak jsme asi daleko od sebe?
Přibližná vzdálenost mezi našimi stanicemi je ...

QRG Sdělil byste mi laskavě mou frekvenci (délku vlny) přesně v kc/s nebo m? Vaše frekvence (délka vlny) ještě přesně... kc/s (nebo ... m).

QRH Kolisá má frekvence (délka vlny)?
Vaše frekvence (délka vlny) kolisá.

QRI Je můj tón dobrý?
Tón Vašeho vysílání kolisá.

QRJ Přijímáte mne špatně?
Nemohu Vás přijímati. Vaše značky jsou velmi slabé.

QRK Přijímáte mne dobré?
Přijímám Vás dobré.

QRL Jsou zaměstnán?
Jsem zaměstnán. Prosím, nerušte.

| | | | |
|------------|---|------------|---|
| QRM | Jste rušen v příjmu? | QSL | Dáte mi potvrzení o příjmu? |
| | Jsem rušen v příjmu. | | Dám Vám potvrzení o příjmu. |
| QRN | Jste rušen atmosferickými poruchami? | QSM | Mám opakovat odeslanou zprávu? |
| | Jsem rušen atmosferickými poruchami. | | Opakujte odeslanou zprávu. |
| QRO | Mám zvýšit energii? | QSO | Můžete mít spojení se stanicí...? (nebo prostřednictvím...?) |
| | Zvyšte energii. | | Mohu korespondovat s... (nebo prostřednictvím...) |
| QRP | Mám snížit energii? | QSP | Předáte zdarma stanici...? |
| | Snižte energii. | | Předám zdarma stanici... |
| QRO | Mám vysílat rychleji? | OSQ | Mám vysílat každé slovo nebo skupinu jen jednou? |
| | Vysílejte rychleji. (. . . slov za minutu) | | Dávejte jednou. |
| QRS | Mám vysílat pomaleji? | QSV | Mám vysílat řadu VVV? |
| | Vysílejte pomaleji (. . . slov za minutu) | | Vyšlete řadu V. |
| QRT | Mám přestat vysílati? | QSW | Bude vysílati na vlně...? |
| | Přestaňte vysílati. | | Budu vysílati na vlně... |
| QRU | Máte něco pro mne? | QSX | Chcete poslouchati na vlně...? |
| | Nemám nic pro Vás. | | Budu poslouchati na vlně... |
| QRV | Jste připraven? | QSY | Mám se přeladiti na jinou vlnu? (. . . kc/s) |
| | Jsem připraven. | | Přeladěte še na jinou vlnu (. . . kc/s) |
| QRW | Mám zpraviti stanicu... že ji voláte? (na . . kc) | QSK | Mám vysílati každé slovo nebo skupinu dvakrát? |
| | Prosím, zpravte stanicu...že ji volám. (na...kc) | | Dávejte dvakrát. |
| QRX | Mám čekati? Kdy mne opět zavoláte? | QTA | Mám zrušiti telegram č... jako by nebyl vysílán? |
| | Čekejte (až ukončím spojení s...) | | Zrušte telegram... jako by nebyl vysílán. |
| | zavolám Vás opět (o . . . hod.) | QTB | Souhlasí počet slov? |
| QRZ | Volá mne někdo? | | Nesouhlasí. Opakuji první písmeno každého slova nebo prvou číslici. |
| | Volá Vás... | OTC | Kolik telegramů hodláte vysílati? |
| QSA | Jaká je čitelnost mých značek? | | Hodlám vysílati... telegramů. |
| | Čitelnost Vašich značek je R . . . | QTH | Kolik je přesně hodin? |
| QSB | Kolísá síla mých značek? (únik) | | Je přesně... hodin. |
| | Síla Vašich značek kolísá. | QTU | Kdy pracuje Vaše stanice? |
| QSD | Klíčuji správně? | | Má stanice pracuje od... do... |
| | Klíčujete špatně. Vaše značky jsou špatné. | | |
| QSK | Mám pokračovati ve vysílání všech svých zpráv? Mohu Vás poslouchati mezi vysíláním? | | |
| | Pokračujte ve vysílání. Bude-li třeba, přerušíme Vás. | | |

10. Amatérské zkratky

Dorozumívací řečí mezi amatéry jednoho státu je samozřejmě jejich vlastní mateřtina. My Českoslováci budeme mezi sebou hovořit česky nebo slovensky, otevřenou řečí, bez zkratek.

Korespondují-li mezi sebou amatéři dvou různých států a neznají-li jiný jazyk mimo svou mateřtinu, jde to již hůře. Ale dohodnou se přece a dobré.

Mezinárodní dorozumívací řečí radiokomunikační je angličtina. Pokud ji znají, používají jí amatéři všech zemí mezi sebou právě tak, jako profesionálové. Pro ostatní byla vytvořena amatérská zkratková řeč, která je odvozena z angličtiny. Zkratka není mnoho a snadno se zapamatují. Zde je přehled nejdůležitějších a nejběžnějších zkratek, kterých amatéři při svých spojeních nejčastěji používají.

ABT asi
AC střídavý proud
ADR adresa
AER anténa

AF nízká frekvence
AFTRN odpoledne
AGN opět
ALL vše
AM dopoledne
AMP ampér
AMMTR ampérmetr
ANI nějaký
ANT anténa
ARRL American Radio Relay League (sdružení amerických amatérů)
BCL posluchač rozhlasu
BC rozhlas
BCSTN rozhlasový vysílač
BD špatný, špatně
BECUS protože
BERU British Empire Radio Union (radiové sdružení britského imperia)
BI s, od
BK přerušiti nebo oboustranné spojení (duplex)
BKG porucha v přístroji
BLV doufám, věřím

| | | | |
|-----------------|---|--------------|---|
| BT | kromě | INPT | příkon obvykle posledního stupně při více-stupňovém vysílači |
| BUF | hradicí stupeň | K | výzva k vysílání |
| BTR | lepší | KC | kilocykl |
| BUG | (samočinný) klíč pro rychlotelegraf | KW | kilowatt |
| BY | s, od | KY | telegrafní klíč |
| CALL | zavolání, volati | LF | nízké frekvence |
| CANS | sluchátka | LID | packal, špatný operátor |
| CC | krystalem řízený | LIS | úředně povoleno |
| CHEERIO | nazdar, buď zdráv | LTR | dopis |
| CKT | okruh | LW | nízký, nepatrný |
| CL | uzavíram vysílač | MA | miliampér |
| CNT | nemohu | MANI | mnoho |
| CO | krystalem řízený oscilátor | MC | megacykl |
| COND | podmínky pro spojení (povětrnostní) | MET | středoevropský čas |
| CONGRATS | blahopřání | MF | mikrofarad |
| CQ | všem! | MI | můj |
| CRD | lístek | MIKE | mikrofon |
| CUAGN | na shledanou! | MILS | miliampéry |
| CUL | na shledanou později! | MNI | mnoho |
| CW | netlumená vlna Telegrafické vysílání | MO | řídicí oscilátor |
| CY | psáti | MOD | modulace |
| CAV | Českoslovenští amatéři vysílači | MSG | zpráva |
| DC | stejnosměrný proud | MY | můj |
| DE | od, z | NIL | nic |
| DO | činiti, konati | NITE | číslo |
| DR | milý. | NR | noc |
| DX | velká vzdálenost | NT | ne |
| EC | elektronově vázaný | OB | starý brachu |
| ERE | zde (jest) | OK | jsme dohodnuti, vše v pořádku |
| ES | a | ONLI | jen |
| FAN | Fanoušek, nadšenec | OM | milý příteli |
| FB | výborně | OP | operátor |
| FD | zdvojovač frekvence | OPS | operátoři |
| FER | pro, za | OSC | oscilátor |
| FIL | vlákno | OT | zkušený amatér vysílač |
| FIRST | první | OW | milá přítelkyně |
| FM | od, z; frekvenční modulace | PA | zesilovač výkonu |
| FONE | telefonie | PART | částečně |
| FR | za, pro | PM | odpoledne |
| FREQ | frekvence | PSE | prosím |
| GA | vysílejte opět, začněte | PSED | potěšen |
| GB | sbohem, nazdar | PUNK | packal, špatný operátor |
| GCT | grenwichský čas | PWR | energie |
| GD | dobrý den! | PX | tiskové zprávy |
| GE | dobrý večer! | QRARI | je Vaše adresa v Call-Booku správná? |
| GLD | jsem potěšen | QRAR! | má adresa v Call-Booku je správná! |
| GM | dobré ráno! | QRR | nouzové volání pro katastrofu na zemi (pozemní SOS) |
| GMT | greenwichský čas | QSL | lístek potvrzující spojení |
| GN | dobrou noc! | QSLL | vzájemné potvrzení QSL lístky |
| GND | uzemnění | QST | výzva před sdělením všem amatérům |
| GUD | dobре | R | správně přijato |
| HAM | amatér vysílač | RAC | usměrněný střídavý proud |
| HAM | SPIRIT výraz pro gentlemanský mezi amatéry vysílači | RCD | přijal, přijato |
| HF | vysoká frekvence | RCVR | přijimač |
| HFC | vysokofrekventní proud | REF | Réunion des Emetteurs Francaises, sdružení francouzských amatérů vysílačů |
| HI | značka pro smích nebo radost | RPRT | zpráva o poslechu |
| HPE | doufám | RPT | opakujte |
| HR | zde | RSGB | Radio Society of Great Britain, radiové sdružení pro Velkou Británii |
| HRD | slyšel | RU | jste |
| HV | mám | RX | přijimač |
| HVNT | nemám | SA | jářku, říkám |
| HVI | jak mne slyšíte? | SIG | podpis, značka stanice |
| I | já | SIGS | signály |
| IARU | International Amateur Radio Union (mezinárodní amatérské ústředí) | | |
| ICW | modulovaná telegrafie | | |

| | | | |
|--------------|---|-------------------|--|
| SINE | podpis, značka | VT | elektronka |
| SK | konec vysílání | VY | velmi |
| SKED | umluvená schůzka na pásmu, program pokusů | XCUSE | promiňte, odpusťte |
| SN | brzy | XPER | pokus |
| SOS | volání v tísni na moři | XMTR | vysílač |
| SPK | mluvit | XTAL | krystal (piezoelektrický) |
| SRI | lituji, škoda | YDAY | včera |
| STN | stanice | YL | slečna |
| SUM | něco, málo | WAC | Worked All Continents (Diplom amatérů vysílačů, kteří dosáhli spojení se všemi díly světa) |
| SVC | služba | WD | slovo |
| TEST | pokus | WEN | kdy |
| THR | tam | WID | s |
| TKS | děkuji | WKD | pracoval s... |
| TMW | zítra | WKG | pracující s... |
| TNX | děkuji | WL | chci |
| TO | k, až | WOUFF-HONG | symbol pořádku na amatérských pásmech (uložený v ARRL) |
| TRUB | porucha | WT | co |
| TKU | děkuji Vám | W | vlna |
| TX | vysílač | WX | počasí |
| TXT | text | 73 | srdečné pozdravy, mnoho zdaru |
| U | Vy | 88 | polibení |
| UFB | skvěle | 99 | zmizte |
| UNKN | neznámý | | |
| UNLIS | nepovolený (černý amatér) | | |
| UR | Vás | | |
| URS | Vaše | | |

11. Značky (prefixy) zemí.

Mezinárodní poštovní unie přiděluje jednotlivým zemím, svým členům, skupinu jednoho až tří písmen, která tvoří poznávací značku dotyčné země. Tento znak (na př. W — USA, OK — ČSR a pod.) je pak užíván v mezinárodním i domácím styku k označování vysílacích stanic, lodí, letadel a pod. Tak je možno ihned zjistit, kterému státu, resp. zemi vysílač, letadlo, loď a pod. patří. (Viz tabulku.)

Pro amatérské vysílací stanice schvalovány jsou tyto značky IARU (International Amateur Radio Union), která těsně před válkou seznam důkladně přezkoušela. Změny k dnešku nebudou velké a než budou znova stanoveny nové značky, používá se jich podle této tabulky:

| Značky zemí: | Země: | Amatérské značky zemí: |
|--------------|--------------------|------------------------|
| CAA — CEZ | Chile | CE |
| CFA — CKZ | Kanada | (VE) |
| CLA — CMZ | Kuba | CM |
| CNA — CNZ | Maroko | CN |
| COA — COZ | Kuba | CO (fone) |
| CPA — CPZ | Bolívie | CP |
| CQA — CRZ | Portugalské osady: | |
| | Kapverdské ostrovy | CR4 |
| | Portug. Guinea | CR5 |
| | Angola | CR6 |
| | Mozambique | CR7 |
| | Portug. Indie | CR8 |
| | Macao | CR9 |
| | Timor (portug.) | CR10 |

| Značky zemí: | Země: | Amatérské značky zemí: |
|--------------|--|--|
| CSA — CUZ | Portugalsko: Portugalsko Azory Madeira | CT1 CT2 CT3 |
| CVA — CXZ | Uruguay | CX |
| CYA — CZZ | Kanada | (VE) |
| D | Německo | D |
| EAA — EHZ | Španělsko Baleáry Kanárské ostrovy Španěl. Maroko | EA1-5, 7 EA6 EA8 EA9 |
| EIA — EIZ | svob. Irsko | EI |
| ELA — ELZ | Liberia | EL |
| EPA — EQZ | Iran | EP, EQ |
| ESA — ESZ | Estonsko | ES |
| ETA — ETZ | Haběš | ET |
| F | Francie: Francie Alžír Madagaskar Togo (franc.) Kamerun Franc. záp. Afrika Guadeloupe Franc. Indočína Nová Kaledonie Somalsko (franc.) Martinique Franc. Indie Franc. Oceanie — Tahiti St. Pierre a Miquelon Franc. rovník. Afrika Réunion Tunis Nové Hebridy (franc.) Franc. Guayana | F FA FB8 FD8 FE8 FF8 FG8 FI8 FK8 FL8 FM8 FN8 FO8 FP8 FQ8 FR8 FT4 FU8 FY8 |
| G | Vel. Britanie: Anglie ostrov Man Ostrovy Jersey Guernsey Alderney Sever. Irsko Skočsko Wales | G G GC GC GC GI GM GW |
| HAA — HAZ | Maďarsko | HA |
| HBA — HBZ | Švýcarsko | HB |
| HCA — HCZ | Ecuador | HC |
| HHA — HHZ | Haiti | HH |
| HIA — HIZ | Dominika (republ.) | HI |
| HJA — HKZ | Kolumbie | HJ, HK |
| HPA — HPZ | Panama (republ.) | HP |
| HŘA — HRZ | Honduras | HR |
| HSA — HSZ | Siam | HS |
| HVA — HVZ | Vatikán | — |
| HZA — HZZ | Hedžas | HZ |
| I | Italie | I |
| J | Japonsko | J |

| Značky zemí: | Z e m ě : | Amatérské značky zemí: |
|--------------|---|--|
| K | Spojené státy severoamerické: USA (kontinent) Filipiny ostr. Baker, Howland, Amer. Phoenix Guam Hawai Johnston Aljaška Midway Porto Rico Palmyra, Jarvis, ostrov Samoa amer. Viržinské ostr. Wake Canal Zone (panam. průplav) | K0-9 (W0-9) KA1 KB6 KG6 KH6 KJ6 KL7 KM6 KP4 KP6 KS6 KV4 KW6 KZ5 |
| LAA — LNZ | Norsko | LA |
| LOA — LWZ | Argentina | LU |
| LXA — LXZ | Luxemburg | LX |
| LYA — LYZ | Litva | LY |
| LZA — LZZ | Bulharsko | LZ |
| M | Velká Britanie | (G) |
| MXA — MXZ | Mandžusko | MX |
| N | USA (námořní komunikace) | |
| OAA — OAZ | Peru | OA |
| OEA — OEZ | Rakousko | OE |
| OFA — OHZ | Finsko | OH |
| OKA — OLZ | Československo | OK |
| ONA — OTZ | Belgie: Belgie Belgické Kongo | ON OQ |
| OUA — OZZ | Dánsko: Gronsko Farské ostrovy Ostrov Jana Mayena Dánsko | OX OY OZ |
| PAA — PIZ | Holandsko | PA |
| PJA — PJZ | Curacao | PJ |
| PKA — POZ | Holand. Indie: Java Sumatra Borneo (holand.) Nova Guinea (holand.) Celebes-Molukky | PK1, 3 PK4 PK5 PK6 PK6 |
| PPA — PYZ | Brazilie | PY |
| PZA — PZZ | Surinam | PZ |
| R | SSSR | (U) |
| SAA — SMZ | Švédsko | SM |
| SCA — SRZ | Polsko | SP |
| STA — SUZ | Egypt: Sudan (brit.) Egypt | ST SU |
| SVA — SZZ | Řecko | SV |
| TAZ — TCZ | Turecko | TA |
| TFA — TFZ | Island | TF |
| TGA — TGZ | Guatemala | TG |

| Značky zemí: | Z e m ě : | Amatérské značky zemí: |
|------------------------|--|---|
| TIA — TIZ | Costa Rica: Costa Rica Kokosový ostrov | TI TI |
| TKA — TZZ U | Francie SSSR: SSSR evropské Běloruská SSR Ukrajinská SSR Zakavkazská SSR Uzbekistan Turkmenistán SSSR asijské | (F) U1, 3, 4, 7 U2 U5 U6 U8 U8 U9, 0 |
| VAA — VGZ | Kanada Přímořské provincie Provincie Quebec Provincie Ontario Manitoba Saskatchewan Alberta Britská Kolumbie Území Yukon Území severozápadní Kanady | VE VE1 VE2 VE3 VE4 VE5 VE6 VE7 VE8 A-L VE8 M-Z |
| VHA — VMZ | Austrálie: Austrálie Papua Tasmanie Nová Guinea | VK4 VK7 VK9 |
| VOA — VOZ VPA — VSZ | Nový Foundland, Labrador Britské kolonie a profektoráty: Brit. Honduras Leewardské ostr., Antigua Windwarské ostr. Britská Guayana Trinidad, Tobago Jamaika Cayman Caicos-Turks Barbados Bahamy Falklandy Jižní Georgie Jižní Orkneje Jižní Shetlendy Bermudy Severní Rhodesie Tanganyika Kenya Uganda Britské Somalsko Chagos Mauritius Seychelly Gilbertovo souostr. Lagunové ostr. Fidži Fanningské ostrovy Šalamounské ostrovy Ostrovy Tonga (Přátelské) Ostr. Pitcairn Straits Settlements Malajsko (federované) | VO VP1 VP2 VP2 VP3 VP4 VP5 VP5 VP5 VP6 VP7 VP8 VP8 VP8 VP8 VP9 VQ2 VQ3 VQ4 VQ5 VQ6 VQ8 VQ8 VQ8 VR1 VR2 VR3 VR4 VR5 VR6 VS1 VS2 |

| Značky zemí: | Z e m ě : | Amaferšké značky zemí: |
|--------------|--|------------------------|
| VTA — VWZ | Malajsko (nefederované) | VS3 |
| VXA — VYZ | Borneo (brit.) | VS4 |
| W | Sarawak | VS5 |
| | Hong-Kong | VS6 |
| | Ceylon | VS7 |
| | Bahrein. ostr. | VS8 |
| | Maledivy | VS9 |
| | Indie | VU |
| | Kanada | VE |
| | USA | W0-9 |
| | Zahrnuté státy | |
| | státy Nové Anglie | W1 |
| | New York, New Jersey | W2 |
| | Delaware, distrikt Columbia, Maryland, Pennsylvania | W3 |
| | Alabama, Florida, Georgia, Kentucky, Severní Karolina, Jižní Karolina, Tennessee, Virginie, ostrovy v Karibském moři patřící Spoj. Státům (Puerto Rico a Panenské ostrovy) | W4 |
| | Arkansas, Louisiana, Mississipi, New Mexico, Oklahoma, Texas | W5 |
| | Kalifornie, Hawaii a ostatní tichomořské ostrovy v majetku Spoj. Států s výjimkou ostrovů přilehlých Aljašce | W6 |
| | Arizona, Idaho, Montana, Nevada, Oregon, Utah, Washington, Wyoming, Aljaška a jí přilehlé tichomořské ostrovy | W7 |
| | Michigan, Ohio, Západní Virginie | W8 |
| | Illinois, Indiana, Wisconsin | W9 |
| | Colorado, Iowa, Kansas, Minnesota, Missouri, Nebraska, Severní a Jižní Dakota | W0 |
| XAA — XFZ | Mexiko | XE |
| XGA — XUZ | Čína | XT, XU |
| XYA — XZZ | Indie | VU |
| | Burma | XZ |
| YAA — YAZ | Afganistan | YA |
| YRA — YHZ | Holandská Indie | PK |
| YIA — XIZ | Irak | YI |
| YIA — YJZ | Nové Hebridy | YJ |
| YLA — YLZ | Lotyšsko | YL |
| YNA — YNZ | Nicaragua | YN |
| YOA — YRZ | Rumunsko | YR |
| YSA — YSZ | Salvador | YS |
| YTA — YUZ | Feder. republika Jugoslavie | YT, YU |
| YVA — YWZ | Venezuela | YY |
| ZAA — ZAZ | Albanie | ZA |
| ZBA — ZJZ | Britské kolonie a protektoráty: | |
| | Malta | ZB1 |
| | Gibraltar | ZB2 |
| | Zajordání | ZC1 |
| | Kokosové ostrovy | ZC2 |
| | Ostrovy Vánoční | ZC3 |
| | Kypr | ZC4 |
| | Palestina | ZC6 |
| | Sierra Leone | ZD1 |
| | Nigeria | ZD2 |
| | Senegambie | ZD3 |
| | Zlaté pobřeží, Togo | ZD4 |

| Značky zemí: | Země: | Amatérské značky zemí: |
|--------------|---|-------------------------|
| ZKA — ZMZ | Nyassa Sv. Helena Ascension Jižní Rhodesie | ZD6 ZD7 ZD8 ZE |
| ZPA — ZPZ | Nový Zeland: Cookovo soustr. Niue Nový Zéland Samoa západní | ZK1 ZK2 ZL ZM |
| ZSA — ZUZ | Paraguay Jihozáp. Afrika | ZP ZS |
| ZVA — ZZZ | Jihoafrická unie Tristan da Cunha Brazílie | ZT, ZU ZU9 PY |

Neoficielní značky, jenom amatéry používané:

| | |
|--|-----|
| Tibet | AC4 |
| Syrie | AR |
| Canal Zone (Panam. průplav - vojen. posádky) | NY |
| Guam | OM |
| Andora | PX |

12. Poznávací značky

K rozlišení stanic pohyblivých (letadla, lodi, atd.) a pevných (vysílače poštovní, rozhlasové a j.) byly určeny tyto skupiny volacích značek vysílačů:

1. stanice pozemní dostaly značku skládající se ze 3 písmen,
 2. stanice pevné dostaly značku skládající se ze 3 písmen a číslice,
 3. stanice lodní dostaly značku skládající se ze 4 písmen,
 4. stanice letadlové dostaly značku skládající se z 5 písmen,
 5. stanice letadlové pro osobní dopravu dostaly značku skládající se z 5 písmen, před a za nimi značka „podtrženo“ t. j. . — — . —
 6. stanice soukromé a amatérské dostaly značku z 1—2 písmen, číslice a z jednoho až tří písmen.
- Výjimku tvoří stanice vojenské, které touto zvyklostí nejsou vázány.

Amatéry vysílače a posluchače budou samozřejmě nejvíce zajímat značky, které jsou přidělo-

vány jejich vysílacím stanicím. Po nějakém čase, zejména, budeme-li pilní v poslechu na amatérských pásmech, vyznáme se v těchto značkách velmi dobře.

Jak již bylo uvedeno, značky amatérských stanic jsou složeny ze značky země (na př. OK), číslice (1 — Čechy, 2 — Morava a Slezsko, 3 — Slovensko) a ze dvou až tří písmen, které jsou současně s koncesí (u nás ministerstvem pošt) amatéru přiděleny. Stanice se značkou OK1A — OK1Z jsou stanice úřední, stanice s číslicí 5 a dále jsou pro zvláštní účely (na př. pokusné stanice škol a pod.)

Všechny povolené vysílací stanice jsou zapsány do mezinárodních seznamů. Koncesované amatérské vysílací stanice jsou zaznamenány v amatérském světovém adresáři, Radio Amateur Call Book, který vychází čtyřikrát ročně a lze jej objednat buď přímo (adresa: Radio Amateur Call Book, Inc., 608 South Dearborn Str., Chicago, 111, USA) nebo prostřednictvím ústředi ČAV, které se současně stará, aby v něm byly všechny OK — stanice uveřejněny.

13. Provoz amatérské vysílací stanice

Když jsme se naučili dokonale amatérským zkratkám, Q-kodexu a celé, opravdu celé Morseově abecedě, t. j. i se všemi dělicími znaménky, uvozovkami, závorkami, dvoječkou, středníkem a všemi ostatními znaky, vyskytujícími se v normálním písmu, přistoupíme k stejně důležitému, zhusta přehlíženému cvičení v sestavování amatérských zpráv při spojení (QSO) a konečně i k předávání zpráv (MSG) od třetí, resp. další stanice, což je určováno mezinárodními zvyklostmi. Málokterý amatér u nás futo věc opravdu dobře ovládal a stalo-li se mu pak, že měl MSG předat, nijak pěkně československé amatérské vysílání svou bezradností nerepresentoval. Je proto nutné při výchově začátečníků dbát na to, aby při zkouškách na MP žadatel o koncesi prokázal, že stejně dobře jako část technickou ovládá i provoz amatérské vysílací stanice. Jako vodítka v praxi může být doporučen poslech stanic USA. Zde převážně, zejména pracují-li USA — stanice mezi sebou, uslyšíte nejen dobře sestavené, ale i vzorně telegrafované depeše. Prvním znakem dobrého operátora je rytmické, neuspěchané, dokonale členěné dávání telegrafních značek. Stanice, která chce oslnit rychlým telegrafováním a neumí od sebe oddělovat písmena, slova a věty, opakuje do omrzení zdvořilostní fráze, dělá dlouhé pomlky, když neví, co by ještě dávala, a všechno a nemožně QSO protahuje, je pro poslouchající protějšek utrpením. Však to v praxi poznáte sami. Dobrý operátor je stručný, krajně logický a pohotový, při tom však slušný a ochotný, nikdy neslibuje, co nemůže splnit, nevynáší se nad druhé a nelže. To je základ amatérského „ham-spiritu“, duševní náplně celé naší amatérské činnosti.

Před druhou světovou válkou byli českoslovenští amatéři pro své technické schopnosti a pro své demokratické a přátelské chování vůči druhým stavěni na jedno z nejpřednějších míst mezi ostatními národy. Proto pozor, dávejte si záležet, aby značka OK měla ve všem znak dokonalosti.

Obsah každého spojení (QSO) amatérských stanic musí mít určitou formu. Tu je nutno dodržovat, jelikož ji druhá stanice očekává a je výrazem ustáleného a promyšleného QSO, v kterém je stručným způsobem podáno vše, co druhou stanici zajímá. Na přání některého z partnerů je možno ve střední části spojení povíděti si šířejí, co by chtěli podrobněji věděti (na př. pokusy). A nyní, jak navážeme spojení?

A. Telegrafní:

Volání:

- a) vlastní výzvy,
- b) určité, slyšené stanice.

a) Chceme-li navázati QSO s kteroukoliv stanicí, která na naši výzvu odpoví, vysíláme třikrát za sebou písmena CQ (značí: všeobecná výzva), pak následuje DE (od) a značka, přidělená naší amatérské vysílací stanici. Toto volání opakujeme asi

3 minuty, pomalým tempem a ukončíme křížkem (—.—.) a písmenou K (znamená: dávejte, přecházím na příjem). Tedy asi takto:

CQ CQ CQ DE OK1CX CQ CQ CQ DE OK1CX
CQ CQ CQ DE OK1CX OK1CX OK1CX
+ K.

Chceme-li navázati spojení se vzdálenou zemí (hlavně mimoevropskou), přidáme za své CQ ještě značku DX, tedy:

CQ CQ CQ DX DE OK1CX CQ CQ DX DE
OK1CX OK1CX OK1CX OK1CX + PSE DX + K.

Také můžeme volati určitý kontinent neb zemi:

CQ CQ CQ ASIA DE OK1CX atd., neb CQ CQ
CQ LU (t. j. Brasilie) DE OK1CX atd.

A již nyní apelujeme na onen HAM-SPIRIT, o němž byla již zmínka.

Nevolejte nikdy CQ více než třikrát; pak ihned udejte svou značku.

Po dání písmene K vypneme vysílač a přejdeme na poslech: pomalým protáčením ladícího kondensátoru svého přijimače hledáme, zda nás někdo volá.

b) Postup při volání slyšené stanice je zcela snadný: po dobu 2—3 minut voláme značku stanice, kterou jsme slyšeli a na niž máme naladěn svůj přijimač, pak opět přijde DE a několikrát opakujeme svou značku, po té opět křížek a K, tedy:

OK1SC OK1SC OK1SC OK1SC DE
OK1CX OK1CX OK1CX + K a přejdeme na poslech. Zaslechlá-li nás volaná stanice a přeje si s námi pracovat, je její odpověď spojení navázáno.

A opět HAM-SPIRIT velí: je nepřípustné a neslušné volati stanici dívající CQ DX, je-li její QRA v blízkém státě (na př. v našem případě kdekoliv v Evropě). Je samozřejmé, že volá-li taková stanice třeba Brasilií, nepaří její volání nám a nesmíme ji rovněž volati.

Ještě je nutno zmíniti se o práci na pásmu 10 m. Abychom vyloučili omyl, který by mohl nastati poslechem harmonické vlny některé stanice pracující na 20 metrech, přidáváme do volání vlastní výzvy za CQ ještě TEN (deset), voláme-li pak některou slyšenou stanici přidáme TEN za její značku, tedy CQ CQ CQ TEN DE OK1CX atd., nebo LU6AB LU6AB LU6AB LU6AB TEN DE OK1CX atd.

Nepodařilo-li se nám zachytit značku volající stanice úplně neb zachytili-li jsme ji jenom částečně, můžeme po ukončení jejího volání několikrát opakovat: QRZ? QRZ? QRZ? DE OK1CX nebo místo QRZ lze faké dátí několikrát otazník a svou značku, tedy: ? ? ? DE OK1CX ? ? ? DE OK1CX atd.

Při zachycení části volající značky dáme opět několikrát: LU6 ?? LU6 ?? LU6 ?? DE OK1CX atd.

A nyní přikročíme k vlastnímu obsahu amatérského QSO.

Každé amatérské QSO obsahuje:

a) pozdrav, oslovení: na př.: GD DR OM! (YL!) neb důvěrněji (obvykle se stanicí, s kterou jsme již pracovali) DR OB nebo OW.

b) report o poslechu; dnes se užívá stupnice RST (uvadena na jiném místě) proti dřívější stupnici WRT.

c) bydliště (QRA) na př.: HR QRA PRAHA nebo MI QRA ...

d) žádost o zprávu o poslechu na př.: PSE HW?

e) konec vlastní relace a přechod na příjem t. j.: křízek a opět značka stanice, s kterou pracujeme, potom DE, vlastní značku, křízek a písmeno K (přechod na příjem). Jednotlivé části spojení oddělujeme znaménkem dvojčárky (rovnítka — · · · ·).

Odpověď partnerova obsahuje:

a) zprávu, zda byla přijata celá naše depeše nebo část. Při spolehlivém příjmu dá stanice písmeno R (přijato). Je zbytečné za R dávat ještě OK nebo dokonce VY FB ALL OK a pod., jak je často slyšeli. V případě částečného příjmu obdržíme R PART (přijato částečně) v případě nedostatečného příjmu R NIL. Partner někdy uvádí důvod, proč vše nepřijal (ORM, OSB, atd.) a požádá o opakování (PSE RPT QRA nebo RPT RST nebo RPT QRK a pod.),

b) pozdrav, oslovení, poděkování za RPRT,

c) QRA,

d) libovolný text v rámci předpisů na př.: zpráva o počasí, popis přijímače a vysilače, antény, příkonu, žádost neb výzvu k pokusům (QRO, QRP, antenní vazba a pod.) zprávy o pokusech jiných stanic, zprávy o různých technických zajímavostech, volná zábava a pod.),

e) žádost, zda bylo vše přijato (na př.: HW? nebo prostě OK?). Nemá-li nám již partner co říci, naznačí konec spojení skupinou QRU, případně se dotáže, zda máme my něco pro něho (QRU?). Nikdy však (jako stanice, která nás volala) spojení neukončí a foto přenechá nám, jako stanici, která si partnera vybrala! (Je to nejen slušné, ale i logické),

f) křízek, naše značka DE značka partnera, křízek a K.

Naše odpověď pak obsahuje:

a) potvrzení příjmu (R),

b) poděkování za telegram,

c) odpověď na partnerův libovolný text,

d) náš libovolný text v rámci předpisů,

e) QRU, poděkování za spojení (MNI TNX FR FB QSO) a rozloučení (BEST 73 ES GB nebo VY 73 HPE CUAGN SN = CHEERIO DR OM) a pod.,

f) ukončení QSO: křízek, značky, a značka pro konec: SK a písmena K.

Partner nám odpoví:

a) R (potvrzení příjmu),

b) poděkování za QSO,

c) rozloučení,

d) ukončení.

Na závěr můžeme ještě velmi stručně potvrdit příjem a definitivně se rozloučit (na př.: R TNX FR ALL 73 + značky a SK).

Nikdy po ukončení spojení neopomeňte projít amatérské pásmo na přijímači; stává se často, že některá stanice, která naše spojení sledovala, chce s námi spojení rovněž navázat a volá nás, aniž bychom dávali CQ. Můžeme na znamení, že po takové stanici dáváme pozor, po ukončení spojení (dáním SK) dátí dvojčárku a hned zavolat několikrát QRZ? ORZ? DE OK1CX a pak přejít na příjem (K). Končíme-li vysílání a nemíníme-li již dále vůbec vysílati, dáme za poslední SK značku *CL, abychom nebyli marně voláni.

To je tak základ, jak se amatérské spojení tvoří. Lze vynechati vlastní libovolný text a tím spojení učiniti velmi rychlým a stručným. Naproti tomu při pokusech nastane obvykle daleko větší počet výměn zpráv obou stran a QSO může trvat velmi dlouho. Výjimkou z této dodržované zvyklosti jsou depeše, které vysíláme při závodech. Zde nikdy nezdružujeme ani sebe ani partnera bohatším obsahem QSO. Dáme pouze RST a KOD (heslo), který je pro závody určen, v odpovědi pak potvrdíme příjem (R), rozloučíme se (73) a už hledíme navázať další spojení.

Jak amatérská spojení vypadají v celku, ukážeme si na několika příkladech.

- I. a) CQ CQ CQ de OK1CX CQ CQ CQ DE OK1CX + K,
 - b) OK1CX OK1CX OK1CX OK1CX DE OK1SC OK1SC OK1SC + K,
 - a) OK1SC OK1SC OK1SC DE OK1CX = R NAZDAR OB! TNX FR QSO AGN = UR SIGS RST 599X 599X = MI NEW QRA IS CHRAST U PLZNE = PSE HW? + OK1SC DE OK1CX + K,
 - b) OK1CX OK1CX DE OK1SC = R NAZDAR DR OB = TNX FR FB RPRT = UR SIGS DNES POUZE RST 568 RST 568 = UR TONE HORSI NEZ JINDY = HV XTAL ? ERE TX CO INPUT 5 WATTS = PSE HW NW? + OK1CX DE OK1SC + K,
 - a) OK1SC OK1SC OK1SC DE OK1CX = R ES TNX FER ALL = MY TX IS ECOPA INPUT 15 WATTS = NEMAM TEDY XTAL A ZDE JE AC VELMI NESTALY = PROTO HORSI TON = BUDU DELAT BRZO POKUSY NA 56 MC PSE PRIPOJ SE TAKE = BLIZSI JESTE SDELIM = NW QRU OM SO VY TNX FR QSO ES HPE CUAGN = BEST 73 ES MNOHO ZDARU + OK1SC OK1SC DE OK1CX + SK K,
 - b) OK1CX OK1CX OK1CX DE OK1SC = R ES TNX = POUZIJ STABILISATORU TON BUDE LEPSI=POKUSU NA 5 METRECH SE RAD ZUCASTNIM = NW QRU SO VY 73 ES CUL = NAZDAR! + OK1CX OK1CX OK1CX DE OK1SC + SK GN,
 - a) OK1SC OK1SC DE OK1CX = R TNX OB ZA RADU UDELAM = NW GB ES GN + OK1SC DE OK1CX SK SK CL.
- I. a). CQ CQ CQ DX DE OK1CX CQ CQ CQ DX DE OK1CX + K,
 - b) OK1CX OK1CX OK1CX DE VU2AD VU2AD VU2AD + K,

- a) VU2AD VU2AD VU2AD DE OK1CX OK1CX = GD! TNX FR CALL DR OM = UR SIGS RST 459 459 = HR QRA : CHRAST NEAR PLZEN = PSE HW? + VU2AD VU2AD DE OK1CX + K,
- b) OK1CX OK1CX OK1CX DE VU2AD VU2AD = R GM DR OM ES VY GLD TO MI FIRST OK QSO ON 20 METER BAND = UR FB RST 579X 579X = ERE QRA IN DELHI INDIA = MI TX INPUT 70 WTTs RX: HRO = PSE UR INPUT? SURE QSL OM! = HW NW? + OK1CX OK1CX DE VU2AD + K,
- a) VU2AD VU2AD VU2AD DE OK1CX OK1CX = R PART OM = PSE RPT UR QRA? = MNI TNX FR FB RPRT = ERE NEW TX CODFDPPA WITH ONLI 28 WATTS = RX IS TWO TUBE SUPER = ANT ZEPP = HR SURE QSL ES VY PSE UR QSL TO MY ADR DIRECT = MY ADR OK IN CALL BOOK OM = NW QRU! QRU? — 73 ES GD LUCK OM! HPE SN CUAGN = CHEERIO + VU2AD VU2AD DE OK1CX + SK K,
- b) OK1CX OK1CX OK1CX DE VU2AD VU2AD = R DR OM = RPT MY QRA ES ADR: HIMMAT SINGH CHANDNI CHOWK DELHI = OK? QSLL DIRECT OM = MY ANT TYPE MARCONI = QRU SO VY TNX FR FB QSO OM ES SN CUAGN! BEST 73 ES GD DX = GM ES GB DR OM + OK1CX OK1CX DE VU2AD + SK,
- a) VU2AD VU2AD DE OK1CX — NW R ALL VY PSED TO QSO ES GB + VU2AD VU2AD DE OK1CX OK1CX OK1CX SK + QRZ? QRZ? QRZ? DE OK1CX OK1CX + K PSE DX! + K,
- III. a) FO8A FO8A FO8A TEN FO8A TEN DE OK1SC OK1SC OK1SC TEN TEN + K,
- b) OK1SC OK1SC OK1SC TEN DE FO8A FO8A = GE DR OM! VY GLD TO MEET U + ERE FB CONDS ON TEN FR EUROPE SO UR SIGS RST 569x RST 569x = MY QRA: TAHITI RADIOCLUB PAPEETE = INPUT QRP 18 WTTs! PSE HW? + OK1SC OK1SC DE FO8A FO8A + PSE K,
- a) FO8A FO8A FO8A DE OK1SC OK1SC = R BUT UR SIGS LW QRM BY FONE = GD

- OM ES TNX FR QSO = UR SIGS RST 458 458 ERE IN MY QRA: PRAHA PRAHA = ERE ALSO QRP CODFDFF INPUT 12 WTTs = QRU? + FO8A FO8A TEN DE OK1SC + K,
- b) OK1SC OK1SC OK1SC TEN DE FO8A FO8A = R ES TNX OM = QSL PAR AVION VIA ARRL = UR SIGS NW VY QSB SO ERE QRT ES HPE CUL ON TEN AGN = 73 ES MNI DX DR OK1SC OK1SC DE FO8A FO8A SK PSE K,
- a) FO8A FO8A FO8A DE OK1SC OK1SC = R BUT CONDS FR U ON TEN BD, BTR FER USA = TNX OM ES 73 = QSL OK GB + FO8A FO8A DE OK1SC + SK SK CQ CQ CQ CQ USA TEN DE OK1SC OK1SC CQ CQ CQ USA TEN DE OK1SC ... atd.

TEXT dáváme jednou, jenom RPRT a QRA můžeme opakovat dvakrát. Žádá-li nás partner o opakování každého slova (QSZ), samozřejmě mu ochotně vyhovíme, právě tak jako požádáli nás o QRS (pomalejší dávání). Pamatujte vždy a všude na HAM-SPIRIT.

Q-kodex a zkratky jsou obsahově nařízené bohaté, že při jejich dobré znalosti máme možnost spousty kombinací a tím i postačujícího vyjádření. Nedostatky doplníme obvykle angličtinou.

B. Telefonní:

Radiotelefonní spojení navazujeme podobně jako spojení telegrafní, ale nepoužíváme ani zkratku ani Q-kodexu, mluvíme do mikrofonu otevřenou řečí, kterou ovšem dokonale ovládáme. Není pro representaci našeho národa přípustné, aby nám kdokoliv dělal špaťnou pověst. Proto je v otázce telefonie nutná autokritika, zda jsme schopni s volanou stanicí se opravdu dohovořit. Nejnověji (a to docela správně) bude povolena telefonie s cizinou jenom těm, kteří zkouškou prokáží znalost jazyka, v kterém chtějí telefonii vysílat.

Místo CQ volá se telefonicky v češtině „Všeobecná výzva“, rusky „Vseobščij prizviv“, anglicky „Calling CQ“ francouzsky „Appel général“, německy „Allgemeiner Anruf“ a pod.

14. MSG a jejich doprava

Co je to MSG? Zkratka pochází ze slova „message“ a značí telegram. Telegramu užíváme v amatérském provozu tehdy, chceme-li něco sdělit frelímu amatérovi, s nímž nemůžeme přímo navázati spojení. Obsahem MSG smějí u nás být jenom sdělení, týkající se pokusů a sdělení osobního rázu, které v důsledku své bezvýznamnosti nepricházejí v úvahu pro dopravu státních komunikací.

Při TFC (traffic), jak nazýváme dopravování depeší, užíváme z mnoha důvodů ustálených mezinárodních forem, týkajících se jak uspořádání MSG, tak i způsobu předávání.

Každá MSG musí mít tyto části:

1. Město původu,
2. Stanice původu,
3. Číslo,
4. Datum,

5. Adresa,
6. Text,
7. Podpis.

1. „Město původu“ je to, v němž bydlí amatér, sepsavší text MSG. Tak sepsává-li MSG operátor OK1AA, je městem původu Praha. Dostane-li však OK1AA poštou text třeba od OK1SV, je městem původu Hlinsko v Čechách. V těchto dvou případech začínají MSG takto: HR MSG FM PRAHA... a HR MSG FM HLINSKO VIA...

2. „Stanici původu“ je stanice, odesílající MSG, tedy v našem obojím případě OK1AA.

3. Stanice původu přidělí každé odesílané MSG pořadové číslo. Číslujeme vždy od 1. ledna kalendářního roku. Pro MSG máme zvláštní sešit, abychom měli rádný přehled.

