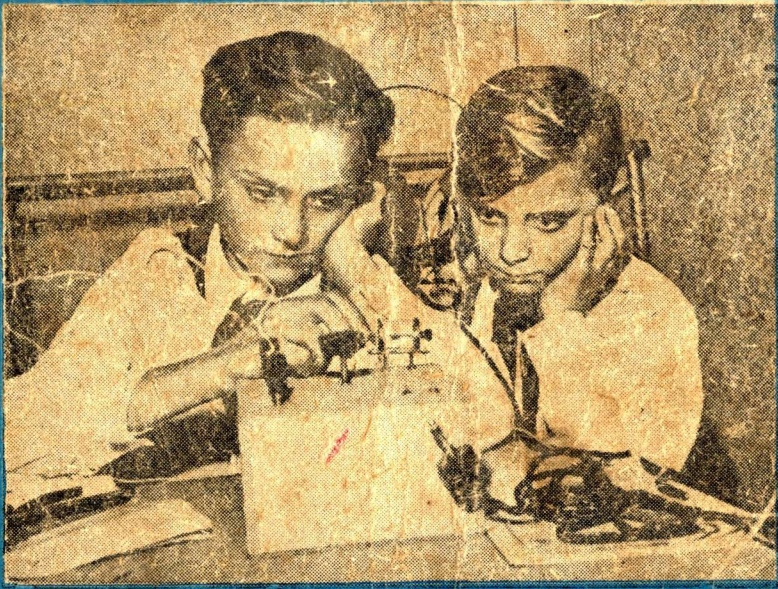




**SZABADSÁGHARCOS
RÁDIÓAMATŐRÖK KISKÖNYVTÁRA**

2. SZÁM



**BORISZOV
A KEZDŐ RÁDIÓAMATŐR**

I. KÖTET

NÉPSZAVA

Szakszervezetek Országos Tanácsa Lap- és Könyvkiadóvállalata

Pauló

Dobrai

Handbook

Detektor

keres

V. G. BORISZOV

A kezdő rádióamatőr

Dobrai László

I. KÖTET

118 ábrával

NÉPSZAVA

Szakszervezetek Országos Tanácsa Lap- és Könyvkiadóvállalata

Az eredeti mű szerzője és címe :
Б. Г. ВОРИСОВ
ЮНЫЙ РАДИОЛЮБИТЕЛЬ
Moszkva, 1951.

Ez a könyv dicső példaképünk, a Szovjetunió rádióamatőreinek széles tábora részére készült. Népszerű formában ismerteti meg az olvasót a rádió feltalálásának és fejlődésének történetével, az elektro- és rádiótechnika elemeivel: készülékleírásokat tartalmaz. E könyv első része megismerteti a rádióközvetítéssel, a rádióvétellel, a detektoros vevőkészülékkel és készítésével.

A könyvet sikerrel használhatják fel azok a magyar dolgozók, akik teljesen kezdők és szeretnék megtanulni a rádiótechnikát. E könyvet segédkönyvként használják fel a Magyar Szabadságharcos Szövetség alapjokú rádióköröi.

A Szovjetunió tapasztalatai alapján összedíltített mű nagy segítség a fejlődő rádióamatőr-mozgalom életében.

Budapest, 1952
20.060 példány — A/5 — 9¹/₄ iv

Felelős kiadó :
Népszava, Szakszervezetek Országos Tanácsa Lap- és Könyvkiadóvállalata vezetője
Vörös Csillag Nyomda, Budapest — 67091/1

Felelős Poroszka L.

ELŐSZÓ

„A tudomány egyetlen területén sem volt még technikai tömegmozgalom, amely a legkülönfélébb korú és szakmájú embereket annyira összefogta volna, mint a rádiótechnika. A rádióamatőrök mozgalma a lelkes emberek ezreit vonzotta magához, hogy a rádió területén kísérleteket végezzenek, szabad idejüket e technikai célnak áldozva.

A szovjet rádióamatőröknek van még egy sajátossága: munkájuk a hazát szolgálja, minden tettüket a haza technikai felvirágzásának, kulturális fejlődésének érdeke vezérli.“

Igy jellemezte a rádióamatőrizmus alkotó jellegét, jelentőségét a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának volt elnöke, Vavilov akadémikus.

A szovjet rádióamatőrizmus szoros és eleven kapcsolatban áll a szocialista építés gyakorlati kérdéseivel. A rádióamatőrök a Szovjetunióban tevékenyen részt vesznek hazájuk rádiósításában, fejlesztik a rádiótechnika módszereit a népgazdaság legkülönbözőbb ágaiban. Új, eredeti elgondolásokat, szerkezeteket hoznak létre, kísérleteket folytatnak a rádiótechnika minden területén, úttörők a távolbalítás fejlesztésében. A szovjet rádióamatőrök szemléltető segédeszközök megteremtésén dolgoznak, hogy milliók számára megkönnyítsék a rádiótechnika tanulmányozását.

A rádióamatőrizmus segíti a dolgozók általános technikai műveltségének emelését, értékes kádereket képez ki a Szovjetunió rádiósításához, a rádióipar és a Szovjet Hadsereg ellátására.

A szovjet rádióamatőrök legnagyobb csoportját a fiatal, kezdő amatőrök teszik ki. A legtöbb rádiókör az iskolákban működik. A legtöbb jól képzett szovjet rádióamatőr — akik közül nem egy az ösztöndíjas rádiókiállítások ismert részvevője — az iskolai rádiókörökben kezdett megismerkedni a rádiótechnikával.

Az iskolai rádiókörök a sztálini ötéves tervek idején nagy munkát végeznek a szovjet falvak rádiósítása terén. A Szovjetunió sok terü-

letén tevékeny segítséget nyújtanak a rádióvevők hálózatának kiépítéséhez, a vezetékes rádió megteremtéséhez. Technikusokat képeznek ki a közösen használt rádióberendezések kezelésére és karbantartására.

Elég megemlíteni a harkovi terület csugujevi körzetének Tyetleg falujában működő iskolai rádiókört, mely három falut szerelt fel saját készítményű detektoros vevőivel, a szmolenszki terület vjazem-szkij körzetének iszakovszkiji iskolai rádiókörét, amelynek tagjai körülbelül 700 detektoros készüléket készítettek és szereltek fel s ezzel megindították más körzetek mozgalmát is a falu rádiósítására.

Omszk területben, ahol rövid idő alatt több mint százezer detektoros vevőt szereltek fel, sok iskolai rádiókör van, amelyek tevékeny harcosai voltak a Szovjetunió rádiósításának.

Az iskolai rádiókörök segítik a tanulókat fizikai és számtani tudásuk elmélyítésében, kifejlesztik önálló alkotó és szervező tevékenységüket, gyakorlati munkamódszerekkel fegyverzik fel őket, megismertetik a rádiótechnika történetével és eredményeivel.

A Szovjetunió rádiókörei tevékenyen résztvesznek kísérleti laboratóriumok felszerelésében, tanulmányi segédeszközöket készítenek az anyag jobb megértése érdekében.

Nagy jelentőséget tulajdonít a rádióamatőrizmusnak a komszomol központi bizottsága és a Szovjetunió Közoktatásügyi Minisztériuma. A cél érdekében ilyen könyv — amely segíti a fiatal rádióamatőrök tanulását — Sevcov 1937-ben megjelent „Fiatal rádióamatőr” című műve.

E könyv szerzője, Sevcov tanítványa, most alaposan átdolgozta és kiegészítette a jövő technikusai számára mesterének könyvét.

A könyv, amelyet a Magyar Szabadságharcos Szövetség két részben ad ki, a detektoros és csöves rádióvevőkészülék elméletét és gyakorlatát tárgyalja és segíti a teljesen kezdő olvasót az anyag alapos elsajátításában.

A könyv a Szovjetunió DOSZAAF rádióköreinek tapasztalatát és az ott végzett munka eredményeit használta fel.

I. FEJEZET

A RÁDIÓ OROSZ TALÁLMÁNY

Minden évben május 7-én emlékezik meg a Szovjetunió és a haladó világ a „Rádió napjára”-ról. Ezt a napot a szovjet kormány az orosz tudomány és technika történetének egyik legjelentősebb eseménye emlékére a rádió születésnapjaként ünnepnek rendelte el.

1895. május 7-én a zseniális orosz fizikus tudós, a kronstadti elektrotechnikai iskola előadója, Alekszandr Sztjepanovics Popov mutatta be először a világon az Orosz Fizikai-Kémiai Társaság ülésén Pétervárott az első rádiókészüléket.

Popov nehéz és állhatatos munkával érte el eredményét. Már gyermekkorában érdeklődött a technika iránt, különféle gépmodelleket épített. A pétervári egyetem fizika-matematika szakát végezte el, dolgozni kezdett az elektrotechnika területén. Hamarosan az elektromosenergia alkalmazásának nagy szakembere lett.