4. MSG nese datum onoho dne, kdy byla vypravena. Mezinárodně se užívá anglických zkrátek jednotlivých měsíců:

| | |
|----------|-------|
| Leden | — JAN |
| Únor | — FEB |
| Březen | — MAR |
| Duben | — APR |
| Květen | — MAY |
| Červen | — JUN |
| Červenec | — JUL |
| Srpna | — AUG |
| Září | — SEP |
| Říjen | — OCT |
| Listopad | — NOV |
| Prosinec | — DEC |

Datum následuje za zkratkou měsíce, tedy FEB 21, OCT 8 a pod.

5. Adresa musí být taková, aby mohla být MSG bez obtíží doručena. To je nutné hlavně při MSG pro zahraničí. U nás lze od toho upustit, neboť QRA našich stanic jsou všeobecně známa.

Uvedených 5 složek tvoří záhlaví MSG čili PBL (preamble).

6. Text je oddělen od záhlaví dvojčárkou (rovníkem — . . . —). Budiž stručný a jasný. Chceme-li se pojistit před nedorozuměním, neužívejme v něm žádných zkrátek.

Konec věty v textu označujeme slovem STOP, místo otazníku užívejme slova QUERY. Dvojčárka a ostatních podobných znamének neužívejme, v naprostu nutných případech je vypíšme slovy. Pro čárku máme slovo COMMA.

7. Podpis je oddělen od textu opět dvojčárkou. Podpisuje se amatér, který text sestavil, tedy v našem prvním případě OK1AA, v druhém OK1SV. Je-li MSG bez podpisu, dáváme za textem — abyhom předešli omylem — značku „NOSIG“ Depeši zakončujeme křížkem (. — . —).

Příklad správně sestavené MSG:

HR MSG FM BRNO OK2CC NR17 MAR 5 TO
OK1DX PRAHA — . . . — ČEKEJTE V SO-
BOTU VE 14 SEČ NA 3,5 MC STOP BUDU MÍT
TFC PRO ČAV STOP 73 — . . . — PAVLÍČEK
— . — .

MSG nedáváme první nahodivši se stanicí, nýbrž postupujeme účelně. MSG pro USA posleme VIA G, EI a pod. V interním styku z OK1 přes OK2 do OK3, pokud jsou málo příznivé pod-

mínky, třebas v létě na 3,5 Mc. Jinak můžeme dát MSG stanici, která udržuje s adresátem pravidelné SKED. Žádné pravidlo nenahradí logickou úvahu!

Postup při předávání MSG: OK2CC má MSG pro OK1DX. Přesvědčiv se poslechem na pásmu, že žádná vhodná STN nepracuje, užije směrového CQ a volá: CQ CQ CQ PRAHA DE OK2CC asi po dobu dvou minut. Poslouchá a slyší OK1AA, který ho volá. Odpoví mu: OK1AA DE OK2CC — . . . — GM UR RST 579 QSP OK1DX? + OK2CC. Může-li OK1AA MSG doručiti, odpoví: OK2CC DE OK1AA — . . . — R GM RST 589 GA + OK1AA. Zkratka GA značí „zahajte vysílání“. Nyní mu OK2CC odtelegrafuje MSG a v případě, že ji OK1AA v pořádku přijal, potvrdí to OK2CC DE OK1AA — . . . — NR 17 R QRU? + a QSO může skončit.

OK1AA uvoliv se přijmouti MSG, zavázal se tím také, že ji doručí. Zásadně se snažme doručit MSG ihned po příjetí. MSG určená pro některý evropský stát, nemá zůstat ležet déle než 48 hodin a MSG pro zámoří déle než polovinu té doby, jíž je třeba, aby došla na místo určení poštou, tedy na př. MSG pro W nemá zůstat déle než asi 5 dnů v rukou operátorových. Čím rychleji MSG doručíme, tím větší spokojenosť na všech stranách.

Základní pravidlo: rádný amatér nesmí nic měnit ve složení MSG, kterou dostal ke QSP.

Za nepříznivých CONDS jsme často nuceni žádat o opakování některé části nebo i celé MSG. Používání přesných forem s příslušnými zkrátkami ušetří spousty času a nedorozumění.

Používané zkratky:

?AA . . . = opakujte vše za slovem
 ?AB . . . = opakujte vše před slovem
 ?AL = opakujte vše, co jste dával.
 ?BN . . . ES . . . = opakujte vše mezi slovem a slovem
 BQ = žádám za opakování (opravu).
 CS = volací značka.
 GA = vpřed, začněte s vysíláním depeší.
 NW = zahajují, resp. obnovují vysílání depeší.
 UA? = souhlasíte? jsme dohodnuti?
 OK = souhlasím, jsme dohodnuti.
 ?WA . . = opakujte slovo za slovem . . .
 ?WB . . = opakujte slovo před slovem
 ADR = adresa.
 PBL = záhlaví depeše.
 SIG = podpis.
 NO SIG = bez podpisu.
 TXT = text.
 ABV = používejte zkrátek k urychlení provozu.

Zkratku R dáme jedině tehdy, když jsme přijali celé vysílání bezvadně. Chybí-li nám jen jediné slovo, nesmíme dát R, nýbrž žádáme hned o opravu, tedy třeba: OK2CC DE OK1AA — . . . — BQ ?WA PRO + OK1AA. Odpověď: OK1AA DE OK2CC — . . . — R BQ ČAV + OK2CC. Právě tak žádáme opravu více nezachycených míst, jednotlivé žádosti dělíme od sebe dvojčárkou: OK2CC DE OK1AA — . . . — RQ ?ADR — . . . — ?BN SOBOTU ES BUDU + OK1AA. Odpověď pak bude znít: OK1AA DE OK2CC — . . . — BQ OK1DX PRAHA — . . . — VE 14,00 SEČ NA 3,5 MC STOP + OK2CC.

Za velmi špaňských přijímacích podmínek jsme někdy nuteni žádat opětovně o opakování též věci. Je zvykem žádat až o trojí opakování a nevedlo-li ani toto k rádnému přijetí MSG, požádá přijímající operátor o QTA. „QTA NR 17“ znamená: „Škrníte telegram číslo 17 tak, jako by nebyl vůbec vyslan“. Je pak nutno vyčkat lepších CONDS, nebo poslati MSG prostřednictvím jiné stanice.

Víte-li, že byste nabízenou MSG nemohli správně doručit, odmítnete ji zdrobile; prospějete tím věci!!

Vždy raději dávejte QRS a čitelně než QRO OSD. Pokud možno QSO!!!

Tím jsme obsáhli zhruba vše, co je třeba věděti o provozu na amatérských pásmech. Častý poslech na pásmech a provozní prakse doplní, co zde snad bylo zapomenuto.

15. Staniční deník

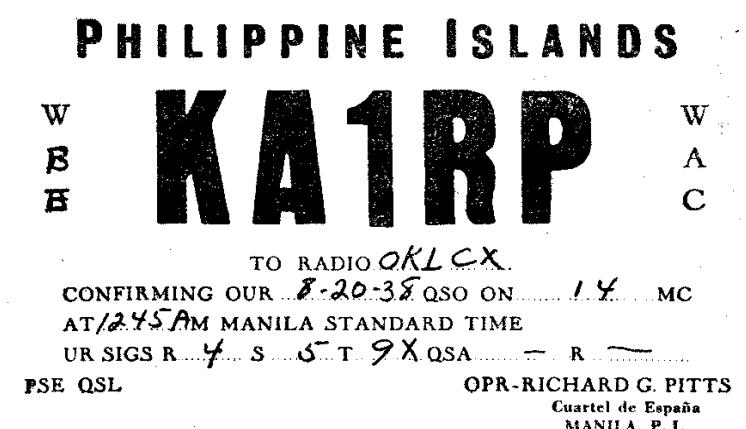
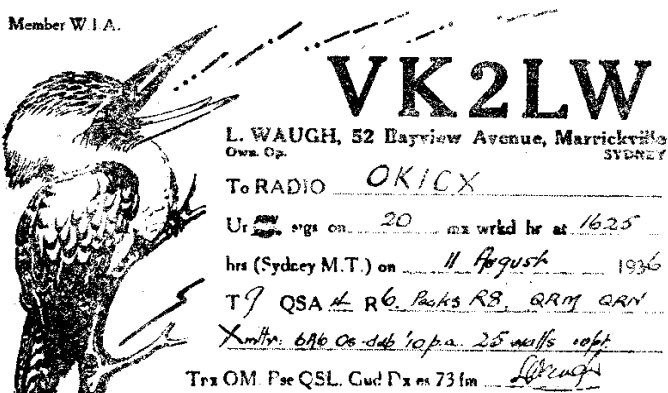
Každá amatérská koncesovaná stanice je povinna vésti přesné záznamy o své činnosti. Děje se tak ve staničním deníku (v amat. zkratce: LOG). Zde je nutno uvéstí datum a hodinu, kdy byl vysílač v činnosti (tedy i při pokusech na „umělou antenu“ [DUMMY ANT]) dál čas, kdy bylo QSO zahájeno a ukončeno, text, který jsme přijali (stříčně) a čas, kdy byl vysílač vypnut z provozu (CL). Ústředí ČAV jedná s ministerstvem pošt

o návrhu podobného deníku, který bude pro vysílače povinný. Po dohodě a úředním schválení jej vydá tiskem s číslovanými stránkami.

Posluchačům, kteří se chtějí státi amatéry vysílači pak doporučujeme, aby plně poslouchali na pásmech a zapisovali si celé depeše do sešitu. Je to nezbytně nutné a důležité cvičení pro pozdější praksi na pásmech.

16. QSL - lístky

Member W.I.A.



Obr. 9. Vzory amatérských staničních QSL lístků.

Nepatrné stanice, mající spotřebu normální žárovky, umožňují amatéru vysilači spojení a navázání přátelství s druhem stejných zájmů třeba na druhém konci světa. „Hmatatelným“ projevem a odměnou amatérovou za jeho nadšení pro nejmodernější techniku, za jeho snahu sblížit se se všemi bez rozdílu, a tím pracovat pro světový mír, za jeho čistou, ideální lásku a práci pro jeho národ, je QSL-lístek.

Je to lístek, kterým si amatéři vysilači písemně potvrzují, že spolu navázali spojení svými stanicemi. Každý si přirozeně dává na svém QSL-lístku záležet. Při té příležitosti budoucí posluchače i vysilače prosíme: Máme vyspělý grafický průmysl, máme dobrý papír, výtečně vybavené tiskárny. Neodsuňte ve svém rozpočtu nikdy svůj QSL-lístek na poslední místo. Naopak! Doložte si na něj a postavte jej ve svém rozpočtu na jedno z prvních míst.

A nyní k věci: každý QSL lístek obsahuje především naši vlastní značku ve výrazné úpravě.

Chlubíme se celému světu, že jsme Čechoslováci, dělejme tedy značce OK propagaci. QSL lístek obsahuje místo pro vepsání značky adresáta, datum a hodinu (v GMT, t. j. čas podle Greenwich), report. Dále může být udán popis vlastního přijímače a vysilače a příkon. Dále QRA a prosba o QSL-lístek adresátův a volné místo na event. poznámky. Úprava a opravdu vkusné provedení je samozřejmostí a výtvarnickým nápadům se meze nekladou. Lístky při zasílání vyplníme čitelně, nejlépe však — pokud je to možné — strojem. Dolů připojíme vlastnoruční podpis.

RP posluchači, kteří mají ústřední ČAV přidelené své OK-RP-číslo, používají je k hlášení o poslechu. Tyto lístky je nutno zasílati včas, hlášení o poslechu po $\frac{1}{4}$ roce nemá pro amatéra vysilače cenu. A ještě něco; HAM-SPIRIT velí dodržovat sliby: slíbím-li tedy někomu zaslání QSL-lístku, musím fakt učinit. A brzo!

Pro informaci uvádíme snímky pěkných QSL-lístků našich i zámořských.

17. Čestná uznání (diplomy)

Diplomy udělují amatérská sdružení za dosažení určitých výkonů, za vítězství v závodech a pod.

WAC.

Nejpopulárnějším čestným uznáním pro amatéra je diplom, který udílí Mezinárodní amatérská radiová unie (IARU, International Amateur Radio Union) v Americe za dosažení spojení se všemi světadíly (amatéři jich mají 6: Evropa, Asie, Afrika, Amerika Severní, Amerika Jižní a Oceania [Austrálie]) a nazývá se WAC (Worked all continents). Udělí se amatéru, který předloží buď přímo IARU nebo prostřednictvím ústředí svého spolku (ČAV) QSL-lístky z těchto šesti světadílů. Předložené lístky se vracejí.

WAC FONE.

Amatér vysilač, který dosáhl telefonního spojení se všemi světadíly a může je prokázat patřičnými QSL-lístky, má nárok na WAC FONE. Podmínky jako pro WAC.

WAC TEN a WAC FONE TEN.

Oba tyto diplomy možno obdržeti za shora uvedených podmínek, ale za spojení na 10 metrů. Jsou jakýmsi doplňkem WAC, neboť jsou to průsvitné nálepky, které se nalepí do rohu normálních diplomů.

WAS.

WAS (Worked all States) je diplomem ústředí amerických amatérů vysilačů ARRL (American Radio Relay League) a obdrží jej každý amatér vysilač, který dosáhl spojení se všemi státy Severo-Americké Unie. Podmínkou však je, že všechna taťa spojení stala se z jednoho QRA žadatele a během jednoho roku.

Žádost spolu se všemi QSL-lístky zasílá se ústředí ČAV, které obstará zaslání na ARRL, 38, La Salle Road, West Hartford, Conn. USA.

DX CENTURY CLUB.

Členy DX Century Clubu se mohou stát všichni amatéři vysilači, kteří prokázali, že pracovali alespoň se stěm různých zemí (viz prefixy zemí). Lístky zasírají se s mezinárodním portem na adr. ARRL, West Hartford, Conn. USA, který je po nahlédnutí vrátí s pěkným diplomem. Čestnými čekateli tohoto klubu se stávají amatéři, kteří mají QSL-lístky potvrzeny alespoň 75 zeměmi.

DX — KROUŽEK ČAV.

má tři skupiny. Čekateli nebo členy tohoto kroužku se mohou státi jen členové spolku ČAV.

Členem první skupiny se může státi každý člen ČAV, který prokáže QSL-lístky, že pracoval nejméně s 50 zeměmi (viz prefixy zemí), čekatelem členství v první skupině, prokáže-li, že měl QSO nejméně s 25 zeměmi.

Členové druhé skupiny prokáží QSL-lístky, že pracovali nejméně s 20 oblastmi (WAZ), čekatelé s 10 oblastmi.

Členy třetí skupiny se mohou státi členové ČAV, kteří prokáží spojení alespoň s 24 státy severoamerické Unie WAS, ale bez časového omezení. Čekatelé alespoň s 12 státy.

Členové i čekatelé každé skupiny jsou uváděni na čestném místě v každém čísle Krátkých vln a to v pořadí, podle počtu dosažených spojení.

Přihlášky DX-kroužku ČAV se zasílají na adresu ústředí ČAV, Praha II., Václavské nám. 3.

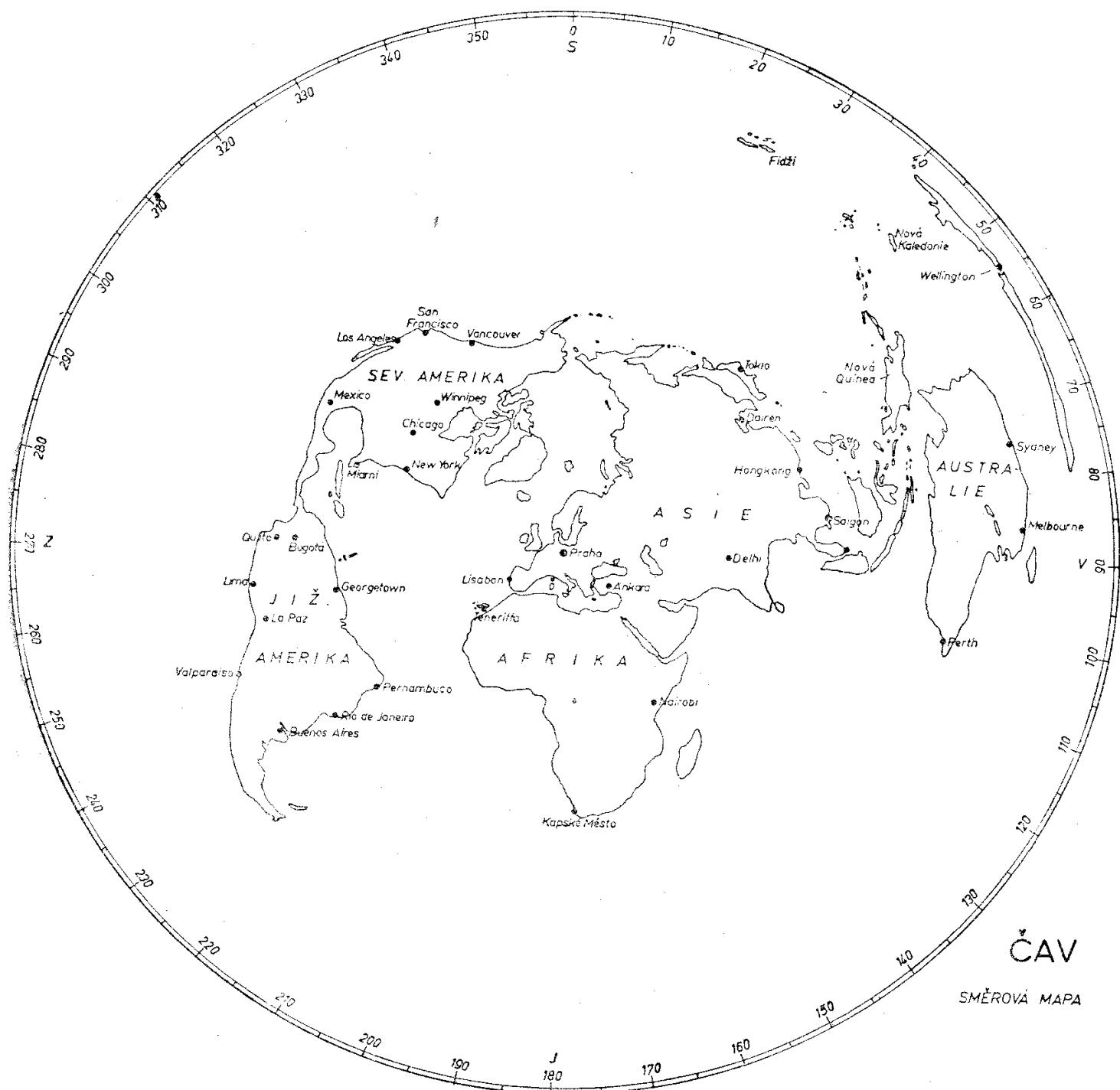
WAZ — (Worked all zones).

Pro zajímavost upozorňujeme na soutěž, kterou před válkou vypsal kalifornský časopis RADIO. Svět byl rozdělen na 40 oblastí (ZONES) a každý amatér, který dosáhl spojení s některým amatérem z každé oblasti a měl tato spojení potvrzena QSL-lístky, měl nárok na vkusný WAZ-DIPLOM.

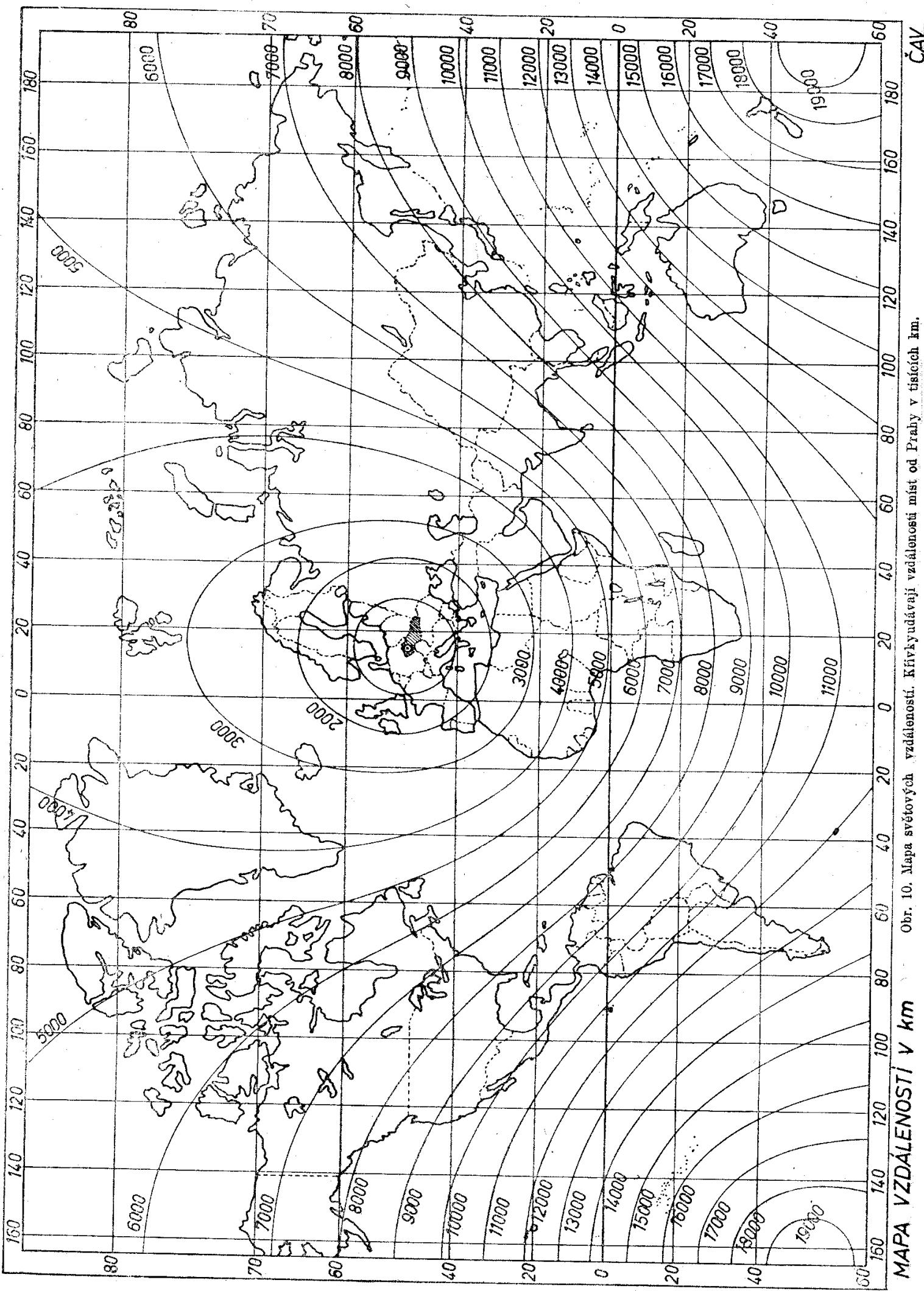
Jelikož během války nastala ve vedení časo-

pisu RADIO změna, není nám známo, zda taťo soutěž bude pokračovati. Sledujte časopis Krátké vlny, kde na to bude včas upozorněno.

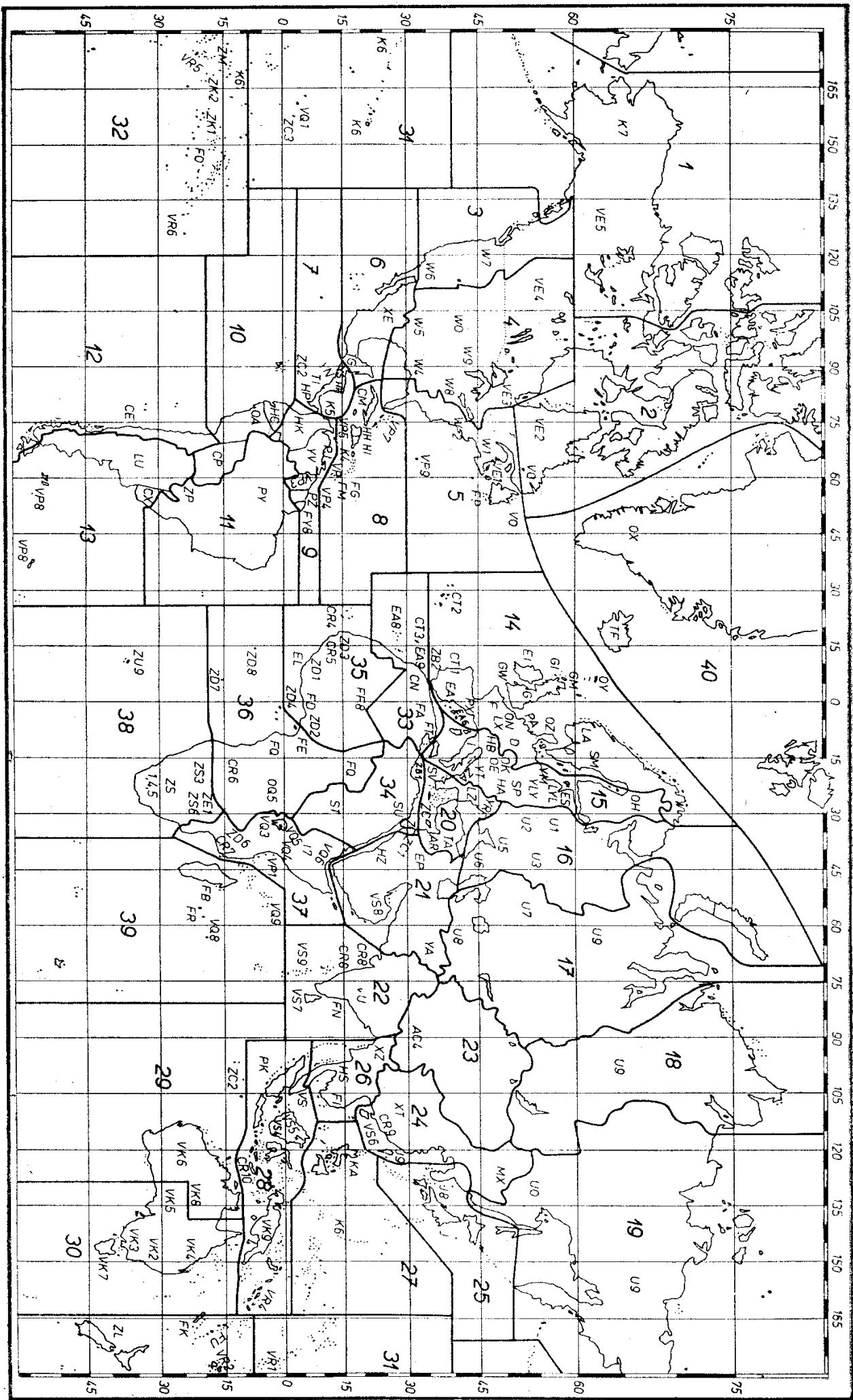
Kromě toho bývají diplomy odměňovány různé velmi zajímavé závody, které pořádají ústředi amatérů v různých zemích. Nejznámější z nich je závod ARRL, který býval a jistě zas bude pořádán každým rokem na jaře.



Obr. 11. Směrová mapa světa s Prahou jako středem, vhodná k určení správného natočení směrových antén.



Obr. 12. mapa světa s rozdělením na amatérské distrikty a s prefíky zemí.



18. Základní elektrické zákony a výpočty

Ohmův zákon vyjadřuje vztah mezi základními veličinami v elektrotechnice. Tímto zákonem lze všechno vypočítat a z něho jsou odvozeny všechny zákony další.

Má tyto formy:

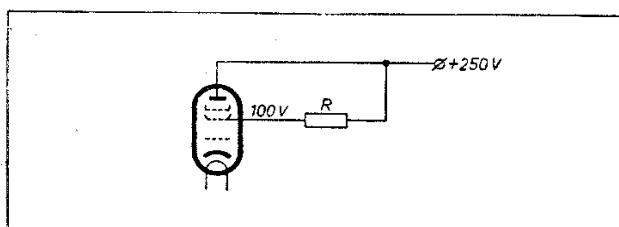
$$E = I \cdot R$$

$$R = \frac{E}{I}$$

$$I = \frac{E}{R}$$

E je napětí ve voltech V, I je proud v amperech A, R je odporník v ohmech Ω .

Příklad, jak těchto zákonů užít: Stejnosměrný zdroj přijimače dává 250 V. Z tohoto zdroje potřebujeme napájet síťnicí mřížku elektronky,



Obr. 13. Výpočet srážecího odporu.

která odbírá proud 8 mA a která má mít napětí 90 V. Rozhodli jsme se pro seriové napájení podle obrázku. To znamená, že v odporu předřazeném síťnicí mřížce musíme srazit 160 V.

Výpočet: Užijeme rovnice

$$R = \frac{E}{I} = \frac{160}{0,008} = \frac{160 \times 1000}{8} = 20000 \Omega$$

Rovnice pro výpočet výkonu (spotřeby):

$$W = E \cdot I$$

$$W = I^2 \cdot R$$

$$W = \frac{E^2}{R}$$

Příklad: Na kolik wattů má být dimenován odpor 20 000 Ω , nahoře vypočtený?

Užijeme rovnice

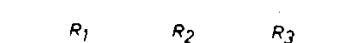
$$W = E \cdot I = 160 \times 0,008 = \frac{160 \times 8}{1000} = 1,28 \text{ wattu.}$$

Postačí tedy vzít odporník pro zatížení 1,5 W.

Zapojení několika odporníků za sebou (v řadě).

Zapojíme-li několik odporníků v řadě, bude jimi protékat stejný proud, bez ohledu na to, že tyto odpory jsou různé. Výsledný odporník bude součtem všech takto zařazených odporníků.

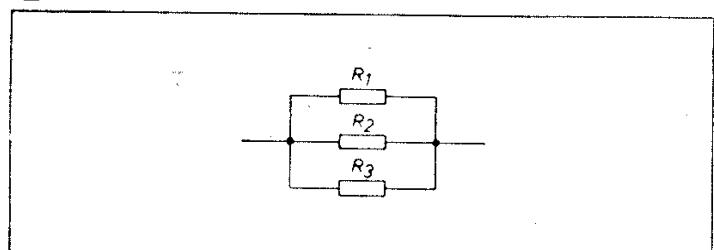
$$R_v = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$



Obr. 14. Několik odporníků v řadě.

Zapojení několika odporníků vedle sebe (paralelně).

Zapojíme-li několik odporníků paralelně, bude na všech stejně napětí.

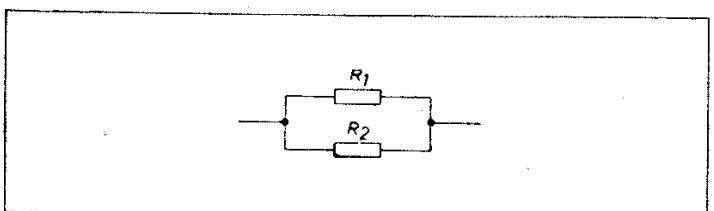


Obr. 15. Několik odporníků paralelně.

Výsledný odporník se vypočte takto:

$$\frac{1}{R_v} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

Zapojíme-li dva odpory paralelně, vypočte se výsledný odporník takto:



Obr. 16. Dva odpory paralelně.

$$R_v = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\text{Příklad: } R_1 = 20000 \Omega, R_2 = 50000 \Omega$$

$$R_v = \frac{20000 \cdot 50000}{20000 + 50000} = 14400 \Omega$$

Kondensátory zapojené v řadě:

Výsledná kapacita několika kondensátorů zapojených v řadě vypočte se takto:

$$\frac{1}{C_v} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4} + \frac{1}{C_5} + \dots$$

Zapojíme-li se dva kondensátory v řadě, bude výsledná kapacita vždy menší, než menšího kondensátoru z oněch dvou a vypočte se takto:

$$C_v = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$$

Příklad: Otočný kondensátor max. kapacity 150 pF a min. kapacity 12 pF v řadě s pevným kondensátorem 50 pF.

Maximální kapacita otočného kondensátoru pak bude:

$$C_{v \max} = \frac{150 \cdot 50}{150 + 50} = \frac{7500}{200} = 37,5 \text{ pF}$$

Minimální kapacita otočného kondensátoru bude:

$$C_{v \text{ min}} = \frac{12 \cdot 50}{12 + 50} = \frac{600}{62} = 9,6 \text{ pF}$$

Kondensátory zapojené paralelně se sčítají podle vzorce:

$$C_v = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + \dots$$

Jak se vypočte katodový odpor pro automatické předpětí elektronky?

Katodovým odporem protéká proud celé elektronky. Tedy jak proud anodový, tak i proud stínici mřížky.

$$\text{Použije se Ohmova zákona } R = \frac{E}{I}$$

$$R = \frac{\text{Předepsané mřížkové předpětí ve voltech} \times 1000}{\text{Celkový proud elektr. v mA} \times \text{počet elektronek}}$$

Dejme tomu, že jde o elektronku EF6.

Podle katalogu je její anodový proud
proud stínici mřížky

3 mA

0,8 mA

Celkem 3,8 mA

Předepsané předpětí je —2 V.

$$\text{Tedy } R = \frac{2 \cdot 1000}{3,8 \cdot 1} = 526 \Omega.$$

Jiný příklad: Dvě elektronky 4654 v souměrném zapojení.

$$\begin{array}{ll} \text{při } 600 \text{ V na anodě je} & I = 70 \text{ mA} \\ \text{při } 400 \text{ V na stín. mř.} & I = 10 \text{ mA} \end{array}$$

$$\text{Celkem } 80 \text{ mA}$$

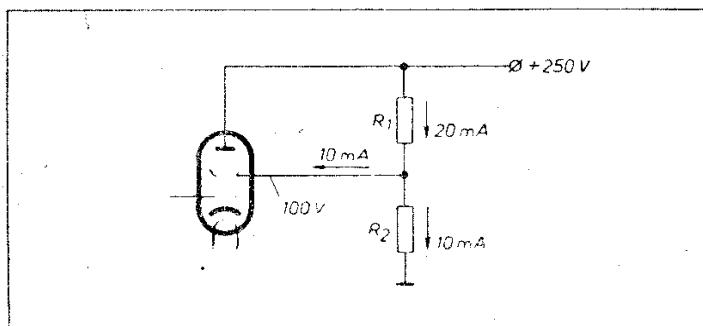
Předepsané předpětí — 25 V.

$$R = \frac{25 \cdot 1000}{80 \cdot 2} = 156 \Omega.$$

Výpočet děliče (divisoru).

Stínici mřížku lze napájet buď sražením přebytečného napětí předřazeným odporem — t. zv. napájení seriové. Příklad takového výpočtu byl podán na začátku této kapitoly. Jinak možno stínici mřížku napájet z děliče napětí, t. zv. divisoru. Takové napájení nazýváme paralelní.

Předem rozhodneme, jaký proud chceme nechat téci divisorem na prázdro (t. zv. jalový proud). Ten bude protékat oběma odpory divi-



Obr. 17. Příklad výpočtu napájecího děliče napětí, t. zv. divisoru.

soru R_1 i R_2 bez ohledu na to, je-li stínici mřížka zapojena či nikoliv. Aby napěťový zdroj byl tvrdý, jinými slovy, aby napětí z divisoru nekolísalo změnou odběru, volíme jalový proud divisoru přibližně tak velký jako proud, který odbírá stínici mřížka.

Předpokládejme, že odběr stínici mřížky je 10 mA a že má míti napětí 100 V. Zvolíme tedy ja-

lový proud divisoru také 10 mA. Protože napětí našeho zdroje je na př. 250 V, musí na odporu R_1 vzniknout úbytek napětí 150 V. Odporem R_1 , potéce proud stínici mřížky 10 mA a proud jalový, který jsme zvolili rovněž 10 mA. Celkem tedy 20 mA. Podle Ohmova zákona:

$$R_1 = \frac{E}{I} = \frac{150}{0,020} = \frac{150 \cdot 1000}{20} = 7500 \Omega.$$

Na odporu R_2 bude spád napětí 100 V. Tedy

$$R_2 = \frac{100}{0,01} = \frac{100 \cdot 1000}{10} = 10000 \Omega.$$

Na jaké zařízení bude třeba tyto odpory dimensovat?

Vezmeme rovnici $W = E \cdot I$

$$W_{R_1} = 150 \cdot 0,020 = 3,00 \text{ W}$$

R_1 vezmeme tedy tříwatlový

$$W_{R_2} = 100 \cdot 0,010 = 1,00 \text{ W}$$

R_2 vezmeme tedy jednowatlový.

Výpočet síťových transformátorů.

Přesný výpočet síťového transformátoru je záležitost velmi složitá a ne každý, kdo není právě zběhlý v matematice, by to svedl. Proto byl pro potřeby amatérů sestaven jednoduchý nomogram, tabulka, podle něhož je výpočet transformátorů, v těch mezích, jak je amatéři potřebují, hračkou.

Nejprve je třeba stanoviti výkon transformátoru. K tomu musíme znát napětí a proudy všech elektronek, které má transformátor napájet. Je to snadno zjistitelné v každém továrním katalogu elektronek. Všechny početní výkony se zjednoduší jen na násobení a sčítání. Známe-li celkový výkon, který transformátor musí dát, vypočteme snadno podle vzorce, jaký musí být průřez železného jádra transformátoru. Podle jakosti použitých transformátorových plechů určíme sycení železa B . K tomu bychom sice měli znati údaj hutě, která plech vyrobila, ale u plechů, jichž jakost neznáme, nechybíme příliš, zvolíme-li sycení $B=10.000$ gaussů na cm².

Víme-li, jaký bude mít transformátor průřez železného jádra a jaké je sycení železa, nalezneme v nomogramu snadno počet potřebných závitů na jeden volt. Násobením tohoto čísla potřebnými napětími dostaneme celkový počet závitů, které musíme na cívku transformátoru navinout. Potřebujeme ještě jen zjistit, jak silné dráty musíme pro jednotlivá vinutí užít. I pro to je připojena tabulka.

Příklad:

Transformátor má napájet přístroj osazený elektronkami ECH3, EF9, EBC3, EL3, stabilisérem a EZ2. Žhavicí výkony tedy spočteme:

$$\text{EZ2 } 6,3 \text{ V} \cdot 0,4 \text{ A} = 2,52 \text{ W}$$

$$\text{ECH3 } 6,3 \text{ V} \cdot 0,2 \text{ A} = 1,26 \text{ W}$$

$$\text{EF9 } 6,3 \text{ V} \cdot 0,2 \text{ A} = 1,26 \text{ W}$$

$$\text{EBC3 } 6,3 \text{ V} \cdot 0,2 \text{ A} = 1,26 \text{ W}$$

$$\text{EL3 } 6,3 \text{ V} \cdot 0,9 \text{ A} = 5,67 \text{ W}$$

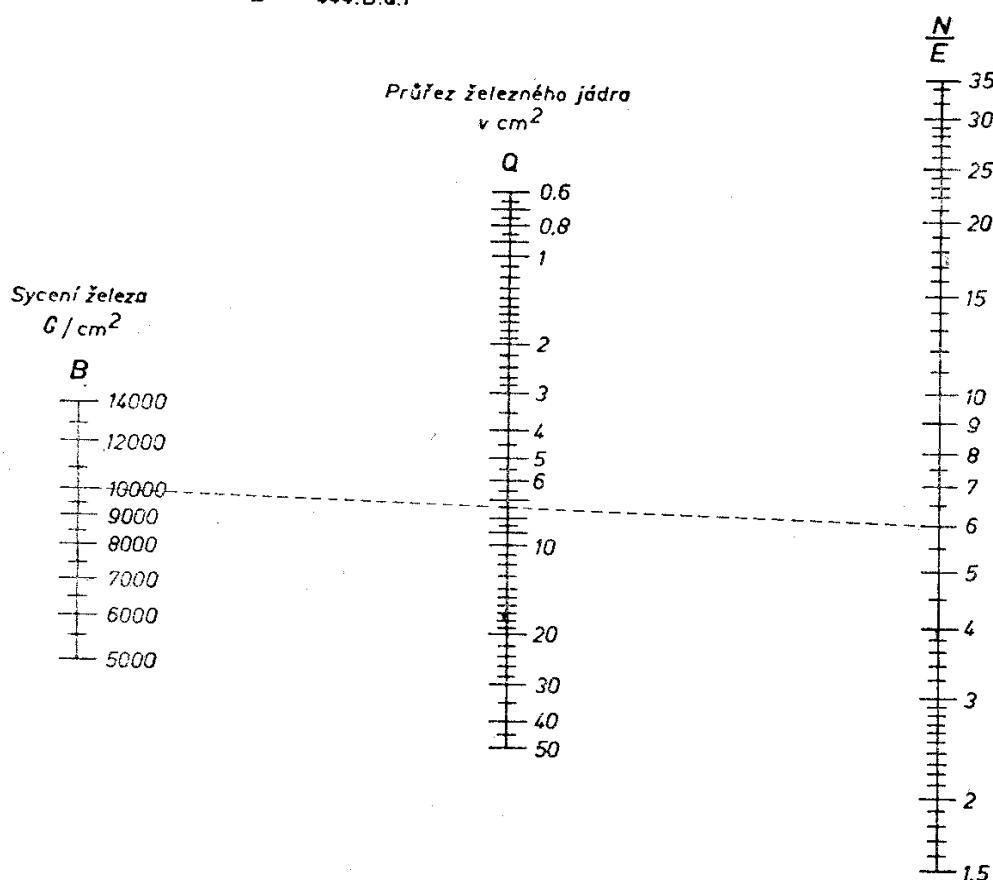
$$\text{Žhavicí příkon všech elektr.} = 11,97 \text{ W}$$

Nomogram pro rychlý výpočet síťových transformátorů

Průřez železného jádra : $Q = \sqrt{výkon} + 20\%$

$$\text{Počet závitů na volt: } \frac{N}{E} = \frac{10^8}{444 \cdot B \cdot Q \cdot f}; (f=50)$$

Závitů na Volt



Průměry drátů pro různá proudová zatížení

| Sycení Ampér/mm² | Průměr drátu v mm |
|---------------------|----------------------|
| 1,5 | 0,924 \sqrt{t} |
| 2,0 | 0,8 \sqrt{t} |
| 2,5 | 0,712 \sqrt{t} |
| 3,0 | 0,64 \sqrt{t} |
| 3,5 | 0,6 \sqrt{t} |

Obr. 18. Tabulka pro grafický výpočet síťového transformátoru.

Anodové proudy a proudy stínících mřížek všech elektronek podle katalogu . 70,7 mA
jalový proud elektrolytických kondensátorů asi (nezapomenout na něj!) . . 20 mA
proud stabilizační výbojky . . . 20 mA
Součet všech proudů 110,7 mA

Nejvyšší anodové napětí je 250 V, anodový proud 0,11 A.

Anodový výkon $N = 250 \cdot 0,11 = 27,5 \text{ W}$
Žhavici výkon $N = 11,97 \text{ W}$

Celkový výkon $N_s = 39,47 \text{ W}$

Průřez železného jádra $\doteq 40,00 \text{ cm}^2$

$$Q = \sqrt{výkon} + 20\% \\ \doteq \sqrt{40} + 20\% \doteq 6,3 + 20\% = 7,5 \text{ cm}^2$$

Při sycení železa $B = 10.000$ Gaussů na 1 cm^2 nalezneme z nomogramu, že pro jeden volt musíme navinout právě 6 závitů. S ohledem na ztráty přidáváme na sekundáru 8%.

Spočítáme si závity pro jednotlivá vinutí a průměry drátů:

Žhavici (pro EZ2) 41 závit, $\varnothing 0,5 \text{ mm}$,

Žhavici (pro ostatní elektronky) 41 závit, $\varnothing 1,0 \text{ mm}$,
 $2 \times 250 = 500 \text{ V}$ anodového napětí bude mít 3240 závitů, $\varnothing 0,27 \text{ mm}$.

Všechny dráty jsou měděné, smaltované.

Průměry drátů jednotlivých vinutí byly spočítány podle vzorce v tabulce pro sycení proudem 2 A na čtverečný milimetr průřezu.

Strana primární bude mít tyto počty závitů:

0 až 120 V má 720 závitů, 120 V až 220 V má 600 závitů. Tedy primární vinutí bude mít celkem 1320 závitů. Účinnost transformace je u malých transformátorů asi 70%. Na sekundární straně jsme spočtli, že je výkon $N_s = 39,47$ W. Na primární straně bude tedy:

$$N_p = 39,47 \cdot 1,3 = 51,3 \text{ W.}$$

Při tomto výkonu poteče tedy sekci 120 V proud 0,42 A.

Budeme tedy tuči část vinutí zase při sycení 2 A/mm² vinutí drátem Ø 0,5 mm.

Při zapojení celého primáru na 220 V poteče jím proud 0,23 A. Postačí tedy sekci 120 až 220 V navinouti drátem Ø 0,35 mm.

Pak zbývají již jen práce mechanické. Zhotovení cívky, navinutí drátu, nastrkání plechů nečiní našim amatérům jistě žádné potíže. Je důležité, aby byl drát pečlivě navinut, závit vedle závitu, řádně, ale s citem utahován a aby jednotlivé vrstvy drátu byly prokládány dobrým isolačním papírem. Mezi primárním vinutím 0—220 V a ostatními vinutími bývá také dobrým zvykem dátí stínění z měděné nebo mosazné folie (síly asi 0,1 až 0,2 mm). Je důležité připomenout, že fato folie nesmí být uzavřená, t. j. nesmí tvořiti závit na krátko a musí být dobře izolovaná. Slouží k elektrostatickému odstínění elektrovodné sítě od přijímače a proto musí být dobře uzemněna. Jinak by neplnila svůj úkol.

| Proud A | Průměr drátu mm | Proud A | Průměr drátu mm | Proud A | Průměr drátu mm |
|---------|-----------------|---------|-----------------|---------|-----------------|
| 0,05 | 0,18 | 0,75 | 0,70 | 2,5 | 1,26 |
| 0,08 | 0,22 | 1 | 0,80 | 3 | 1,38 |
| 0,1 | 0,25 | 1,2 | 0,88 | 4 | 1,60 |
| 0,2 | 0,35 | 1,4 | 0,95 | 5 | 1,79 |
| 0,3 | 0,44 | 1,6 | 1,00 | 6 | 1,95 |
| 0,4 | 0,50 | 1,8 | 1,07 | 8 | 2,26 |
| 0,5 | 0,56 | 2 | 1,12 | 10 | 2,53 |

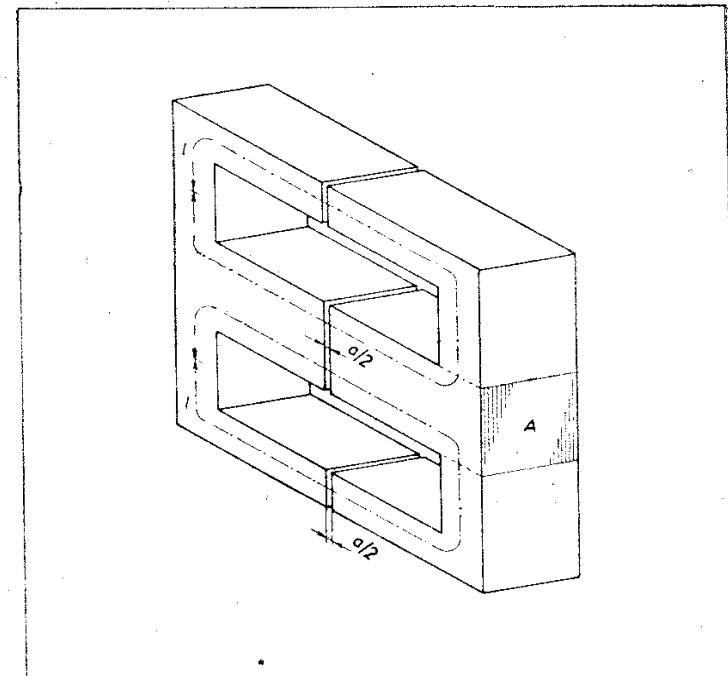
Tabulka průměrů drátu pro různé proudy.

Výpočet síťových tlumivek.

Výpočet tlumivek se železným jádrem, jež pracuje tak, že jimi prochází mírně zvlněný stejnosměrný proud, je nesnadný a v pravdě až do nedávné doby nebylo vhodné metody pro výpočet. Ve Slaboproudém obzoru uvedl ing. J. Němec methodu velmi jednoduchou, spočívající v tom, že se prostě za podklad výpočtu běže železné jádro, které je pro konstrukci tlumivky k disposici a s ohledem na jeho fyzikální rozměry, t. j. průřez jádra, objem železa a délku siločáry se vypočte jednoduchým způsobem tlumivka, pro niž známe jen proud, který jí bude protékat a indukčnost v henry, kterou má mít. Je to pro amatéry nevhodnější způsob návrhu, protože amatér při návrhu tlumivky nejčastěji vychází z hotového jádra, které má právě k disposici.

Mějme tedy železné jádro z křemíkových plechů s měrami a údaji podle obr. 19

l = střední délka magnetických siločar v železe v cm.



Obr. 19. Železné jádro tlumivky s rozměry potřebnými k výpočtu.

A = průřez železného jádra v cm².

V = objem železného jádra v cm³.

a = vzduchová mezera v cm.

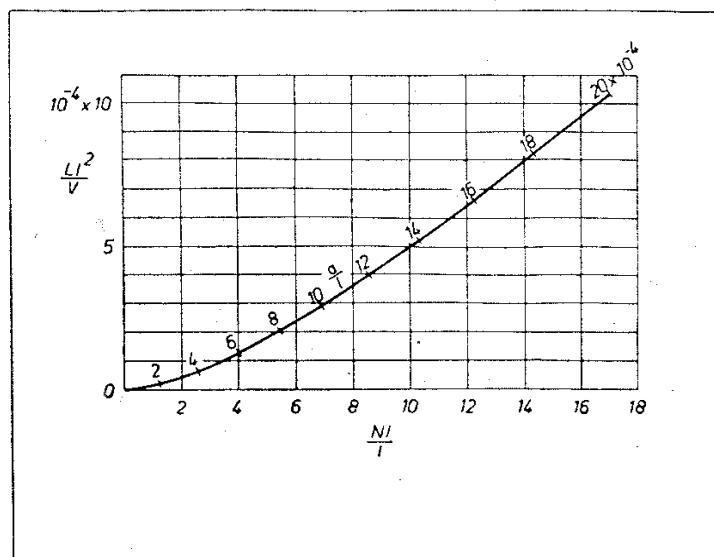
Ve výpočtech budeme ještě užívat těchto značek:

L = vlastní indukčnost tlumivky v henry (H).

I = stejnosměrný proud tlumivky v A.

N = počet závitů tlumivky.

Ze všech těchto údajů jsou předem dány: indukčnost, proud, délka siločar a průřez železa. Máme tedy zjistit jen počet závitů a vzduchovou mezenu. Základem výpočtu je křivka na obr. 20



Obr. 20. Základní křivka pro výpočet tlumivky.

jež vyjadřuje vztah mezi hodnotami výrazu L^2/V , N/I a a/l . Této křivky užíváme takto: Ze známých, shora uvedených hodnot si nejprve stanovíme hodnotu L^2/V ; k tomu najdeme z křivky hodnotu N/I , z čehož ihned vypočteme počet závitů N, a z hodnoty a/l podobně zjistíme vzduchovou mezenu.

Nejlépe vše poznáme na číselném příkladě. Chceme na př. navrhnouti tlumivku 50 H při stejnosměrném proudu 30 mA. K disposici je jádro s těmito rozměry: $A = 4,35 \text{ cm}^2$, $l = 18,5 \text{ cm}$ a $V = 4,35 \cdot 18,5 = 80,5 \text{ cm}^3$.

Z toho je:

$$\frac{LI^2}{V} = \frac{50 \cdot 0,03^2}{80,5} = 0,00056 = 5,6 \cdot 10^{-4}$$

Z křivky najdeme k tomu

$$\frac{NI}{l} = 10,7 \text{ a } \frac{a}{l} \text{ mezi } 0,0014 \text{ až } 0,0016.$$

$$\text{Pak počet závitů } N = \frac{10,7 \cdot 18,5}{0,03} = 6600 \text{ závitů}$$

$$\text{a vzduchová mezera } a = (0,0014 \div 0,0016 \cdot 18,5 = 0,26 \div 0,30 \text{ mm.})$$

Zbývá ještě zvolit průměr drátu a přesvědčit se, zda má okénko dostatečný průřez pro vinutí. V našem příkladě bude mít smaltovaný měděný drát průměr 0,15 mm a 6600 závitů spotřebuje průřez asi 6 cm^2 . S ohledem na isolaci pak vystačíme s průřezem okénka asi 10 cm^2 . Kdyby bylo pro vinutí málo místa, nebo zase okénko bylo zbytečně velké, poohlédneme se po jiném, vhodnějším jádru, nebo, je-li to možné, rozměry jádra, které je k disposici, náležitě změníme.

V obecném případě spočteme plochu, zabranou vinutím jako součin 4x dvojmo průměru drátu x počet závitů.

Jak patrnó, nedává nám popsaná metoda rozměry jádra, nýbrž je již předpokládá. Je také zajímavé, že vypočtená vzduchová mezera není nikterak kritická. Nevelké odchyly od ní jsou prakticky bez vlivu na indukčnost.

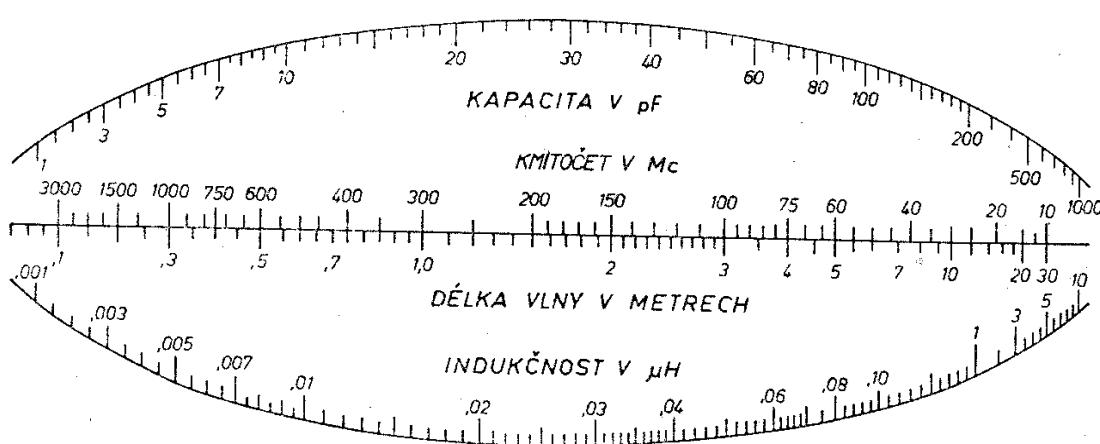
Výpočet cívek.

K výpočtu cívky je třeba znati především indukčnost cívky v μH (mikrohenry). Mimo pásmo, respektive kmitočet v Mc (megacyklech) víme obvykle, jakým kondensátorem budeme cívku laditi. Známe tedy kmitočet v Mc a kapacitu v pF. Z těchto dvou známých veličin můžeme vypočítstí

třetí neznámou a tou je právě indukčnost v μH . Matematický vzorec k takovému výpočtu je poměrně složitý a nezkušený v něm snadno udělá chybu. Proto byl tento vzorec proměněn v jednoduchy graf, tak zvaný spojnicový nomogram, obr. 21 a 22. Obr. 22 platí pro kmitočty od 1,1 Mc do 30 Mc. Na obr. 21 najdete hodnoty indukčnosti pro kmitočty vyšší, od 30 Mc do 300 Mc. Jak se tabulek užívá, vysvětlí nejlépe příklad. Dejme tomu, že je třeba zhodovití cívku pro pásmo 40 m za předpokladu, že bude cívka laděna kondensátorem o maximální kapacitě 100 pF. Při tom se žádá, aby amatérské pásmo 40 m bylo asi uprostřed stupnice ladicího kondensátoru. Otočný kondensátor o maximální kapacitě 100 pF mívá při vyložení minimální kapacitu asi 20 pF. Bude-li zatočen asi do poloviny, bude jeho kapacita asi 60 pF. V tabulce si najdeme na stupnici vpravo 60 pF. Na prostřední stupnici si najdeme 40 m. Když tyto dva body spojíme přímou, kterou prodloužíme až na stupnici vlevo, vidíme, že její průsečík je právě na $7,6 \mu\text{H}$. Spojíme-li tento bod na levé stupnici zase zpět s body na pravé stupnici, označujícími maximální a minimální kapacitu otočného kondensátoru, vidíme na první pohled, jaký frekvenční úsek s cívkou o indukčnosti $7,6 \mu\text{H}$ obsáhneme. Bude to asi od 26 až do 52 metrů. Tento příklad je v tabulce vyznačen čárkovánými čarami.

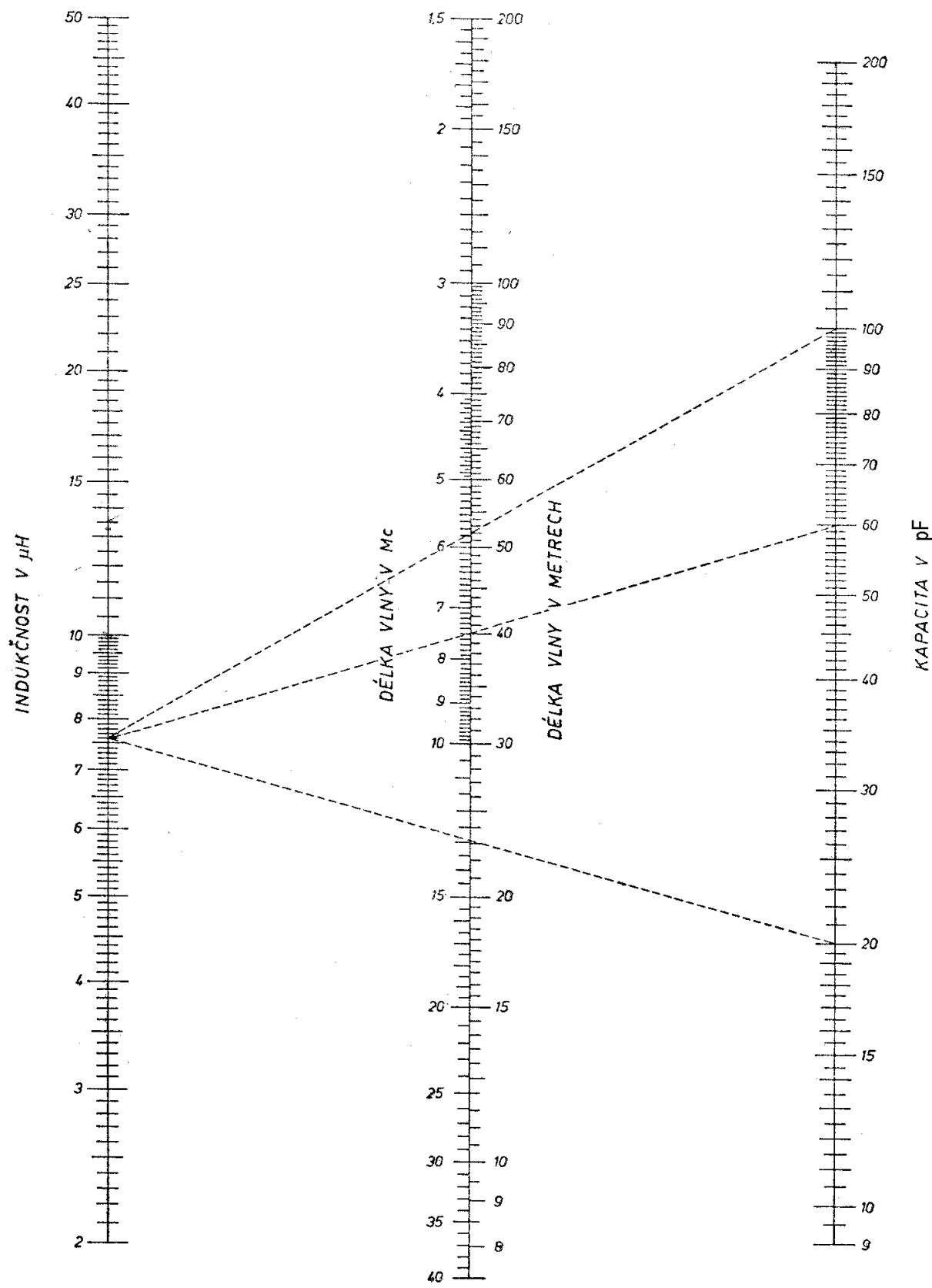
K praktickému zhodovení cívky musíme mimo indukčnost, kterou jsme faktě našli, znati ještě počet závitů a průměr cívky. Průměr cívky je dán kostrou, na kterou musíme cívku navinout. Zbývá tedy jen stanoviti počet závitů. Mohli bychom to zase vypočítstí, ale matematický vzorec je opět složitý. Proto byl zase zkonstruován spojnicový nomogram, který je na obr. č. 23. Příklad: Na stupnici vlevo najdeme indukčnost $7,6 \mu\text{H}$. Na pravé stupnici vyhledáme průměr cívky (na př. 5 cm), oba body spojíme přímou podle pravítka a na střední stupnici si přečteme, kolik závitů celkem bude cívka mít. Bude to 15 závitů.

VZTAH INDUKČNOSTI, KAPACITY A KMITOČTU PRO FREKVENCE $30 \div 300 \text{ Mc}$



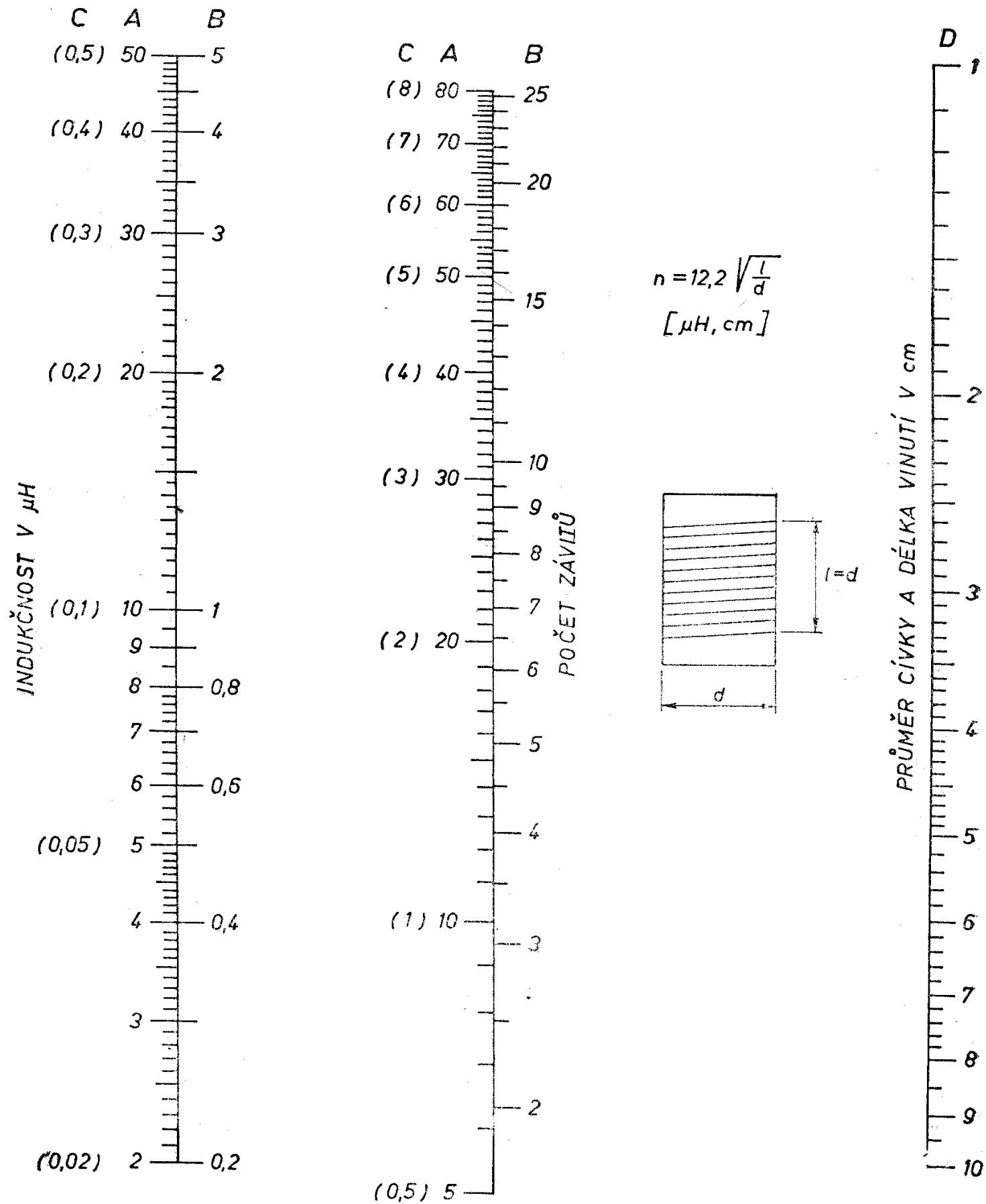
Obr. 22. Nomogram k výpočtu indukčnosti cívek v μH pro kmitočty od 30 do 300 Mc.

VZTAH INDUKČNOSTI, KAPACITY A KMITOČTU PRO FREKVENCE 1,5 ÷ 30 Mc



Obr. 21. Nomogram pro výpočet indukčnosti v μ H pro kmitočty od 1,5 do 30 Mc.

VZTAH MEZI INDUKČNOSTÍ, PRŮMĚREM CÍVKY A POČTEM ZÁVITŮ (PRO CÍVKY, JICHŽ DĚLKA VINUTÍ JE STEJNÁ JAKO PRŮMĚR)



Obr. 23. Nomogram pro jednovrstvé válcové cívky se čtvercovým osovým řezem (délka vinutí rovná se průměru). Stupnice D je společná pro všechny rozměry, ostatní stupnice jsou k sobě přiřazeny písmeny A, B, C. Pro hodnoty 2 až 50 μ H (stupnice A) je chyba 1 až 2 %, pro stupnice B (5 až 0,2 μ H) dosahuje chyba až 20 %. Výpočet podle stupnice C pak slouží jen pro orientaci. Přesnost je tím menší, čím je menší počet závitů.

Protože tento nomogram platí jen pro cívky o t. zv. osovém průřezu 1 : 1 musíme těchto 15 závitů navinouti na délku 50 mm. To znamená, že vinutí bude stejně dlouhé, jaký bude mít cívka průměr. Zbývá pak jen určiti sílu drátu. Pro pásmo 2 Mc a 3,5 Mc postačí drát 0,5 mm v průměru, nebo i slabší. Pro pásmo 7 Mc vyhovuje

průměr 0,6 až 0,8 mm. Cívky pro pásmo 14 Mc a 28 Mc se vinou z drátu 1,0 až 1,3 mm silného. Cívky pro 56 Mc a vyšší kmotory zhotovují se samonosné, bez podkladu a hlavně z toho důvodu vinou se z drátů silnějších, až 3 mm, aby otřesy neměnily svou indukčnost.

19. Konstrukční praktiky a nářadí

Amatér je proto amatérem, že si své přístroje zhotovuje sám. Jednak zpravidla nejsou na trhu a i kdyby byly, netěšilo by ho příliš si je kupovat. Právě v tvůrčí práci je skryto kouzlo amatérství a uspokojení ze zdaru hřeje naše srdce víc, než kdybychom kupili mnohem krásnější věci, které pro nás udělal jiný.

Je ovšem samozřejmé, že si dnes již nebudeme dělati vlastnoručně otočné kondensátory, fixní kondensátory atd. Starost o to přenecháme továrnám, které tyto a podobné součástky pro nás udělají levně a lépe, než bychom to dokázali my. Ale z těchto kvalitních součástek si už své přístroje zhotovíme sami.

K tomuto ovšem potřebujeme nejdříve nějaké nářadí. Amatér zpracovává dřevo, plech, kovy, drát, umělé pryskyřice atd. K tomu je zapotřebí asi tohoto nejnutnějšího nářadí:

svěrák s rovnoběžnými upínacími čelistmi asi 10 až 12 cm širokými (důkladný),

kladivo 150 g,

kladivo 500 g,

pilník plochý se středně hrubým sekem, dlouhý 300 mm,

pilník kulatý se středně hrubým sekem, Ø 10 mm, dlouhý 300mm;

soupravu jehlových pilníčků,

sekáč s 10 mm širokým břitem,

nůžky na plech 30 cm dlouhé (i s rukojetí),

pilku na kov v rámu a 2—3 náhradní listy,

pilku luppenkovou s rámem asi 400 mm hlubokým a stoleček k tomu,

několik tuctů luppenkových pilek na kov i dřevo (bleskovky), středně hrubé,

důlčík,

průbojník,

ruční nebo lépe elektrickou vrtačku do 13 mm,

spirálové vrtáky 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 mm,

soupravy závitníků a závitnic (oček) M3, M4, M5 s vrátkidlem,

šroubovák malý (t. zv. červíčkář),

2 až 3 různě velké šroubováky,

kleště ploché, široké čelisti, mohou být t. zv. kombinačky,

kleště ploché, úzké a dlouhé čelisti,

kleště štípací se šikmými čelistmi,

leťovačku 60—100 wattů,
stahovací šrouby, nejlépe železné — dva kusy,
kružidlo,
kovový metr,
dotykové měřidlo,
trojúhelník větší, solidní,
pravítko, delší, asi 50 cm.

To jsou nejnutnější nástroje a s nimi vystačíme prakticky na všechny práce, které potřebujeme při stavbě svých přístrojů. Samozřejmě není třeba si vše opatřiti ihned a najednou. Je však dobré věděti co, a pamatujme, že na kvalitě nástrojů se šetřit nevyplácí a nemá.

Z materiálu je dobré mít doma v zásobě nějaké šroubky a matičky, hliníkový plech síly 1—1,5 mm, polotvrší, železný plech (žíhaný) 0,8—1,2 mm, kusy pertinaxových desek 1, 2, 3, a 5 mm silných, kousek trolitu asi 3 mm silného, nějaké pertinaxové trubky asi 15, 30, 50 mm v průměru.

Trochu drátu na cívky, smaltovaný drát o průměrech 0,4, 0,6, 1, 1,2 mm. Kdo si chce sám hotoviti i sífové transformátory, bude potřebovat i jiné průměry, ale takový drát je lépe opatřovat si případ od případu. Letujeme zásadně elektrickou leťovačkou, bez pasty a bez čisticích prostředků, jen čistým trubičkovým cínem a kalafunou. Buděte v tom ohledu důslední a uvidíte, že to jde výborně. Je jen zapotřebí, aby na leťovaných částech byly čisté plochy.

Na kostry zpracováváme nejlépe hliníkový polotvrší plech. Vrtá i řeže se velmi snadno. Ohýbání přenechme známému klempíři, který to udělá rád a lépe.

Hofové skříňky a kostry dáme nastříkat kryštalovým nebo jiným lakem. Je to levné a vypadá to pěkně. Nepodceňujte vnější úpravu. Dříve, než se rozhodnete pro zpracování plechu na kostru, je dobré nakreslit si ji tužkou přesně na papír, třeba balicí, ve skutečné velikosti, při čemž postupujeme tak, že všechny součástky, které mají být na kostře namontovány, sestavujeme přímo na papíře a jejich obrysy a připevňovací otvory si na papír přímo okreslíme. Pak si ohraničíme pravítkem a tužkou krajní a ohybové čáry kostry

Z papíru jednotlivé středy a rohy přeneseme na plech proklepnutím důlčíkem. Krajové důlky na plechu spojíme podle pravítka rydlem nebo fužkou. Podle této čar plech odstříhneme nebo luppenkovou pilkou ořežeme. Menší otvory vyvrátáme spirálovými vrtáky, větší vyřízneme luppenkovou pilkou. Břity na plechu srazíme pilníkem

a kostru dáme klempíři ohnout a lakýníkovi ostříkat.

Perlinax, dřevo a trolitul opracováváme stejně.

Možná, že se při tom sem a tam stříhnete, klepnete a říznete, ale z toho si nic nedělejte. Vždyť vám přece už maminka říkala, že nešikovné maso musí pryč.

20. Přijimače

Pro příjem na krátkých vlnách se hodí každý přijimač. Jsou dva druhy přijimačů, které se od sebe liší způsobem zesilování v frekvenci, která prostředem dospěje až na přijímací anténu. Jsou to:

1. Přijimače s přímým zesílením — audiony.
2. Přijimače s nepřímým zesílením — superhetety.

Přijimače s přímým zesílením jsou takové, kde je nezměněná v frekvenci energie elektronkou přímo zesílena, usměrněna a přeměněna v nízkofrekvenční energii, která se pak vede do sluchátek, nebo po nf zesílení do reproduktoru. Jsou to staré známé dvojky a trojky. V takovém přijimači je v frekvenci, přijatá anténou, přivedena induktivní vazbou na řídící mřížku elektronky a pomocí zpětné vazby se v téže elektronce mnohonásobně zesílí (t. zv. reakce) a detekuje. Takovému přijimači se říká zpětnovazební audion. Je to jeden z nejstarších způsobů příjmu, ale je tak do-

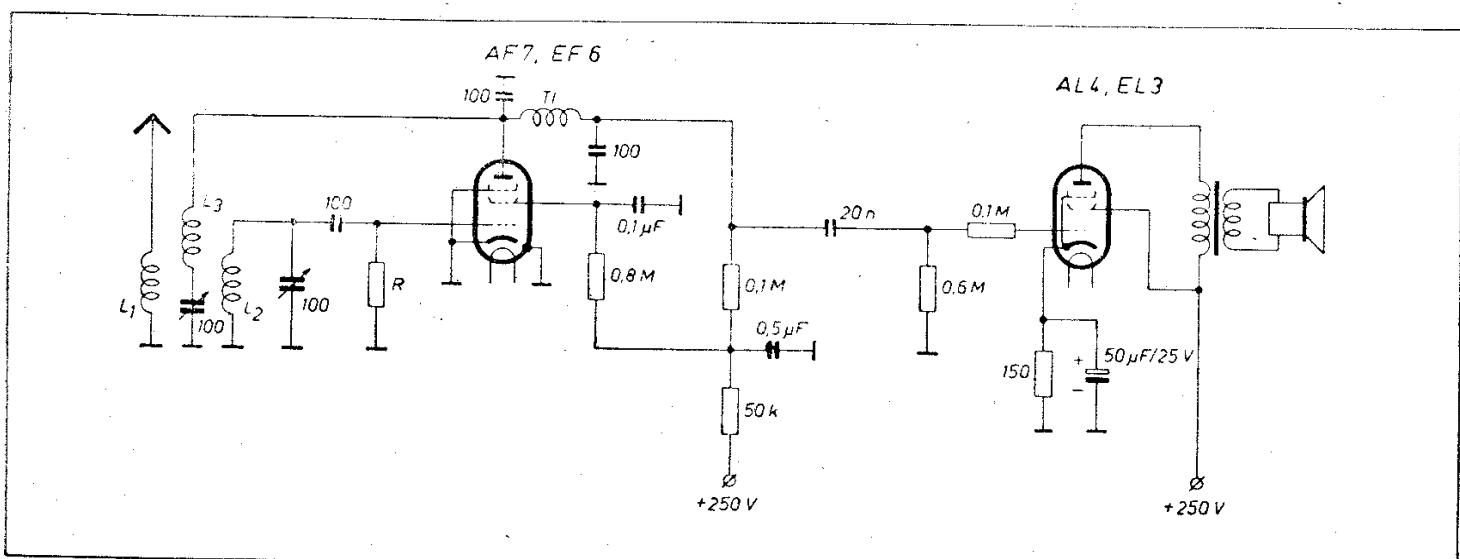
brý, že přežil celkem nezměněn celý vývoj přijímací techniky a udržel se až do našich časů. Pomohly mu ovšem k tomu moderní výkonné elektronky. Dříve se užívalo vesměs triod; dnes jsou na jejich místě pentody. Dříve se zpětná vazba nastavovala změnou induktivní vazby cívek, právě tak jako vazba antény s cívkou mřížkovou. Byla to často složitá zařízení a proto ovládati takový krátkovlnný přijimač bylo leckdy velké umění. Nyní vesměs všechny cívky, t. j. antennní, mřížková a zpětnovazební jsou pevné, vazba je neproměnná, a jsou navinuty na perlinaxových trubkách, kostřičkách s železovým jádrem, nebo se dělají i samonosné, zejména pro velmi krátké vlny. Zpětná vazba se ovládá otočným kondensátorem nebo změnou napětí na stínici mřížce (potenciometrem).

21. Primo laděné přijimače

Dvojka.

Základní zapojení takového dvouelektronkového zpětnovazebního přijimače je v následujícím schématu obr. 24.

Na obou stupních jsou pentody. Zpětnovazební audion má vazbu řízenou otočným kondensátorem o kapacitě 100 pF nebo více. Detekce je



br. 24. Zapojení zpětnovazební dvojky v t. zv. klasickém — dnes již málo užívaném zapojení — se zpětnou vazbou, řízenou otočným kondensátorem. Modernější způsob zapojení najdete v obr. č. 25.

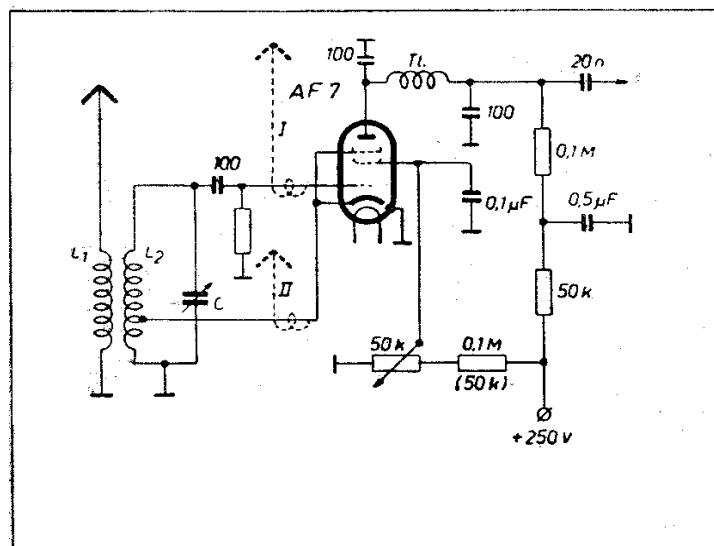
mřížková. Cívky v tomto provedení jsou tři a jsou navinuty na bakelitové kostře Ø 35 mm, aby bylo možné cívky pro různá pásma vyměňovat. Hodnoty cívek a způsob jejich provedení naleznete v tabulce.

Antennní cívka L1 může být také vůbec vyměněna.

Induktivní vazbu antény s mřížkovým okruhem lze nahradit jednodušší vazbou kapacitní a sice tak, jak je ve schématu tečkaně naznačeno. Provádí se to prakticky tak, že se přívod od antény ovine (isolovaným drátem) několika závitami buď na přívod ke katodě elektronky nebo na přívod mřížkový.

Schema je jinak velmi jasné a nepotřebuje zvláštních komentářů. Povšimněte si však pečlivého filtrování proudů stínicí mřížky a anody první elektronky.

Nakreslené schema je prototypem jednookruhového zpětnovazebního přijimače. Jiný typ takového přijimače je v obr. 25.

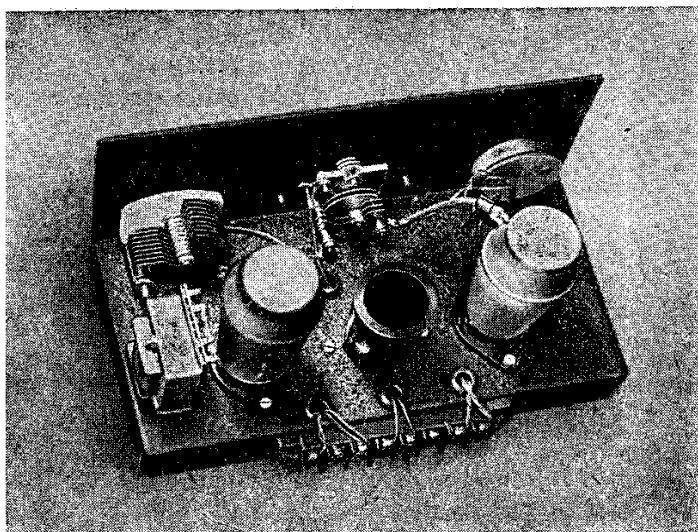


Obr. 25. Zapojení zpětnovazebního audionu, u něhož je zpětná vazba řízena změnou napětí na stínici mřížce pomocí potenciometru. Tečkané je naznačeno, jak nejjednodušejí se připojuje anténa. Nízkofrekvenční stupeň není kreslen.

Je to tak zvané zapojení EC (electron coupled) elektronové vazby. Je považováno za modernější než prve popsány způsob a je v poslední době hodně používáno.

Cívka L₂ s kondensátorem C tvoří hlavní ladící obvod. Počet závitů vazebního vinutí, t. j. počet závitů mezi zemí a kathodovou odbočkou je 10 až 20% celkového počtu závitů cívky L₂. Ladící kondensátor má 100 pF. Zpětná vazba je řízena potenciometrem 50000 ohmů. Svodový odpor řídící mřížky má být vyzkoušen. Správná hodnota bude mezi 1 až 5 MΩ. Ostatní hodnoty koncového stupně jsou stejné jako v předchozím schématu. Elektronky AF7 a AL4 mohou být nahrazeny jinými typy podobnými. V celém schématu se pak změní nejvýše kathodový odpor koncové elektronky, který se vypočte podle návodu, o němž je řeč v kapitole o Ohmově zákonu.

Na fotografiích v obr. 26 a 27 vidíme moderní krátkovlnou dvojku, jejíž zpětnovazební audion je zapojen podle schématu v obr. 25. Anténa je připojena kapacitně jedním závitem isolované-



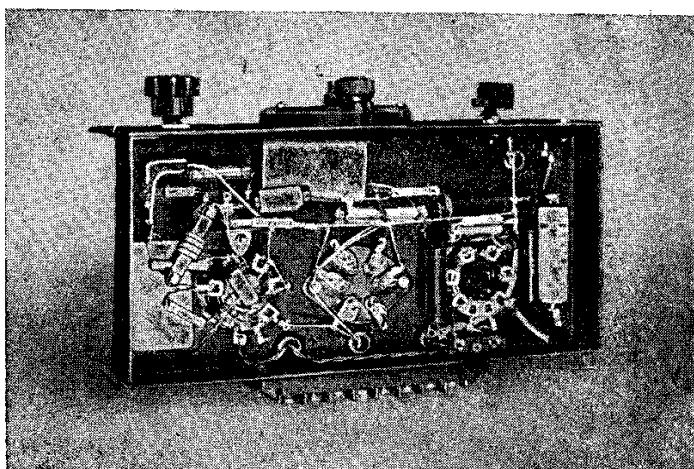
Obr. 26. Pohled na krátkovlnou dvojku, osazenou elektronkami AF7 a AL4.

ho drátu na mřížkový konec cívky (způsob I). Z fotografií je jasné viděti úcelné rozložení součástek na kostře i na panelu a přehlednou montáž vesopod. Výmenná cívka je vinuta na bakelitové šestinožičkové kostře Ø 31 mm. (1 1/4").

Otočné kondensátory jsou dva. Větší, po straně panelu, je hlavní ladící kondensátor o kapacitě 100 pF. Jím se nastaví začátek amatérského pásma. Druhý kondensátor, který je namontován uprostřed panelu, je tak zvaný kondensátor rozesírací a má kapacitu jen 20 pF. K hlavnímu kondensátoru je připojen paralelně. Slouží k vlastnímu ladění v amatérském pásmu.

Isolace statorů proti rotorům je kalitová. Svodový odpor řídící mřížky má hodnotu 1 MΩ. Bude-li použito jiné elektronky než AF7 musí být vyzkoušena jeho nevhodnější velikost. Na koncovém stupni je AL4 v obvyklém zapojení jako na př. ve schématu předchozím.

Duší tohoto přijimače jsou cívky. V následující tabulce naleznete hodnoty vinutí těchto cívek pro všechna amatérská pásma.



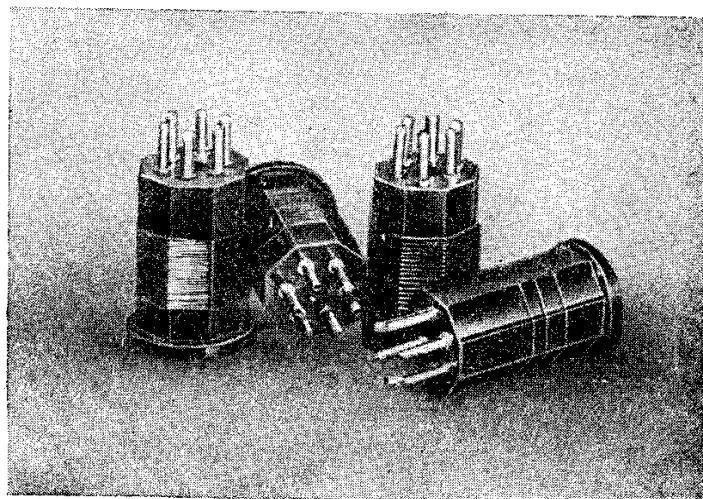
Obr. 27. Spodní montáž krátkovlnné dvojky.

| Pásma | Počet závitů | \varnothing drátu | odbočka od svodu | délka vinutí |
|-------|--------------|---------------------|------------------|--------------|
| 160 | 57 | 0·4 | 2 závity | husté |
| 80 | 31 | 0·4 | 1½ závitu | 35 mm |
| 40 | 16 | 0·4 | 1¼ závitu | 35 mm |
| 20 | 7 | 0·4 | 1 závit | 35 mm |
| 10 | 3 | 0·65 | 1 závit | 20 mm |

Zhotovení těchto cívek není obtížné. Jen cívka pro pásmo desetimetrové dá více práce. Přesné nalezení místa pro kathodovou odbočku je tak citlivé, že posuneme-li ji o 1 mm na pravo nebo na levo, než kam správně patří, detekce se nerozklítiá. Nelekejte se proto počátečního neúspěchu na desetimetrové cívce a trpělivě kousíček po kousíčku posunujte kathodovou odbočku. Odbočku letujte čistě a jen lehce s minimálním množstvím cínu. Často větší kapka cínu zne možní nasazení zpětné vazby. Na obr. 28. je řada takto zhotovených cívek.