Tanulmányozta az elektromos szikra természetét. A tudósok abban az időben már tudták, hogy elektromos szikra segítségével magasfrekvenciájú áramot, emberi érzékszervvel nem látható és nem tapintható elektromágneses hullámokat lehet előállítani. Ismeretes volt az is, hogy e hullámok a világűrben másodpercenként 300000 km sebességgel, a fény sebességével terjednek. Tudták azt is, hogy ha egy ilyen elektromágneses hullám haladásának útjában vezetékmetst, abban magasfrekvenciájú áramot indukál. De e tudósok közül senki sem tudta felhasználni gyakorlati célokra az elektromágneses hullámok jelenségét.

Popov nemcsak kiváló tudós volt, hanem az új tudományos felfedezések lelkes terjesztője is. Előadásokat, beszámolókat tartott a fizika több területéről, s a jelenségeket maga készítette műszereivel mutatta be.

Popov az elektromágneses hullámokról tartott előadást s bemutatva kísérleteit, meggyőző hangon mondta el, hogy a hullámok

felhasználhatók lesznek távolsági jelzéseknek vezeték nélküli továbbítására. Ez abban az időben szokatlanul bátor, merész gondolat volt.

Az orosz hadiflottát akkor szerelték fel s Popov szükségét érezte annak, hogy az új híradási eszközt hajókon alkalmazzák, s felhasználásával legyőzzék a tenger távolságait. Orosz ember volt. Szerette hazáját s ezért nem sajnálta erejét, kutatott, kísérletezett, hogy korszerű híradóeszközöket adjon hazájának.

Rendkívül állhatatos hitének köszönhető munkájának minden sikere. Többévi, fáradságot nem ismerő munkával megtalálta a megoldást, elkészítette a világ első rádióvevőkészülékét.

E készülékkel többtíz kilométer távolságról fel lehetett fogni a villámokból eredő elektromágneses hullámokat. E készüléknek Popov a „viharjelző” szerény elnevezést adta. Alig egy év múlva a lelkes tudós elkészítette elektromos szikrát létrehozó készülékét, tökéletesítette vevőjét, jeleket adott le 250 m távolságra. Ez 1896. március 24-én történt.

Az első gyakorlati sikerek után Popov következetes harcot kezdett az adás hatótávolságának növelésére. Új készülékek sorozatát próbálta ki, szárazföldön, léggömbön és tengeren egyaránt.

Az adás hatótávolsága gyorsan nőtt. 1897. június 30-án megbízható összeköttetést létesített 11 km-re, majd az eredményt július 10-én 30 km-re, később 45 km-re növelte.

1899 késő őszen az „Aprakszin ellentengernagy” partvédő páncéloshajó, a nagy hóviharban elveszítve tájékozódó képességét, Gogland szigeténél zátonyra futott. A mentőmunkálatok megbízható híradás hiányában elhúzódtak. Popov megbízást kapott, hogy készülékével teremtsen összeköttetést. Hűséges segítőtársával, Ripkinnel adó-vevő állomást készített és megbízható kétoldali összeköttetést létesített Gogland szigetével.

1900. február 5-én 14 óra 15 perckor a Gogland szigetén tartózkodó Ripkin vette fel Popov rádiógrammját: „A Jermah parancsnokának. Levanza körül leszakadt egy jégtábla halászokkal. Nyujtsatok segítséget.”

A Jermah jégtörő ekkor Gogland szigeténél volt, a távirat vétele után azonnal felhúzta a horgonyát, kifutott a nyílt tengerre a halászok keresésére. Az embereket — hála a rádiónak — megmentették. A Jermah 22 halászt vett fel a jégtábláról fedélzetére. Ez volt Popov rádiójának az emberi élet érdekében történt első felhasználása.

Popov rádiója segítségével az Apraxin hajót is levontatták a zátonyról.



Popov képe

Popov élete végéig folytatta találmánya tökéletesítését. 1901 nyarán megbízható kétoldali összeköttetést létesített 150 km távolságra, 1902-ben pedig Popov rádióival szerelték fel az orosz flotta 22 hadihajóját. Popov elképzelése áldozatos, fáradhatatlan munkája nyomán a gyakorlati életben valósult meg.

A nagy tudós, a rádió feltalálója, nem korlátozta tevékenységét csak a flotta ellátására. Arra törekedett, hogy minél szélesebb körben alkalmazzák a híradás új, vezeték nélküli eszközét.

Popov figyelte meg a korszerű rádiólokáció és navigáció jelentőségét a tengeren folytatott kísérletei alkalmával.

A külföldi kapitalisták nem egyszer kínáltak Popovnak aranyhegyeket találmányáért, de a hazájához hű igaz hazafi azt felelte: „Én orosz ember vagyok. Minden tudásomat, minden munkámat, minden eredményemet csak hazámnak van jogom átadni.”

A Nagy Októberi Szocialista Forradalomig a rádió nem vált az orosz nép birtokává. E téren gyökeres fordulatot hozott a világot formáló szocialista forradalom. 1918-ban, Lenin és Sztálin javaslatára, megszervezték a nyizsegorodi rádiólaboratóriumot, amely a legjobb orosz rádiósokat egyesítette. A laboratórium jelentősége túlterjed a Szovjetunió határain, nemzetközi szerepre tesz szert. Munkáját egy tehetséges mérnök és nagy feltaláló, M. A. Boncs Brujevics vezette.

Lenin és Sztálin állandó figyelemmel kísérték a laboratórium működését és minden szempontból segítették munkáját. Ennek eredményeként még a polgárháború és pusztítás ideje alatt is a laboratórium olyan eredményeket ért el a szovjet rádiótechnika fejlesztése terén, amilyeneket külföldön még nem ismertek.

Már 1919 végén Boncs Brujevics professzor sikeres kísérleteket végzett rádióműsorszóró adás terén, s e kísérletek megmutatták, hogy igen nagy távolságokra lehet emberi beszédet közvetíteni.

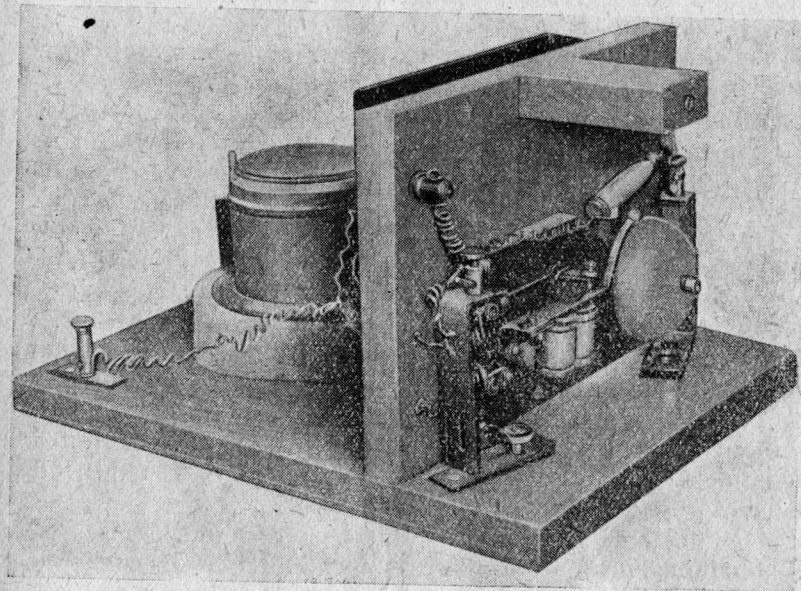
A rádióadás hatótávolsága állandóan nőtt. Sok helyről érkeztek táviratok. „Emberi hangot hallottunk a rádión. Felvilágosítást kérünk.”

Amikor Lenin elvtárs tudomást szerzett a kísérlet eredményéről, zseniális előrelátással rögtön értékelte óriási jelentőségét. Boncs Brujevicshez intézett levelében Lenin ezt írja: „A papír- és távolságnélküli újság, melyet Ön teremt meg, óriási dolog lesz. Minden segítséget megadok Önnek ehhez és hasonló munkáihoz.”

A lenini útmutatás eredményeképpen 1922 augusztusában nyitották meg az akkori idők legnagyobb teljesítményű táviró és távbeszélő rádióállomását, a „Komintern” adót. Ez két és félszer volt nagyobb teljesítményű, mint abban az időben Németország és Franciaország legnagyobb rádióállomása és nyolcszor nagyobb,

mint Amerika legnagyobb állomása. Négy év múlva Moszkvában új adó épült, amely majdnem négyszer volt erősebb, mint a 22-ben épített „Komintern” állomás.