Zpětnovazební dvojka je nejjednodušší krátkovlnný přijimač a amatér, který dosud nemá praksi ve stavbě přijimačů, měl by s ní začít a teprve

později, až pozná fáje krátkovlnné stavební techniky, přejít k superhetům. Pravidla stavby jsou celkem prostá. Monofotat všechny součástky pevně, vzdušně, přístupně a všechny spoje nedělat zbytečně delší, než je nezbytně nutno. Umístění každé součástky předem promyslit a hlavně leťovat jen dobrým trubičkovým cínem, bez pasty.

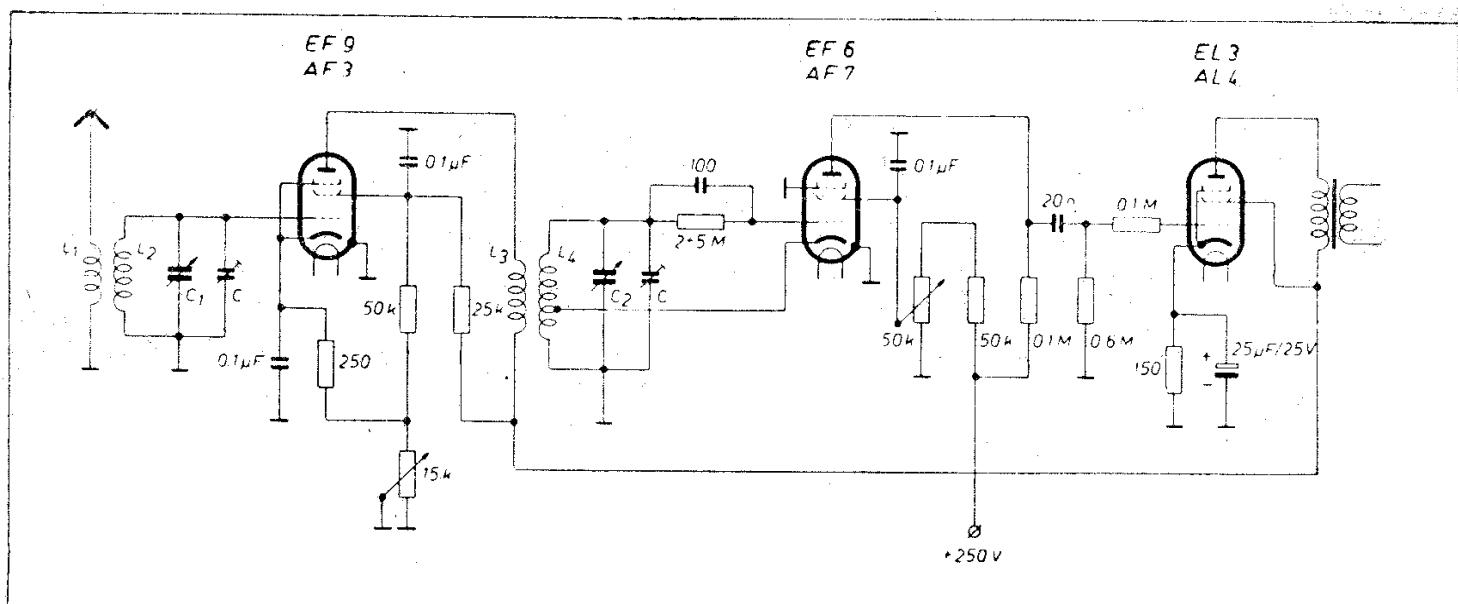


Obr. 28. Cívky krátkovlnné dvojky, vinuté na výmenných bakelitových kostrách.

Trojka.

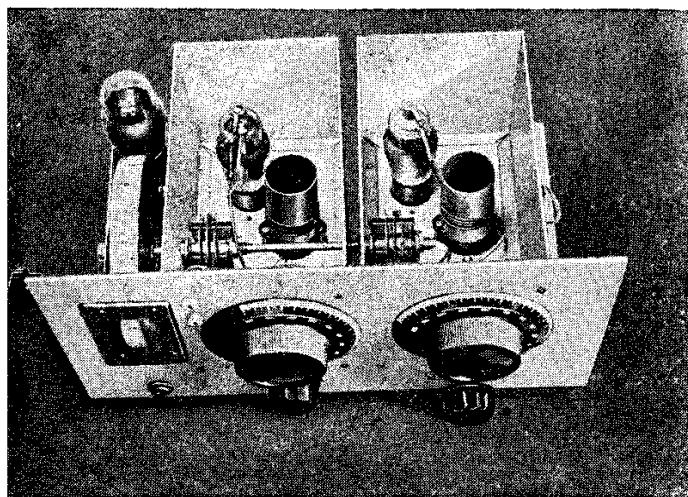
Jsou ještě přijimače s přímým zesílením, ale s dvěma laděnými okruhy. Protože zhotovení a hlavně seřízení takového přijimače tak, aby byl laditelný jedním knoflíkem, t. j. dvojitým kondensátorem na jedné ose, je velmi obtížné, prakti-

kují to odedávna amatéři tak, že se každý okruh ladí samostatně zvláštním kondensátorem jednoduchým. Zástupcem třídy takových přijimačů byl Pento SW3, který byl před touto válkou u našich amatérů velmi oblíben a rozšířen. V následujícím



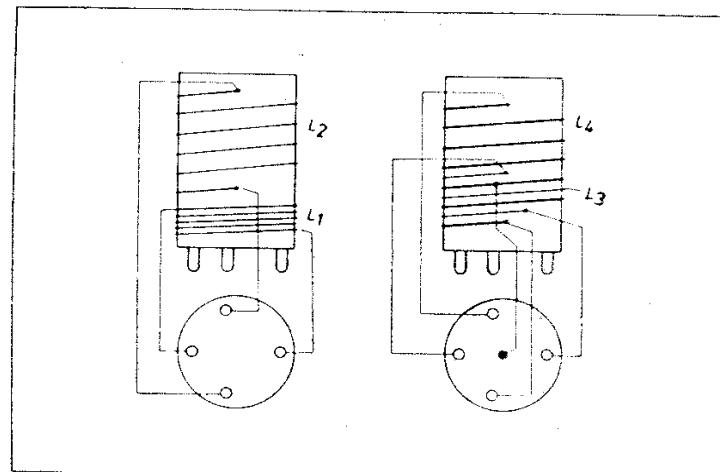
Obr. 29. Schema zapojení dvouokruhové trojky, Pento SW 3 AC, nejpopulárnějšího přijimače našich amatérů před válkou. Zapojení je překonstruováno pro čtyřvoltové resp. šestivoltové evropské elektronky.

schematu naleznete jeho moderní zapojení s evropskými elektronkami. Původně byl stavěn s elektronkami americkými s 2,5 voltovým žhavením (58, 58, 59). První elektronka má úkol pouhého vf zesilovače. Druhá je zpětnovazební audion v zapojení EC s řízením zpětné vazby napětím střídající mřížky a třetí je nf zesilovač.



Obr. 30. Pento SW 3 AC v původním provedení s americkými elektronkami. Velkými knoflíky na panelu ladí se hlavní kondensátory C1 a C2 s kapacitou 100 pF. Bubnovou škálou po levé straně ladí se rozprostírací kondensátory C s kapacitou 35 pF, které jsou oba na společné ose.

Každý z vf stupňů je uzavřen ve zvláštní kovové skřínce (jak je dobře patrné z fotografie), které oba stupně od sebe dokonale odstíní. Hlavní ladicí kondensátory C₁ a C₂ jsou samostatné o kapacitě cca 100 pF. Jemné ladění obstarávají dva jiné kondensátory C, k těmto paralelně zapojené a montované na společné ose. Jejich kapacita je asi 35 pF. Tím je dosaženo velmi jemného ladění a toho, že je celé amatérské pásmo rozvedeno po celé stupnici těchto spřažených kondensátorů. Amatérské pásmo, resp. jeho začátek se nastaví hlavními ladicími kondensátory. Schema je jednoduché a montáž až na mechanické provedení je velmi snadná. Duší celého pří-



Obr. 31. Způsob vinutí a zapojení cívek pro Pento SW 3 AC

stroje jsou cívky. Pro každé pásmo je třeba dvou. Jsou vinuté na pertinaxových trubkách, které jsou nalepeny na staré elektronkové patice, aby bylo možné cívky vyměňovat. Průměr pertinaxové trubky je 35 mm. Mřížkové vinutí na obou cívkách je dlouhé 25 mm. Na první cívce je antenní vinutí navinuto na spodním konci trubky a mezera mezi tímto vinutím a vinutím mřížkovým je asi 5 mm. Antenní závity jsou vinuty těsně závit vedle závitu. Anodové vinutí u druhé cívky je vinuto na spodním konci mřížkové cívky a sice mezi jejími závity. Údaje o počtu závitů jsou v následující tabulce:

| Pásmo | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | Odbočka |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|
| 10 | 2 | 3,5 | 2 | 3,5 | 1/2 závitu |
| 20 | 3 | 7 | 5 | 7 | 3/4 " |
| 40 | 5 | 14 | 9 | 14 | 1 " |
| 80 | 6 | 28 | 20 | 28 | 1,5 " |

Cívky L₁ a L₃ z drátu 0,4 smalt

Cívky L₂ a L₄ z drátu 0,7 smalt

22. Výhody a nevýhody přijimačů s přímým zesílením

Výhoda přijimačů s přímým zesílením je zejména opravdu snadná zhotovitelnost a láce, ačkoliv u dvouokruhového přijimače to s lácí není již tak valné.

Velkou jejich nevýhodou však je, že se nehodí příliš dobře pro příjem nemodulované telegrafie. Abychom učinili přijímaný netlumený signál slyšitelným, dopustíme se u zpětnovazebních audio-nu tuňe škodlivého zásahu tím, že rozkmitáme detekční elektronku a přestoupíme tak bod její nejvyšší citlivosti, který leží těsně před nasazením oscilací. Důsledek toho je zmenšení citlivosti, kte-

ré by čtenáře udivilo, kdyby měl možnost přesvědčit se o tom měřicími přístroji.

Další nedostatek těchto přijimačů je malá selektivnost. Resonanční křivka jednoobvodových i dvouobvodových přijimačů dosahuje s nejkvalitnějšími součástkami ve vf obvodech určitého maxima, se kterým je nutno zacházet s největší šetrností, chceme-li s přístrojem obstarat při práci v přeplněných amatérských pásmech. Při příjemu netlumené telegrafie se rozladěním vstupního okruhu automaticky zmenší citlivost pro přijímaný kmitočet a naopak se zvětšuje pro kmito-

čet nuceným rozladěním zvolený. To znamená, že se vydáváme v nebezpečí naladění v místě, kde se projeví dva sousední signály, interferující se zpětnovazebními kmity detekční elektronky, jako zázněj stejně tónové výšky. Jestliže je pak oním druhým signálem dokonce nějaká silnější tonie, vznikne dokonalé QRM. Rovněž stabilita není valná. Stačí připomenouti náklonost vysazování zpětné vazby při sebemenších změnách sifového napětí, ať je to způsobeno v dálkové rozvodné síti, místní síti, nebo jen výtahem v městském činžovním domě. Proto jsou pro příjem te-

legrafrních signálů vhodnější přijimače jiné, které těchto vad nemají. Jsou to superheterodyn.

Dříve než přistoupíme k popisu těchto přijimačů, zmíníme se zcela krátce o jiných typech přijimačů, které byly před lety velmi oblíbené. Byly to nesčetné reflexy, negady, hexody, stroboody a jiné. Tvořili přechod a vývojové stadium přijímací techniky před jediným typem přijimače dnešní doby — superheterodynam. Patří již minulosti a historii vývoje radia a proto v této knížce nenaleznete žádná podobná schéma a popisy.

23. Superheterodyn

Superheterodyn jsou přijimače s nepřímým zesílením v frekvenci.

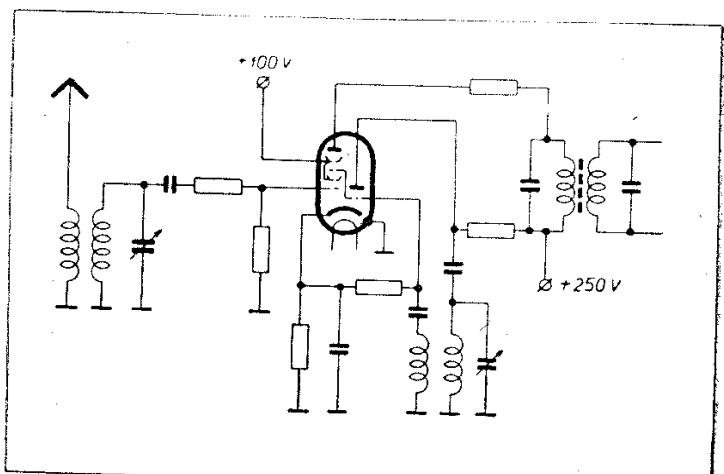
Jejich princip je takový:

V frekvenci je přivedena z antény na řídicí mřížku první elektronky. Dnes je to většinou hexoda. Na třetí mřížku též elektronky, kterou v dalším budeme nazývat směšovač (směšovač, mixer) je přivedeno jiné v frekvenci napětí, vyrobené v přijimači samém zvláštním pomocným oscilátorem. Kmitočet, přivedený zvenčí, se v této elektronce smísí s kmitočtem v přijimači vyrobeným a vytvoří s ním ještě jiné dva kmitočty, které jsou součtem a rozdílem prvních dvou. V anodovém obvodu směšovače jsou tedy čtyři kmitočty: původní, vyrobený, součtový a rozdílový. Jejich další cestě přijimačem postavíme překážku v podobě pásmového filtru (mezifrekvenční transformátor), který má tak ostrou resonanční křivku, že propustí jen jeden z nich. V superhetu si vybereme kmitočet rozdílový. Tento kmitočet pak zesílíme další elektronkou (mezifrekvenční elektronka), dáme mu projít dalším podobným pásmovým filtrem (mf transformátorem), pak jej detekujeme, než zesílíme a vedeme do sluchátek nebo reproduktoru.

Protože je vstupní okruh směšovače a mřížkový okruh pomocného v frekvenci oscilátoru laděn jedním dvojitým kondensátorem (duálem), zůstává rozdíl mezi dvěma kmitočty stálý, ať otáčíme kondensátorem jakkoliv. To znamená, že všechny vstupné za směšovačem mohou být naladěny na trvalo, jednou pro vždy na tu novou frekvenci (t. zv. mezifrekvenci). To je velká výhoda, protože můžeme takových zesilovacích stupňů postavit za sebou několik a jakmile je jednou vyladíme, nemusíme se už o ně starati.

Je známo, že počtem laděných obvodů vzniká selektivita přijimače. Normální superhet má takových obvodů šest, avšak postačí při hledání stanic postarať se jen o ladění dvou. Šesti laděnými obvody nejsou však zdaleka vyčerpány možnosti superhetu. Není vzácností devět i dvanáct obvodů. Vhodným sesfavením mezifrekvenčních stupňů a stupňů předzesilovacích můžeme dosáhnout jak velkého zesílení, tak mimořádné selektivity (schopnosti výběru).

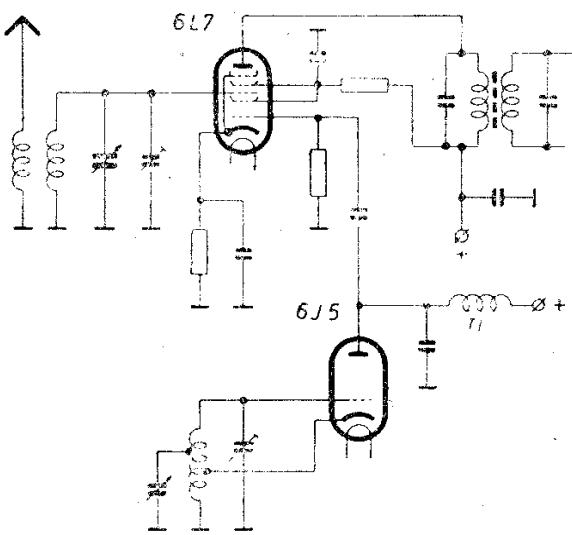
Superhety prošly v posledním desetiletí pronikavým vývojem. Směšovací stupně byly nejdříve triodové, pak pentodové; používalo se i dvoumřížkových elektronek, byly vynalezeny oktody, heptody a hexody. Dnes je vývoj superhetů prakticky skončen. Na směšovač užívá se dnes vesměs heptody nebo hexody a triody. Z evropských jsou to ECH3, ECH4, ECH11, ECH21, a podobné. Z amerických je to na př. 6K8 a jiné. U superhetů, které jsou určeny výhradně pro příjem na kmitočtech vyšších než 28 Mc, užívá se dvou samostatných elektronek, hexody a triody nebo pentody. Na př. EH2 a EF9. Zapojení je dnes již ustálené. Hexoda nebo dnes častěji heptoda je vždy směšovač, trioda je pomocný v frekvenci.



Obr. 32. Vstupní okruh superhetu s jednou sdruženou elektronkou. Hexoda má funkci směšovače a trioda je v frekvenci.

látor. V obr. 32. a 33. jsou základní schéma směšovačů pro elektronku sdruženou i rozdělené.

Před směšovačem, který sám o sobě má resonanční charakteristiku velmi plohou, bývá někdy jeden, nebo dva předzesilovací stupně (preselektor). Mohou být neladěné (aperiodické), nebo, což je obvyklejší, laděné. V tom případě je nutno použíti k ladění kondensátoru trojnásobného, nebo čtyřnásobného (triálu nebo quadri-



Obr. 33. Zapojení měniče kmitočtu s oddělenými elektronkami. Heptoda je směšovač a samostatná trioda vf oscilátor.

álu). Za směšovačem bývá zpravidla jeden zesilovací stupeň mezifrekvenční. Jeden mf stupeň jsou dva mf transformátory a jedna elektronka. Kvalita tohoto stupně je dána kvalitou mf transformátorů. Mezifrekvenční stupeň je duše superhetu a proto na něm závisí, jaký je výkon přijimače. Za mf stupněm je detekce (demodulace). Detekce může být mřížková, anodová, nebo diodová. Dnes se užívá téměř výhradně demodu-

lace diodové. Mřížkové jen u velmi malých superhetů a to proto, že takto zapojená elektronka také zároveň zesiluje a umožnuje jednoduchým způsobem vyrobení záznějů k příjmu nemodulované telegrafie. Detekovaný signál je dále zesilován nízkofrekvenčně jedním, nebo dvěma nf stupni a přiveden do sluchátek, nebo reproduktoru. Takto je možné přijímati hudbu a řeč. Aby bylo možné — při diodové detekci — přijímati také signály nemodulované telegrafie, je třeba je učiniti nějakým způsobem slyšitelnými. To se stane tak, že se mezifrekvenční kmitočet přivede do slyšitelného zázněje s jiným kmitočtem, který si v přijimači vyrobíme dalším pomocným oscilátem, který necháme kmitati kmitočtem jen o 1000 cyklů vyšším, nebo nižším, než je mezifrekvenční signál. Zázněj vytváříme zpravidla přímo na detekční diodě.

Demodulační dioda bývá často sdružena s jinou elektronkou v jedné baňce. Ještě častější je, že v fakové elektronce jsou dvě fakové diody (EBC3, 6R7, 6Q7). Druhé diody se používá k získávání stejnosměrného napětí, jež se přivádí na řídící mřížky elektronek předchozích stupňů a jímž se tak automaticky vyrovnaná únik (automatica, AVC). V následujícím je popsán nejjednoduší superhet. Je v části mezifrekvenční a v demodulaci proveden poněkud jinak, než jak bylo výše popisováno. Rovněž tak záznějový oscilátor je udělán jinak. Je to proto, aby superhet — a tím skutečně popisovaný přístroj je — byl co nejméně nákladný a snadno zhodnotitelný i pro úplného začátečníka. Sledujte s námi zapojení a popis.

24. Dvouelektronkový superhet

V přístroji je s výhodou použito dvou stejných elektronek (ECH 4 nebo ECH 21), je však samozřejmě stejně dobře možné osadit směšovací stupeň kteroukoliv jinou moderní elektronkou na př. ECH 3, ECH 11 a pod.

Směšovač.

Triodová část směšovače je zapojena obvyklým způsobem jako vf oscilátor, jehož oscilační obvod je k získání rovnoměrného kmitání na všech vlnových úsecích zapojen v anodovém obvodě triodové části s paralelním napájením. Směšování v heptodovém systému děje se na třetí mřížce, která je spojena s mřížkou oscilační triody (u ECH 3 a ECH 11 je toto spojení provedeno uvnitř baňky).

Mezifrekvenční stupeň.

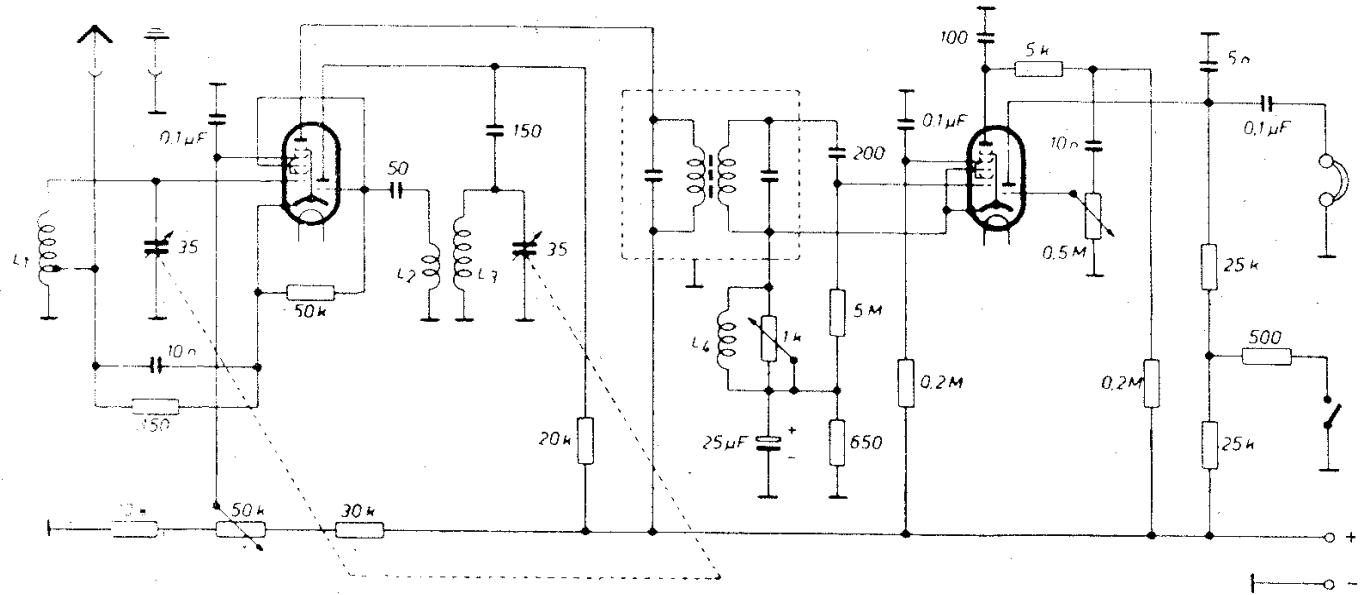
V anodovém obvodu heptody je vřazen primér mf transformátoru, laděného pro kmitočet 447 kc. Použiti lze kteréhokoliv jakostního továrního výrobku s cívkami se železovými jádry. Ladění mf obvodů se provádí jen změnou indukčnosti, t. j. šroubováním jader.

Demodulace a záznějový oscilátor.

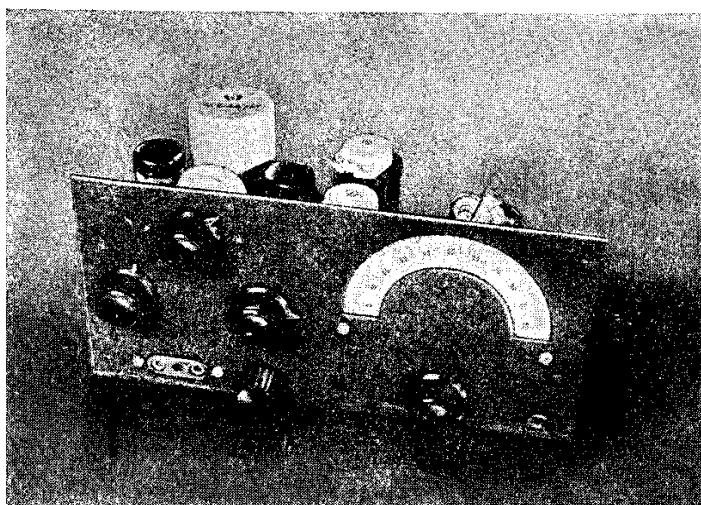
Heptodový systém druhé elektronky je zapojen jako mřížkový detektor, pracující nyní odděleně od systému triodového (na rozdíl od funkce na směšovacím stupni); proto zde nemůže být použito ECH 3, nebo ECH 11, které jsou vnitřním spojením příslušných mřížek obou systémů určeny výlučně k směšování. K získání pomocných kmitů pro interferenci s mf kmitočtem je zde použito t. zv. prodloužení sekundáru mf transformátoru. Tako upravený obvod můžeme pak považovat za elektronově vázaný oscilátor, jehož zpětnovazební část cívky je vyřazena z činnosti potenciometrem $1\text{ k}\Omega$ v poloze do krátká. Pozvolným zvětšováním odporu tohoto potenciometru nastává pro cívečku odtlumení, až celý systém nasadí měkce kmity a upraví přijímaný signál interferencí k poslechu.

Nf zesilovač.

Za heptodovým systémem jako mřížkovým detektorem s odpornou vazbou následuje trioda jako nf odpovorový zesilovač, jehož výstupní siřidavá složka se přivádí přes kondensátor do sluchátek.



Obr. 34. Schema zapojení dvouelektronkového superhetu s dvěma ECH4.



Obr. 35. Dvouelektronkový superhet. Pohled na přední panel.

Je možné připojit dynamický reproduktor přes výstupní transformátor o primární impedanci asi 20000Ω . Výstupní energie, dodávaná při poslechu na sluchátka, je značná; můžeme tedy použít jednoduchého triku k omezování poruch o značném rozkmitu velmi strmých nárazů, t. j. obvyklého QRN nebo rušení větších jiskříš v bezprostředním okolí (známých zjevů, způsobených zapalováním automobilů, výtažových stykačů v domě a pod.).

Zapnutím vypínače V zmenšíme ní elektronce anodové napětí tak, aby pracovala v blízkosti zahlcení. Tím dodá při silné poruše okamžitý výkon stejně výše, resp. ještě menší, a poruchy neobtěžují.

Napájení je provedeno z jednočinného proudového zdroje, který je popsán na konci kapitol o přijimačích a vysílačích. Odběr při anodovém napěti 200 V je asi 20 mA.

Ladící obvody.

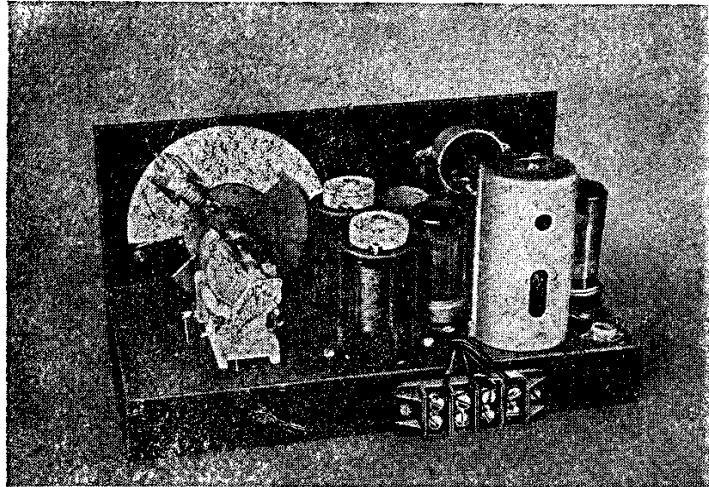
Pro práci na amatérských pásmech je použito ladění dvěma kondenzátory na společné ose (duál nebo split-stator). Cívky jsou výměnné a jsou navinuty podobně jako u přijimačů dříve popisovaných na pertinaxových trubkách, naražených na staré elektronkové patice, nebo lépe na zvláštních bakelitových kostrách $\varnothing 35$ mm, pro tyto účely vyráběných. Hodnoty cívek jsou v následující tabulce.

| Mc/s | L_1 $\varnothing 0,6$ mm | L_2 $\varnothing 0,3$ mm | L_3 $\varnothing 0,5$ mm | odbočka na L_1 |
|--------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| 1,75 | 85 | 20 | 80 | 5 |
| 3,5 | 40 | 14 | 38 | 3 |
| 7 | 15 | 10 | 6 | 1,5 |
| 14 | 7 | 6 | 7 | 1 |
| 28 | 4 | 4 | 4 | 0,75 |

Délka L_1 je 35 mm, ostatní úměrně menší. Vzdálenost zpětnovazební cívky L_2 od L_3 je asi 5 mm. Cívka L_1 má 40 závitů z drátu $\varnothing 0,2$ mm na železovém jádře $\varnothing 7$ mm. K cívkám L_1 a L_3 jsou paralelně připojeny jakostní trimry po 30 pF, umístěné uvnitř cívkových kostek; tyto kondenzátory slouží k hrubému nastavení obou okruhů do pásem.

Seřízení.

Seřízení tohoto superhetu je velmi snadné. Do zapojeného přístroje zasuneme nejdříve koncovou elektronku a vyzkoušíme nasazování kmitu záZNĚJOVÉHO oscilátoru, které se projeví při otěžení potenciometrem 1000 Ω — asi v polovici ch-



Obr. 36. Dvouelektronkový superhet. Pohled na chassis zezadu.

rakteristickým šumem. Nařídíme tento šum těsně za hranici nasazení kmitů a vyregulujeme primár mf transformátoru až do bodu, kdy šum záznějo-

vého oscilátoru vysadí. Jestliže bylo toto vysazení příliš široké, máme buď těsnou vazbu mf transformátoru, nebo musíme přidat něco závitů cívce L_4 .

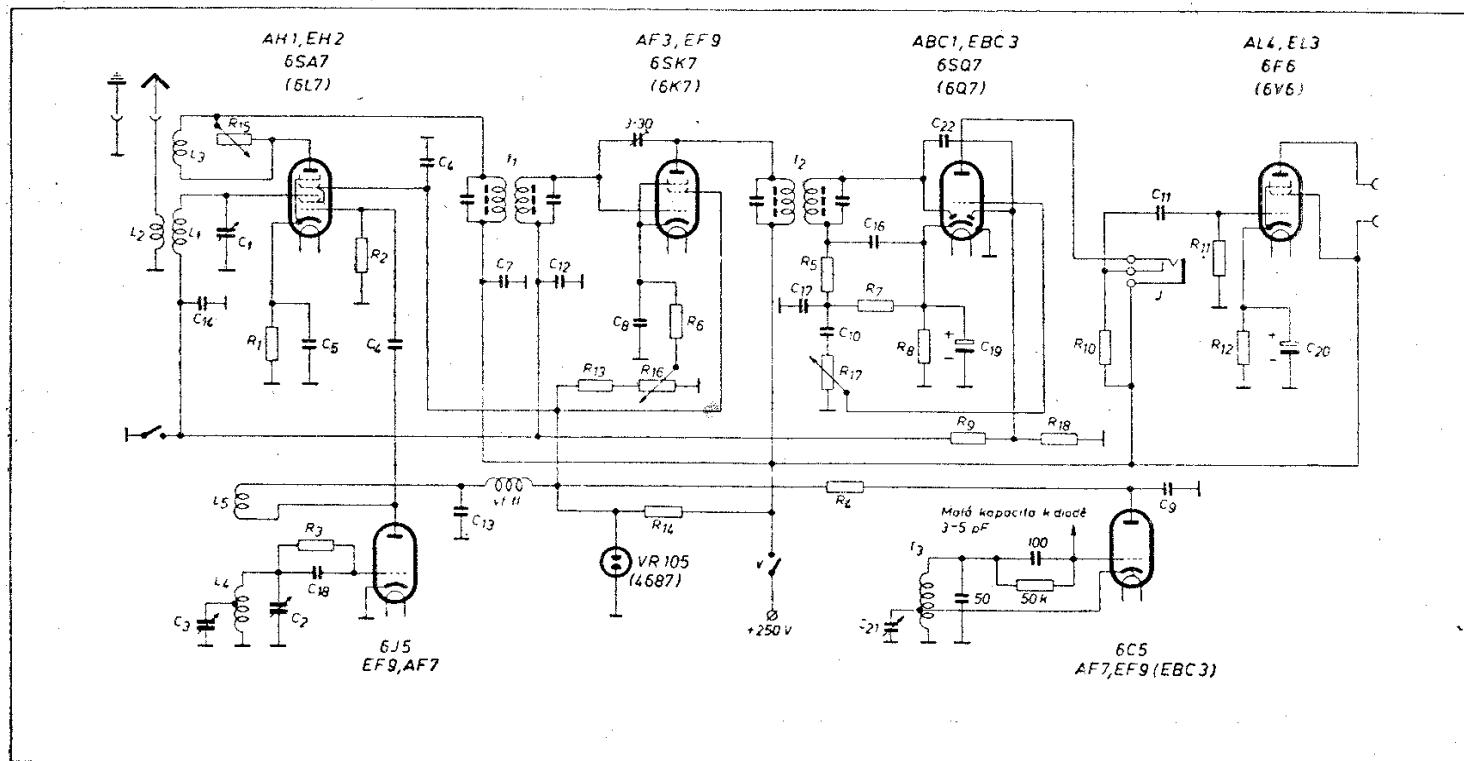
Poté uvedeme přijimač do provozu s oběma elektronkami. Vyladíme oba kondensátory (30 pF) vestavěné v cívkách na maximum citlivosti, které se projeví silným šumem. Připojíme-li nyní k přístroji anténu a otáčíme-li spřaženými kondensátory, uslyšíme telegrafní signály. Hlasitost těchto signálů můžeme řídit dvojím způsobem. Buď regulací hlasitosti potenciometrem v mřížkovém obvodu koncové triody, nebo nastavováním zpětné vazby, řízené potenciometrem ve sfinci mřížce směšovací elektronky. Je důležité, aby zpětná vazba ve směšovači nebyla nikdy přetažena až do rozkmitání tohoto stupně. Pracujme vždy pokud možno těsně před bodem jejího nasazení. Účelem této zpětné vazby je zvýšení selektivity i citlivost přijimače již v směšovacím stupni. Kому by její provoz činil obtíže, ten může od jejího zavádění a stavby upustit; kathodový svod směšovače se pak připojí rovnou na zem místo na odběčku cívky L_1 .

25. Standardní superhet

V dalším je popis superhetu, který je mezi amatéry vysílači velmi oblíben. Je osazen jednoduchými elektronkami. Jenom demodulační diody jsou v jedné baňce s první předzesilovací nf triodou.

Samozřejmě může být právě tak osazen evropskými elektronkami a bude pracovat stejně dobře.

Pro evropské nebo vůbec jiné elektronky je třeba přepočítat zejména kathodové odpory. Vše ostatní zůstane stejné za předpokladu, že americké elektronky nahradíme jinými, přibližně stejných vlastností. Tak na př. elektronka 6SA7 nebo 6L7 má evropský ekvivalent EH2 nebo AH1. 6SK7 nebo 6K7 je evropská EF9 nebo AF7. 6SQ7, 6SR7,



Obr. 37. Schema standardního superhetu.

6Q7, 6R7 mají u nás obdobu v elektronkách EBC3 nebo ABC1. Místo 6J7 nebo 6C5 možno použít naše AC2, AF3, AF7, EF9 a tak podobně. Za koncové elektronky se hodí naše AL4, EL3, EL11, EL12.

V obr. 37. je schema tohoto superhetu. Má dvě zpětné vazby. Jedna je v anodovém okruhu směšovací elektronky v provedení známé zpětnovazební cívky a druhá je v okruhu mf elektronky — kapacitní.

Úprava zpětnovazební cívky ve směšovači je udělána velmi vtipně a umožňuje pohodlné seřízení zpětné vazby k maximálnímu výkonu.

Oscilátor a směšovač jsou každý v samostatné elektronce.

| | |
|--------------------|--|
| C1, C2, | — 50 pF otoč. konden. |
| C3, | — 35 pF otoč. konden. |
| C4, | — 50 pF slíd. konden. |
| C5, C6, C7, C8, | — 0,1 μ F papír. konden. (600 V.) |
| C9, C10, C11, C12, | — 0,01 μ F papír. konden. (600 V.) |
| C13, C14, | — 0,005 μ F slíd. konden. |
| C15, | — 3—30 pF trimr. |
| C16, | — 250 pF slíd. konden. |
| C17, C18, C22, | — 100 pF slíd. konden. |
| C19, C20, | — 25 μ F elektrolyt 50 V. |
| C21, | — 25 pF otoč. konden. |
| R1, | — 200 Ω 1/2 W. |
| R2, | — 20.000 Ω 1/2 W. |
| R3, R4, R5, | — 50.000 Ω 1/2 W. |
| R6, | — 300 Ω 1/2 W. |
| R7, | — 0,2 M Ω 1/2 W. |
| R8, | — 2000 Ω 1/2 W. |
| R9, | — 1 M Ω 1/2 W. |
| R10, | — 0,1 M Ω 1/2 W. |
| R11, | — 0,5 M Ω 1/2 W. |
| R12, | — 450 Ω 1 W. |
| R13, | — 75 000 Ω 1 W. |
| R14, | — 5.000 Ω 10 W. |
| R15, | — 10.000 Ω potenciometr. |
| R16, | — 25.000 Ω potenciometr. |
| R17, | — 2 M Ω potenciometr. |
| R18, | — 2 M Ω odporník 1/2 W. |

O mezifrekvenčním stupni není třeba mnoho slov. Třeba jen upozornit, že nesmí být prohodeny přívody mf trafa. Pro Torotor platí toto pořadí přívodů, díváme-li se na vývody mf trafa ve směru otvorů v krytech: +, anoda, —, mřížka! V mf elektronce je kapacitní zpětná vazba trimrem, jež umožňuje efekt single signálu bez mf krystalu. Elektronka za druhým mf transformátorem je kombinovaná duodioda a nf trioda. Jedna dioda je demodulační, druhá pro AVC se zpožděnou regulací. Trioda je nf předzesilovač a v jejím anodovém okruhu mohou být zapojena sluchátka. Na konci je tetroda, která dává dynamickému reproduktoru dostatek síly i pro slabé signály.

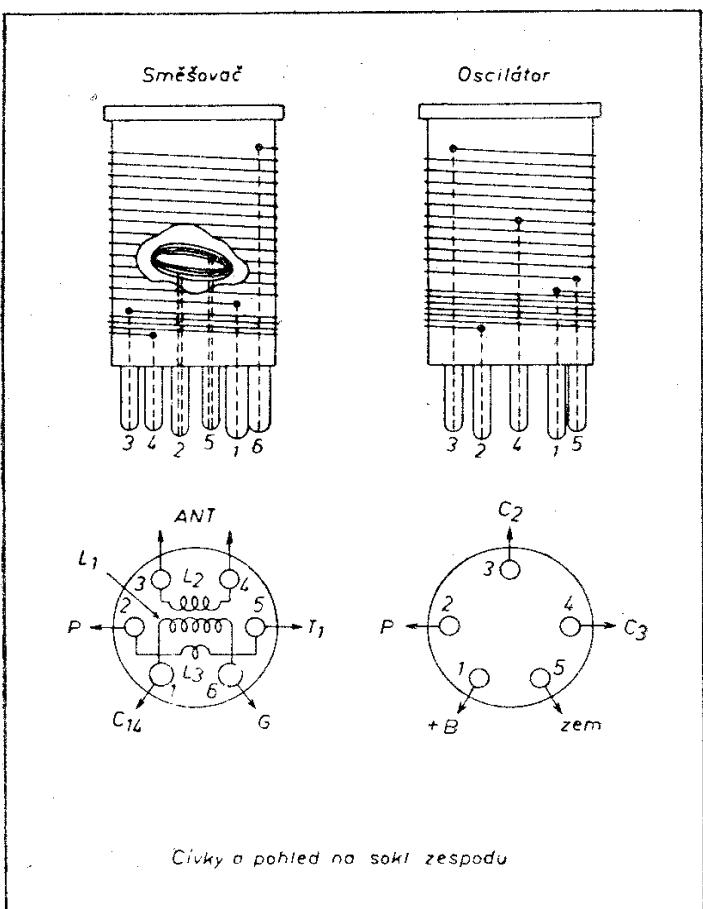
Slídrové kondensátory jsou jen ve vazbě vysoké frekvence. Všechny odpory zvláště neoznačené, jsou 1/2 wattové. Ladění superhetu tam, kde jde jen o amatérská pásmá, děje se jednoduchým rozprostíracím (pásmovým) kondensátorem o kapacitě 35 pF, který je pevně spojen s ukazatelem stupnice. Otočný kondensátor oscilátoru byl na-

hrazen vzduchovým nebo kalifovým trimrem. Výhoda tohoto způsobu je v tom, že po zasunutí cívky oscilátoru začíná každé pásmo vždy na stejném místě, bez pracného nastavování hlavního ladícího kondensátoru, a stupnice může proto být trvale cejchována. Kondensátor ve směšovači je otočný 50 pF bez stupnice a ladí se jím vstup do resonance. I ten může být nahrazen trimrem, ladí-li se jen v amatérských pásmech. Odbočku pásmového ladění pro C3, ačkoliv je v návodu ke zhotovení cívek určena s největší přesností, je nejlépe nalézt zkusmo, aby zvolené amatérské pásmo bylo rozestřeno pokud možno na celém obvodu stupnice! Tam, kde by byl zájem laditi i mimo amatérská pásmá, musí ovšem i C2 být otočný ladící kondensátor. Záznějový oscilátor (BO) je běžné konstrukce EC. Zázněj nareguluje se železovým jadérkem cívečky tak, aby interferenční tón byl asi 800—1000 cyklů/s, protože se nejlépe poslouchá. Zvláštní stínění BO není zapotřebí, protože když osciluje, je vazba žadoucí a když neosciluje, není proč stíniti. Jen v případě, že by slabé signály byly zahlcovány (přílišná injekce BO), přikryjeme cívečku BO krytem. Vazbu s demodulační diodou obsluhají zpravidla ostatní spoje. Kdyby tomu tak nebylo, provede se přímá kapacitní vazba, jak je ve schématu vytečkováno stočením dvou isolovaných drátů nebo vložením kondensátoru asi 5 pF. K snadné změně výšky tónu signálu slouží malý otočný kondensátor C 21 v kapacitě asi 10—15 pF. Na jeho kvalitě příliš nezáleží a snadno se zhotoví ze starého neutralizačního kondensátoru tak, že rotoru ponechá se jedna deska a statoru dvě.

Směšovač osazený novou elektronkou 6SA7 (nebo starší 6L7) je vázán s antenou a samostatným oscilátorem s 6J7. Za ním následuje jeden mezipřeklení stupeň s 6SK7 (6K7) a mf transformátory s železovými jádry laděnými na 447 kc/s. Demodulace je v diodové části sdružené elektronky 6SQ7 (6Q7), jejíž trioda je prvním nf zesilovačem a zároveň výstupem pro sluchátka. Koncovou elektronkou pro reproduktor je 6V6. Záznějový oscilátor je samostatný s elektronkou 6C5. Neónový stabilisátor drží stálé stejnosměrné napětí pro anodu vf oscilátoru a stínici mřížky směšovače a mf elektronky.

R16 jest potenciometr k řízení mf zesilovače. Demodulace je diodová. Na jedné z diod vzniká napětí pro automatické vyrovnaní citlivosti. Dioda je vázana kondensátorem C22 s druhou demodulační diodou. Na odporech R5 a R7 je již nf napětí, které kondensátem C17 je zbaveno zbytků vysoké frekvence, jež je jím svedena k zemi. Z potenciometru R17 je odebíráno již čisté nf napětí pro mřížku triody prvního nf zesilovače. R18 a R9 jsou odpory zpožděné automatiky, která může být odpojena uzemněním přes vypínač S2. V anodovém okruhu triody 6SQ7 (6Q7) jsou zapojena sluchátka. Potenciometrem R17 řidi se síla reprodukce.

Způsob vinutí cívek je zřetelný z obr. 3 a údaje o počtu závitů jsou shrnutý v tabulce. Všechny cívky jsou vinuty smaltovaným drátem na těliskách Ø 35 mm. Mezera mezi vinutími cívek je asi 8 mm. Odbočka pro připojení ladícího kon-



Obr. 38. Způsob vinutí a zapojení cívek standardního superhetu.

densáforu na cívce L4 se počítá od uzemněného konce této cívky. Cívka L3 je navinuta uvnitř kostry tak, aby se tam volně vešla, jak je patrné z obrázku. Její začátek a konec jsou zatevovány do příslušných nožek kostry tak, aby její vinutí bylo u spodního konce mřížkové cívky. Hrubé nastavení vazby řídí se polohou této cívečky. Nejčasnější je, je-li souosá s vinutím na kostře a nejvolnější, když je kolmo k vinutí L1. Její poloha se nastaví tak, aby směšovač šel do oscilací, když potenciometr R15 je vytočen na polovinu až $\frac{3}{4}$ svého maximálního odporu.

Na chassis přístroje jsou směšovací a oscilační stupeň od sebe odděleny stínicím plechem, sloužícím k vyloučení přímé vazby mezi nimi. Rozvržení součástek na chassis ukáží srozumitelně fotografie.

O montáži — vlastním dráťování — je třeba jen říci, aby bylo dbáno nejzákladnějších principů. Za prvé dobré leťovat, bez pasty, jen trubičkovým címem, dobré prohrát leťovačkou, aby nebyly studené spoje. Velké kusy, t. j. nf elektrolyty, kondensátory 0,1 a pod. položí se až na dno. Zhavení vedeme tak, aby nepřekáželo.

Nejvíce „obtížená“ je 6SQ7. Tu zapojte nejdřív! Každou spoj napřed promyslete a vedle ji nejkratším směrem, bez ohledu na krásu. Neplýtvejte stíněnými špagetami. Při té příležitosti bude snad vhodné zmínit se o stínění v superhetech vůbec. V dobře dělaném superhetu i s evropskými elektronkami, jejichž strmost je značně větší než amerických, není-li příliš šetřeno místem, je nutno

stínit jen nf přívody od potenciometru pro regulaci síly zvuku a spoj od sekundáru druhého mf trafa k duodiode. Každé jiné stínění, zejména ve vf části přijimače je zbytečné a dokonce na škodu! Je protismyslné na jedné straně se snažit o co největší výkon toho kterého stupně a současně vf energii pracně zesílenou ubíjet stíněním přívodů. Osculuje-li mf stupeň (ovšem bez kondenzátoru C15), hledejte chybu ve vedených spojích. Rozpárat a znovu! Sem patří stínění, jen když je nouze nejvyšší. Anodové a mřížkové spoje co nejkratší a co nejdále a pokud možno kolmo na sebe! A uzemnění všech spojů patřících do okruhu jedné elektronky spojte pak silnějším drátem mezi sebou a přivěďte je na uzemňovací svorku přijimače. U amerických elektronek, jež mají značně menší strmost, se s těmito obtížemi téměř nesetkáte. Američané nehledají v mf stupních zesílení, ale selektivitu!

Pamatujte také, že RX se lépe ovládá, není-li anodové napětí elektronek zbytečně velké. 200 V na anodách úplně stačí (vyjma koncovou) všem americkým i evropským elektronkám. Vyšťávat výkon přijimače vysokým anodovým napětím není nejchytrzejší cesta k cíli.

Seřízení superhetu.

Oscilační okruh je upraven tak, aby dával správnou hodnotu usměrněného mřížkového proudu mřížkovému okruhu lampy 6SA7 na všech amatérských pásmech. Někdy se může stát, že když je bandový kondensátor nastaven na kratší vlny (vyšší frekvence), oscilační vysadí. To se ovšem projeví jen tehdy, když je také mimo amatérská pásmá. V tomto případě se zjedná náprava tím, že se odvine jeden nebo několik závitů reakční cívky (L5). Touto úpravou ovšem ztrácíme na citlivosti i výkonu přijimače na tom amatérském pásmu, pro které je cívka určena.

Mezifrekvenční stupeň sladíme nejlépe a nejpohodlněji pomocným modulovaným oscilátorem. Počáteční sladování budiž prováděno s odpojeným kondensátorem C15, takže mf zesilovač je bez zpětné vazby. Jako indikátoru může být použito sluchátek či amplionu. Směšovací a oscilační cívky jsou při sladování vyňaty a potenciometr R15 budiž nařízen na nejmenší odpor.

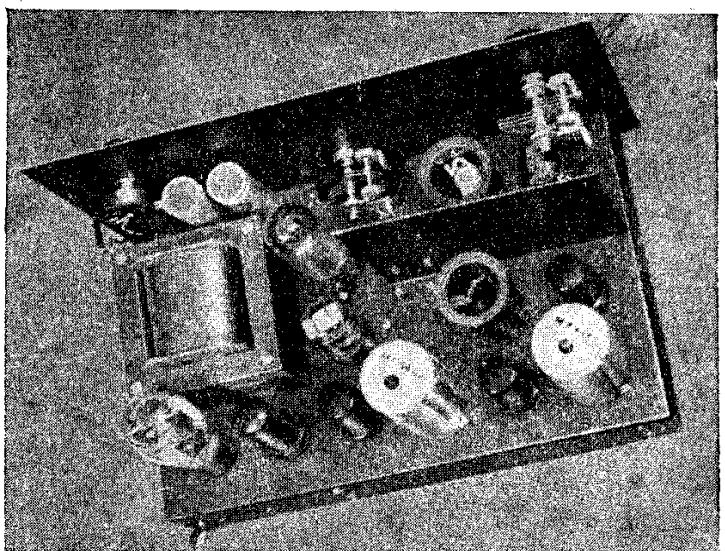
Pomocný oscilátor je spojen s přijimačem při sladování přes C1, vytočený na minimum kapacity. Pomocný oscilátor naříďte na frekvenci 447 kc. Potom modulovaným signálem seřídte železová jádra mf transformátoru T1 a T2 na maximum síly tónu, slyšitelného ve sluchátkách. R16 má při tom být nastaven na největší odpor. Záznějový oscilátor je při tom vypnut. Protože sladujeme jednotlivé, za sebou jdoucí zesilovací okruhy, je nutno při sladování postupně výstup pomocného oscilátoru snižovat, aby nám nezahltl některý ze sladovaných stupňů. Snažíme se vystačit s nejslabším signálem (tónem). Tím přesněji se podaří mf trafa sladit!

Také je možno sladovati na úchylku miliampémetru, seriově zapojeného v přívodu stínici mřížky mf elektronky. Indikace je citlivější a přesnější než při použití ouputmetru.

Když je mf stupeň sladěn, zasuňte do přijimače sadu cívek některého amatérského pásmá, na kterém je právě „rušno“ (třeba 40 m). Nařídte pak oscilační trimr C2 v cívce L4 na přibližně správnou hodnotu. Budou-li cívky zhotoveny podle údajů v tabulce, bude trimr C2 téměř uzavřen (pro 40 m). Potenciometr R15 řídící zpětnou vazbu ve směšovači nastavte na minimum, t. j. aby cívka L3 byla nakrátko. Nyní připojte anténu, zapněte záznějový oscilátor a nařídte železové jádro transformátorem T3 tak, až uslyšíte charakteristické syčení záznějového oscilátoru.

Otevříte pomalu C1. Jsou-li v přijimači cívky pro 7 Mc a nastavíte-li C1 asi na polovinu jeho stupnice, zesílí značně šumot přijimače i síla přijímaných signálů. Pokračujte v ladění dále a zmenšujíce kapacitu C1 — přejděte vrchol zesílení i síly přijímaných signálů. Dalším otočením přijdete ještě na druhý vrchol zesílení. Na tomto druhém maximu je vstup přijimače naladěn na frekvenci zrcadlovou. Oscilátor přijimače ještě seřízen tak, že pracuje nejlépe, když C1 je vždy naladěn na ten první vrcholek, kterého se dosáhne s největší kapacitou. Kdyby oscilátor nechtěl zabrat, je chyba v nesprávně zapojené cívce L5. Prohodte její konec a přijimač se určitě rozjede.

Když je určen vrcholný bod síly signálu na C1, otáčíme hlavním ladicím kondensátorem C3 po celé jeho škále, opravujíce současně ladění kondensátoru C1, abychom udrželi směšovací okruh v rezonanci. Při tom zjistíme, na kolika stupních C3 máme amatérské pásmo. Máme-li trimr C2 správně nařízen, musí C3 obsáhnouti celé pásmo. Jestliže pásmo na svém nižším frekvenčním konci „vybíhá“ ze stupnice, je třeba kapacitu trimru C2 snížit a naopak kapacita C2 se zvětší, když pásmo „vyběhne“ ze škály na opačném konci. Když jsme amatérské pásmo fakt na stupni správně „usadili“, přestaneme si trimru C2 všímat. Ke zkонтrolování funkce směšovací vazby vyladěte si otáčením C3 nějaký signál, nastavte C1 na vrchol síly signálu a pomocí potenciometru R15 pomalu přidávejte vazby. Když zvětšujete odporník R15, doladěte vždy C1 na maximum a to činěte tak dlouho, pokud



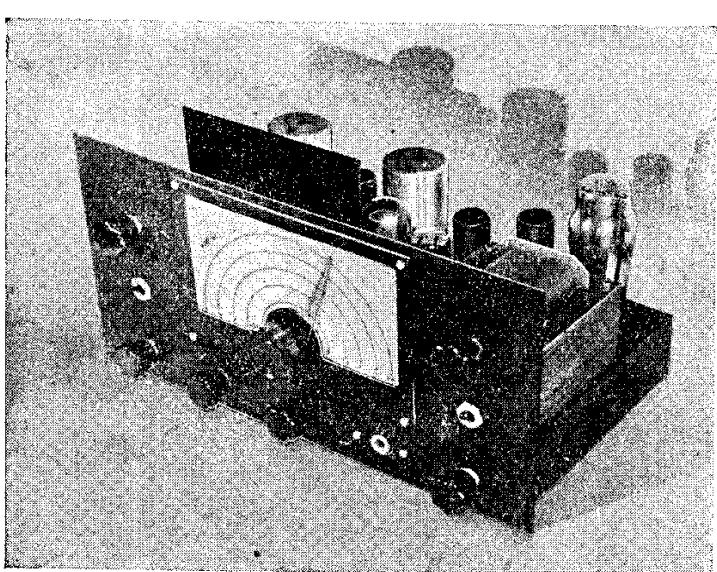
Obr. 39b.

bude mítí foto zvyšování zpětné vazby vliv na ladění směšovače.

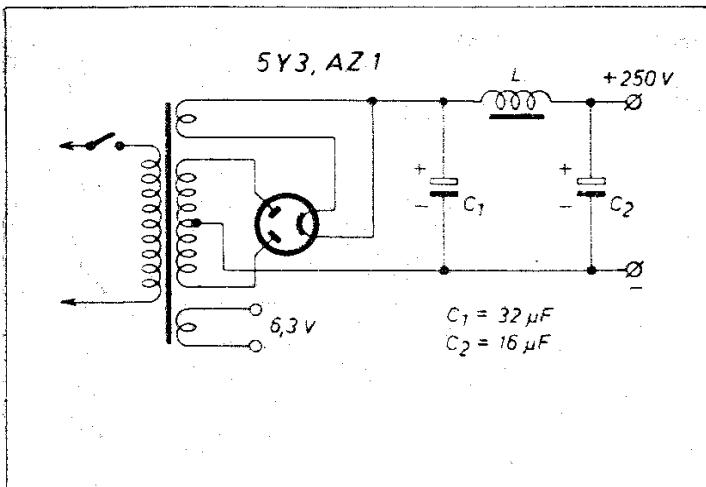
Při zvyšování zpětné vazby zvětšuje se síla signálu a šumot v přijimači, při čemž se ladění C1 stává stále ostřejším. Konečně v určitém okamžiku směšovací okruh upadne do oscilací. Má se to státi, když potenciometr R15 je vyložen asi na $\frac{1}{2}$ až $\frac{3}{4}$ svého maximálního odporu. V praxi se ovšem musí pracovat se směšovačem nastaveným poněkud pod kritický bod tak, aby přijimač neoscilosoval. Na nižších frekvencích je ladění snažší, je-li směšovač vypnut z regenerační činnosti (L3 nakrátko), výložením R15 na nulu.

Nechce-li směšovač oscilosovat, upravme správně vazbu změnou polohy L3 k L1. Stane-li se, že náhodou jsou cívky L3 a L1 nesprávně položeny, přijimač neoscilosuje. Tento stav odstraníme otočením L3 o 180° . Doporučuje se, aby směšovací zpětná vazba byla při počátečním provozu zkoušena bez antény, aby taťo neměla vliv na seřízení. Anténu připojíme teprve, kdy je poloha L3 správně určena tak, že směšovač upadá do oscilací, jak je výše uvedeno. Když jsme skončili seřízení vstupního okruhu, pohrajeme si s kapacitní zpětnou vazbou v mezifrekvenci. Teprve nyní připojíme kalitový trimr C15, jehož kapacita je cca 35 pF. Ježto jsou již jednotlivé mf okruhy sladěny, bude pravděpodobně mf stupeň oscilosovat. Jakmile se tak stane, uberejme kapacitu C15 a stáhneme potenciometr R16 tak, až oscilace ustoupí. Pak nařídíme znova jádra mf trafa na maximální výkon. Při tom běžec potenciometru R16 je stále na zemi. I při těsné zpětné vazbě má být síla přijímaného signálu přibližně stejná, jako při vypnuté vazbě a plném výkonu mf zesilovače. Příliš těsná zpětná vazba však má špatný vliv na selektivitu přijimače.

Pro sigle signal CW příjem nařídte záznějový oscilátor tak, aby R16 byl nastaven do polohy, kdy mf stupeň již nasazuje oscilace. Potom otočte R16 trochu zpět do nižší polohy, aby byla získána potřebná selektivita. Maximum selektivity bude právě těsně pod bodem oscilací. Druhá strana signálu bude mnohem slabší než ta, která byla fakt vyladěna. Tím, že byl původní otočný vzduchový kondensátor C2 nahrazen trimrem přímo



Obr. 39a. Standardní superhet.



Obr. 40. Proudový zdroj k standardnímu superhetu.

v cívce, je zaručeno, že stupnice může být natrvalo ocejchována pro každé jednotlivé pásmo. Ocejchování je možné provést s uspokojující přesností pomocí známých frekvencí amatérských kryštalů.

Proudový zdroj (obr. 2) je zcela obvyklý a nové je v něm jen to, že napětí stínících mřížek 6SA7 a 6SK7 a anody oscilátoru 6J7 je drženo na 100 voltech stabilisátorem. Je to Philips 4687. Síťový transformátor má $2 \times 250 \text{ V}$ 100 mA, 6,3 V 2,5 amp. Navinut je na jádru 12 cm^2 . Počet závitů na 1 V je 3,75. Aby síťová tlumivka nebyla zbytečně velká, je koncová elektronka napájena přímo z prvního elektrolytu, který v tomto případě musí být 32 μF na 450 V špič. napětí.

Je to typický superhet pro začátečníky v SW. Ačkoliv se snad zdá, že ovládání a postavení popisovaného přístroje je obtížné, není tomu tak. Rozhodně prakse je snadnější, než by se po přečtení tohoto návodu dalo soudit.

Skutečnému začátečníku lze snad doporučit, aby pro začátek vynechal zpětnou vazbu v mf. Bude sice mít s počátku „jen“ obyčejný superhet a ne single signal, ale zaručeně nenařazí na žádné obtíže, které by sám nepřekonal. Tuto zpětnou vazbu v mf může si ostatně udělati kdykoliv dodatečně, až se se superhetem dobře seznámí.

Údaje cívek.

| Pásma | Cívka | \varnothing dráhu | Počet závitů | Způsob vinutí resp. délka vinutí | Odbočka |
|--------|-------|---------------------|--------------|----------------------------------|---------|
| 3,5 Mc | L1 | 0,6 | 35 | Závit vedle závitu | — |
| | L2 | 0,6 | 9 | Závit vedle závitu | — |
| | L3 | 0,6 | 12 | — | — |
| | L4 | 0,6 | 25 | 25 mm | 18 |
| | L5 | 0,6 | 10 | Závit vedle závitu | — |
| 7 Mc | L1 | 1,- | 20 | 25 mm | — |
| | L2 | 0,6 | 5 | Závit vedle závitu | — |
| | L3 | 0,6 | 9 | — | — |
| | L4 | 1,- | 14 | 25 mm | 6 |
| | L5 | 0,6 | 6 | Závit vedle závitu | — |
| 14 Mc | L1 | 1,- | 10 | 25 mm | — |
| | L2 | 0,6 | 5 | Závit vedle závitu | — |
| | L3 | 0,6 | 7 | — | — |
| | L4 | 1,- | 7 | 25 mm | 2,4 |
| | L5 | 0,6 | 4 | Závit vedle závitu | — |
| 28 Mc | L1 | 1,- | 4 | 25 mm | — |
| | L2 | 0,6 | 4 | Závit vedle závitu | — |
| | L3 | 0,6 | 1,5 | — | — |
| | L4 | 1,- | 3,6 | 25 mm | 1,4 |
| | L5 | 0,6 | 2,4 | Závit vedle závitu | — |

Všechny cívky vyjma L3 jsou navinuty na kostrech průměru 35 mm. Vzdálenost mezi L1 a L2 a mezi L4 a L5 je přibližně 8 mm. Odbočka pro připojení rozprostíracího kondensátoru je počítána od zemního konce L4.

L3 pro pásmo 28 Mc jest navinuta mezi závity cívky L1 na spodním konci. Jinak jest cívka L3 pro ostatní pásma vinuta jako samonosná o průměru asi 15 mm a montována uvnitř kostry blízko konce cívky L1.

Superheterodyným přijimačům bylo věnováno mnoho místa. V teorii i v popisu přijimačů. To proto, že je to pro amatéra, který to s krátkými vlnami myslí vážně, jediné vhodný přijimač. Začátečník vysilač je našimi předpisy přidržen ze začátku k práci s QRP — a je to tak dobré, protože je z prakse dobré známo, že právě s QRP získá nejvíce zkušeností ve spojení i v ovládání vysílače. Není však nijak omezen ve výstavbě přijimační části svého shacku. Na vysilači je dokonce možno ušetřit, ale na přijimači se šetřit nemá. Když začít, tedy hned s pořádným superhetem. Poznáte později, až přejdete do vyšší třídy, že tato rada byla dobrá. Přijimač se nedělá na chvíli. Zpravidla amatér zůstává při jednom dobrém přijimači i když mění své vysílače.

26. Oscilátory

Oscilátory jsou zařízení s elektronkou, která vyrábí vf kmily. Jsou to v podstatě vf zesilovače se zpětnou vazbou.

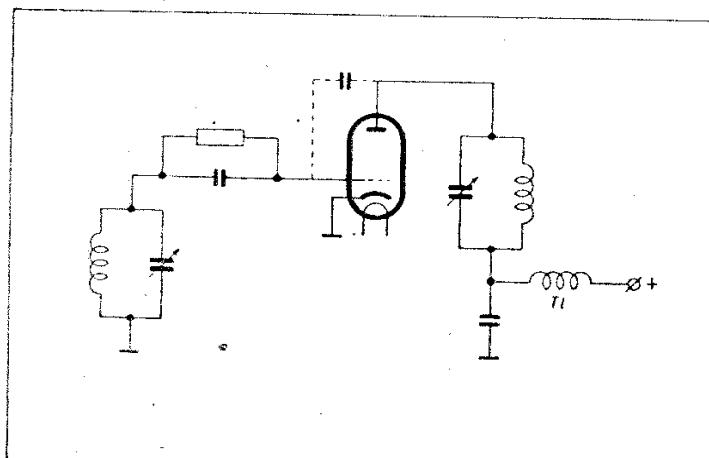
Elektronkový zesilovač se zpětnou vazbou pracuje asi takto: energie z mřížkového okruhu je elektronkou zesílena, takže se v anodovém okruhu shledáváme s vf napětím mnohem vyšším, než jaké bylo při vstupu na mřížku. Vedeme-li čási

tohoto zesíleného anodového vf napětí reakční cívku induktivně spřaženou s mřížkovým okruhem, část tohoto napětí se indukuje zpět do mřížkového okruhu a připočte se k původnímu. Toto zvětšené mřížkové napětí je zesíleno elektronkou na ještě větší napětí v anodovém okruhu atd.

Theoreticky by toto zesilování mohlo jít do ne-

konečna. Ve skutečnosti však to není možné. Jakmile zesílení přestoupí určitou hodnotu, zesilovač upadne do oscilací a stane se oscilátorem. Je tedy oscilátor v f frekvenci zesilovač s příliš velkým zesílením.

Podle druhu zpětné vazby rozeznáváme v zásadě dva druhy oscilátorů: První je f. zv. TPTG (Tuned Plate — Tuned Grid.) laděná anoda — laděná mřížka. Jak už název sám praví, má tento oscilátor v anodě i v mřížce laděný oscilační obvod.



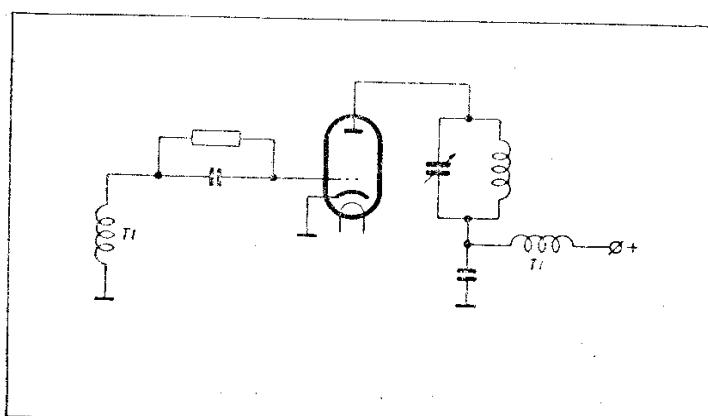
Obr. 41. Oscilátor TPTG.

Při zapnutí oscilátoru vznikne v anodovém proudu náraz, který má spoustu různých kmitočtů. Protože však je v anodové části ladící obvod, vznikne na něm jen ten kmitočet, pro nějž je tento obvod v resonanci, to jest, pro který vykazuje tento obvod největší odpor.

Tento oscilátor se udržuje v oscilačích zpětnou vazbou, která je způsobena vnitřní kapacitou v elektronice, mezi anodou a mřížkou.

Proto pracuje oscilátor TPTG nejlépe se starodávnými triodami, kde tato kapacita bývá 5 až 15 pF (Tato kapacita je naznačena tečkovánem). Použije-li se v tomto zapojení moderní pentody, oscilátor se nerozkmitá, ačkoliv zesílení těchto pentod je mnohem větší. Chybí vnitřní kapacita (u pentod jen asi 1 pF). Musí se proto přidat mezi anodu a mřížku vnější kondensátor asi 10 pF.

Druhý oscilátor je TNT. Je o to jednodušší než TPTG, že na místě oscilačního okruhu v mřížce



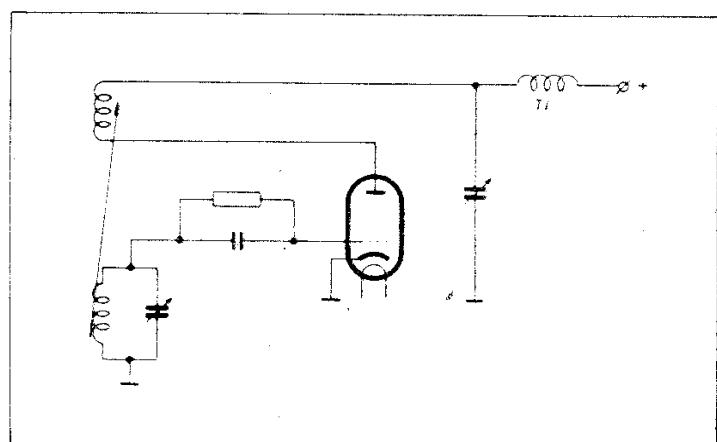
Obr. 42. Oscilátor TNT.

má jen tlumivku, která má velmi plohou resonanční křivku. Její odpor je pro všechny kmitočty skoro stejně velký a proto postačí ladit jen okruh anodový.

Oscilátor drží v oscilačích zase zpětná vazba, daná vnitřní kapacitou elektronky.

Jiným oscilátorem je Schnell.

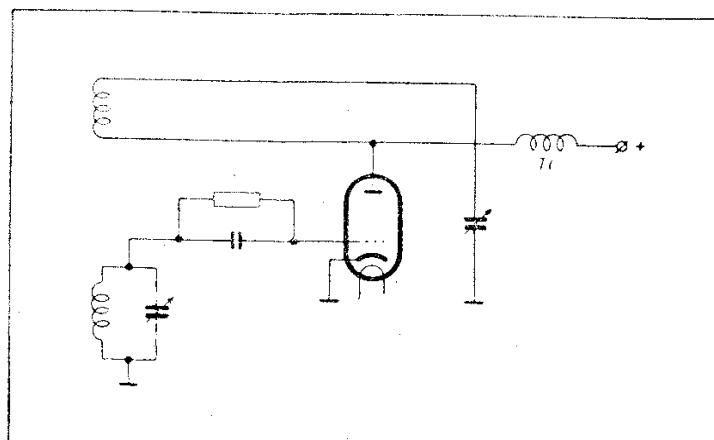
Vazba je cívková a spřažení s mřížkovou cívkou je induktivní a veškerý anodový proud prochází zpětnovazební cívkou. Velikost této zpětné vazby řídí se zpětnovazebním otočným kondensátorem velikosti asi 500 pF. Jeho odpor pro vf je malý, ale pro nf je velký. Za bodem, kde tento kondensátor odbočuje k zemi, je v f tlumivka, jež má pro vf kmitočet odpor velký, pro nf malý. Proto jde v f složka anodového proudu raději kondensátem, než tlumivkou a je tím větší, čím více se tento kondensátor uzavírá (větší kapacita = menší vf odpor), až v určitém okamžiku zpětná vazba způsobí rozkmitání elektronky. Z elektronky stává se oscilátor.



Obr. 43. Oscilátor Schnellův.

Reinartz.

Reinartzovo zapojení oscilátoru se mnoho neliší od Schnellova. Reakční cívku neprotéká anodový proud. Anoda má tedy napájení paralelní, na rozdíl od Schnella, kde je napájení seriové. Reinartzovo zapojení je méně spolehlivé. Záleží velmi na správné hodnotě anodové tlumivky, aby elektronka nasazovala kmity při každé poloze la-

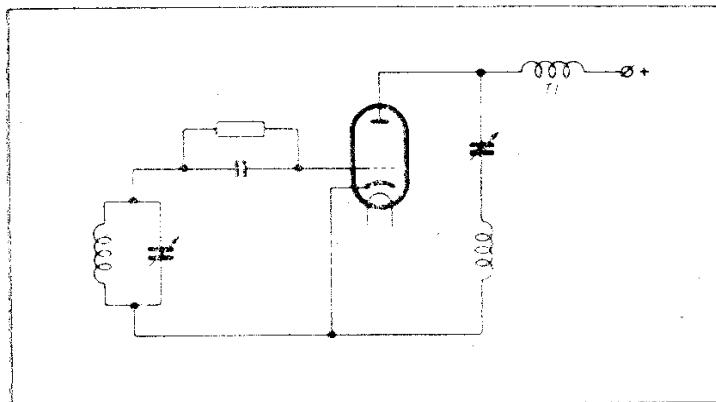


Obr. 44. Oscilátor Reinartzův.

dicího kondensátoru. Proto se užívá zejména na krátkých vlnách místo tlumivky odporu, který nutí výf. napětí k snadnější cestě přes reakční cívku a kondensátor.

Hartley.

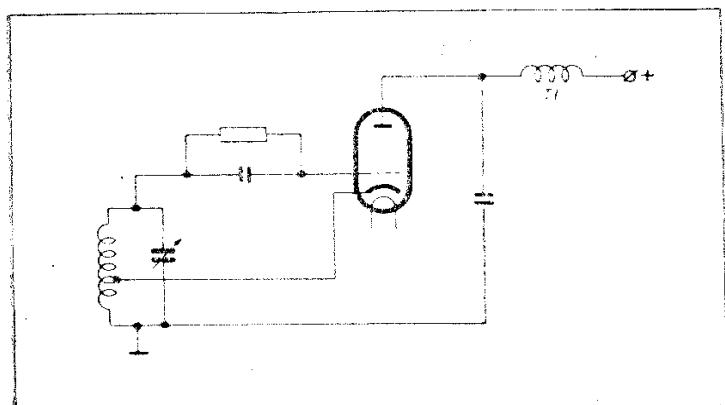
U Reinartze je průchod výf. napětí dán cestou anoda, cívka, kondensátor, kathoda. Protože nezáleží na tom, kterým členem jde výf. napětí dříve, můžeme cestu výf. proudu zařídit také tak, že z anody projde nejprve kondensátorem a pak cívkou ke káthodě, jak je nakresleno v následujícím obrázku.



Obr. 45. Jinak kreslený Reinartzův oscilátor.

Překreslíme-li toto schema tak, že se stane cívka vazební pokračováním cívky mřížkové, dostaneme základní schema Hartleyova oscilátoru, jemuž se fakté jinak říká tříbodový podle toho, že má jedinou cívku se třemi přívody. Dolní konec cívky je na nulovém výf. potenciálu (na zemi). Kathodová odbočka má určitý výf. potenciál.

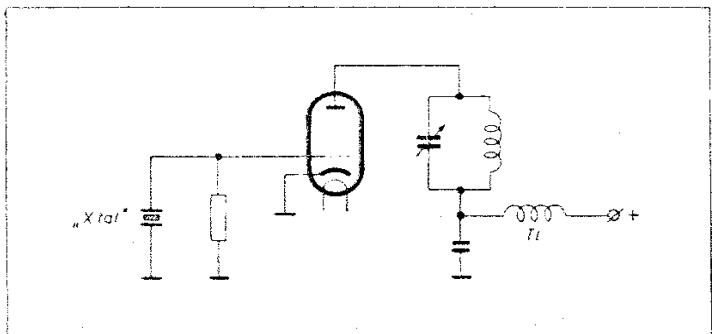
Hartleyův oscilátor má jediný oscilační obvod, tedy jednoduché a pohodlné ladění. Je velmi stabilní a v podobě elektronově vázaného oscilátoru dožil se nových, zasloužených úspěchů.



Obr. 46. Oscilátor Hartleyův.

Vyřízne-li se z takového krystalu destička, která se vloží mezi polepy kondensátoru, na něž se přivádí střídavé napětí různých frekvencí, mění destička svou tloušťku přesně v rytmu tohoto střídavého napětí.

Budeme-li měnit spojitě kmitočet tohoto napětí, zjistíme, že se při určitém t. zv. resonančním kmitočtu destička krystalu mocně rozkmitá. Tento resonanční kmitočet závisí na tloušťce destičky a způsobu, jakým byla z krystalu vyříznuta. Pro kmitočet kolem 3500 kc je síla křemenné destičky asi 0.9 mm. Ačkoliv se to zdá skoro nemožné, podařilo se již vyříznouti křemenné destičky tak tenké, že kmitají až na 60 Mc. Resonanční kmitočet závisí poněkud na teplotě, protože s teplotou mění se tloušťka destičky. Ale byly již nalezeny takové způsoby a směry řezání v krystalu, které mají nulový teplotní součinitel. Vlastnosti křemenného krystalu kmitati v kmitočtu daném předem jeho fyzikálními hodnotami (tloušťkou) bylo využito k stabilisaci oscilátoru. Proto se připojuje paralelně k mřížkovému oscilačnímu okruhu, nebo ještě častěji jej vůbec nahrazuje (obr. 47.).



Obr. 47. Oscilátor řízený krys alem.

Ve všech předchozích schématech byla elektronka zapojena jako zesilovač; v mřížce byl oscilační obvod, cívka a ladící kondensátor, dále pak odpor paralelně ke kondensátoru pro vytvoření mřížkového předpěti spádem mřížkového proudu na tomto odporu. U krystalového oscilátoru oscilační mřížkový obvod chybí. Svodový odpor pro předpětí tu je a jeho kondensátor je nahrazen kovovými destičkami držáku křemenného krystalu. Většina krystalů kmitá dobře na odporníku. Některé, a nemusí to být méně kvalitní, nasazují lépe kmity, jsou-li zapojeny paralelně k tlumivce, jejichž vlastní kmitočet jest přibližně stejný s resonančním kmitočtem krystalu.

Při ladění vysílače je pak nebezpečí, že nalaďíme anodový obvod do resonance s vlastním kmitočtem tlumivky a nikoliv krystalu.

Zkušený amatér to však hned pozná podle toho, že resonance s tlumivkou je mnohem tupější, než s krystalem. Ostatně oscilátor musí ihned přestat kmitat, jakmile vytáhneme krystal ze zdírek.

Všechny popsané způsoby zapojení oscilátorů mají sloužiti jen k theoretickému vysvětlení, jakým způsobem se stane z elektronky vysílač a jakou cestou se bral jejich vývoj.

Koncesní podmínky pro amatéra vysílače začátečníka uvolňují pro jeho práci ve třídě C jen dva typy. Oscilátor řízený krystalem a oscilátor elektronově vázaný. V následujících popisech najdete základní zapojení obou těchto oscilátorů, upravené pro skutečný praktický provoz.

27. Vysílač řízený krystalem - CO

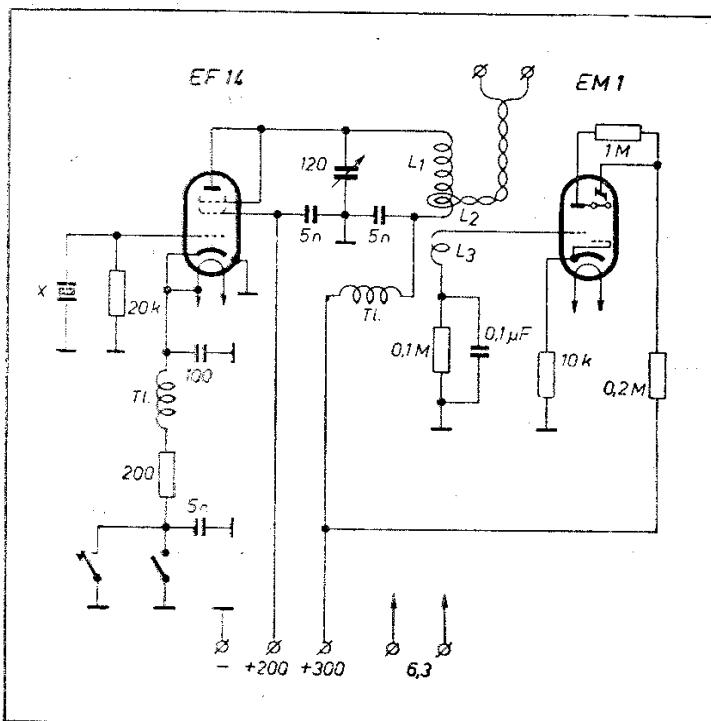
Výhody: naprostá snadná vyladitelnost na nejvyšší výkon, omezený jen anodovou ztrátou elektronky a jejími mechanicko-fyzikálními vlastnostmi (výše napětí na anodě), absolutní stálost kmitočtu a výborný tón T 9X.

Nevýhody: nemožnost přeladění na jiný kmitočet, v případě, že kmitočet krystalu je právě rušen jinou vysílací stanicí o stejném kmitočtu. Pomůže jen výměna krystalu za jiný.

Jednoduchý vysílač, CO, krystalem řízený oscilátor.

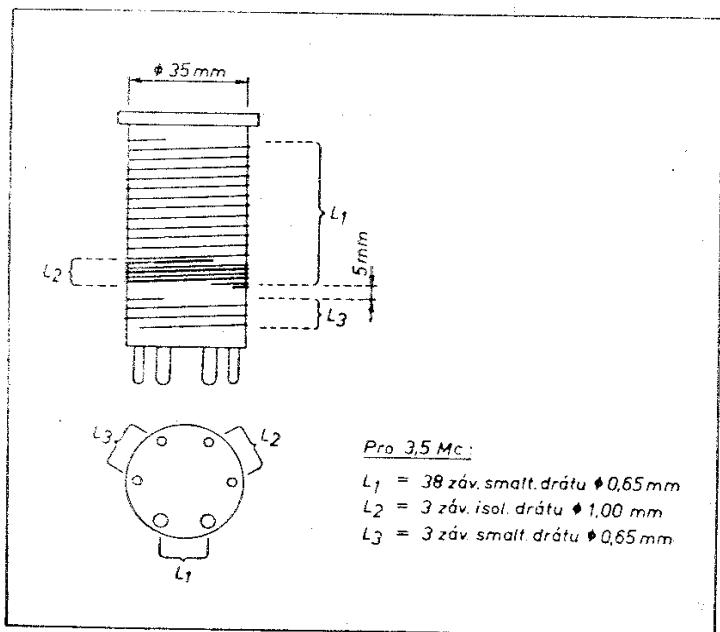
Zárukou stálého a známého kmitočtu, jakož i bezvadného tónu je oscilátor, řízený krystalem a napájený z dobře filtrovaného zdroje o nekoli-sajícím napětí.

V popsaném přístroji se užívá jedné z nejvýkonějších elektronek, přípustných pro operátorskou třídu C, pentody EF 14. Taž elektronka o značné strmosti a poměrně velkém dovoleném kathodovém proudu dodává na pásmu 3,5 Mc při napájení oscilátoru z jednotného proudového zdroje přibližně 4,5 W výstupního vf výkonu. EF 14 má vyvedené všechny elektrody samostatně, čímž jsou umožněna různá jejich zapojení, z kterých se ukázalo být nejúčinnějším takové, kdy je spojena brzdící mřížka s anodou a stínící zastavá svou funkci sama; elektronka pracuje tedy jako tetroda.



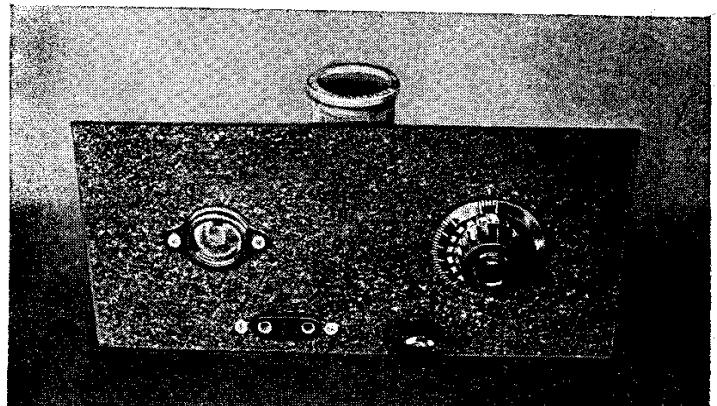
Obr. 48a. Jednoduchý vysílač řízený krystalem. Jako indikátor správného vyladění je cívka L_3 induktivně vázáná EM1.

Zapojení oscilátoru je obvyklé. Křemenný krystal je vřazen do obvodu řídící mřížky. Není zde úmyslně užito tlumivky, aby bylo oscilátoru znemožněno eventuální rozkmitání mimo frekvenci



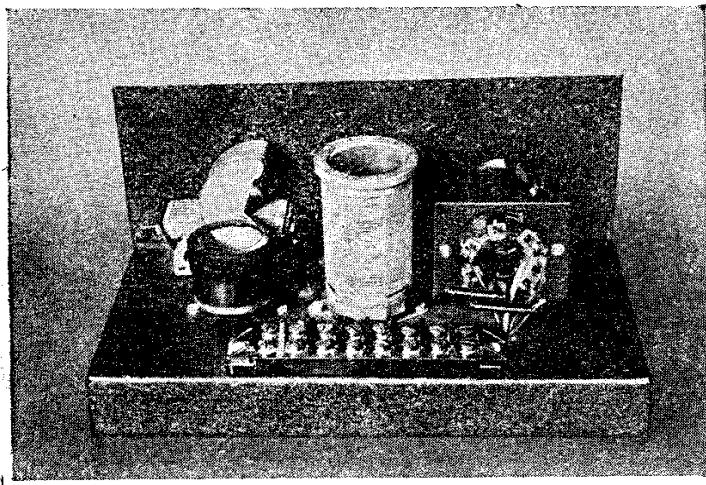
Obr. 48b. Cívka pro oscilátor řízený krystalem. Pro 1,8 Mc má cívka L_1 75 záv. téhož drátu.

krystalu. Hodnota svodového odporu, určovaná kompromisem mezi vyšším výkonem a stabilitou oscilátoru, je volena $20 \text{ k}\Omega$. Stínící mřížka je kapacitně uzemněna a ladicí okruh zapojen v obvodě anodovém.



Obr. 49. Oscilátor řízený krystalem. Pohled na panel. Po levé straně elektronický ukazatel, vpravo ladicí kondensátor 120 pF. Dole zdířky pro klíč a knoflík vypínače.