A Szovjetunióban a rádióműsorközvetítés hamarabb megkezdődött, mint Európában. 1922 szeptember 7-én a moszkvai „Komintern” rádióállomás közvetítte az első nagy rádiókoncertet. Az angol és francia adók három hónappal később, a németek pedig 1923 végén kezdték meg a műsorszórást.



Viharjelző

1924 júniusában Sztálin elvtárs kezdeményezésére a Szovjetunió Népbiztosainak Tanácsa határozatot adott ki a szervezeteknek és lakosságnak rádióvevőkészülékek üzembehelyezése érdekében.

Ez időponttól kezdve a műsorszórás és a rádióamatőrismus nagy fejlődésnek indult a Szovjetunióban.

A szovjet rádióipar műsorszóró adókat épített, több városban megkezdtek a vevőkészülékek és alkatrészek tömeges gyártását. Megjelent az első rádióamatőr lap „Rádióamatőr” címmel.

A rádiósítás rohamosan átfogta az egész Szovjetuniót.

Ma a nagy Szovjetunióban sok a rádióműsorszóró állomás, amelyek az ottlakó népek több mint 70 nyelvén adnak különféle műsorokat, híreket, előadásokat, beszámolókat, zenét. Ma már nincs olyan sarka a Szovjetuniónak, ahová ne érnének el a szovjet rádió hullámai, ahol ne szólna rádióvevőkészülék. A Szovjetunió rádiósítása nagy mértékben használja a vezetékes rádióhálózat építését. Egy központban nagyteljesítményű rádió- és erősítőberendezés van, amely a közvetítést a hallgatóhoz vezetéken továbbítja. A rádióközvetítés a Szovjetunióban a politikai nevelésnek és a nép felvilágosításának hatalmas eszközévé vált.

Amikor Sztálin elvtárs beszél a rádióban és a sokmillió szovjet nép visszafojtott lélekzettel hallgatja szeretett vezérének szavait, akkor elmondhatjuk, hogy ez az a „sokmillió hallgatójú gyűlés”, amelyről Lenin álmódott és amelyet Sztálin valósított meg.

A rádió fejlődése a Szovjetunióban hatalmas utat futott be. Már nemcsak hallani, de látni is lehet, hogy mi történik messzi távolságban. Moszkvában és Leningrádban televíziós központok működnek, amelyek „házhoz hozzák” a távolbalátó nézőinek a koncerteket, operákat, filmet stb. A kommunizmust építő Szovjetunióban a közeljövőben több nagy városban kezdik meg működésüket a távolbalátó központok.

A távolbalátás terén a Szovjetunió élen jár. A moszkvai távolbalátó központ oly éles képet közvetít, amilyent a többi országokban még nem sikerült megvalósítani.

A szovjet emberek büszkéek arra, hogy a televízió szülőföldje szintén az ő hazájuk. Sztyiletov orosz tudós e téren fontos felfedezéseket tett, Rosing orosz tudós pedig még 1907-ben állított elő először elektron-televíziós képet.

A rádiótechnika mind nagyobb és nagyobb alkalmazást nyer a kommunizmust építő tudomány, technika, ipar, szocialista mezőgazdaság legkülönbözőbb területein.

Ezer és ezer rádióadóvevő állomás segíti a traktorállomások munkáját, a brigádokkal való összeköttetésben. A Szovjetunióban megvalósították a mezei munka rádióval történő operatív irányítását.

Nagy mértékben alkalmazzák a rádiót a szovjet közlekedésben. A mozdonyok vezetőinek állandó összeköttetésük van az állomásokkal.

A rádió pótolhatatlan eszköz a Szovjet Hadsereg híradásában. A Nagy Honvédő Háború idején a rádiólokációs állomások segítettek a tengerészeket és pilótákat, hogy idejében felfedezhessék az ellenséges hadihajókat, repülőgépeket, így tudtak azokra megsemmisítő csapást mérni.



Popov bemutatja az első rádiogrammot

A rádiólokáció nemesak katonai célokat szolgál. Kiváló eszköz a repülőgépek és hajók vezetésére, mindenféle időjárásban. Nagy szolgálatot tesz a lokáció a tudománynak is. A Földről kibocsátott lokációs rezgés elérte a Holdat, s visszaverődve felvevőkészülékben jelentkezett. Sikertült megállapítani a Holdnak a Földtől való távolságát.

A rádióhullámokat széles körben alkalmazzák az orvostudományban, súlyos betegségek gyógyítására. Egyes rövidhullámok megölik a baktériumokat, sterilizálják az élelmiszereket stb.

A Szovjetunióban a világon elsőnek edzetek és olvasztottak fémeket nagyfrekvencia segítségével. E ténynek óriási a jelentősége a korszerű gépipar szempontjából. A módszert a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának levelező tagja, a Sztálin-díjjal kitüntetett Vologyin szovjet tudós dolgozta ki.

A nagyfrekvenciás áramot sűrűn használgják fatermékek, magok kiszáritására és sok más célra is.

A kidolgozott rádiószonda (könnyű léggömbökön feleresztett, automatikusan működő rádióleadó) segítségével lehetővé vált a szovjet meteorológusok számára, hogy többtíz kilométer magasságban figyeljék meg a légköri viszonyokat.

A Popov alkotta rádiókon így fejlődött hatalmassá a Szovjetunióban a rádiótechnika.

Meggyorsult a fejlődés a Nagy Honvédő Háború után a sztálini ötéves terv ideje alatt. A szovjet rádióipar a legbonyolultabb készülékeket gyártó üzemekkel rendelkezik. A tudósok és mérnökök továbbfejlesztették nagy honfitársuk találmányát és biztosítják az elsőbbséget a korszerű rádiótechnika összes főbb kérdéseiben a Szovjetunió számára.

Erről tanúskodik a Sztálin-díjjal kitüntetett rádiószakemberek évről évre növekvő száma. Egyedül 1949-ben több mint 70 rádiószakember kapta meg ezt a magas kitüntetést.

Vlagyimir Iljics Lenin álmát a Sztálin vezette Szovjetunió megvalósította. A kommunizmust építő nagy szovjet hazában diadalt aratott rádiótechnika, technikai minőségével felülmúlja az imperialisták hasonló eredményeit. Az új vívmányok alkalmazásával könnyebb a munka, rohamléptekben építik a kommunizmust.

A Szovjetunió a rádió hazája lett.

II. FEJEZET

MIVEL KEZDJÜK A RÁDIÓAMATŐR MUNKÁT

Az olvasó, elolvasva a könyv első oldalát, valószínűleg felteszi magának a kérdést, mivel kell kezdeni az annyira sokoldalú rádiótechnika tanulmányozását?

E fejezetben erre a kérdésre igyekszünk választ adni.

A kezdő rádióamatőr számára legcélszerűbb az egyszerű rádióvevőkészülékek építése s vele párhuzamosan a rádióvétel és adás technikájának tanulmányozása. A vevőkészüléket építeni akarók a szükséges kész alkatrészeket és anyagokat kereskedésekben vásárolják meg.

Az egyszerű rádióvevőkészülék építésével lehet legkönnyebben megszerezni mindazt a tapasztalatot, amely a rádiótechnika további, mélyebb tanulmányozásához, bonyolultabb készülékek építéséhez szükséges.

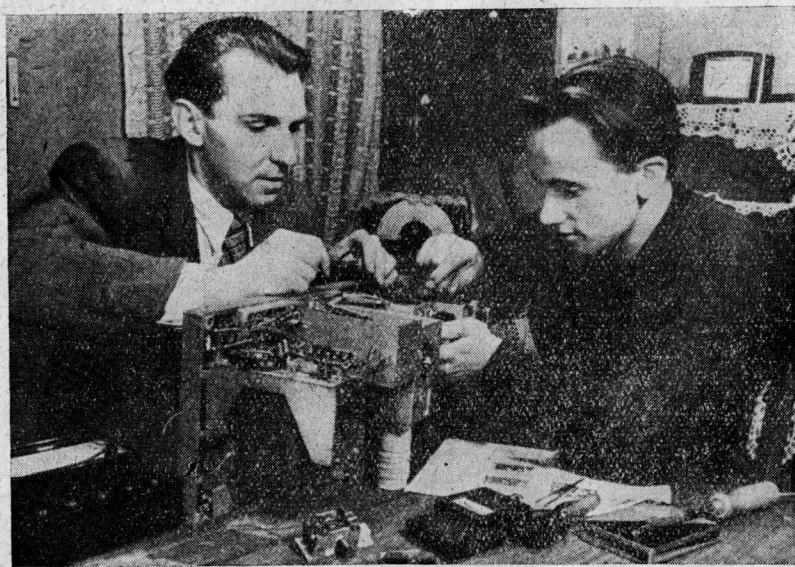
Rádióműsorközvetítés már sok év óta folyik s így az emberek számára megszokott, az élethez hozzátartozik, mint a könyv, villanylámpa, óra stb. Ha egy kicsit elgondolkozunk, megértjük, hogy a rádióadás a tudomány nagy eredménye. Valóban, vajjon nem nagyszerű-e, hogy száz és ezer kilométerekre dolgozó állomásokat lehet hallgatni. Vajjon nem nagyszerű-e, hogy a rádióvevőkészülék gombját forgatva egyik városból a másikba jutunk, amelyek tőlünk száz és ezer kilométerre vannak. Vajjon nem jogos-e a lelkesedés, ha valahol faluban, táborban, vonaton vagy repülőgépen operát hallgatunk. Vajjon nem szép munka-e rádióvevőt felállítani otthon, családban, iskolában, lehetőséget adni rokonainknak, elvtársainknak, hogy pihenőjüket mint kultúremlékek töltsék el, a rádiót hallgatva.