Pro snadné a bezvadné rozkmitávání krystalu (důležitý požadavek klíčovaného oscilátoru, zejména při rychlém dávání!) je kathoda uzemněna přes dobrý (slíďový či keramický) kondensátor kapacity 100 až 250 pF, který tvoří spolu s vnitřní kapacitou elektronky (řídící mřížka — kathoda) kapacitní dělič, paralelní k mřížkovému ladicímu obvodu, danému zde krystalem. Kmitání krystalu tedy umožnuje zpětná vazba v triodové části (mezi řídící a stínící mřížkou), na kterou je pak elektronově vázán anodový obvod. Stejnosměrný proud se přivádí ke kathodě tlumivkou, jejíž hodnota není závažná; poslouží obvyklá IDEIX.



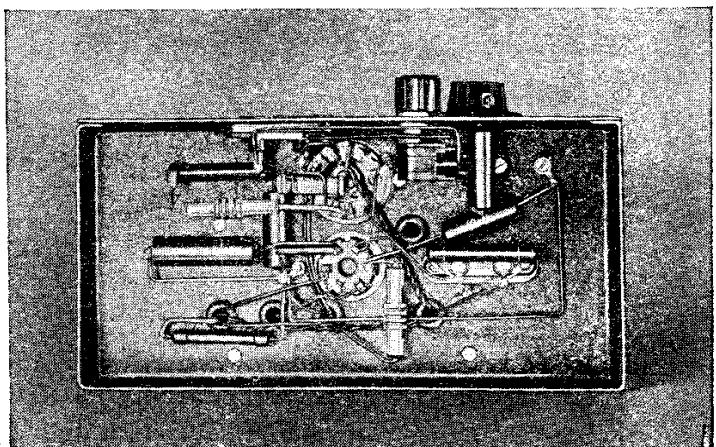
Obr. 50. Oscilátor řízený krystalem. Pohled ze zadu.

Anodový obvod tvoří jednoduchý kondensátor 120 pF s uzemněným rotorem, cívka s oběma vazebními závity na bakelitové kostře $\varnothing 35 \text{ mm}$ a vývod kvalitním kondensátorem. Napájení je provedeno přes obvyklou vývod flumivku.

Kontrola vyladění se výhodně provádí (místo známým měřením anodového proudu) elektronickým ukazatelem ladění. Zapojení ukazatele je zcela jednoduché; řídící mřížka dostává napětí, získané naindukováním výfleky z anodového obvodu oscilátoru pomocí vazební linky s cívkou L_3 . Ukazatel tedy pracuje v závislosti na

skutečném výstupním výkonu, nikoli na stejnosměrné siozce oscilátoru. Proti miliampermetu je mimo to vhodnější svou vyšší citlivostí, bezsetrvačností, nemožností zničení přetížením a konečně i pro své několikanásobně nižší pořizovací náklady.

Přístroj je stavěn na ocelovou kostru malých rozmerů ($240 \times 120 \times 30 \text{ mm}$), opatřenou ocelovým panelem ($240 \times 120 \text{ mm}$). Jak patrné ze snímku,



Obr. 51. Oscilátor řízený krystalem. Pohled na montáž pod chassis.

umožňuje jednoduchost přístroje pohodlné rozložení součástí a přehlednou montáž i při uvedených malých stavebních rozměrech.

28. Vysílač elektronově vázaný- $\mathcal{E}\mathcal{C}$

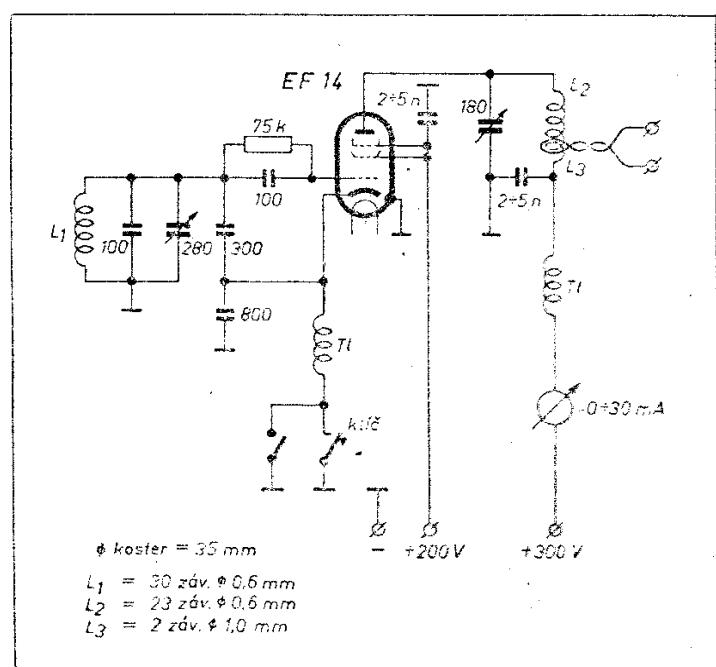
Výhody: Snadné „cestování“ po pásmu, čímž je možno uniknouti rušení, způsobeným vysíláním jiných vysílačů. O cenu krystalu levnější.

Nevýhody: Tón v nejlepším případě T 8, snadno lze naladiti i mimo pásmo a překročiti tak koncesní podmínky. Vyhovující stálosti kmitočtu lze dosíci jen velmi pečlivým propracováním.

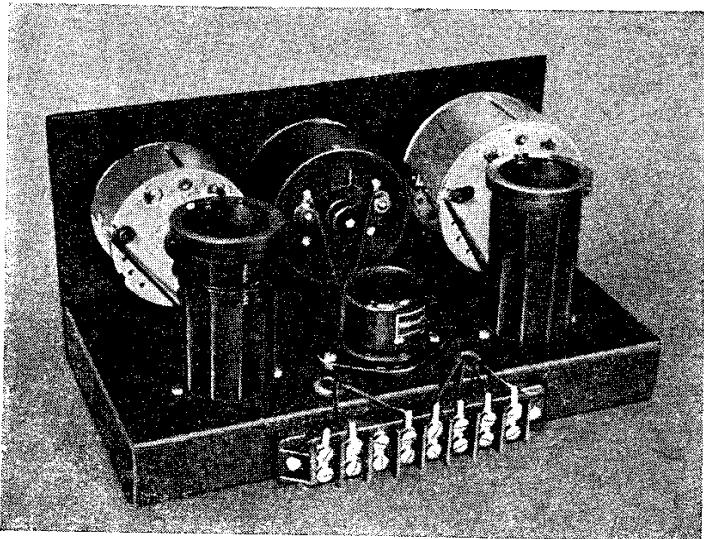
Jiný oscilátor, který nám umožní zachovat též všechny podmínky dobrého vysílače, jak byly uvedeny v předcházejícím článku, je opět oscilátor s elektronovou vazbou mezi okruhem řídicím (mřížkovým) a anodovým, který však na nosť je zajisté především výhodou, která umožňuje operátorovi volit nejpříhodnější umístění na pásmu, resp. snadné QSY v případě rušení, sluší se však upozornit, že je zde současně nerodil od prvního neužívá ke kontrole kmitočtu křemenného výbrusu; nazývá se jednoduše EC, někdy též ECO (Electron-Coupled Oscillator). Jak je z obr. 52 patrné, umožňuje foto zapojení plynulé ladění po celém pásmu; tato vlastnost bezpečí vybočení z předepsaného pásmá — proto se neodvažujme pracovat s EC bez dokonalého vlnoměru!

Cinnost oscilátoru tohoto zapojení se dá rozdělit na dvě samostatné složky. V obvodě každoda — řídici mřížka — stínicí mřížka vidíme

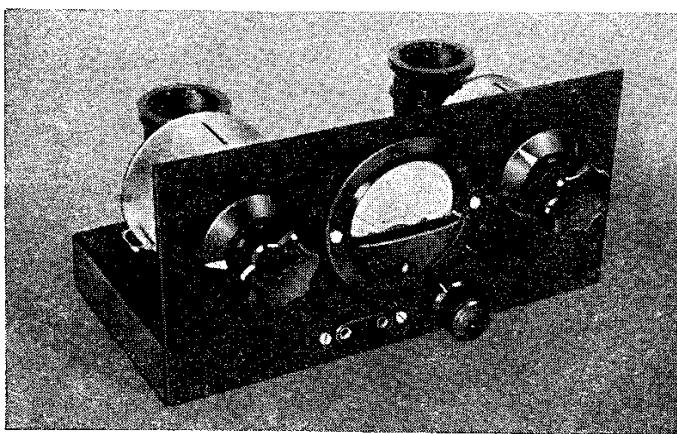
vlastně Hartleyův oscilátor, tak jak jej principiálně znázorňuje obr. 46. na str. 56. Vysokofrek-



Obr. 52. Zapojení elektronově vázaného oscilátoru.



Obr. 53. Elektronově vázaný oscilátor. Pohled na kostru.



Obr. 54. Elektronově vázaný oscilátor. Zpředu.

venční potenciál, odbočovaný podle onoho původního zapojení odbočkou na cívce, získáváme v našem případě vtipněji použitím kapacitního

děliče ($300 + 800 \text{ pF}$ v serii); toto uspořádání umožňuje s výhodou zhotoviti cívku v obvyklém, nejjednodušším provedení s pouhými dvěma vývody. Jak tedy z předešlého vysvítá, můžeme onen obvod (kathoda — řídící mřížka — stínici mřížka) uvažovat jako triodu, jejíž anodou je zde vlastně stínici mřížka.

Jak se nyní chová zbývající elektroda použité pentody EF14? Je-li na této (skutečné) anodě vyšší stejnosměrné napětí, teče anodovým obvodem kmitající proud. Zařadíme-li do tohoto obvodu laděný okruh, dostáváme na něm napětí, jako by anoda byla anodou zesilovače. Jelikož je toto vý napětí součinem anodového proudu a odpory (impedance) v anodě, může mít zcela jinou frekvenční závislost než napětí stínici mřížky. Lze tedy elektronově vázaným oscilátem velmi jednoduše násobit frekvenci tím, že do anody zařadíme oscilační obvod, laděný na některou harmonickou frekvenci řídícího obvodu. K stabiliti kmitočtu je pak nezbytné napájet stínici mřížku ze stabilisovaného zdroje. Zaručíme si tak dobrý tón — nejméně T 8.

Rídící obvod popisovaného přístroje pracuje na 160 m, kdežto výstup je laděn na osmdesátce. V řídícím obvodu je pro dosažení co nejlepší stabiliti kmitočtu volena poměrně velká kapacita, tvořená nadlo ještě z kondensátorů, z nichž jeden (100 pF) má záporný teplotní součinitel. V anodovém obvodu je naproti tomu užito kondensátoru menšího, abychom dosáhli větší účinnosti; poměr LC anodového obvodu nemá již v tomto zapojení na stabilitu vliv.

K vyladění oscilátoru slouží v přístroji měřidlo anodového proudu. Při užití EF14 postačí milampérmetr asi do 20 mA. Vyladujeme jako obvykle na minimální proud bez připojení antény, resp. bez zatížení; zatížením pak proud stoupne (při uvedených provozních napětích a hodnotách) přibližně na 15 mA, t. j. asi 4,5 W anodového příkonu.

29. Antény

Antény.

Anténa je duší každého amatérského vysílače. Na ní a možno říci hlavně na ní záleží, co se svým vysílačem amatér dokáže. Zejména tam, kde se pracuje s malými energiami, jako v třídě C. Proto je třeba výběru a zhotovení antény věnovati největší péči.

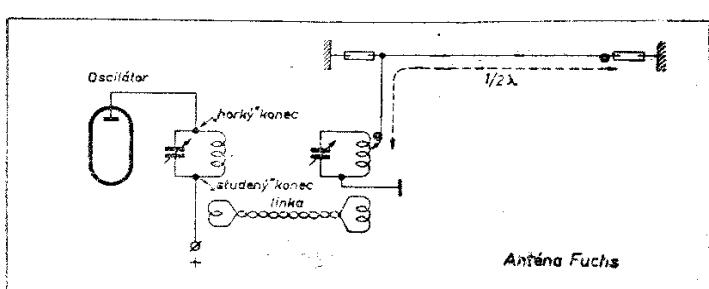
Býlo kdysi raženo heslo: „Amatér neexperimentuje s vysílači, ale s anténami“. Snad není pravdivějšího zákona v našem oboru.

U antény rozeznáváme část, která vý energii vysílače vyzařuje do prostoru — t. zv. radiátor zářič, a část, která tuto energii do radiátoru přivádí — budíč, napaječ, nebo feeder.

Antén je mnoho druhů. Pro amatéra vysílače, začátečníka třídy C, pro práci na pásmu 3,5 Mc přijdou v úvahu hlavně tyto:

Anténa s koncovým napájením.

Jinak se tato anténa jmenuje anténa „L“ nebo Fuchsova (obr. 55.).

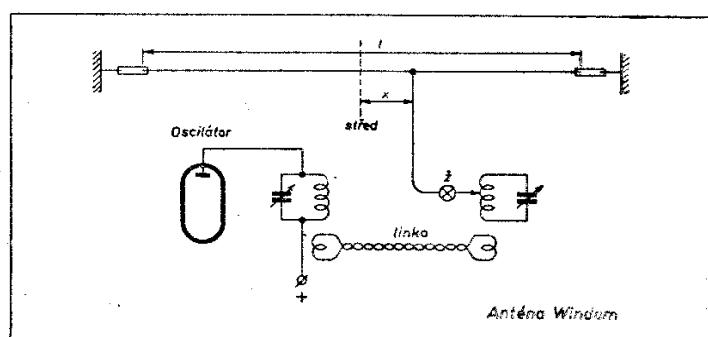


Obr. 55. Anténa Fuchsova, nebo také L anténa. Uzmnění antenního ladicího okruhu není vždy nutné, někdy dokonce nežádoucí.

Je to anténa buzená napětím. Nemá prakticky napáječe. Vyzařuje vš energii po celé své délce. Radiátor je tedy celý drát antény, počínaje od cívky, až k isolátoru na druhém konci.

Délku půlvlnné antény spočteme, dělíme-li číslo 142,5 kmítocem v Mc/s. Na př. pro kmítocet 7 Mc/s bude délka antény $142,5 : 7 = 20,36$ m. Stejně dobré ovšem to může být násobek této délky, tedy 40,72 m atd.

Cílem přesněji odpovídá délka drátu antény těmto násobkům kmítoců oscilátoru (v metrech), tím dokonaleji je energie vyrobená oscilátorem vyzářena do prostoru. Proto se doporučuje používat drát, který je pevný a nevytlahuje se. Nejlepší materiál pro anténu je t. zv. telefonní drát (fosfor-bronzový), průměru 1 až 1,5 mm. A je dobré ještě před měřením jej rádně vytáhnouti do délky, aby se vlastní vahou dodatečně již neprodlužoval.



Obr. 56. Hertzova půlvlnná anténa s připojením na zvláštní antenní ladící okruh. Ž je žárovka o spotřebě 40 mA, sloužící jako indikátor antenního vf proudu.

Vlastní anténa je od závěsných drátů (ze stejného materiálu) oddělena porcelánovými isolátory. Stačí dva až tři na každou stranu. Je to anténa jednoduchá, ale velmi výkonná a oblíbená i u starých hamů, kteří na ní dosahují skvělých výsledků. Mnozí z nich přísluší jen na ni.

Anténa Windom.

Jiná anténa je t. zv. Windom.

Je to rovněž anténa buzená napětím, tentokrát však s jednodráťovým napáječem; jinak se také nazývá anténou Hertzovou. Výhoda této antény spočívá v tom, že napáječ může mít libovolnou délku. Nevýhoda, že těžko lze měřit antenní proud. V napáječi teče jen několik málo miliamperů i když je anténa správně naladěna do resonance. Pro správné měření antenního proudu musili bychom umístiti tepelný ampérmetr nebo jiný indikátor přímo do středu radiátoru, v němž je kmítina proudu. Napáječ je připojen k radiátoru poněkud excentricky. Vzdálenost jeho připojení od středu (x) je velmi důležitá a musí být velmi přesně dodržena. Je samozřejmé, že nejlepší účinnost pro určitý kmítocet má anténa pro tento případ přesně vypočtená. Byly však nalezeny vyhovující kompromisy a anténa vypočtená podle nich pracuje velmi uspokojivě i na několika pásmech.

Tak pro pásmo 80, 40, 20 a 10 m má radiátor délku $l = 40,84$ m, a $x = 6,70$ m.

Kdo však míní pracovati převážně jen na pásmech 40, 20, 10 m, zvolí tyto rozměry $l = 20,42$ m, $x = 3,35$ m. Posléze ten, kdo si tuto Hertzkou postaví jen pro DX pásmá 20 a 10 m, naměří radiátor $l = 10,05$ m a $x = 1,98$ m.

30. Vazby s anténou

Jistě jste si všimli, že antény nejsou připojeny přímo na anodový okruh vysilače, jak by se zdálo být nejjednodušší. Tímto prostým způsobem se to nedělá proto, že by tak byly vyzařovány do prostoru mimo základní kmítocet kmítoky harmonické, kterými každý oscilátor oplývá v míře více než dostatečné. Na to je památováno již v koncesních podmínkách, kde je výslovňě řečeno, že „vysílání musí být prakticky prosto harmonických emisí“. Musíme tedy tomu zabránit a postarat se o to, aby náš vysilač těchto nectnosti neměl.

Anténa je spotřebič — má tedy odpor (impedanci), který nemůžeme již měnit a je proto úkolem antenní vazby, aby tuto impedanci přizpůsobila t. j. transformovala na hodnotu, kterou žádá vysílací elektronka. Vazební antenní člen je tedy v transformátor.

Popsané antény jsou buzené napětím. To znamená, že v f energie je přiváděna v kmítině napětí radiátoru. Různé způsoby vazeb antény s vysílačem jsou v obr. 57.

V obrázku 57. A a B jsou způsoby, kterých se užívat nesmí. Tyto způsoby přenášejí nezesla-

beně všechny harmonické kmítoky a odporuje přímo koncesním podmínkám.

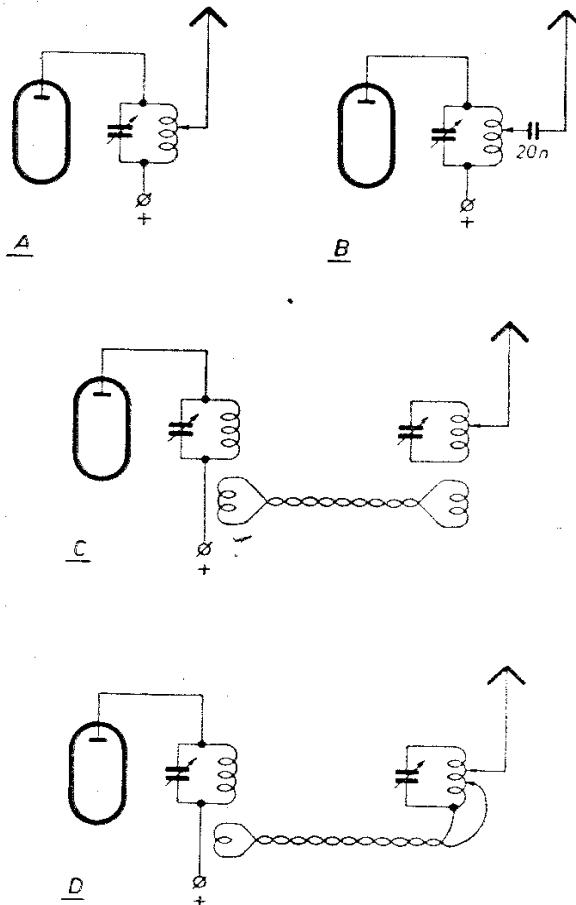
Proto anténu připojujeme na zvláštní antenní okruh, jehož hodnoty, cívky i otočného kondenzátoru, jsou stejné jako oscilačního okruhu v anodě vysilače. Vazba tohoto antenního ladícího okruhu s vlastním ladícím okruhem vysilače se může provést induktivně vzájemným přiblížením obou cívek nebo — jak je v obrázku naznačeno — vedením.

Přímá induktivní vazba je méně vhodná a proto volíme nepřímou induktivní vazbu vedením.

Vedení začíná dvěma až čtyřmi závitými isolovanými dráty, umístěnými na spodním t. zv. studeném konci anodové cívky vysilače a stejný počet závitů je na spodním konci cívky antenního vazebního členu. Mezi sebou jsou spojeny zkroucenou šňůrou. Viz obr. 57 C.

Vazba vedením zmenšuje podstatně kapacitní přenos harmonických kmítoců do antény.

Vedení sama nevyzařuje a může být libovolně dlouhé. Tím způsobem je možno antenní vazební člen montovat přímo u vstupu antény nebo antenního budiče do místnosti bez ohledu, kde je postaven vysilač.

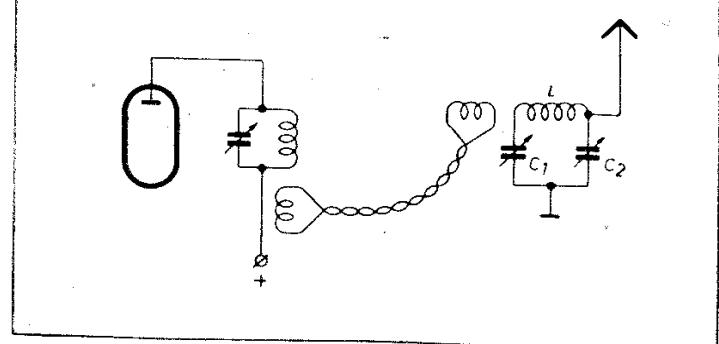


Obr. 57. Různé způsoby antenních vazeb. A) přímá vazba na odbočku, B) kapacitní vazba, C) vazba vedením na zvláštní antenní ladící okruh. D) Táz vazba s galvanickým připojením na antenní ladící okruh

Linku možno na antenní vazební obvod připojiti také podle obr. 57 D. tak, že jeden konec připojí se natrvalo na spodní konec cívky, a druhý může se připojovat na různý závit cívky, podle toho, jak těsnou vazbu si přejeme nebo potřebujeme. Pozor! Vazba je tím těsnější, čím méně závitů vedení obsahuje.

Collinsova vazba.

V poslední době je moderní provádět vazbu s anténou zvláštním článkem, pojmenovaným po



Obr. 58. Linkové připojení Collinsova antennního vazebního členu.

vynálezci. Má dva otočné kondensátory (obr. 58.). Ty tvoří kapacitní dělič napětí.

Antenní okruh musí být ovšem zase naladěn do resonance, ale vhodnou volbou poměru kapacit C1 a C2 se mění poměr napětí mezi anténou a zemí stejně, jako kdyby se po cívce L posouvala zemnicí odbočka. Tím způsobem se podařilo z cívky L udělati autotransformátor, jehož převod primáru a sekundáru se mění zároveň a v opačném poměru, tedy plynule.

Má tedy Collinsův vazební člen schopnost přizpůsobovati anténu o jakékoliv anodové impedanci vysílací elektronky. Další výhoda je, že kondensátor C2 působí jako paralelní ladící kondensátor antény. Není-li tedy anténa nebo budič v resonanci, doladí se tímto kondensátem samočinně.

Další výhodou Collinse je, že působí jako filtr, propouštějící nízké kmitočty a potlačující vysoké. Základní kmitočet vysílače tedy projde snadno, zato vyšší harmonické jsou potlačeny.

Collinsův antenní ladící obvod je tedy zařízení pro vazbu antény velmi výhodné.

Vyladění antenní vazby.

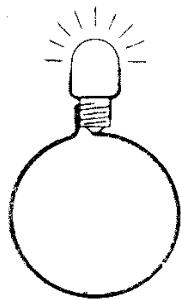
Ladění je při všech popsaných druzích vazby stejné.

Nejprve vyladíme vysilač jak bylo dříve uvedeno bez připojení antény. Pak vyladíme antenní vazební člen do resonance, což poznáme podle toho, že anodový proud ještě o něco vzroste. Pak připojíme anténu.

31. Absorpční kroužek

Je to velmi důležité a nejjednodušší náradí pro amatéra vysílače. Slouží k zjišťování vysokofrekvenčních kmitů v ladících okruzích. Pozůstává z jednoho, nejvýše dvou závitů silnějšího drátu, jehož konce jsou připojeny k žárovicce z kapesní svítlinky. Přiblížením tohoto kroužku k cívce ladi-

cího obvodu, jímž probíhá vf proud, naindukuje se do závitu absorpčního kroužku vf energie a žárovku rozsvítí. Svit žárovky je tím větší, čím těsnější učiníme vazbu. Pro velmi malé vysílače je vhodná žárovka o spotřebě 40 mA. Pro větší stačí normální třistamiliampérová. Absorpční kroužek je indikátor a nikoliv měřidlo.

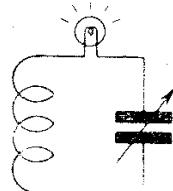


Obr. 59. Absorpční kroužek - nejjednodušší indikátor výkonu.

Při zjišťování kmitů absorpcním kroužkem přiblížujeme kroužek k měřenému obvodu co nejméně, jen tak, aby žárovka právě zasvitla. Měření výkonu vysílače, či přesněji řečeno srovnávání je možné jen u jednoho vysílače za jinak stejných podmínek, což je zvláště počet závitů, elektronka, napětí a proud z anodového zdroje a pod. Srovnávání výkonu různých zařízení podle svitu žárovky v absorpcním kroužku je zcela pochybené. Žárovka pro absorpcní kroužek má být dimenzována pro malý proud, důležité však je i malé napětí.

32. Absorpční vlnoměr

Tento nejjednodušší, přesto však velmi užitečný vlnoměr je oscilační okruh z pevné cívky a proměnného kondensátoru, obr. 60. Stačí k určení vlnové délky a hodí se zejména při stavbě vysílačů i přijimačů k hrubému nastavení do pásmo. Pracuje se

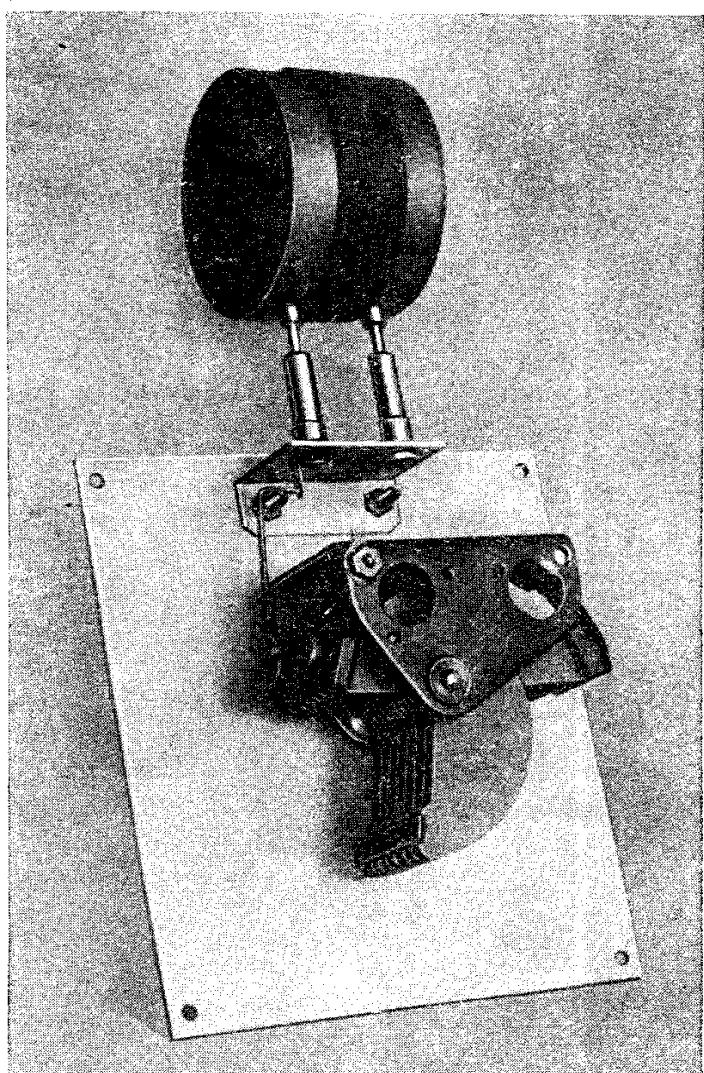


Obr. 60. Zapojení obsorpčního vlnoměru s žárovkou jako indikátorem.

s ním jako s absorpcním kroužkem. Při otáčení kondensátorem v okamžiku, kdy obvod absorpcního vlnoměru je v rezonanci s frekvencí vysílače, rozsvítí se žárovka, která je v okruhu zapojena. Resonance se najde tím přesněji, čím je vazba vlnoměru s cívkou vysílače volnější a čím má žárovka menší vlastní spotřebu. Opět bude nevhodnější žárovka o spotřebě 40 mA. Otočný kondensátor je vzduchový o kapacitě 100—120 pF. Se čtyřmi cívками se obsáhne pásmo asi od 8—150 m. Cívky jsou výměnné a vinuté isolovaným drátem Ø 0,5 mm, na pertinaxové trubce, Ø 50 mm a dlouhé asi 35 mm, závit těsně vedle závitu a sice 24 závitů pro pásmo 3,5 Mc, 10 závitů pro 7 Mc, 5 závitů pro 14 Mc a 3 závity pro 28 Mc.

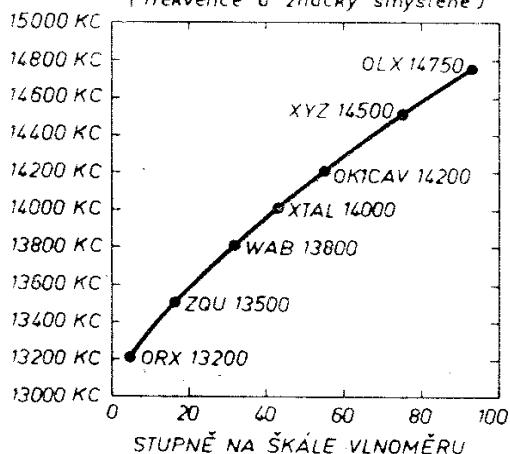
Vlnoměr nučno ocejchovat. Nejjednodušeji se to provede na vysílači řízeném krystalem o známém kmitočtu. Jde to i na přijimači, na němž „odpíchneme“ stanice o známé vlnové délce a délky, zjištěné na škále vlnoměru, naneseme v závislosti

na kmitočtu na milimetrový papír. Obdržíme tak několik bodů, které spojeny dají kalibrační křivku vlnoměru (obr. 63.).



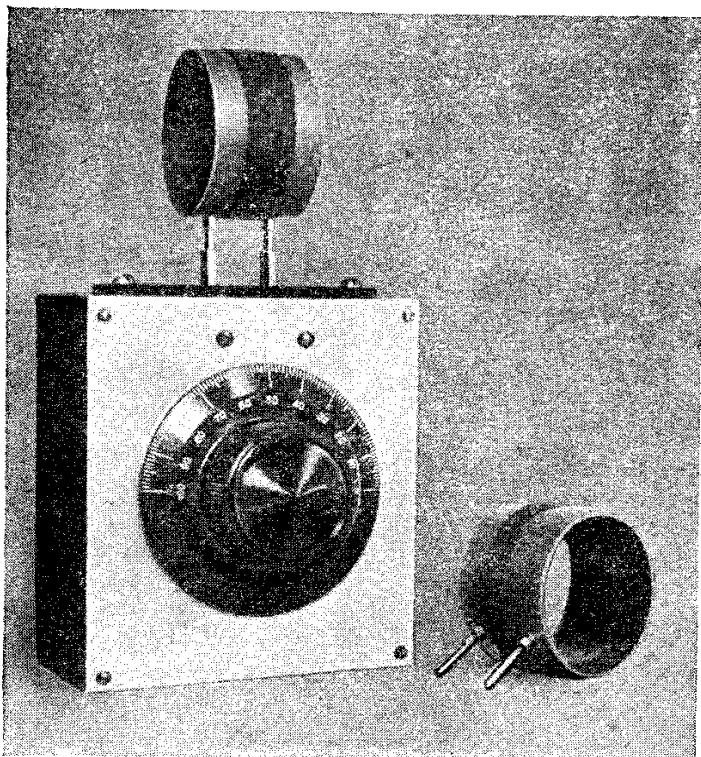
Obr. 62. Pohled na absorpcní vlnoměr zevnitř.

UKÁZKA KALIBRAČNÍ KŘIVKY
(frekvence a značky smyšlené)



Obr. 63. Kalibrační křivka absorpčního vlnoměru

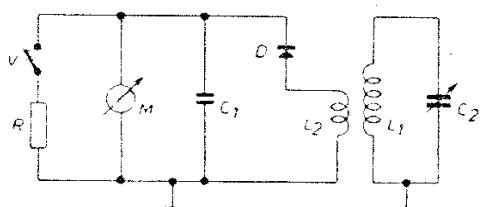
Resonanci vlnoměru v tomto případě nezjišťujeme žárovkou vlnoměru, protože indukovaná energie z přijimače je příliš nepatrná, ale tím, že v okamžiku resonance vlnoměru s kmitočtem přijimače uslyšíme ve sluchátkách nebo reproduktoru slabé lupnutí.



Obr. 61. Absorpční vlnoměr.

33. Absorpční vlnoměr s mikroampérmetrem

Je to nejpřesnější absorpční vlnoměr. V okruhu je zapojen fixní detektor (Westector, Sirutor), obr. 64., který usměrnuje vf energii pro mikroampér-

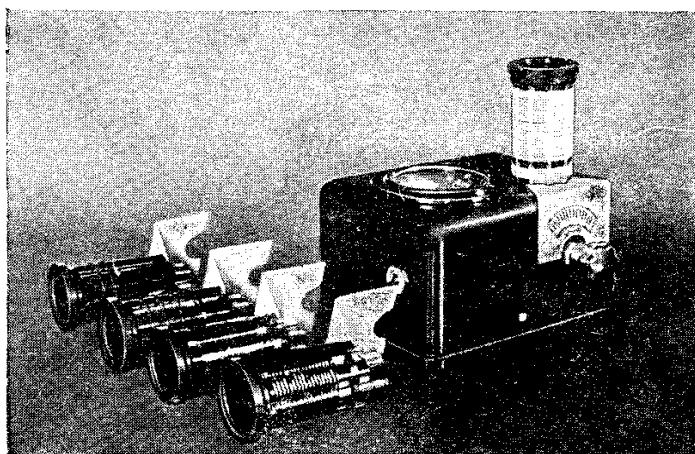


M = mikroampérmetr 0-50 nebo 0-100 μ A
V = vypinač
C₁ = slídový kondensátor 100 pF
C₂ = otočný vzduchový kond. 100 až 150 pF
R = shunt 3 ohmy (může odpadnout)
D = pevný detektor (Sirutor, Westector)
L₁ a L₂ = cívky na bakelitové kostře průměru 35 mm,
podle tabulky.

Obr. 64. Absorpční vlnoměr s mikroampérmetrem. Vypinač V a shunt R může být vypuštěn.

M mikroampérmetr 0—50 nebo 0—100 μ A
V = vypinač,

C₁ = slídový kondensátor 100 pF,
C₂ = otočný vzduchový 100 až 150 pF,
R = shunt 3 ohmy (může odpadnout),
D = pevný detektor (Sirutor, Westector),
L₁ a L₂ = cívky na bakelitové kostře průměru 35 mm,
podle tabulky.



Obr. 65. Absorpční vlnoměr s mikroampérmetrem.

Tabulka cívek pro absorpční vlnoměr s mikroampérmetrem.

| Rozsah Mc | Síla drátu | L_1 závitů | Délka vinutí L_1 v mm | L_2 závitů |
|--------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|
| 1,1 — 3,5 | 0,3 | $8\frac{3}{4}$ | 47 | 17 |
| 2,5 — 8 | 0,5 | $37\frac{3}{4}$ | 40 | 11 |
| 4,4 — 14 | 0,8 | $17\frac{3}{4}$ | 38 | 6 |
| 7,3 — 25 | 1,3 | $8\frac{3}{4}$ | 31 | 4 |
| 22 — 70 | 1,3 | $2\frac{3}{4}$ | 25 | 2 |
| 20 — 140 | 1,3 | $\frac{3}{4}$ | — | $\frac{3}{4}$ |

metr. Toto měřidlo má míti citlivost asi 50 až 100 μ A na celou výchylku.

Ostatní součástky, t. j. cívky a otočný kondensátor, jsou stejné jako u předešlého vlnoměru. Rovněž cejchování se provádí stejně. Je však mnohem přesnější, právě díky citlivému indikátoru.

Cívky jsou v tomto provedení navinuty na bakelitových kostrách, \varnothing 35 mm, počet závitů pro jednotlivá pásma je asi o 20% větší než v předešlém případě.

34. Elektronkový vlnoměr a monitor

Hlavním požadavkem, kladeným na oscilátor dobrého vlnoměru, je stálost jeho kmitočtu. Triodový oscilátor podle uvedeného zapojení a hodnot byl podroben dvěma několikahodinovým zkouškám za těchto podmínek:

1. napájen z nestabilisovaného zdroje anodovým napětím asi 100 V; během provozu kontrolován několika srovnávacími přístroji, z nichž jeden byl řízen krystalem. Rozladění při desetiaprocentním kolísání síťového napětí bylo asi 0,2 kc.
2. napájen stabilisovaným anodovým napětím 100 V; posouvání kmitočtu za podmínek, uvedených ad 1., prakticky neznačelné.

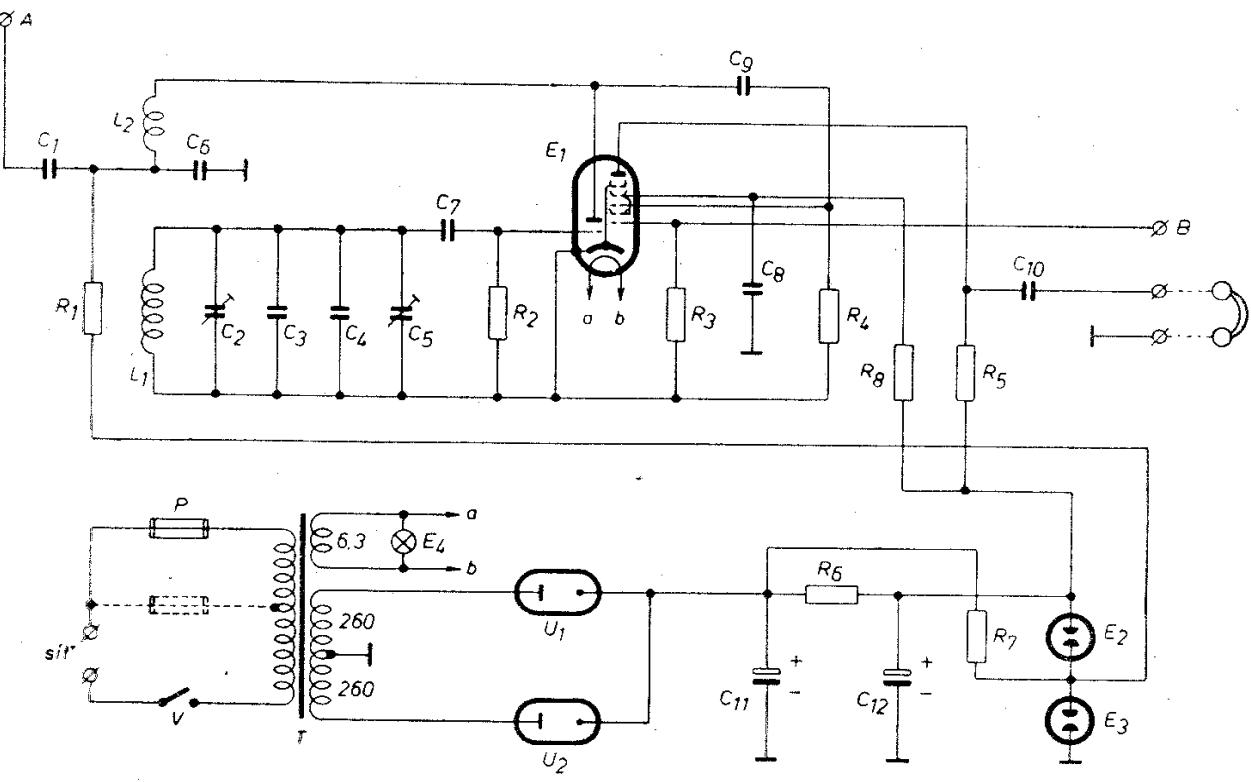
V obou případech se kromě toho ukázalo, že zvolený způsob stavby po stránce mechanicko-teplné zaručuje dokonalou stálost kmitočtu i při dlouho trvajícím provozu.

Žádají-li koncesní podmínky přesnost vlnoměru 0,1%, zdálo by se, že stálost kmitočtu za okolnosti podle první zkoušky je více než dostatečná. Zde je však nutné upozornit na význam výrazu „presnost vlnoměru“. Při takovém měřicím přístroji je totiž obvykle několik na sobě závislých složek, které navzájem svými chybami podmiňují souhrnnou přesnost měření. V první řadě může na celkovou přesnost působit nevhodně navržený oscilátor; příliš velká zpětná vazba působí na jeho stabilitu právě tak nepříznivě jako třeba zbytečně vysoké anodové napětí. Rovněž dokonale odstínění a zajištění celého oscilátoru proti jakýmkoli vlivům nežádoucích elektromagnetických polí a kapacit z vnějšku (především kapacity rukou obsluhující osoby) umožňují podstatně zlepšit jakost přístroje. Jinou snahou konstruktéra je pracovat co nejúčinněji po stránce tepelné; pracujeme-li s anodovým napětím nižších hodnot, dosáhneme m. j. jen malého oteplování elektronky a ovšem i síťový transformátor nebude v důsledku malého výkonu zbytečně „vytlápět“ vnitřní prostor přístroje. Aby mohl být transformátor skutečně malý, neužijeme k usměrnění obvyklé elektronky, která by byla pro daný účel nepoměrně předimenovaná, nýbrž malých selenových usměrňovačů, které ušetří s výhodou 4 W příkonu pro žhavení usměrňovací

elektronky, jakož i tepla, které by tak nutně vznikalo. I tak nezapomínáme na dostatečné větrání skříně a umístíme elektronku se součástkami oscilačního obvodu pokud možno nejdále od eliminátorových součástí, vyvíjejících teplo, t. j. transformátorů, usměrňovačů a stabilizačních výbojek. Další důležitou záležitostí je naprostě pevná konstrukce po stránce mechanické. Je jistě každému jasné, že na př. kondensátor, upevněný jen trochu labilněji na panelu či základní desce, mění při otřesech, různých polohách přístroje či tepelných změnách kapacitu proti ostatní hmotě, což nemůže zůstat bez škodlivého vlivu na funkci oscilátoru. Rovněž vlastní konstrukce tohoto kondensátoru musí vyloučit předem jakýkoliv rozchod nebo deformaci plechů, možnou tepelnými vlivy. Ke kvalitnímu kondensátoru patří pak neméně dobrá převodová stupnice, která musí mít kromě vlastností, uvedených výše pro kondensátor (bez rozchodu, bez deformace), dostatečně velký převod, možnost přehledného čtení na dlouhé stupnici a pokud možno vyloučení paralaxy. Nakonec nesmíme zapomenout na subjektivní chybu obsluhovatele, vzniklé především při cejchování přístroje a vznikající více méně vždy při každém novém měření s hotovým, ocejchovaným přístrojem.

Aby tedy byla zaručena co největší stabilita, napájíme oscilátor nízkým stabilisovaným napětím, odbíraným z první výbojky 7475. Kapacita ladícího obvodu je složena ze čtyř kondensátorů, a to z vlastního ladícího (měrného) kondensátoru 7 až 180 pF, z fixního keramického či slídového 250 pF, dodačovacího keramického nebo vzduchového (stlačovací slídový je nevhodný) 3 až 30 pF a k vykompensování kapacitních změn tepelnými vlivy je užito keramického kondensátoru 100 pF se záporným tepelným součinitelem. Souhrnná kapacita činí asi 550 pF. Poměr vlastní ladící kapacity (180 pF) k celkové (550 pF) umožňuje pak při dané cívce rozložení nejširšího možného pásma (3,5 až 4 Mc) asi na 85% délky stupnice.

Cívka je vinuta na bakelitové kostře (\varnothing 25 mm) a důkladně připevněna vesopod chassis, tedy v místech nejmenšího oteplování.



| | | | |
|------------------|--------------------------|------------|--------------------------------|
| C_1 | 50 pF | R_1 | 1 k Ω |
| C_2 | 7 - 180 pF | R_2, R_4 | 1 M Ω |
| C_3 | 250 pF | R_3, R_5 | 0.2 M Ω |
| C_4 | 100 pF zápl. tepl. koef. | R_6 | 3 k Ω |
| C_5 | 3-30 pF trimmer | R_7 | 0.5 M Ω |
| C_6 | 100 pF | R_8 | 0.6 M Ω |
| C_7 | 100 pF | U_1, U_2 | selenový usměrňovač 300V/10 mA |
| C_8 | 0.1 μ F | P | pojistka 0.5 A |
| C_9 | 30 pF | V | páčkový vypínač |
| C_{10} | 10 nF | E_1 | elektronka ECH 4 |
| C_{11}, C_{12} | 8 μ F/300 V | E_2, E_3 | stab. výbojka 7475 |

E_4 kontrolní žárovka 6 V
 L_1 pro zákl. kmítocet 160 m
 39 záv. drátu ϕ 0.6 mm
 pro zákl. kmítocet 80 m
 11 záv. drátu ϕ 0.6 mm
 L_2 vždy 1/3 počtu mřížkových závitů
 drátem ϕ 0.6 mm vzdálenost
 od L_1 je 3 mm
 (cívky jsou vinuty na bakelit
 kostě ϕ 25 mm)

T síťový transformátor
 Prim : 0 - 120 - 220 V
 Sek : 2 x 260 V/10 mA
 6.3 V/0.75 A

L_1 pro zákl. kmítocet 160 m
 39 záv. drátu ϕ 0.6 mm
 pro zákl. kmítocet 80 m
 11 záv. drátu ϕ 0.6 mm

L_2 vždy 1/3 počtu mřížkových závitů
 drátem ϕ 0.6 mm vzdálenost
 od L_1 je 3 mm
 (cívky jsou vinuty na bakelit
 kostě ϕ 25 mm)

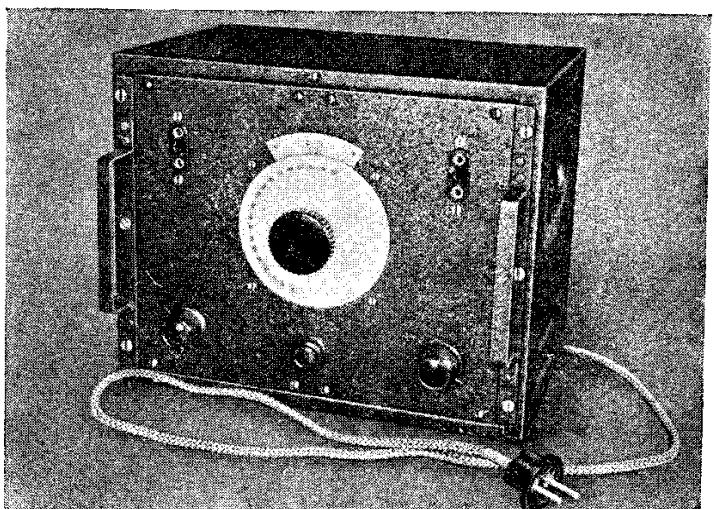
Obr. 66. Zapojení elektronkového vlnoměru - monitoru s elektronkou ECH4.

Základní kmítocet oscilátoru volíme buď v pásmu 160 m, experimentátoři, kteří pracují spíše v oblasti kolem desetimetrového pásmá a nemají tak značný zájem na 160 m, volí raději základní kmítocet na 80 m; v tom případě bude osmá harmonická schopna bezpečně „propísknout“ i desetimetrový přijímač.

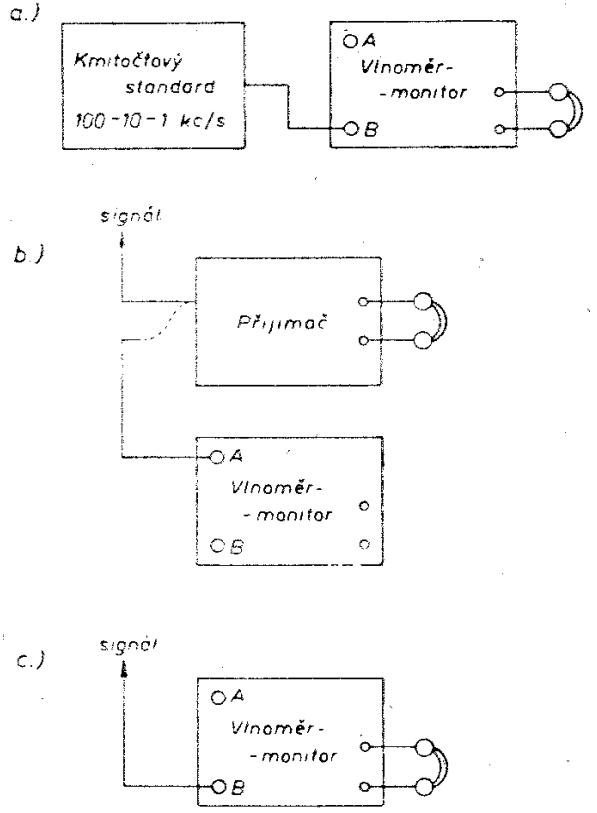
Část oscilačního napětí je vyvedena přes malou kapacitu (asi 50 pF) na zdířku A, aby mohla být uskutečněna vazba vlnoměru s proměňovaným přístrojem; obvykle postačí v této zdířce zcela krátký kus drátu jako dostatečný radiátor v signálu.

Druhý systém ECH 4, působí jako monitor, a to dvojím způsobem.

Přivedeme-li na zdířku B vf signál nějakého měřeného oscilátoru (na př. vysílače) a naladíme-li vlnoměr na kmítocet, který se liší od přivedeného



Obr. 67. Elektronkový vlnoměr - monitor.



Obr. 68. Způsoby cejchování elektronkového vlnoměru.

dejme tomu o 1 kc, dostaneme v připojených sluchátkách nf tón o kmitočtu, rovném právě onomu rozdílu obou směšovaných signálů, tedy 1000 c. Za takových okolností posuzujeme jakost tónu svého vysílače nebo kontrolujeme rytmus svého klíčování a pod. Chceme-li však změřit kmitočet onoho vysílače, naladíme vlnoměr pozorně do polohy nulových záznějů. Malým pootočením

kondensátoru na obě strany zjistíme nejpravděpodobnější střed oné kritické polohy a odečteme na stupni vlnoměru dílek, udávající podle příslušné křivky naměřený kmitočet.

Máme-li zjistit jakost modulace, postupujeme podobným způsobem, oba kmitočty však od sebe naopak dokonale rozladíme; interferencí nevzniká žádný tón, elektronka pracuje jen jako neladěný detektor a ve sluchátkách uslyšíme modulaci svého vysílače.

Cejchování a provoz vlnoměru-monitoru.

Nejpřesněji vlnoměr ocejchujeme podle kmitočkového standardu, řízeného krystalem. Principiální uspořádání přístrojů při cejchování naznačuje obr. 68. Není-li kmitočkový standard k disposici, opatříme si řadu kalibračních bodů k sestrojení křivky srovnáním s kmitočty známých spolehlivých vysílačů jednak přímo v amatérských pásmech (dobrě se na př. hodí pásmo 40 m, kde je dnes profesionálních stanic dostatek) nebo pomocí harmonických některých rozhlasových stanic.

Běžné případy užití vlnoměru-monitoru jsou znázorněny v připojených obrazech. V obr. 68 c vidíme nejjednodušší uspořádání, sloužící jednak k změření kmitočtu místního oscilátoru (vyladěním na nulový zázněj), jednak k posouzení jeho tónu či kontrole rytmu klíčování (vyladěním na vhodný hudební tón) a konečně k zjištění jakosti modulace (dokonalým rozladěním obou kmitočtů). Uspořádání podle obr. 68 b, kterým jsme vlnoměr cejchovali, nám umožní v opačné funkci změřit kmitočet neznámého signálu, a to tak, že v tomto případě provádíme směšování v přijimači. Nejdříve vyladíme přijimačem nulový zázněj přijímaného, měřeného signálu a po té uvedeme do téhož stavu signál, přivedený z vlnoměru, ovšem tentokrát nikoli laděním přijimače, nýbrž vlnoměru; jestliže máme v přijimači spolehlivě nařízené nulové zázněje obou směšovaných signálů, nezbývá než odečíst údaj vlnoměru.

35. Jednotný proudový zdroj

Jednotný proudový zdroj, vhodný prakticky pro veškeré přístroje, přijímací i vysílací, popsané v tomto svazku, dodává tato stejnosměrná a střídavá napětí a proudy:

| | | | | |
|------|------|---------------|-------|-----|
| 100 | V ss | stabilisováno | 25 mA | max |
| 200 | V ss | stabilisováno | 25 mA | max |
| 300 | V ss | | 75 mA | max |
| 4 | V st | | 3 A | max |
| 6,3 | V st | | 3 A | max |
| 12,6 | V st | | 2 A | max |

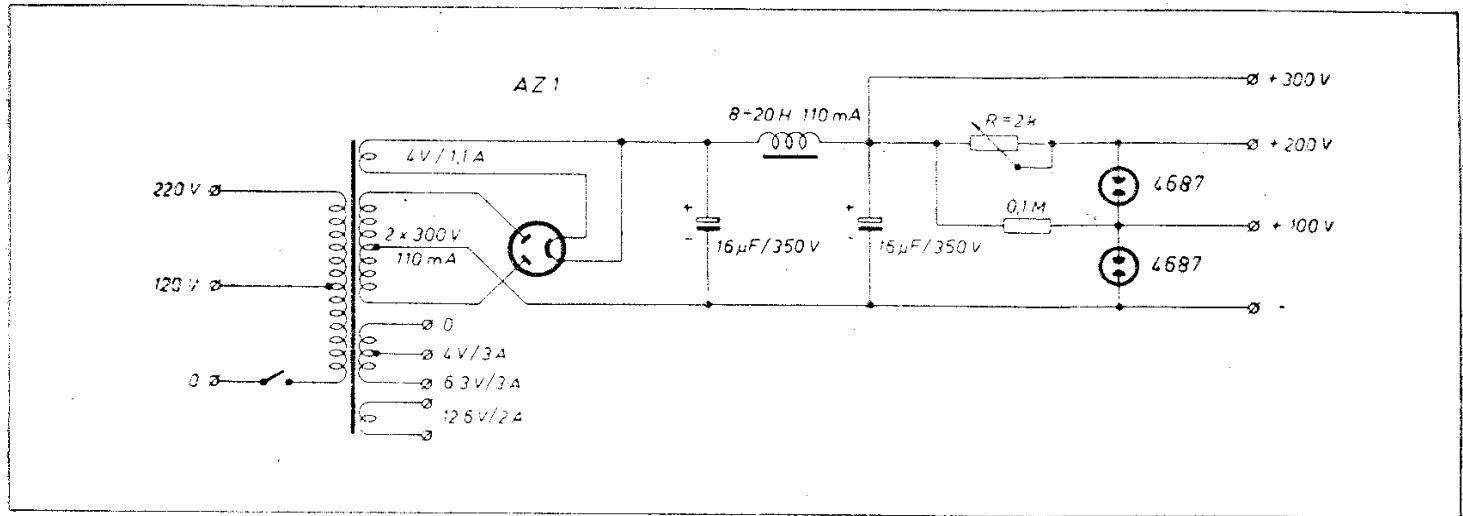
Užitý transformátor má primár pro 120 a 220 V 50 c/s, sekundér pak obsahuje tato vinutí:

2 x 300 V 110 A

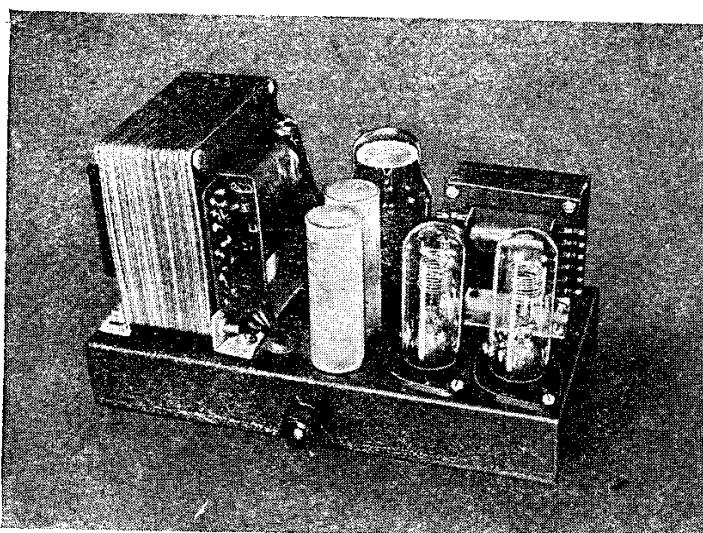
4 V 1,1 A
0—4—6,3 V 3 A
12,6 V 2 A

Dvocestné usměrnění obstarává obvyklá usměrňovačka AZ 1 nebo jí odpovídající typ stejných elektrických vlastností (na př. AZ 11, 506, PV 4100, RGN 1054 a pod.) Filtrace se děje dvěma elektrolytickými kondensátory o $16 \mu\text{F}$ a vhodnou tlumivkou, dimenovanou pro proud 110 mA.

Za povšimnutí stojí funkce celkového stabilizačního řetězu, skládajícího se z odporu R a dvou za sebou zapojených stabilizačních výbojek Philips 4687. Vzhledem k odbíranému napětí 300 V



Obr. 69. Zapojení jednotného proudového zdroje pro vysílače i přijímače se stabilisovaným napětím.



Obr. 70. Jednotný proudový zdroj pro popsané vysílače a přijímače.

je možno považovat jej za trvalý zatěžovací odpor (proudem asi 35 mA). Vlastní jeho funkcí je pak stabilisace dvou napětí po 100 V. Prvního napětí, 100 V, používáme k napájení všech stínících mřížek obvyklých přijímacích pentod, hexod a pod., jako stálého anodového napětí v řeštěných oscilátorů v superhetech atd.

Druhé napětí, 200 V, je určeno jako anodové napětí všech obvyklých komunikačních přístrojů.

Nejvyššího (nestabilisovaného) napětí, 300 V, užijeme výhradně k napájení koncových nf elektronek či jako anodového napětí QRP oscilátorů, dovolených k práci ve třídě C.

Celý proudový zdroj je stavěn na malé kovové kostře rozměrů 240 x 120 x 40 mm; vývody jsou uspořádány na dvanáctipolové bakelitové svorkovnici, která může ovšem být stejně dobře nahrazena dvanácti zdírkami nebo pod.

36. Modulace

Vysílač, v našem případě elektronkový oscilátor, řízený kryštalem nebo elektronově vázaný, vyrábí netlumené vysokofrekvenční kmity. To znamená, že všechny kmity mají trvale stejnou amplitudu. Chceme-li telegrafovat, musíme v rytme Morseových značek uzavírat telegrafním klíčem elektrický okruh oscilační elektronky. Telegrafní klíč bývá u vysílačů o malých výkonech vřazen buď do kathody, nebo do přívodu anodového napětí. Pokud není klíč stisknut, elektronka ne-kmitá a vysílač tedy nevysílá.

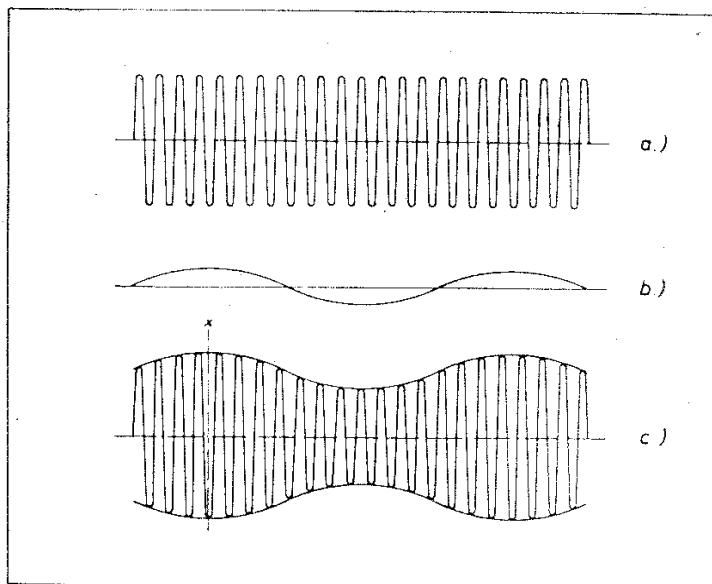
Chceme-li vysílačem přenášet řeč nebo hudbu, musíme tyto netlumené kmity modulovat. To znamená, že musíme foto kmítání (budeme nyní říkat nosnou vlnu) ovlivnit nízkou frekvencí modulátoru. Modulátor je v podstatě nízkofrekvenční zesilovač, na jehož vstup je zapojen mikrofon nebo

gramofonová přenoska. Výstupní nf energie tohoto zesilovače — modulátoru se přivádí určitým způsobem do vysílače.

Nízká frekvence pak způsobí, že nosná vlna nemá již stálou, neproměnnou amplitudu, nýbrž že podle ní kolísá. Kolísání nosné vlny při vysílání telefonie je věrným obrazem akustických proudů v mikrofonu.

V obr. 71 je schematicky znázorněna modulace. a) je nosná netlumená vlna, b) je nízká frekvence z modulátoru, c) je již modulovaná nosná vlna nízkou frekvencí tak, jak se šíří z antény do prostoru. Vidíme, že modulovaná nosná vlna sleduje přesně tvar předchozí nf křivky.

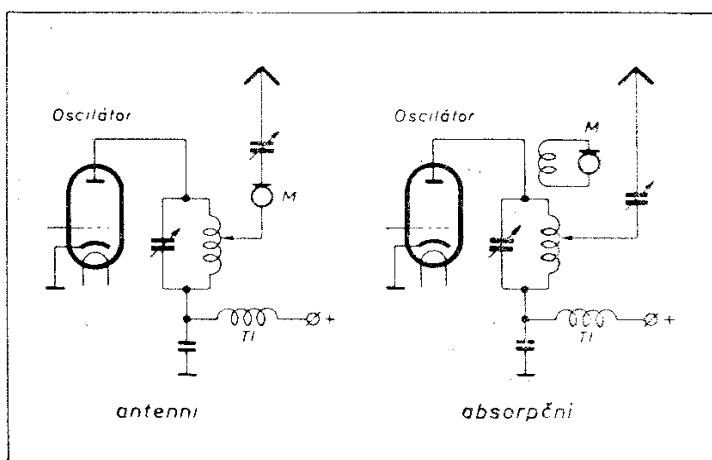
Všimněme si dále, že v určitých okamžicích je maximální výchylka modulované nosné vlny větší, než vlny nemodulované (na př. v místě x).



Obr. 71. Modulace: a) nemodulovaná netlumená nosná vlna
b) modulační nf kmitočet
c) modulovaná nosná vlna.

To znamená, že modulovaný antenní proud bude v některých okamžicích větší než bez modulace. O tom se můžeme přesvědčit, vložíme-li do napaječe antény žárovičku jako indikátor. Promluvíme-li do mikrofonu, bude se více rozsvěcovat v rytmu řeči.

Neuvažujeme-li zakázané primitivní způsoby modulace, antenní a absorpční, které jsou na kresleny v obr. 72. a) a b), jsou dva základní



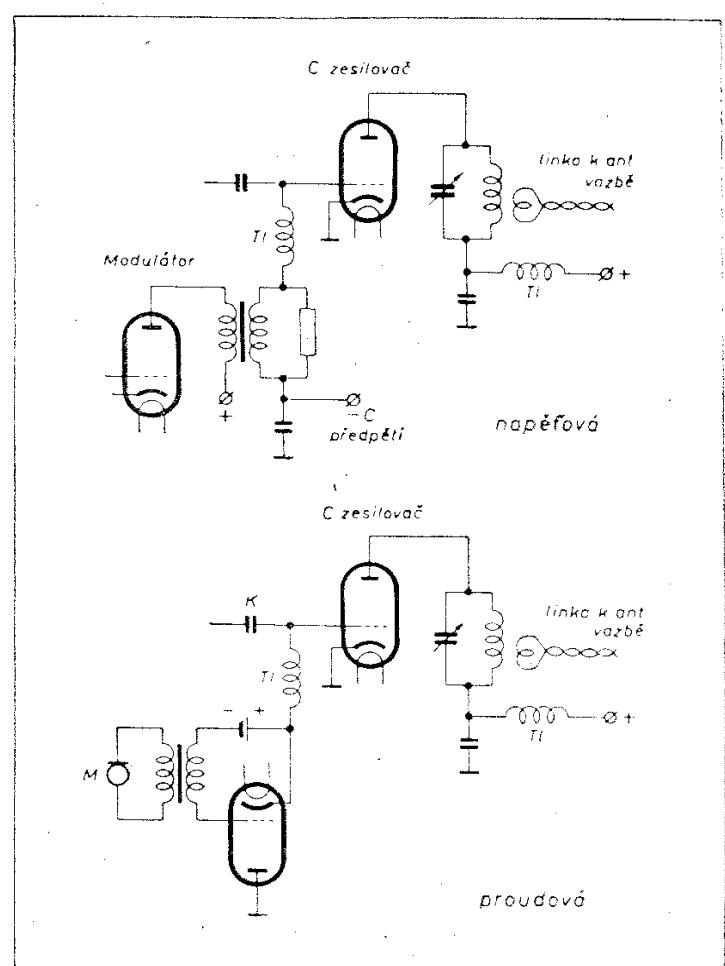
Obr. 72. Nejjednodušší, ale nedovolené způsoby modulace.

modulační způsoby: modulace mřížková a anodová.

Ostatní modulační způsoby, jako modulace brzdící mřížky a kathodová modulace, jsou z nich odvozeny.

Mřížkové modulace známe dvě: modulaci napětím a proudem.

Obě jsou schematicky nakresleny v obr. 73. Mřížková modulace napětím se zavádí ve vysílači na f. zv. zesilovač v frekvenci třídy C, to jest na elektronku, která v frekvenci sama nevyrábí, nýbrž jen zesiluje. K mřížkovému předpětí stejnosměrnému, které protéká sekundárem výstupního trans-



Obr. 73. Schema zapojení mřížkové modulace napětím a proudem

formátoru, se přičítá a odečítá nízkofrekvenční střídavé napětí z modulátoru. Mřížkové předpětí tedy kolísá. Elektronka tyto změny zesílí a v jejím anodovém okruhu se mění vysokofrekvenční proud ve stejném rytmu.

Mřížková modulace proudová je mnohem jednodušší, protože místo poměrně nákladného modulátoru potřebuje jen jedinou modulační elektronku, v jejímž mřížkovém obvodu je přes transformátor přímo zapojen mikrofon.

Mluví-li se do mikrofonu, přivádí se na mřížku modulující elektronky střídavé napětí, které se přičítá a odečítá k stejnosměrnému předpětí. Tím se mění vlastně vnifřní odpor modulující elektronky a proto mřížkový proud modulované elektronky C zesilovače se také mění v rytmu řeči.

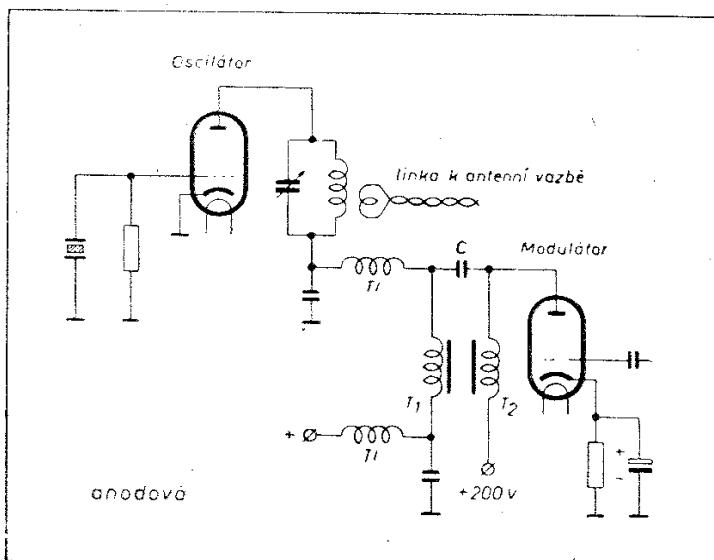
V důsledku toho kolísá napětí na mřížkovém vazebním kondensátoru K. Tyto změny elektronka zesílí a v jejím anodovém obvodu se objeví věrný obraz modulace.

Oba tyto způsoby modulace jsou velmi jednoduché a zejména proudová modulace nepotřebuje féměř žádného nízkofrekvenčního výkonu. Protože se jimi dá modulovat jen zesilovač třídy C a ne oscilátor, nehodí se pro amatéry začátečníky. Nepochybně popis tohoto způsobu modulace slouží jen k theoretické přípravě pro amatérskou třídu B.

Promodulování nosné vlny mřížkovou modulací není hluboké, asi 30 až 45%. Je to však modulace

snadná a při dobrém provedení modulátoru i velmi hodnotná a proto je mezi amatéry velmi oblíbená a hojně užívaná.

Pro přímé modulování oscilátoru se hodí nejlépe modulace anodová, t. zv. Heisingova. Je to vůbec nejdokonalejší způsob modulace a pro telefonii na 56 Mc je nejvhodnější. Její zapojení je v obr. 74.



Obr. 74. Základní zapojení anodové (Heisingovy) modulace. Tl jsou vf tlumivky 2,5 mH. T1 a T2 jsou nf tlumivky se železným jádrem.

Anoda modulovaného oscilátoru je napájena seriově. To znamená, že anodový proud protéká oscilační cívkou. Zároveň také teče nízkofrekvenční tlumivka T2 se železným jádrem. Vysoko-

frekvenční tlumivka T1 je vložena do obvodu jen proto, aby vysoká frekvence z oscilátoru nemohla vniknout do modulátoru.

Koncová elektronka modulátoru je napájena stejnosměrným proudem přes nízkofrekvenční tlumivku T2 se železným jádrem. Modulační kmitočet z modulátoru přechází do oscilátoru vazebním kondensátorem C.

S hlediska proudu stejnosměrného a vysokofrekvenčního jsou obě elektronky na sobě nezávislé a dokonale od sebe odděleny.

S hlediska nízké frekvence jsou obě nf tlumivky zapojeny paralelně, protože odpor vazebního kondensátoru C je tak malý, že jej není třeba bráti v úvahu. Proto se také na obou tlumivkách objeví nízká frekvence modulátoru, jakoby to byla tlumivka jediná.

Jsou-li obě elektronky provozovány se stejným anodovým napětím, možno vynechat kondensátor C a napájet obě elektronky přes společnou tlumivku. Je-li naopak nutno napájet elektronky různým napětím a střídavá (nf) složka je příliš velká nebo malá (různé elektronky), váže se modulátor s modulovaným stupněm přes transformátor, takže modulovaná elektronka dostane na anodu správné střídavé napětí.

Na tlumivce T1 v bodě, kde je připojena (přes vf tlumivku) k anodovému obvodu oscilátoru, je nejvyšší střídavé modulační napětí, jímž je anodové napětí oscilátoru modulováno.

Heisingovou modulací je možno nosnou vlnu promodulovat až na 100%. Je však zapotřebí, aby měl modulátor nf výkon rovnající se přibližně polovině stejnosměrného příkonu vf zesilovače.

Praktický příklad anodové modulace a vhodného modulátoru najdete v návrhu vysílače na 56 Mc.

37. 56 Mc

Pětimetrové pásmo bylo donedávna považováno za neschopné dálkových spojení. Tento kmitočet patří již do oblasti, kde nelze jednoduše aplikovat zkušenosti o šíření a odrazu vln o nadzemské vodivé vrstvě, jak to bylo z praxe theoreticky odvozeno o frekvencích nižších.

Víme, vlastně zkušenosti s nimi nám dokazovaly, že se šíří přímočaře, podobně jako světlo a že překážky v cestě (zejména zakřivení země) nemohou překonati. Pokusy amerických amatérů však dokázaly, že se i tyto kmitočty za určitých zvlášť příznivých okolností odráží od některé vodivé vrstvy nebo vrstev v ovzduší a že jsou způsobilé i pro DX spojení. Důkazem toho je rekordní spojení Američanů na 56 Mc na vzdálenost 2.500 mil (4.000 km).

Za této války průzkum těchto a ještě vyšších kmitočtů neobyčejně pokročil a je pravděpodobné, že budeme musit pravděpodobně zakrátko

značně opravit svůj názor na jejich použitelnost.

Vysílací a přijímací zařízení na 56 Mc je zpravidla mnohem jednodušší než pro nižší amatérská pásmá. Při stavbě vyžadují zvláštní péče hlavně pokud jde o isolaci a pečlivé bezztrátové provedení oscilačních okruhů, které se ještě v provedení neodchylují od běžné představy cívky a kondensátoru. Vhodných elektronek, pracujících dobře na těchto kmitočtech, je již dostatek, takže pokusnictví na 56 Mc nestojí nic v cestě.

Návody na jednoduché přijímače i vysílače s nejrůznějšími elektronkami dnes dosažitelnými, které jsou v dalším popsány, byly dokonale vyzkoušeny a uspokojí výkonem i náročného amatéra. Nadšencům, kteří tomuto zajímavému oboru amatérského vysílání zústanou věrní, doporučujeme sledovat v časopise Krátké Vlny rubriku „Nad 50 Mc“, v níž naleznou další podněty k práci.

38. Superreakce

Nejobvyklejší způsob příjmu velmi krátkých vln užívá detekce se superregenerací (superreakcí), a to z důvodu jednoduchosti a proto i láče a v neposlední řadě i dobré výkonnosti tohoto způsobu. Elektronka pracuje v superregeneračním audionu jako mřížkový detektor s velmi silnou zpětnou vazbou (tedy kmitá), pracovní bod se však periodicky mění, aby zpětná vazba periodicky nasazovala a vysazovala. V jednom okamžiku takové změny se stane audion velmi citlivým a umožňuje tak příjem i značně slabých signálů, a to v poměrně širokém pásmu, poněvadž se změnou zesílení mění i vlastní kmitočet detekce. Ono periodické strhování kmitů lze provádět několika způsoby, z nichž se během vývoje ukázal jak theoreticky, tak i prakticky nejdokonalejším ten, kde si elektronka vyrábí pomocný kmitočet sama vhodně voleným mřížkovým kondensátorem a vybíjecím odporem. Při zapnutí přijimače má v prvním okamžiku detekční elektronka nulové předpětí, tedy velké zesílení a nasadí vlivem zpětné vazby velké rozkmity oscilací. V tomto stavu počne téci značný mřížkový proud a jím způsobené nabíjení mřížkového kondensátoru vyvolá vznik záporného napětí mřížky na takovou hodnotu, až se zesílení elektronky zmenší natolik, že kmity přestanou. Náboj kondensátoru se přes odpor vybije, nastane počáteční stav a celý děj se opakuje.

Charakteristické vlastnosti superregeneračního příjmu jsou asi tyto:

Poměrně malá selektivita, o kterou je nutno pečovat (vedle snahy o co největší Q okruhu) vhodně volenou pomocnou frekvencí; nejlépe vyhovují (jak již řečeno) pomocné kmity, vyráběné detekční elektronkou samočinně mřížkovým odporem a kondensátorem, které mají svůj kmitočet až na hranici slyšitelnosti (asi 10 kc/s). Selektivitu lze rovněž zlepšit užitím elektronky s exponeční charakteristikou.

Ve většině případů pracuje superregenerační přijimač se stoprocentním samočinným výrovnaním úniku.

Pokud není přijímaný signál promodulován více než 80%, nenastává charakteristikou demodulace prakticky závadné z kreslení.

Citlivost superreakčního přijimače v úči QRN je přibližně o 30% nižší než jiných přístrojů o stejné citlivosti.

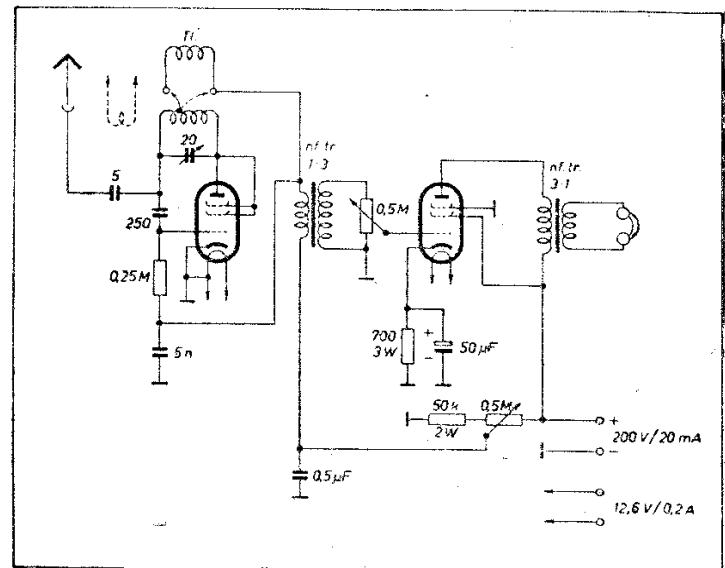
Pokud je to jen trochu možné, stavme superregenerační přijimače vždy s vf předzesilovacím stupněm, jehož hlavní účel je spřárovati v zabránění zpětného vyzárovaní vlastních kmitů superregeneračního audionu; toto vyzařování často ruší příjem ostatními přístroji, mnohdy i značně vzdálenými. Tímto opatřením se tedy nejen zachováme co nejslušněji k ostatním experimentátorům, nýbrž získáme i na celkové citlivosti přístroje. Při dnešních značně vyspělých typech elektronek (co do nepatrné spotřeby a rozměrů při velkých výkonech) se takové rozšíření aparatury neprojeví žádným zvláštním zvýšením požadavků.

39. Přijimač pro pásmo od 56 Mc až 224 Mc

Přístroj je osazen levnými pentodami RV12P2000, které jsou ve značném množství na trhu. Podaří-li se někomu opatřit si triodu pro velmi krátké vlny LD1, pak jí může s výhodou nahradit první RV12P2000, která je tu stejně zapojena jako trioda. Hodnoty součástí zůstanou nezměněny, jen patice je jiná, zato vhodnější pro dosažení krátkých spojů.

Předpokladem dobrého chodu jsou totiž co nejkratší spoje, hlavně u první elektronky. Aby toho mohlo být dosaženo, jsou obě elektronky s ladicím kondensátorem a cívkou umístěny na pertinaxové destičce, souběžné s čelní stěnou přijimače.

Nejdříve si opatříme tufo pertinaxovou destičku rozměrů asi $100 \times 130 \times 3$ mm, do níž vyřízneme lupenkou pilkou otvory pro objímky. Pro první elektronku použijeme raději objímky bez mřížkového vývodu (jako na př. pro RG12D60) nebo není-li k disposici, odstraníme hořejší mřížkovou část objímky odvrácením nýlků od kovové příruby.



Obr. 75. Zapojení přijimače pro 10 až 1 metr.

Mřížku pak spojíme obyčejnou čepičkou přímo s mřížkovým kondensátorem (pokud možno slido-vým a co nejmenšího typu) a mřížkovým odpo-rem. Nad tuto elektronku připevníme ladící kon-densátor, který upravíme z neutralisačního kon-densátoru s keramickou isolací, jemuž ponecháme dva statorové a jeden rotorový plech. Mezeru mezi plechy zvětšíme tak, aby měl kondensátor celkovou kapacitu asi 15 pF, t. j. aby vzdálenost statorových desek, mezi něž se vsouvá rotorový plech, byla asi 4 mm. Podél kondensátoru jsou dva nosníky (na př. trubička, kterou prochází šroub), jimiž je přidržována trolitulová destička se zdírkami pro vývody cívky. Není-li trolitul, můžeme užít jiného materiálu s malými dielektrický-mi ztrátami pro vf. Nosníky jsou tak vysoké, aby se letovací konce zdírek téměř dotýkaly přísluš-ných vývodů na kondensátoru. Zdírky jsou od sebe vzdáleny asi 3 cm a nad nimi, blíz u sebe, jsou další dvě zdírky, do nichž se zasouvá od-bočka cívky, pro přívod anodového proudu a pro tlumivku.

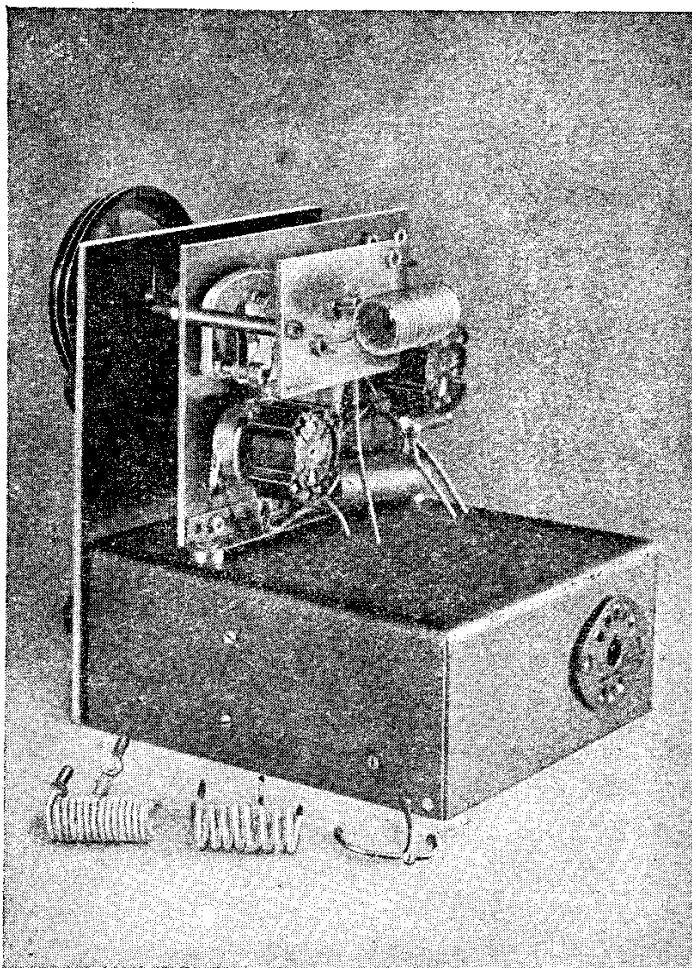
Tlumivka je samonosná a má 25 závitů s malo-vaného drálu Ø 0,5 mm, navinutých hustě vedle sebe na průměru 6 mm. K vinutí použijeme na př. delší osičky od potenciometru, kterou po na-vinutí opatrně vytáhneme.

Na trolitulové destičce je pak ještě další zdírka pro přívod antény. Za antenní kondensátor slouží dva plechové čtverečky, každý asi 1 cm² plochy, vzdálené od sebe asi 3 mm. Speciální antenní systémy pro vysoké kmitočty lze lehce připojiti aperiodicky. Hodlá-li někdo pracovati s anténou toho typu, učiní dobré, bude-li na této destičce pamatovati pod cívku ještě dvěma zdírkami pro připojení antenních napaječů.

Znovu poukazujeme na nutnost co nejkraťších a co nejúčelněji vedených spojů mezi cívka, la-dicím kondensátorem a elektronkou. Musíme smlouvat s každým milimetrem spojů, chceme-li, aby nám přijimač pracoval dobré i na pásmu 1,25 m.

Po zapojení těchto choulostivých spojů si zhotovíme kostru. Postačí k tomu obyčejný mořený železný plech sily asi jeden mm, který si vhodně nastříháme a přehneme pomocí dvou dřevěných latí na rozměry asi 13×13×7 cm. Rozměry jsou ovšem závislé na velikosti nf transformátoru. Čelní desku zhotovíme buď ze silnějšího plechu nebo z překližky, kterou na zadní straně také oplechujeme, abychom při ladění nerozladovali rukou oscilační obvod. Na tuto čelní desku připevníme ladící škálu. Souběžně s ní, na vzdálenost asi 4 cm, upevníme perfanaxovou destičku a ladící kondensátor připojíme ke škále isolační spojkou nebo isolačním nástavcem.

Nařízení superregeneračních kmítů se provádí potenciometrem 0,5 MΩ (drátovým nebo uhlovým) většího typu. Superregenerace pracuje neobyčejně dobře i při různých typech nf transformátorů. Zacházejme s ní však opatrně, nasazujme ji co nejslaběji, abychom zpětným vyzařováním do antény příliš nerušili ostatní přijimače na pásmu a aby audion pracoval v nejcitlivějším bodě své charakteristiky.



Obr. 76. Přijimač pro pásmo od 1–10 metrů.

Druhá elektronka má dostatečnou reservu sily, takže by mohla vybuditi i malý reproduktor. Při poslechu na sluchátka lze na výstupu užít také nf transformátoru 3 : 1 nebo 5 : 1. Je ovšem možno připojiti sluchátka i bez tohoto transformátoru, pak však jimi prochází plné napětí a konečně jejich odporník nemůže dostatečně nahraditi pracovní anodový odporník koncové elektronky RV12P2000. Také je možné připojiti sluchátka obvyklým způsobem přes kondensátor. Kovová příruba na objímkách těchto elektronek má být uzemněna, protože zprostředkuje stínění elektronky.

Pro popsany ladící kondensátor byly zhotoveny tyto cívky: Pro pásmo 1,25 m (228 Mc): půl závitu měděného drátu Ø 2 mm s odbočkou asi ve čtvrtině délky od mřížkového konce cívky. Odbočka se zasouvá do zdírky se zapojenou v tlumivku. Délka drátu od jedné k druhé zdířce je 4 cm.

Pocinovaného drátu by se v ultrakrátkovlnných přístrojích nemělo nikdy užívat pro jeho nepříznivé vlastnosti pro tyto vlny (t. zv. „skinefekt“; ultra-krátké vlny se totiž šíří více na povrchu drátu a do hloubky pronikají málo. Proto můžeme s úspěchem prováděti stínění slabým plechem.)

Pro pásmo 2,5 m (112 Mc): 4 závity měděného drátu Ø 1,6 mm s odbočkou na 1. závitu od mřížkového konce cívky. Tato odbočka se zasouvá do zdírky se zapojenou v tlumivku. Cívka

je také samonosná a má v průměru 1 cm. Délka cívky ještě 3 cm.