A nagy Lenin a rádiót „papír- és távolságnélküli újságnak” nevezte. Kirov elvtárs mondotta, hogy a rádióhíradás a Párt és a Szovjethatalom legerősebb fegyvere, a dolgozók kulturális színvonalának legerősebb emelője.

Nagy megtiszteltetés részt venni a nagy munkában, megtanulni a rádiótechnikát, alkalmazni hazánk fejlődése, felemelkedése érdekében.

HOGYAN TANULMÁNYOZZUK A RÁDIÓTECHNIKÁT

A rádiótechnika (de nemcsak a rádiótechnika, hanem általában a tudomány és technika) tanulmányozásának legjobb módszere az, ha néhány ember csoportban vagy tanuló körben tanul, még akkor is, ha nincs képzett körvezető. Van egy orosz közmondás: „Egy fej jó, de két fej még jobb”. Így van ez a csoportos tanulásnál. Azt, amit az egyik nem ért, megmagyarázza a másik.



Két fiatal rádióamatőr készüléket épít

A rádiótechnika tanulmányozása közben ne felejtjük el, hogy nem szabad előre rohanni. A könyv végén és különösen a második részben csábítóbb szerkezetű rádiókészülékek szerepelnek, mint az elején, de egyúttal bonyolultabbak is. Kezdeti tapasztalatok és alaptudás nélkül bonyolult konstrukciót építeni talán sikerül (és lehet, hogy a készülék is működik valahogy), de az első rendelle-



Kolhoz-rádió

nességnél a kezdő amatőr nem találja a nehézségekből kivezető utat.

A rádiótechnika tanulmányozását nem a legnehezebbel, hanem a legegyszerűbbel, a legerthetőbbel, az egyszerű vevő építésével kell kezdeni. Ez út a technika elsajátítása felé s az alapja annak, hogy idővel olvasónk bonyolult konstrukciójú készülékeket építhessen.

A rádiótechnika az elektrotechnika egyik fejezete. Az elektrotechnika pedig a fizika körébe tartozik. Ezért olvasóinknak először a fizika alapvető törvényeit kell megismerniök és mind gyakrabban tanulgatniok a rádiótechnikával párhuzamosan.

A HANG ÉS AZ ELEKTROMOSÁRAM

A kezdők számára nehezen érthető, hogy vezeték nélkül miképp létesülhet összeköttetés a rádióállomás és a vevőkészülék között.

Hogy ezt megérthessük, ismerkedjünk meg először a hang természetével; hogyan keletkezik és terjed, miképpen és miért halljuk. Beszéljünk az elektromosáramról, a fejhallgató felépítéséről és arról, hogy mily módon történik a beszéd közvetítése a vezetéken elektromosáram segítségével.

Ha fiatal olvasónk mindezeket megismeri, el tudja képzelni, hogyan történik a rádióadás és a vétel.

A HANG ÉS A HANGHULLÁMOK

A hang a levegő részecskéinek rezgése. Ezek a rezgések, a vízhullámokhoz hasonlóan, hullámszerűen terjednek. Míg azonban a vízhullámok a víz felszínén, egy síkban terjednek, addig a hanghullámok a levegő egész terében haladnak. A vízhullámokhoz hasonlóan a hanghullámok is lehetnek erősek és gyengék, lassú és gyors váltakozásúak. (1. ábra). A nagyméretű, nagy amplitudójú hullámokat erősnek, a kisméretűeket gyengének mondjuk.

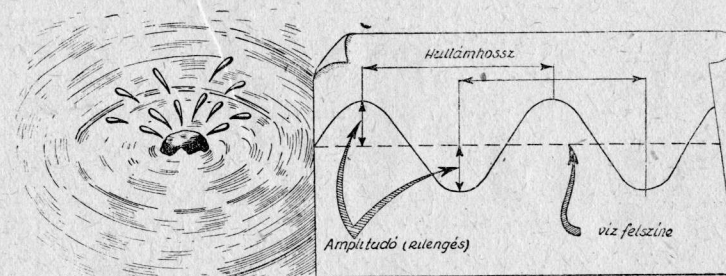
Hullámhossznak az egymást követő hullámhegy és hullámvölgy együttes hosszúságát nevezzük.

A vízhullámok a víz felszínének állapotváltozása — például a bedobott kő — következtében keletkeznek. A kő a víz felszínéhez ütdöve átadja annak mozgás-energiáját. Ennek az energiának a hatására a víz részecskéi rezegni kezdenek, helyüket fel- és lefelé változtatják és magukkal ragadják a szomszédos részecskéket is. Megfigyelhetjük, hogy a vízrészecskék függőleges irányban rezegnek vagyis helyüket felfelé és lefelé változtatják. A hullám pedig attól

a helytől kezdve, ahol a kő a vízbe esett, a víz felületén koncentrikus körök formájában terjed tova. Később a hullámok energiája a víz egész felületére kiterjed, de a hullámok amplitudója csökken. Ha a hullámok akadályt (például partot) találnak útjukban, energiájukat annak adják át. A kő vízbeesésétől keletkezett hullámok energiája nem nagy. De a nagy amplitudójú tengerhullámok nagy mértékben képesek megromgálni a partot. Ezeket a rongálásokat az az energia végzi, amelyet a hullámok állandóan a partnak adnak át.

A víz hullámaihoz hasonlóan keletkeznek a levegőben a hanghullámok is.

Nézzük meg például, hogyan keletkezik a hang a gitár húrjától.



1. ábra. A vízbeejtett kő hatása, a víz felszínén hullámok keletkeznek.

Ha a gitár húrját megpendítjük, akkor az rezegni kezd, rezgésbe jön.

A húr erős rezgéseit szemmel is láthatjuk, a gyengébb rezgéseket pedig, ha a húrt érintjük, enyhe bizsergésnek érezzük. A hangot addig halljuk, amíg a húr rezeg. Mennél nagyobbak a húr rezgései, annál erősebb a hang. Ha a húr nem rezeg, nincs hang.

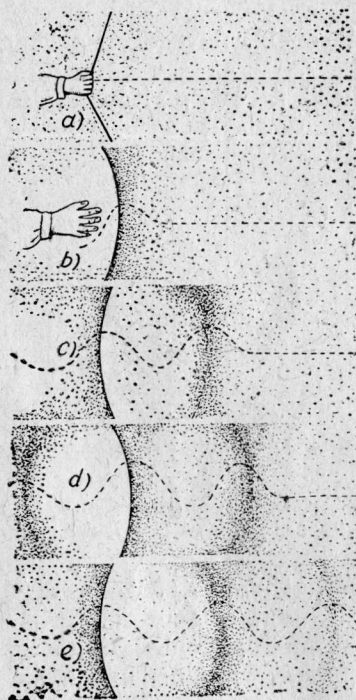
Vizsgáljuk meg a lejátszódó jelenséget részletesebben. A megfeszített húr, ha elengedjük, átlendül a nyugalmi helyzetén túl a másik oldalra, majd ismét vissza a kiindulási oldalra (2. ábrán c). A húrnak az egyik oldaláról a másik oldalra való váltakozó mozgása olyan gyorsan történik — másodpercenként tízszer, százszor, esetleg ezerszer, — hogy szemünk a húr rezgését nem képes követni; úgy látjuk, mintha a húr a középső részén megvastagodott volna.

Azt az időt, amely alatt a húr egyik szélső helyzetéből másik szélső helyzetébe és onnan ismét kiindulási helyzetébe tér vissza, a rezgés teljes periódusidejének, vagy periódusstartamának nevezzük. A húr egy másodperc alatt végzett teljes rezgésszáma a rezgés

frekvenciája. A rezgés frekvenciájának mérésére használt egy-
séget herznek nevezzük (jele : Hz). Ha például a húr 435 rez-
gést végez másodpercenként (akkor a harmadik oktáv „á” hang-
ját adja), azt mondják, hogy frekvenciája 435 Hz.