Pro pásmo 5 m (56 Mc): 9 závitů drátu Ø 1,6 mm smalt. nebo bavlnou opředeného na průměru 15 mm. Odbočka na 1. závitu od mřížky. konce cívky se zasouvají do druhé zdírky, kde je vf tlumivka vyřazena. Délka cívky asi 3 cm, průměr 1 cm.

Pro pásmo 10 m (28 Mc): 14 závitů drátu Ø 1,6 mm smalt. nebo bavlnou opředeného na průměru 15 mm. Odbočka na 1. závitu od mřížky. konce cívky se zasouvají do druhé zdírky, kde je vf tlumivka vyřazena. Délka cívky asi 3 cm, průměr 1 cm.

Pro pásmo 10 m (28 Mc): 14 závitů drátu Ø 1,6 mm smalt. nebo bavlnou opředeného na průměru 15 mm. Odbočka na 6. závitu od mřížkového konce cívky se zasouvá do druhé zdírky jako u cívky pro 5 m pásmo, aby vf tlumivka nebyla připojena. Mezera mezi závity co nejmenší, avšak aby se navzájem nedotýkaly. Odbočku lze provést tak, aby se jí spojily obě zdírky zároveň, aby tak byla tlumivka spojena do krátká.

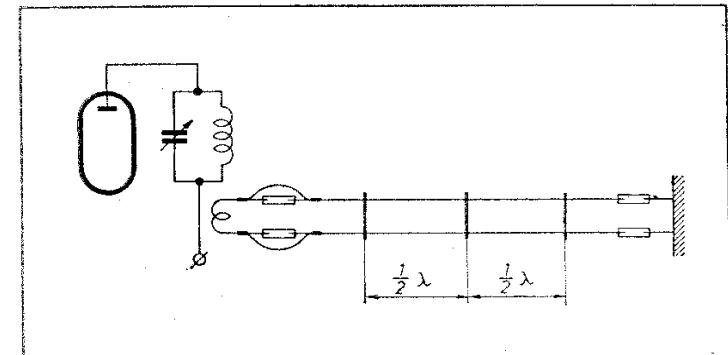
Celou konstrukci a umístění součástek nejlépe objasní snímek, který ušetří mnoho dalších slov popisu. Na zadní straně kostry je patrná zástrčka pro přívody proudu. Pod kostrou je nf transformátor (event. i výstupní) a potenciometry.

Pro napájení užijeme jednotného proudového zdroje s dobrou filtrací. Potřebné napětí pro žhavení je 12,6 V a asi 0,2 A a pro anody 200—250 V stejnosměrných. Eliminátor spojíme šňůrou a zástrčkou s přijimačem. Neumísťujme jej příliš blízko k přijimači, není-li dobře stíněn!

Po nažhavení elektronek uslyšíme ve sluchátkách mohutné syčení superregenerace, kterou ihned zeslabíme na počátek, kdy právě nasadí. Otáčením ladicího kondensátoru hledáme vysilač. Prozradí se nám tím, že superregenerace sama vysadí a syčení ustane.

Amatérská pásmá si na stupnici vyhledáme při pokusech amatérů vysilačů. Jsou-li příliš při každých stupnice, snažíme se je posunouti sítiačováním nebo roztahováním závitů cívek.

Začátky a konce pásem na vyšších frekvencích si můžeme nejsnáze ocejchovati za pomoci Lecherova vedení. V zásadě se to provádí tak, že mezi dvě dvojice isolátorů se souběžně napnou dva holé měděné dráty síly asi 1 mm, a délky



Obr. 77. Způsob měření na Lecherově vedení

nejméně 6 metrů, chceme-li měřiti i na 56 Mc. Vzálené jsou od sebe asi 5 cm. Na jednom konci se k nim připojí krátká smyčka, která se aperiodicky váže s cívkou přijimače. V našem případě postačí, když navlékneme na cívku přijimače smyčku jeden a půl závitu drátu (aby se nám závity smyčky nespojovaly s cívkou, tedy raději opředeného) podobné síly jako jsme užili na napjaté dráty, o průměru zhruba 3 mm a cívku zasuneme do zdírek. Nažavíme přijimač a spustíme superregeneraci. Nyní položíme nějakou tyčinku (nejlépe opět měděnou) napříč přes dráty, hned za prvými isolátory a pomalu ji posouváme po drátech směrem od přijimače. V jednom do cela úzkém místě superreakce vysadí (nebo naopak, ozve se mnohem hlasitěji). Toto místo si na jednom drátku poznamenáme na př. svírkou („krokodýlem“) a posouváme tyčinku dále, až opět superregenerace vysadí. Vzdálenost mezi těmito místy je rovna polovině délky vlny, na kterou je přijimač naladěn. Polovina délky vlny je také od středu cívky k prvému místu, kde superregenerace vysadila, avšak zde bychom nemohli odměřiti vzdálenost dost přesně a proto jsme hledali další bod. Způsob měření na Lecherově vedení je několik druhů. Dá se prováděti také tak, že tyčinku na prvném místě ponecháme a upevníme k drátům svírkami a druhou tyčinkou hledáme další bod. U půlzávitové cívky pro 224 Mc musíme smyčku Lecherova vedení umístiti vodorovně pod, nebo nad drát, nahrazující půl závitu cívky. Začátky kmitá detekční stupň tak silně, že přerušíme-li tyčinku uprostřed a vložíme-li tam žárovku o malé spotřebě (na př. 4 V 0,04 A), pak se rozsvítí v bodech, v nichž je kmita proudu. Tímto způsobem se měří vysilače.

40. Přijimač s jedním vf stupněm

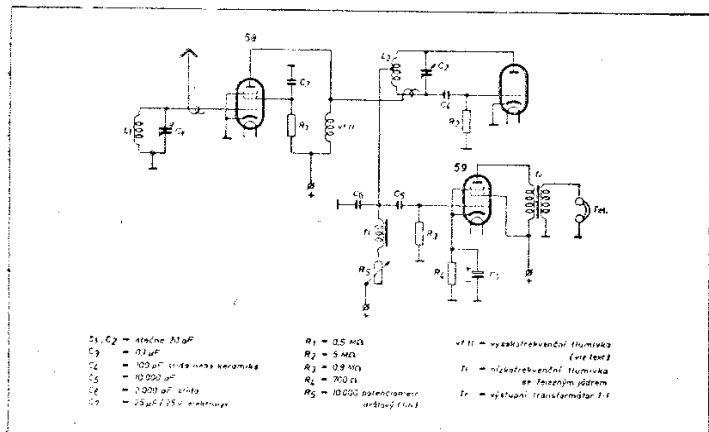
Popisovaný přijimač pro pásmo 56 Mc s jedním vf stupněm není o nic složitější a nesnadnější než jednoduchý superregenerační přijimač.

V originálu byl osazen americkými elektronkami se žhavením 2,5 voltu, ale může být osazen i jinými elektronkami podobnými, na příklad evropskými skleněnými (t. zv. rudé serie), nebo

kovovými a bude chodit stejně dobře. Schema je v obr. 78.

První elektronka je vysokofrekvenční pentoda a je zapojena jako vf zesilovač. Druhá elektronka je trioda jako superregenerační audion a konečně třetí je koncová nf pentoda v obvyklém americkém zapojení s nf tlumivkou se železným já-

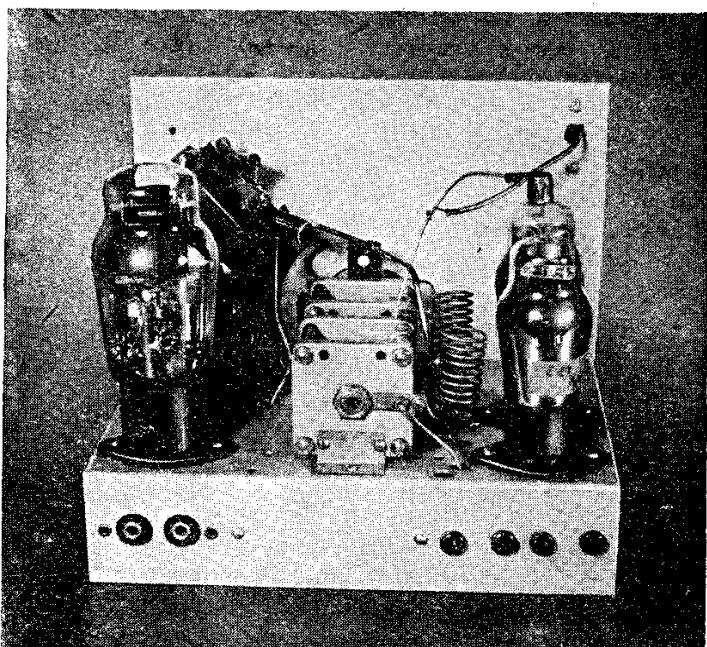
drem. Protože tato koncová 59 není dostatečně vybuzena předchozím stupněm — potřebovala by totiž ještě jeden nf předzesilovací stupeň — nemůže se jí použít k uspokojivé reprodukci na dynamik. Pro to bylo by toto místo třeba osaditi jinou elektronkou o menší strmosti. Stačí ale velmi dobře pro poslech na sluchátka a proto je v jejím anodovém okruhu výstupní transformátor o poměru vinutí 1 : 1. Jím jsou sluchátka oddělena od průtoku stejnosměrného anodového proudu a chráněna před stejnosměrnou magnetizací.



Obr. 78. Zapojení superregeneračního přijimače pro 56 Mc. Neoznačená elektronka je americká 27.

Může být na tomto místě použito také jakékoliv nf vazebního transformátoru se sestupným poměrem vinutí 3 : 1, nebo i jiným poměrem.

Oba ladící kondensátory C_1 a C_2 jsou každý o maximální kapacitě cca 20 pF a mají být nejlepší kvality. Nejlépe s kalitovými čely. Na tvaru rotorových plechů nezáleží. Obě jsou mechanicky spojeny v fandém a ladí se společně jedním knoflíkem. Přímo na nich jsou přiletovány cívky L_1 a L_2 , které jsou navinuty holým měděným drátem Ø 1,2 mm vzdušně na průměru asi mm. Cívka L_1 má 8 závitů a L_2 rovněž 8 závitů na



Obr. 80. Superregenerační přijimač pro 56 Mc s vf, detekcí a nf stupněm. Uspořádání montáže.

Ø 13 mm. Délka každé cívky je 35 mm. Cívka L_2 má uprostřed odbočku pro napájení anody superreakční elektronky.

Vazba mezi vf stupněm a superregeneračním audionem je kapacitní. Prakticky je to jednoduše provedeno jedním závitem isolovaného drátu kolem spodního přívodu k cívce L_2 (na její mřížkový konec).

Tento jeden závit představuje vlastně malou kapacitu, již je předchozí stupeň vázán na mřížku audionu.

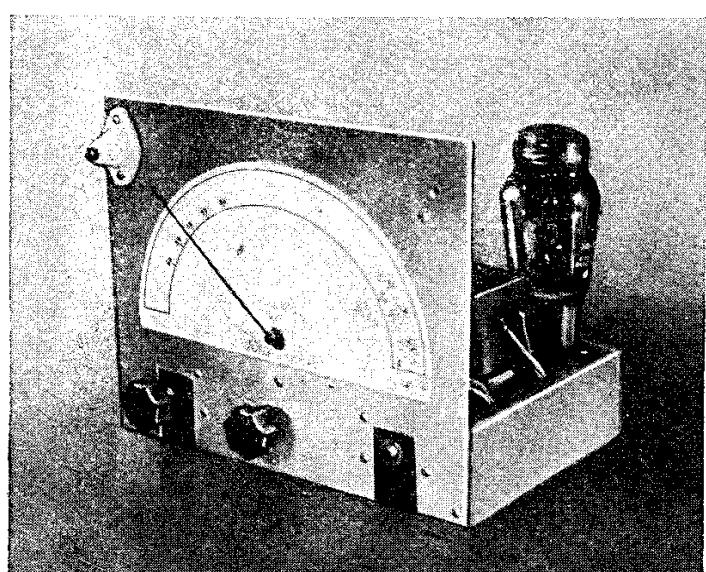
Anténa je stejným způsobem vázana na mřížku prvé elektronky. Je to jednoduché, praktické a naprostě to vyhovuje.

Vf tlumivka v okruhu první elektronky zabírá zkrat u vf energie přes zdroj anodového napětí k zemi. Má asi 50 závitů hedvábím isolovaného drátu Ø 0,1 mm a je navinuta samonosně na průměru tužky.

Na nízkofrekvenční tlumivce se železným jádrem, již protéká celý anodový proud druhé elektronky, je nízkofrekvenční napětí. Horním koncem, kde je toto nf napětí největší, je připojena přes vazební kondensátor na mřížku koncové elektronky, která toto nf napětí zesiluje pro poslech na sluchátka.

Potenciometr R_5 slouží k nastavení a ovládání superregenerace. Nízkofrekvenční tlumivka může být také nahrazena sekundářem nf transformátoru i třeba fakového, který má vinutí na primární straně přerušeno. Kdyby nebyl k disposici ani ten, může být nahrazena odporem asi $0,5 M\Omega$. Pak však také potenciometr musí být větší, asi 50 až 100 tisíc ohmů. Taťa kombinace však dává slabší nf zesílení.

Kondensátor C_6 je nejdůležitější součástkou v přijimači. Na jeho velikosti záleží, zda superregenerace nasadí kmity či ne. Musí tedy být pro každou elektronku individuálně vyzkoušena správná hodnota. 2000 pF je střední velikost, která obvykle vyhovuje.



Obr. 79. Superregenerační přijimač pro 56 Mc a vf detekcí a nf, stupněm. Přední stěna.

Přijimač je stavěn na hliníkové kostře rozměrů 200 x 150 mm s předním panelem 200 x 180 mm. Čtyřpramenou šňůrou vyvedenou na zadní straně připojuje se zdroj anodového napětí a žhavení.

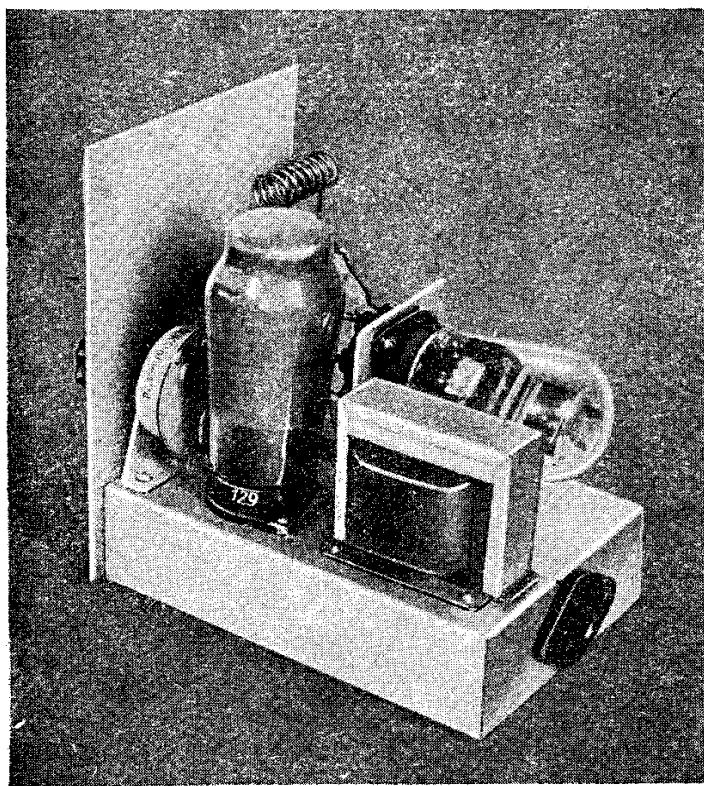
S ladicími kondensátory o max. kapacitě 20 pF a cívками, tak jak byly popsány, obsáhne se pásmo od 47 Mc do 65 Mc.

Zhotovení přijimače je velmi snadné a přístroj se rozeběhne obvykle na první zapnutí. Připojená fotografie v obr. 80. názorně ukazuje, jak byly

součástky rozloženy. Přesné míry nejsou uvedeny, protože pro různé součástky budou stejně jiné. Výhoda všech stupňů spočívá hlavně v tom, že odděluje superregenerační audion od antény, takže zpětné vyzařování superregeneračních kmitů do antény a tím poměrně značné rušení ostatních přijímacích a vysílačích stanic pracujících současně na pásmu je podstatně omezeno. Zejména užívá-li se s rozumem potenciometru R_5 , jímž se tyto kmity řídí.

41. Jednoduchý vysilač na 56 Mc

Popisovaný vysilač je jednoduchý Hartleyův oscilátor, osazený elektronkou Philips TC 03/5, modulovaný anodově (Heising) libovolnou přijímací koncovou elektronkou (na příklad AL4). Zapojení i mechanické zhotovení vysílače je tak jednoduché, že již sotva může být jednodušší. Je třeba jen pamatovat na zásady, jimiž je nutné při stavbě přístrojů pro velmi krátké vlny všeobecně se řídit. To zejména znamená, že oscilační obvod musí být proveden velmi pečlivě a že každý spoj, (máme zejména na mysli spoje od mřížky a anody oscilační elektronky), musí být napřed promyšlen a veden nejkraťší možnou cestou. Jak je ze snímku v obr. 81. dobře vidět, bylo

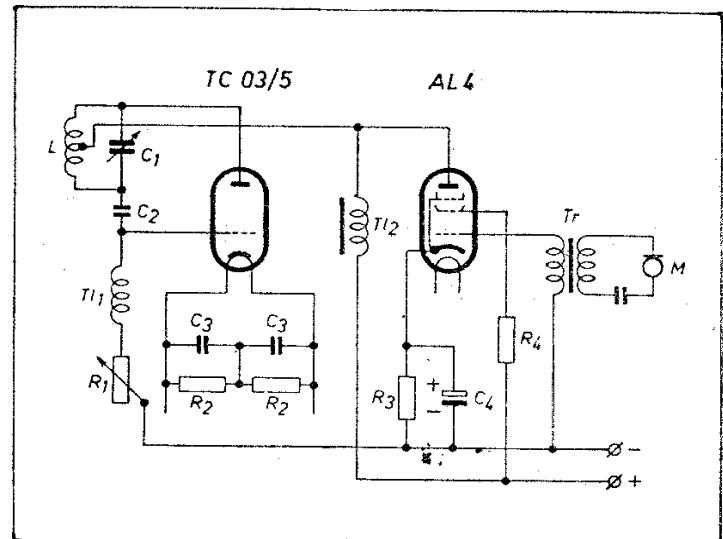


Obr. 81. Jednoduchý vysilač pro 56 Mc.

nučno umístit vysílací elektronku ve vodorovné poloze. Rovněž velmi záleží na ladicím kondensátoru. Má mít kapacitu asi 20 pF a musí být velmi dobré kvality, zejména po izolační stránce.

Nejlepší je malý kondensátor s kalifovou, nebo trolitulovou isolací. Oscilační cívečka je montována přímo na kondensátor. Cívka je navinuta z drátu sily asi 2 mm, má 13 závitů a je dlouhá 35 mm. Navinuta je samonosně na průměru asi 13 mm.

Ladicí okruh, t. j. kondensátor a cívka, je namontován tak, aby byl ve výši objímky vodorovně upevněn oscilační elektronky. Tím způsobem dosáhneme toho, že spoje s mřížkou nebudou o mnoho delší než 1 cm. Střední odběrka cívky je svedena nejkraťším způsobem pod chassis. Mřížková tlumivka má asi 50 závitů drátu 0,1 mm, izolovaného hedvábím, a je navinuta na ebonitovou tyčinku průměru 5 mm. Tuto tlumivku je dobré přileťovat pokud možno nejbližše k mřížce. Mřížkový odpór je proměnný. Nejlépe se hodí drátem vinutý potenciometr. Nízkofrekven-



Obr. 82. Jednoduchý vysilač pro 56 Mc.

- C1 15 pF slíďový
- C2 100 pF slíďový, nebo keramický
- C3 2000 pF slíďový
- C4 25 uF/25 V elektrolyt
- R1 50 KO potenciometr drátový
- R2 50 ohmů 5 wattů
- R3 150 ohmů 3 wattů
- R4 2000 ohmů 1 watt
- T1 1, Tl 2 a Tr viz text
- L oscilační cívka. 8 závitů Ø 2 mm. Průměr cívky 13 mm, délka vinutí 35 mm, odběrka uprostřed.

ční modulační tlumivka může být jakákoli. Dobře vyhovují malé typy filtračních tlumivek, které se běžně vyrábějí pro filtraci proudu v proudových zdrojích pro přijimače.

V zapojení ostatních částí vysilače a modulátoru nenaleznete úskalí.

Kostra byla vyrobena z hliníkového plechu a je velmi malých rozměrů. Protože je jeho velikost v první řadě závislá na součástkách, které se podaří amatérovi právě opatřit, neuvádíme přesné rozměry. Není to ostatně záležitost, na které by stavba vysilače mohla ztroskotat.

Elektronka TC 03/5 pracuje velmi dobře ještě na vlnách kolem dvou metrů. V tom případě je však třeba snížit poněkud anodové napětí. Na pěti metrech může elektronka dostat na anodu 250 V. Při dvou metrech však nejvýše 200 V. S tímto napětím dobře vystačí i elektronka modulační.

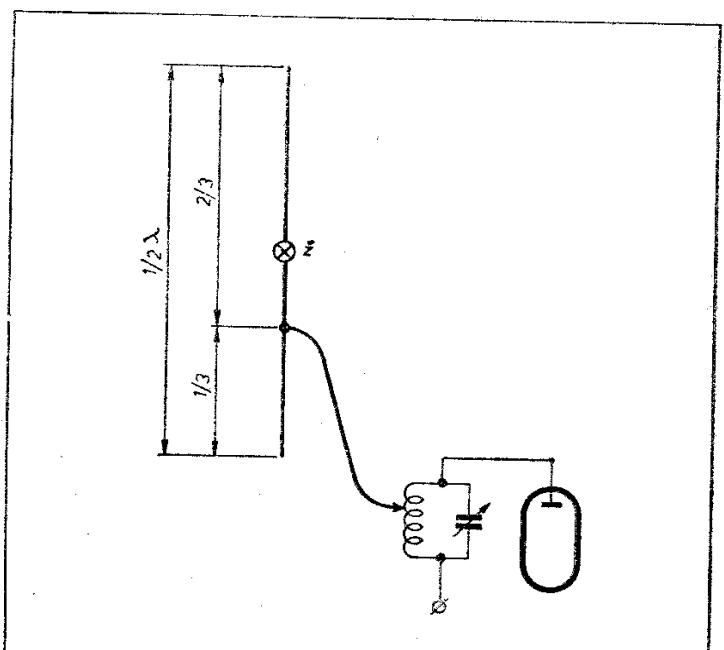
První starostí při zapnutí vysilače je kontrola odběru. Anodový proud u TC 03/5 nesmí na delší dobu přestoupit 40 mA, nemá-li být její životnost ohrožena. Při 60 mA se anoda elektronky rozpálí do ruda přetížením.

Jako mikrofoničního transformátoru bylo použito normálního výstupního transformátoru pro dynamik, který má impedanci 7000 ohmů na sekundáru a 6 ohmů na primární straně, v jejímž obvodu je zapojena obyčejná mikrofoniční vložka, používaná ve státních telefonech. Je celkem ihodně, bude-li to UB (pro ústřední baterii) nebo MB (pro místní baterii).

Optimální kvalitu modulace upravujeme buď změnou hodnoty mřížkového odporu oscilátoru, nebo změnou napětí stínící mřížky modulační elektronky (změnou jejího předřadného odporu

R4). Zkoušíme-li oscilace vysilače absorpcním kroužkem, musí se jeho žárovíčka více rozsvěcovat, promluvíme-li do mikrofonu. Úpravu modulace je nejlépe provádět ve dvou, přímým poslechem na přijimači, umístěném ve vzdálenější místo. Při tom oba přístroje mohou pracovat bez antén.

Jako anténa se nejlépe osvědčila proudem napájená svislá půlvlnná Zepelinka (viz obr. 83). Pro 56 Mc má radiátor délku 255 cm. Napaječe

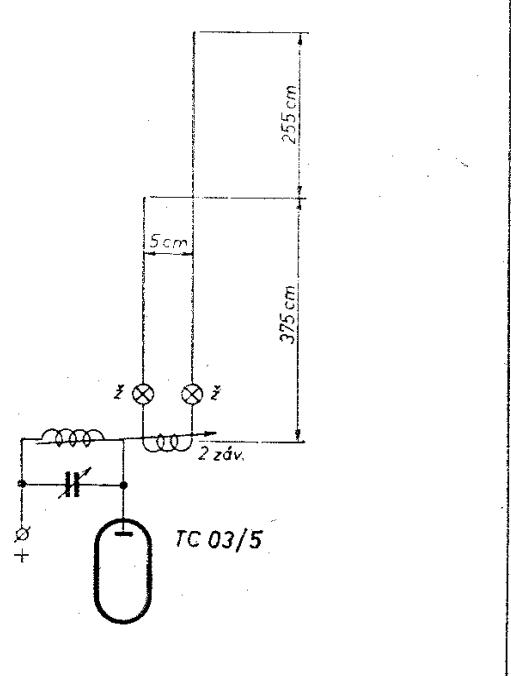


Obr. 84. Svislá půlvlnná Hertzova anténa pro 56 Mc.

mohou mít délky: 3,75; 6,25; 8,75; 11,25 atd. metrů. Napaječe jsou od sebe udržovány ve vzdálosti asi 5 cm distančními vložkami (nejlépe trolitulovými).

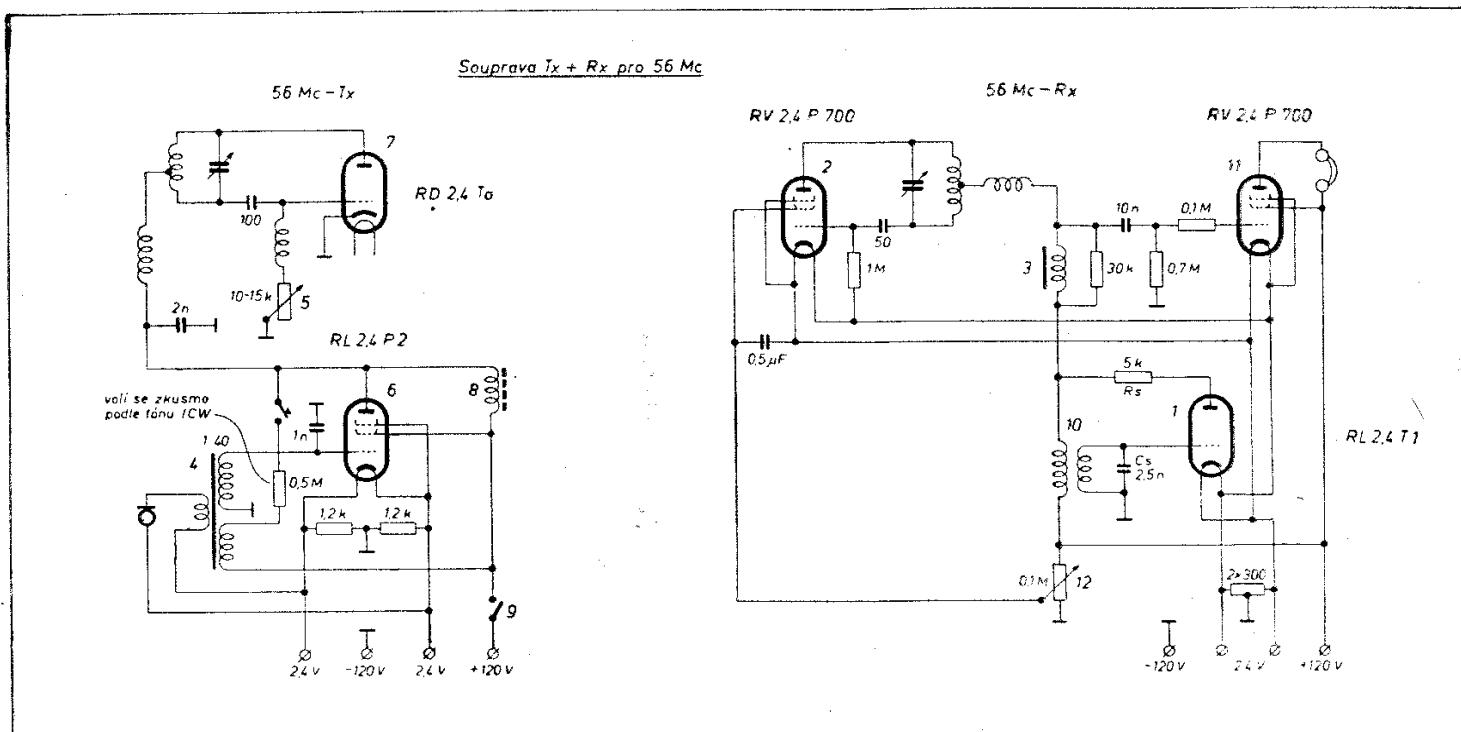
Vazba antény s vysilačem se provede dvěma závity u anodového konce oscilační cívky. Je to vazba volná. Těsnější vazbu je možno udělat tak, že se navine cívka asi s 12 závity s průměrem asi 6—7 mm, která se provlékne oscilační cívou. Jako indikátory zapojí se do napaječů antény co nejbliže k vazební cívce dvě žárovíčky o spotřebě 40 mA.

Samozřejmě je také možno vyzkoušet i jiné typy antén. Velmi dobře se osvědčuje půlvlnná Hertzova (viz obr. 84.). Ta má délku radiátoru stejnou — 255 cm. Napaječ je však jednodráťový a má tu výhodu, že na jeho délce nezáleží. Připojuje se k radiátoru v jedné jeho třetině. V tomto případě vazba s oscilační cívkou je obvykle přímá — galvanická. Napaječ se prostě přiletuje na cívku v místě, v němž anténa nejlépe „táhne“. Bývá to zpravidla blíže anody, nebo přímo na ní. Protože kmitina proudu je u půlvlnné Hertzky právě uprostřed radiátoru, je třeba indikační žárovíčku vložit právě do tohoto místa.



Obr. 83. Připojení Zeppelinky k vysílači na 56 Mc.

42. RX a TX pro 56 Mc



Obr. 85. Zapojení vysílače a přijimače na 56 Mc.

Poválečná doba nám poskytla mnoho možností, jak využít různého zbylého, vesměs vojenského materiálu, jehož jest nyní zpravidla dostatek a je z něho tudíž možno konstruovat různé přístroje pro nejrůznější obory lidské práce a tedy i pro pokusnictví na krátkých a velmíkrátkých vlnách. Souprava pro velmi krátké vlny, kterou zde popisujeme, využívá zvláště výhod miniaturních elektronek, ostatní součástky jsou běžné a nejsou zvláštnost, nejvýše přichází v úvahu určité zdokonalení.

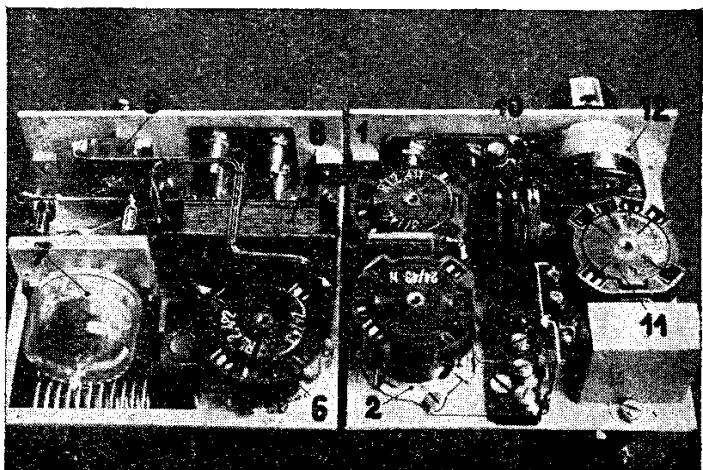
Souprava má dvě části, vysílač a přijimač, pracující na sobě nezávisle, ač mají společné zdroje proudu.

Vysílač:

Na oscilátoru se zde použije elektronky RD2,4TA (7), na modulátoru RL2,4P2 (6). První elektronka je nepřímo žhavená trioda, pracující od $\lambda = 20$ cm, druhá je přímo žhavená pentoda. Oscilátor má tříbodové zapojení cívka 11 závitů na $\varnothing 17$ mm z drátu $\varnothing 1,5$ mm. Anodová tlumivka má 50 závitů, $\varnothing 10$ mm, drát $\varnothing 0,2$ mm, mřížková tlumivka 100 závitů $\varnothing 10$ mm, drát $\varnothing 0,1$ mm 2x hedvábím opřed., nelakováná, předchozí cívky jsou holé. Modulaci použijeme anodovou (Heising). Vhodná hloubka modulace se nařídí mřížkovým svodem (5), který jest v tomto případě regulační a má hodnotu 10—15 k Ω . Odpor musí snést bezpečně 5 mA, s ohledem na poměrně značný mřížkový proud. Zkoušeli jsme několik možností s fixními odpory, také vynechání tlumivky (jak bylo původně provedeno na meteorolog. sondě,

kde bylo elektronky RD2,4TA použito), leč pro tento případ se nejlépe osvědčilo uspořádání, vyznačené ve schématu.

Modulátor jest jednoduchý, běžného zapojení. Mřížkové předpětí se získá dvěma odpory po 1200 Ω , které zároveň slouží k symetrickému zatížení žhavicího vlákna kathodovým proudem. Jelikož je kathoda oscilátoru nepřímo žhavená, rozežhavuje se dosti dlouho, kterážto okolnost by způsobovala časové potíže při přechodu z příjmu na vysílání. Proto zůstává nažhavena trvale a vypínacem se vypíná jenom anodový proud. Trvalé



Obr. 86. Přijimač.

žhavení je sice do jisté míry nevhodné, ale pomůže vhodná volba akumulátoru. Ostatně oceloniklové akumulátory pro tyto účely, ač mají velké kapacity, jsou malé a nepatrné, zvětšení jistě nebude způsobovat konstrukční problémy.

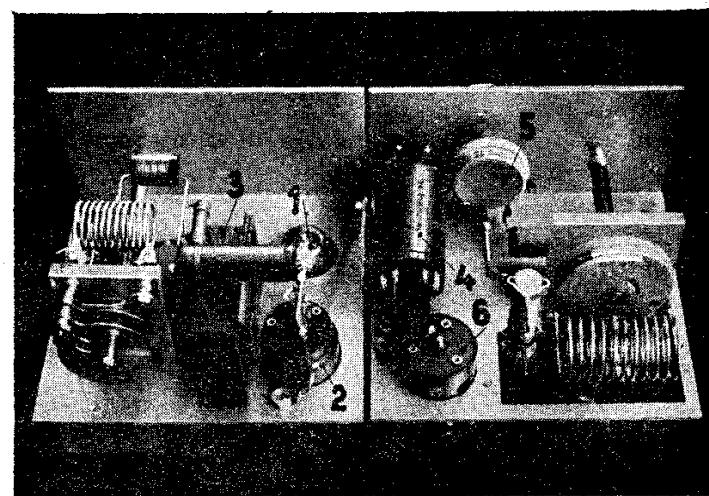
Mikrofon se zde hodí hrdelní. Je výhodné mikrofoni vložky vybrať a vyzkoušet, čímž lze mnoho získat na věrnosti řeči. Sám jsem zkoušel vložky spojiti jak v serii, tak paralelně a na konec jsem použil vložky jen jedné, která dávala nejlepší výsledky. Mikrofoni tráfor (4) má poměr 1 : 40 (vinutí pro mikrof. 300 závitů Ø 0,25 mm, sekundár 12.000 závitů Ø 0,06 mm + 5.000 závitů Ø 0,08 mm). Jádro má asi $0,5 \text{ cm}^2$ (z malé telef. tlumivky). Modulační nf tlumivka (8) má 10.000 závitů z drátu Ø 0,1 mm, jádro asi 1 cm^2 . Anténa jest půlvlnná a připojuje se přímo na mřížkový konec cívky. Hloubku modulace můžeme zkoušet buď absorpčním kroužkem, nebo přímo žárovkou 0,04 A uprostřed antény. Jak jsem se již zmínil, nařídí se vhodná hloubka modulace mřížkovým svodem (5) tak, aby žárovka blikala „nahoru“.

Přijimač:

U přijimače se zde uplatňuje tříbodové zapojení a plné elektronkové vybavení, tedy každý stupeň s vlastní elektronkou. Seřízení je poněkud pracnější a vyžaduje mnohem více zkoušek a úprav. Schema, dále uvedené, jest výsledkem toho všeho. Platí ovšem, právě tak jako u vysilače, pro sestavení součástek v daném provedení. Zdá se však, že i při provedení odlišném nebude značných rozdílů. Detekční (2) a koncový (11) stupeň mají elektronky RV2,4P700, superreakce (1) má triodu RL2,4T1. Použité elektronky jsou universální a hodí se jak pro vf, tak pro nf. Ostatní součástky jsou opět běžné, avšak kvalitní.

Ladicí cívka jest z holého drátu Ø 1 mm a má 11 závitů Ø 13 mm. Přesto že jsme původní cívku provedli na steatitové kostře, použili jsme po zkouškách cívky vzdušné, samonosné. Rozdíl byl velmi nápadný, což lze zjistit absorpčním vlnoměrem s detektorem. I když jest steatit materiál skutečně hodnotný, přece jen je lépe s ohledem na vf ztráty se mu vyhnout. Nasazování zpětné vazby je provedeno změnou napětí na stínici mřížce potenciometrem (12) o hodnotě $0,1 \text{ M}\Omega$. Tento způsob se hodí zvláště proto, že běžný vhodný malý regulační odpor v anodovém okruhu (pro změnu vazby anodovým napětím) nesnese zařízení detekční elektronky.

Rovněž koncový stupeň jest běžného zapojení a nevyžaduje zvláštní vysvětlení. Pozor jenom, že jako každá koncová pentoda, tak i tať jest náchyná k různým neplehám, jako vytí, písání atd., ač po rozpojení nf vazby se oba stupně chovají bezvadně. Je to běžný zjev a dá se poměrně snadno odstraniti na př. přemostěním nf tlumivky (3) v detekčním anodovém okruhu odporem neb kondensátorem (zkusmo). V daném případě pomohl odpor $30 \text{ k}\Omega$. Nízkofrekvenční tlumivka (3) je stejná jako u modulátoru vysilače.



Obr. 87. Vysilač.

Superregenerační stupeň má cívky (10) se 700 a 1000 závitů drátu Ø 0,15 mm a jsou vinuty do drážek 3 mm širokých, těsně vedle sebe. Vnitřní průměr cívky jest 10 mm, průměr čel 20 mm. Provedení není kritické a vhodné vlastnosti je možno nastaviti zkusem kondensátorem Cs a odporem v anod. obvodě superregen. Rs. To též lze provést žhavicím rheostatem, ale s ohledem na podžhavování vlákna je tento způsob nevhodný. Okolnost, že činnost superregenerace jest velmi závislá na anod. proudě, vedla k různým zkouškám a nejlépe vyhovovala úprava odporem Rs. Tím se dosáhlo zároveň toho, že funkce superregenerace jest bezvadná, jak při nabitém, tak vybitémaku, t. j. mezi 3,6 V až 2 V pro dva články. Přijimač jde dokonce dobře i při 1,7 V, kdy jižaku potřebuje nezbytně nabítí. Pozor ještě na přehození konců vooz. cívek v případě, že nenasazuji, superreg. kmity. Nestáčí zkoušet jen primár, ale i sekundár. Mřížkové předpětí se získá stejným způsobem, jako u vysilače, jen odpory jsou $2 \times 300 \Omega$. Ježto jde u přijimače o elektronky přímo žhavené, je vypinač zamontován do žhavicího okruhu.

Anténa se připojuje na mřížkový konec cívky přes kondensátor asi 5 pF (nejlépe vyzkoušet).

Žhavení elektronek děje se zaku NIFE 2,4 V, 25 Ah, jenž zároveň napájí vhodně stíněný a dobře filtrovaný vibrátor. Pro všecky elektronky jest jedno napětí anod, ač je v datech předepsáno poněkud odlišné. Taťokolnost však nevadí a funkce elektronek se dá snadno přizpůsobit. Tx odbírá při 125 V na svorkách asi 25 mA, Rx asi 34 mA. Jsou to sice spotřeby značné, ale jsou vyváženy velkým výkonem, uvážíme-li, že při výkonu oscilační elektronky asi 2,75 W činí váha celého přístroje asi 9 kg včetně veškerého příslušenství a bohatě dimenovaných zdrojů.

Ze schematu jsou patrné potřebné hodnoty součástek, jakož i zapojení patic elektronek. Vysilač ani přijimač není choulostivý na napětí. Tak na příklad elektronka RD2,4TA, ač má mít napětí 100

až 300 Voltů, kmitá spolehlivě i při 70 V na anodě, při čemž 40 mA žárovka v ant. svítí velmi uspokojivě. K této elektronce jenom připomínáme, že při mřížkovém svodu asi od 15 až 20 k Ω výše kmitá jednak slabě, jednak obsahuje mnoho parazitních kmitů. Plynulým zmenšováním mřížkového odporu lze pozorovat, že tyto kmity rostou, až při určité hodnotě teprve náhle nasadí kmity „pravé“, při čemž se žárovka v ant. jasně rozsvítí.

Celkové uspořádání součástek je dosti zřejmé z fotografií. Popis není méněn jako návod, nýbrž

má sloužit jako námět k další působnosti na tomto poli.

Poznámky: V modulátoru se doporučuje vložiti do spoje klič — vinutí transf. odpór 0,1—1M Ω přesná hodnota se stanoví zkusmo podle tónu ICW. Mřížkové vinutí modulačního transf. přemostiti kondensátorem cca 1 nF. Elektronku Rd 2,4 Ta na oscilátoru lze nahraditi přímo žhavenou Rd 2,4 Tl. Nutno pak přizpůsobiti závity oscilační cívky.

43. Autoři se s Vámi loučí.

V předešlých kapitolách povíděli jsme Vám zhruba vše, co má amatér vysilač začátečník vědět. Kniha není příprava na zkoušku, nýbrž jen jakýsi prozatímní průvodce pro ty, jimž není přístupna literatura jiná. V radiotechnice platí daleko více než jinde, že živé slovo časopisů má stejnou, ne-li větší cenu než nejlepší kniha. Proto sledujte všechny přístupné odborné časopisy, zvláště časopis

Krátké vlny, jediný v Československu vycházející časopis pro amatéry vysilače. Později poznáte i časopisy zahraniční, z nichž zvláště americké vynikají vysokou úrovní. Ani se nenadějete a bude z Vás amatér vysilač, který bude representovati před světem značkou OK. Zatím se s Vámi loučíme se srdečným

73 ES FB DX, HPE CUAGN SN ON SW, URS

AUTOŘI

Použitá literatura:

- Radioamatérská příručka Dršfák Forejt Ševčík
- OK hlídka Radiosvěta
- Krátké vlny
- Slaboproudý obzor
- Handbook A. R. R. L.
- QST