A húr rezgési amplitudójának azt a legnagyobb távolságot nevez-
zük, amennyire a húr a nyugalmi helyzetéből kitér.

A rezgő húr körül a levegő hullámai a következőképpen keletkez-
nek. Amikor a húr például jobbra tér ki (2. ábra b), a tőle jobbra



2. ábra. Amikor a húr rezg, a levegőben hanghullámok keletkeznek.

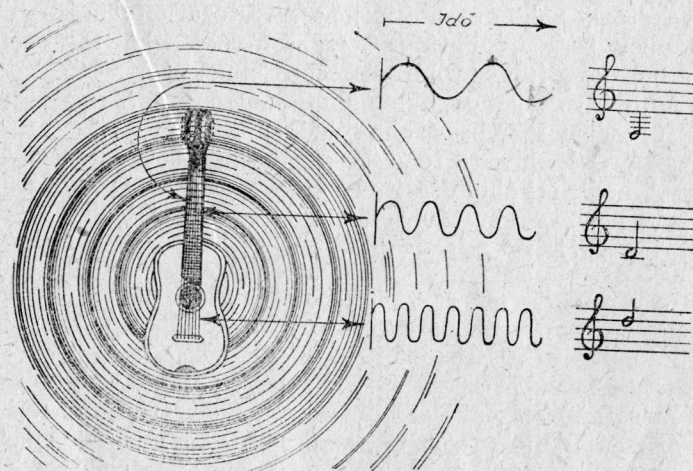
lévő levegőrészt azonos irányba taszítja, ott a levegő egy bizonyos térségben növeli a nyomást és a levegőt összesűríti. Ez a nyomás áttérjed a szomszédos levegőrésztre is. Ennek eredményeként „sűrített” a levegő a környező térben. A következő pillanatban a húr balra tér ki és jobbra légritkulást idéz elő. Ez a ritkított tér szintén szétterjed a levegőben, követve a sűrített levegőt. A ritkított légtér újra „sűrűsödés” követi (2. ábra d), mert a húr újból jobbra lendül. A húr minden egyes rezgésétől a levegőben egy nagyobb nyomású és egy kisebb nyomású tér keletkezik, amelyek a húrtól távolodnak. Ezt a jelenséget nevezik a levegő hullámainak, vagy *hanghullámoknak*. Ahány teljes rezgést végez a húr, annyi hullámot idéz elő. A levegő hullámai energiát hordanak magukban, amelyet a rezgő húrtól kaptak és amely a levegőben körülbelül

330—340 méter másodpercenkénti sebességgel terjed tova. Ez a sebesség természetesen nagy. Ha összehasonlítjuk az ember, vagy a gépkocsi mozgásával, a hang gyorsabban halad, mint a vonat, a gépkocsi vagy a repülőgép. Csak a korszerű lökhajtásos repülőgépek repülnek olyan sebességgel, amely megközelíti a hang terjedési sebességét.

Meg kell jegyezni, hogy a vízhullámoktól eltérően, a hanghullámoknál a levegőrészecskék a hullám terjedési irányában változtatják a helyzetüket.

A fülünkhöz érkező hanghullámok nyomó- és szívóhatást fejtenek ki dobhártyánkra és azt rezgésbe hozzák. A dobhártya rezgése a hallóidegeken keresztül az agyba jut, s ennek eredményeképpen hangot hallunk. Mennél nagyobb a húr rezgésének amplitudója és mennél közelebb vagyunk hozzá, annál nagyobb a fülünkhöz érkező energia és annál erősebb hangot hallunk.

A hang magassága a húr rezgésének gyorsaságától függ. A hosszú



3. ábra. Minél nagyobb a rezgés gyorsasága, annál magasabb a hang.

és vastag húr lassabban rezg, ennél fogva egy másodperc alatt kevesebb hanghullámot idéz elő.

A vékonyabb és rövidebb húr szaporábban rezg, az egy másodperc alatt keltett hullámok száma több; a fül dobhártyája is ugyanilyen rezgéseket végez, ezért magasabb hangot hallunk (3. ábra). Ha a húr egy másodperc alatt 435 rezgést végez, vagyis a rezgés frekvenciája 435 Hz, akkor egy másodperc alatt 435 hullámot idéz elő. A dobhártya ezeknek a hullámoknak a hatására egy másodperc alatt szintén 435 rezgést végez.

A beszéd, az ének, a gépkocsikürt, a fejhallgató, a hangszóró, mint tudjuk, szintén hanghullámokat idéz elő, amelyeket mi mint hangokat érzékelünk. A beszéd és a zene a különböző magasságú (frekvenciájú) hangok rendkívül bonyolult kombinációja és ez a kombináció a beszéd vagy a zene ideje alatt állandóan változik.

Az emberi fül csak azokat a hanghullámokat képes érzékelni, amelyeknek frekvenciája 16—20 Hz-től (alacsony morgó hang,

539000
mp.
magas hangok
200

hasonló a bogár dongásához) 12 000—15 000 Hz-ig (magas, élesen sípoló hang, hasonló a szunyog zümmögéséhez) terjed.

Ha a sípoló mozdony közelében vagyunk, fülünkhöz nagyon erős hanghullámok érkeznek. Nagyobb távolságra attól, meg kell erőltetni hallásunkat, hogy meghalljuk a mozdony füttyülését. Bár a vonatfütty erős hanghullámokat idéz elő, ezek a hanghullámok — ugyanúgy, mint a víz hullámai — kiindulási helyüktől távolodva egyre gyengülnek, elcsendesülnek. Utközben csak a rezgések amplitúdója változik meg, de a frekvenciája változatlan marad.

Az emberi beszéd többtíz méterre, a fűvőszemekar több száz méterre, a mozdony füttye több kilométerre hallható.

• Nagyobb távolságokon a hanghullámok annyira elgyengülnek, hogy a fül már nem képes azokat érzékelni.

Nagy távolságokra történő beszélgetéshez a távbeszélőt használjuk. A hang továbbítása itt elektromos áram segítségével történik úgy, hogy a két távbeszélőkészülék közötti kapcsolatot a vezeték biztosítja.

AZ ELEKTROMOSÁRAM

Olvasóink bizonyára sokszor hallanak és maguk is beszélnek az elektromosáramról. Az elektromosáram keresztülmegy az elektromos izzólámpán és fényt ad számunkra. Ha az elektromos tűzhelyen megy keresztül, akkor meleget fejleszt. Az elektromosáram hozza mozgásba a villamost, a trolibuszt, a vonatot, a gyárakban és az üzemekben a munkagépeket és a mezőgazdasági gépeket. Az elektromosáramot felhasználják az orvostudományban is. Egyes betegségeket úgy gyógyítanak, hogy a beteg testén elektromosáramot engednek keresztül. Az elektromosáram alkalmazásán alapszik a távíró, a távbeszélő, a rádióadás és vétel technikája is.

A villanylámpához, a villanykályhához, a villanymotorhoz és minden más elektromos berendezéshez vagy műszerhez mindig vezet vezeték. Ezeket a vezetékeket oszlopokon, vagy a föld alatt, olykor a házak falán és mennyezetén vezetik. Ha megkérdezzük olvasóinkat, hogy mire kellenek ezek a vezetékek, legtöbbjük biztosan azt válaszolja, hogy azok az elektromosáram vezetésére szolgálnak. A legjobb megfigyelők azt is megmondják, hogy ezen és ezen a vezetéken a világításra szolgáló elektromosáram megy, azok távbeszélő- vagy távíróvezetékek és hogy ezek a vezetékek rézből, vasból és alumíniumból vannak. Azok a fiatalok, akik az iskolában tanulták a fizikát, vagy elektromosságról könyvet olvastak, biztosan azt is megmondják, hogy az elektromosvezetékeknek okvetlen fémből kell lennie, mert a kötél vagy a cérna nem vezeti

az elektromosáramot. Egyesek azt is meg tudják magyarázni, hogy sok fémvezetéket azért kell ellátni szigeteléssel, hogy az elektromosáram csak a meghatározott úton haladhasson.

Legtöbb fiatal barátunk azt is megmondja, hogy az elektromosáramot az elektromos centrálékban állítják elő és a vezeték mintegy az a meder, amelyben az áram az elektromos centráléból a villanylámpáig, motorokig és más műszerekig folyik; a vezeték szigetelése pedig megakadályozza, hogy az áram „medréből kilepjen”.

Mindez helyes!

De mi az elektromosáram?

A korszerű tudomány azt mondja, hogy az elektromos áram apró, még erős mikroszkóp alatt is láthatatlan részecskék, úgynevezett *elektronok* mozgása.

Ahhoz, hogy az elektromos áram természetét jobban megértsük, gondolatban be kell hatolnunk a minket körülvevő anyagok felépítésébe.

A természetben minden test *atomokból* áll. Atomot még soha senki sem látott, mert az atomok rendkívül kicsinyek. Olyan mértékegység, mint a milliméter — amelyről mi azt hisszük, hogy kicsi — az atom mérésére egyáltalán nem felel meg, mert túl nagy. Erre a célra olyan mértékegység sem jó, mint a mikron, amely a milliméter egyezred része. Erre a célra csak a *millimikron* felel meg, amely a mikronnak ezredrésze, vagy az *angström*, amely tizedrésze a millimikronnak. Az atom átmérője a különböző anyagoknál 1—4 angström között van. Ha 100 millió atomot egy vonalba raknánk, szorosan egymás mellé, akkor olyan lánc keletkeznék, melynek hossza csak néhány milliméter lenne.

A tudósok sokáig azt hitték, hogy az atom az anyag tovább már nem bontható legkisebb részecskéje. Az „atom” szó is azt jelenti, hogy „oszthatatlan”. A legújabb tudomány azonban bebizonyította, hogy ez nem így van.

Minden anyag atomja a világegyetemhez hasonló, bonyolult fölépítésű világ. Minden atom középpontjában egy aránylag nehéz mag van, amely körül — úgy mint az égitestek a Nap körül — még kisebb részecskék, az elektronok keringenek.

Az elektronok száma a különféle anyagok atomjaiban különböző, de az egyes anyagokra nézve számuk szigorúan meghatározott.

Például a hidrogénatomnak (4. ábra) csak egy elektronja van, a vas atomjának 26, az uránénak 92 elektronja van.

A különféle anyagok atomjainak elektronszámát Mendelejev ismert elemtáblázatából lehet megtudni. Ez a táblázat minden iskola vegytani szobájában megtalálható.

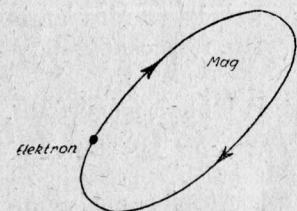
Mekkora a mag és mekkorák az elektronok ?

Végezzük el a következő összehasonlítást.

Ha egy gombostű fejét a Föld méretére nagyobbítanók meg, akkor a gombostű minden egyes atomja körülbelül egy méter átmérőjű gömb lenne. Az így felnagyított atom középpontjában megtalálnók a magot, akkorát, mint egy pont, s e pont körül mint kis fűrészpörök az elektronok keringének.

Ha az olvasó tudni akarja az elektron méretét, akkor a hármast számot el kell osztani egy számmal, amelynek első számjegye 1 és utána még tizenhárom nulla van. Akkor körülbelül megkapjuk az elektron átmérőjét, centiméterekben kifejezve.

Mi tartja az atom elektronjait a mag körül? Az elektromos erő! A tudomány megállapította, hogy a magnak pozitív töltése van, az elektronok pedig negatív elektromos töltésű részecskék. Egynemű elektromos töltések taszítják, különeműek pedig vonzzák



4. ábra. A hidrogén atomjában csak egy elektron van. A többi elem atomjában több az elektron.

egymást. Minthogy az atomban az elektronoknak a maggal ellentétes töltésük van, ez a vonzóerő tartja azokat a mag körül. Az atom úgy van felépítve, hogy az elektronok negatív töltéseinek összege egyenlő a mag töltésével.

Az atom belsejében ezek a töltések kiegyenlítődnek épúgy, mint ahogy az egykilós súlyt tíz százgrammos súly egyensúlyban tartja.

Az atomban az elektromos egyensúly úgy fejeződik ki, hogy az atom semilyen „külső” elektromos tulajdonságot nem mutat.

Elég azonban egy vagy több elektront — negatív részecskét — „elvenni” az atomtól ahhoz, hogy az pozitív töltésű legyen, vagyis elektromosságot mutasson. Az atomban elektronhiány lép fel és az atom nem lesz semleges. Az ilyen atom (amelyet *ion*-nak neveznek) igyekszik magához vonzani a szomszédos atomok elektronjait és pótolni a veszteségét, hogy újból „semleges” legyen.

Visszont, ha az atomban elektrontöbblet áll elő, az atom negatív töltésű lesz. Az ilyen atom igyekszik kiszorítani felesleges elektronjait, hogy újból „semleges” legyen. Tehát minden testen belül harc keletkezik az atomok elektromos „semlegességének” megőrzéséért.

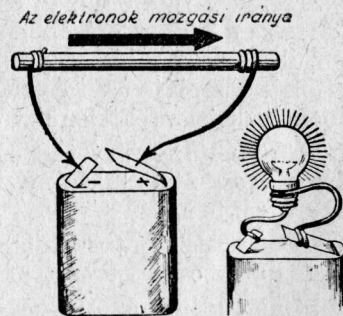
Egyes anyagok atomjaitól nehéz „elvenni” elektronokat, vagy „rájuk kényszeríteni” felesleges elektronokat. Más anyagok atomjaiban gyengébben tartják a magok az elektronokat. Ezekben az elektron egy része meghatározott feltételek esetén könnyen elhagyhatja az atomot és a szomszédos atomba repül át. Sőt bizonyos esetekben még a test határain kívül is kirepülhet. Ilyen „szabad” elektronok pl. nagyon sok lehet a fémekben. Ezek a szabad elektronok az atomok között a legelképzelhetetlenebb rendetlenségben mozoghatnak, hasonlóan ahhoz, ahogy a muslicák nyáron a levegőben rajzanak. Ezeknek a rendetlenül mozgó elektronoknak a mozgását irányítani tudjuk. Külön-külön az elektronok rendkívül kicsik. Ha azonban többször összegyűjtünk belőlük és mozgásukat irányítjuk, akkor egységes, nagy, mozgó elektrontömeg keletkezik, amelyet mi *elektromosáramnak* nevezünk.

Elektromosáramot csak azokban a testekben lehet előidézni, amelyekben az elektronok gyengén kapcsolódnak az atommaghoz, vagyis ahol szabad elektronok vannak. Azokban a testekben, ahol az elektronok és mag közti kapcsolat szoros, vagyis ahol nincsenek szabad elektronok, elektromosáram nem folyhatik. Azt szoktuk mondani, hogy az előbbiek vezetnek az áramot, az utóbbiak pedig nem. Ennek megfelelően az anyagokat két csoportra, az elektromosáramot *vezetőkre* és *nemvezetőkre* osztjuk. Az utóbbiakat *szigetelőknél*, (*dielektrikumok*) nevezük.

Vezetők az összes fémek, a szén, a sóoldatok, a savak, a lúgok, az élő szervezet és a föld.

Szigetelők: a levegő, az üveg, a porcelán, a gumi, a törhetetlen üveg, a különféle kátrányok, a száraz fa, az olajos folyadékok, a száraz papíros és még sok más anyag.

Ahhoz, hogy a vezetőben elektromosáram keletkezzék, az szükséges, hogy a vezető egyik végén kevés, a másikon sok elektron legyen (5. ábra). Ilyenkor az elektronok a vezető azon végéről, ahol több van belőlük, a vezető másik végére törekednek és a vezetőben az elektronok rendezett mozgása (elektromosáram) keletkezik. Az elektronoknak ez a mozgása addig tart, amíg a vezető két végén az elektronok számában különbség azaz töltéskülönbség lesz; a mi példánknál (5. ábra) addig, amíg az elem működik.



5. ábra.

A zseblámpaelem elektromosáramot idéz elő a vezetékben. Az elemhez kapcsolt lámpa meggyullad.

Azt a helyet, ahol a legtöbb elektron halmozódik fel, vagyis ahol elektrontöbblet keletkezik, az elektro- és rádiótechnikában *negatív pólus-nak* nevezik és *minusz* jellel (—) jelölik. Azt a helyet, ahol kevesebb elektron van, *pozitív pólus-nak* nevezik és *plusz* (+) jellel jelölik. Ennek megfelelően az elemnek azt a lemezét, ahol kevesebb elektron van, plusz jellel, ahol több van, minusz jellel jelöljük. A mi példánkban az elem az elektromosáram forrása.

Az elektromosáram terjedési sebessége a vezetőkben rendkívül nagy, egyenlő a fény terjedési sebességével, azaz másodpercenként 300 000 km. De tévedés volna azt hinni, hogy a vezetőkben az elektronok haladnak ilyen sebességgel. Egy másodperc alatt az egyes elektron külön-külön csak néhány millimétert halad. Hogyan lehet ez ?



6. ábra. Amikor az *a* golyó *b*-hez ütődik, azonnal ellöki a *c* golyót.

Képzeld el, hogy az elektronok, mint a biliárdgolyók, hosszú sorban, egymás elé vannak állítva (6. ábra). Lökjük meg egy kissé az *a* golyót. Erre az megindul, lassan a *b* golyóhoz ér és meglöki azt. Ebben a pillanatban a sor másik végéről elgurul a *c* golyó és olyan lassan gurul, ahogy az *a* golyó gurult. Ezalatt a többi golyó majdnem egyáltalán nem mozdult el a helyéről.

Ha az *a* golyót erősebben lökjük meg, akkor *c* golyó gyorsabban gurul el, de a többi golyó majdnem mozdulatlanul marad. Tehát a lökés energiája az egész láncon keresztül megy, de a közbeeső golyók csak jelentéktelenül változtatják helyzetüket.

Körülbelül így keletkezik az áram is a vezetőkben. Az első elektron lökése átadódik a másikkak, a másodiktól a harmadiknak és így tovább.

Gyakorlatilag a vezetőkben azonnal keletkezik áram, de az egyes elektronok csak keveset haladnak.

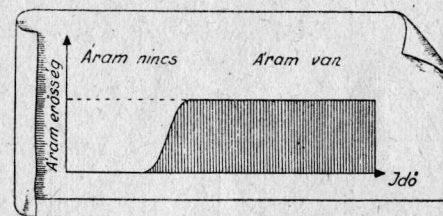
Mint tudjuk, az elektromosáram munkát képes végezni, fényt ad, hőt ad, gépeket hoz mozgásba stb. Ez a munka annál nagyobb, mennél nagyobb „nyomás” löki, hajtja az elektronokat a vezetéken keresztül. A „nyomás” szó helyett az elektro- és rádiótechnikában a *feszültség* szót használják. Azt mondják, hogy mennél nagyobb nyomással mozognak az elektronok a vezetőkben, annál nagyobb abban a feszültség.

A vezeték feszültsége attól függ, hogy a vezeték végein mekkora a többlet és a hiány az elektronokból, vagyis mekkora a töltéskülönbség a vezetők végei között. Mennél nagyobb ez a különbség, az elektronok annál gyorsabban haladnak a vezeték mentén, azaz annál nagyobb az elektromosáram nagysága, ereje.

EGYENÁRAM ÉS VÁLTAKOZÓÁRAM

Azt az elektromosáramot, amelyenél az elektronok mindig egy irányban haladnak, *egyenáramnak* nevezzük.

A 7. ábrán az egyenáram grafikus ábrázolását láthatjuk. Az első időben nincs áram, a vezetékre nincs rákapcsolva az áramforrás. Abban a pillanatban, amikor az áramforrást bekapcsolták,



7. ábra. Az egyenáram grafikus ábrázolása.

a vezetőkben áram keletkezett, elért bizonyos nagyságot és megtartotta addig, amíg a vezetékre rá volt kapcsolva az áramforrás, vagy ahogy mondják, amíg az elektromos áramkör zárva volt.

Ha az *elektromos áramkör* zárt, akkor abban elektromosáram folyik.

Az 5. ábrán felcserélhetjük az áramforrás (az elem) pólusait és akkor az elektronok mozgási iránya megváltozik. Ha azok előbb balról jobbra haladtak, akkor a pólusok felcserélése után jobbról balra fognak mozogni. Tehát az áram iránya megváltozik, de azért — mint az előbb — továbbra is egyenáram marad.

Ha az áramforrás pólusait gyorsan és ritmikusan változtatjuk, akkor az elektronok az áramkörben ennek ütemében változtatják mozgásuk irányát. Ezalatt tehát először egyik irányban, majd a másik, az előbbivel ellentétes irányban keletkezik áram és ez mindaddig ismétlődik, amíg a pólusok váltakoznak.

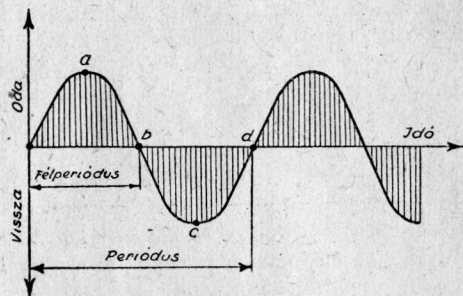
Az ilyen, irányát és erejét rendszeresen változtató áramot *váltakozóáramnak* nevezzük.

Az elektronok egyik, majd másik irányba való mozgását és végül visszatérésüket a kiindulási pontra az áram *egy teljes periódusának* (rezgésének) nevezzük. Azt az időt pedig, amely alatt egy periódus végbe megy, *periódustartamnak* vagy *periódusidőnek* nevezzük.

Az egy másodperc alatt keletkezett periódusok száma a frekvencia egysége a herz (Hz) vagy ciklus (c).

A fent leírt módon nehéz váltakozóáramot előállítani. A korszerű technikában a váltakozóáramú áramforrásokot elektromos gépek úgynevezett *váltakozóáramú generátorok* képezik. Ezeknél az áramforrás sarkai nem állandók, hanem rendszeresen váltakoznak.

A pozitív pólus bizonyos idő múlva negatív lesz, majd újból pozitív, utána ismét negatív és így tovább. Egyidejűleg a másik pólus előjele is megváltozik. Az áram pedig nem megszakításokkal



8. ábra. A váltakozóáram grafikus ábrázolása.

váltakozik az elektromos áramkörben, mint amikor az elem pólusait felcserélgettük, hanem folyamatosan.

A 8. ábrán ilyen váltakozóáram grafikonja látható. Ha ránézünk a grafikonra, látjuk, hogy az első periódus elején (0 pontban) nem volt áram. Majd megjelent az áram és növekedve egyirányban folyt, az *a* pontban elérte legnagyobb értékét, utána állandóan csökkenve a *b* pontig haladt. A *b* pontban az elektronok mozgása egy pillanatra megállt (az áram egyenlő volt nullával), majd az elektronok tovább folytatták mozgásukat, de már ellenkező irányban, az áram a *c* pontban újból elérte legnagyobb értékét, majd ismét egy pillanatra a nulláig csökkent (a *d* pontban).

A következő periódusban mindez előlről kezdődik és az egész periódus megismétlődik.

Annak a váltakozóáramnak, amelyet az ország villamosításához a villanytelepek állítanak elő, 50 Hz a frekvenciája. Az ilyen áram periódusideje a másodperc 1/50 része. Ilyen frekvencia esetén mp-

ként ötvenszer az egyik irányba és ötvenszer a másik irányba folyik a váltakozóáram például azokon az elektromos izzólámpákon keresztül, amelyek falvainkat, városainkat, utcáinkat, lakásainkat világítják. Egy mp alatt 100 olyan pillanat van, amikor nincs áram (8. ábrán 0, *b*, *d*).

A lámpa izzószálának nincs ideje az áramfolyás rövid szüneteiben kialudni, a fény gyors változását szemünk nem képes követni és érzékelni. Ha azonban ezt az áramot fejhallgatón vezetjük át, akkor abban mély hangot hallunk, amelynek frekvenciája egyenlő a fejhallgatón átvezetett váltakozóáram frekvenciájával.

Ha a fejhallgatón kisebb vagy nagyobb frekvenciájú váltakozóáramot engedünk keresztül, ezeket mint különböző magasságú hangokat halljuk, feltéve, hogy frekvenciájuk nem kevesebb 16–20 Hz-nél és nem több 12 000–15 000 Hz-nél, vagyis azon frekvenciahatárok között van, amelyeket fülünk érzékelni képes.

A váltakozóáramokat rendszerint két csoportra osztjuk. A 16–20 tól 12 000–15 000 Hz frekvenciájúakra, amelyek megfelelnek az emberi hangnak vagy a hangszerek hangjának, és ezeket *hangfrekvenciájú* áramoknak nevezzük, azután 15 000 Hz-nél nagyobb frekvenciájú váltakozóáramokra, ezeket rádiófrekvenciájú áramoknak nevezzük.

A korszerű elektrotechnika a váltakozóáramok frekvenciáinak határait már majdnem teljesen ismeri. Ma már olyan frekvenciájú váltakozóáramot tudnak előállítani, amilyenre éppen szükségünk van: egységnyi, száz, ezer, millió vagy milliárd herz frekvenciájúakat. A rádióközvetítésnél például 100 000 és több millió herz frekvenciájú áramokat használnak. Ilyen frekvenciájú áramok segítségével lehet az emberi hangot nagy távolságon vezeték nélkül hallani.

A távolbalítás közvetítésénél több tízmillió herz frekvenciájú áramokat, a rádiólokációnál pedig százmillió herz frekvenciájú áramokat használnak. Ezer és millió herzekkel számolni kényelmetlen. Ezért a frekvencia mérésére nagyobb egységeket is használnak: a *kiloherz* = ezer herz (rövidítve kHz) és *megaherz* = millió herz (rövidítve MHz).

AZ ÁRAM HŐ-, VEGYI- ÉS MÁGNESES HATÁSA

Megállapítottuk: ahhoz, hogy elektromosáramot idézzünk elő, a vezeték végére áramforrást, például elemet vagy elektromosgépet kell kapcsolni.

Az áram, mialatt a vezetéken keresztülhalad, munkát végez, pontosabban az elektromosenergia valamilyen másfajta energiává

alakul át, amely azután mint hő-, fény-, vegyi vagy mechanikai energia stb. jelentkezik. Az áramnak ezt a tulajdonságát naponta felhasználjuk.

A hőenergia az elektronok „viharos tánca” következtében keletkezik, ezek ugyanis egymással összeütközve felhevítik a vezetőket. Az áramnak ezt a tulajdonságát Lodigin orosz mérnök, az izzólámpa feltalálója használta fel először.

Ha az elektromosáramot különféle folyadékokon és oldatokon vezetjük át, vegyifolyamat jön létre. Például, ha az áramot vízen engedjük át, akkor az áram a vizet vegyileg hidrogénné és oxigénné bontja fel.

Végül azon vezeték körül, amelyben elektromosáram folyik, mágneses tér¹ keletkezik. Ezt a teret sem a szemünk, sem a fülünk nem képes észlelni. Ha egy vezetékhez, amelyben egyenáram folyik, iránytűt közelítünk, az iránytű mutatója (a mágnes) a vezeték keresztirányába tér ki (9. ábra). A mágneses tér a vezeték körül lesz a legerősebb, a vezetéktől távolodva állandóan gyengül. Minél több áram folyik keresztül a vezetéken, annál erősebb lesz a mágneses tér.

Ha az áramforrás sarkait megcseréljük, rögtön megváltozik a vezetékben az áram iránya is. Az iránytű mutatója ekkor 180 fokkal elfordul (9. ábra). Tehát az elektromosáram által létrehozott mágneses térnek sarkai vannak: északi és déli sarok.

Az árammal telt vezeték körül keletkezett mágneses tér ugyanazokkal a tulajdonságokkal rendelkezik, mint a közönséges mágnes tere.

Ha a vezetékben folyó áram iránya és nagysága állandó, a mágneses tér szintén állandó marad. Ha az áramot csökkentjük, gyengébb lesz a mágneses tere is. Ha növeljük az áramot, erősödik a mágneses tér is. Szóval az áram és a mágneses tér elszakíthatatlanul kapcsolódnak egymáshoz.

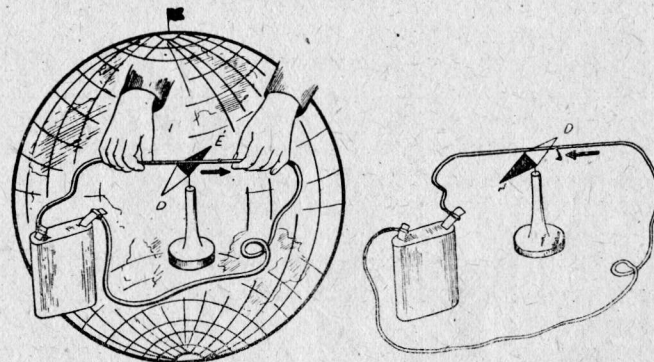
Ha az iránytűt olyan vezetékhez közelítjük, amelyben váltakozóáram folyik, az iránytű mutatója mozdulatlan marad. Ez azonban nem jelenti azt, hogy e vezeték körül nincs mágneses tér. Van. A mutató csak a „lustasága”, tehetetlensége miatt nem tér ki, egyszerűen nem képes olyan gyorsan mozogni, mint amilyen gyorsan az áram iránya váltakozik. Minél nagyobb az áram frekvenciája, annál nagyobb mágneses tere váltakozásának a frekvenciája is.

Ahol elektromos töltések vannak jelen, ott mindig van elektromos tér is, azaz olyan tér, amelyben elektromos erők hatnak.

¹ Térnek a fizikában azt nevezzük, amelyben valamilyen erő hat. Jelen esetben mágneses téren azt a teret kell érteni, amelyben mágneses erők jelentkeznek.

Hogyan jelentkezik az elektromos tér? Mindenki ismeri azt az egyszerű kísérletet, hogy a fésűn, ha egy darab szövettel vagy selyemmel megdörzsöljük, elektromos töltés keletkezik. Az ilyen elektromos töltésű fésű magához vonzza a papírdarabkákat, a fűrészpport stb.

E jelenség magyarázata: az elektromossággal töltött fésű körül elektromos tér keletkezik, amelyben elektromos erők hatnak. Ezen



9. ábra. Ha a vezetékben az áram iránya megváltozik, a mágneses tér iránya is megváltozik.

erők hatására vonzódnak a papírdarabkák a fésűhöz. Máskülönben nem lehetne megérteni az elektromos töltésű fésű távolhatását.

Ha a töltések váltakoznak, akkor az elektromos tér is változni fog.

A HANG TOVÁBBÍTÁSA ELEKTROMOSÁRAM SEGÍTSÉGÉVEL

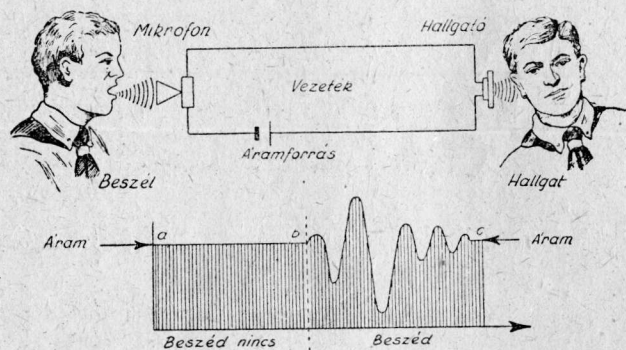
Most nézzük meg, hogy milyen módon történik a hang továbbítása elektromosáram segítségével, vagyis — hogyan működik a vezetékes távbeszélő.

Vizsgáljuk meg az egyszerű távbeszélőberendezést és annak működését. A készülék segítségével két szomszéd beszélgethet egymással (10. ábra). Az ábrán láthatjuk az elektromos áramkört, amely az áramforrásból, a galvánelemből (amelyet egy rövid, vastag és egy hosszú vékony vonal jelez), a mikrofonból, a hallgatóból és az összekötővezetékéből áll. A galvánelem az áramkörben egyenáramot létesít.

Ha a mikrofonra rábeszélünk, az emberi hanggal előidézett levegőrezgések rezgésbe hozzák a mikrofonban lévő vékony lemezt

is, az úgynevezett membránt. A rezgő membrán a mikrofonban lévő szénporrészecskék helyzetét megváltoztatja és ezzel változik a mikrofon áramvezető képessége is. Amikor a szénpor összenyomódik, a szénrészecskék szorosabban tapadnak egymáshoz és jobban vezetik az áramot, mint amikor a szénpor lazább állapotban van.

Ennek eredményeként a membrán rezgésével együtt változik az



10. ábra. A hang továbbítása elektromosvezetéken. A mikrofon a hangot az elektromosáram rezgéseivé, a telefon pedig ezeket a rezgéseket újból hanggá alakítja át.

áram erőssége az áramkörben. Amikor nem beszélnek, az áramkörben egyenletes egyenáram folyik; beszéd alatt pedig az áram nagysága lökészerűen ingadozik. Az ilyen áramot *lököttes* áramnak nevezik.

Ilyenképpen a levegő hangrezgései a mikrofon segítségével „befolyásolják” az egyenáramot és átalakítják olyan árammá, amely ezeknek a hangrezgéseknek a frekvenciájával együtt váltakozik, rezeg.

Ahány rezgést végez egy másodperc alatt a mikrofon membránja, ugyanannyi rezgést végez a mikrofonon keresztül folyó áram is. Ezek a rezgések a hang „elektromos rajzá”-t képezik.

A hangfrekvenciájú áram, amelyet a mikrofon idézett elő, keresztül folyik a hallgatón és membránját rezgésbe hozza. A membrán rezgése rezgésbe hozza a környező levegőt és annak segítségével dobhártyánkat. Így válik lehetővé, hogy meghalljuk azt, amit a vonal másik végén beszélnek. Tehát a hallgató a mikrofonnal ellenkező működést végez.

Ily módon viszi magán a hangot az egyenáram a vezetéken keresztül.

IV. FEJEZET

ELSŐ ISMERKEDÉS A RÁDIÓLEADÁSSAL

A RÁDIÓHULLÁMOK KISUGÁRZÁSA

A „rádió” szó latin eredetű. Latinul a sugarat „radius”-nak nevezik.

Ha rajzolunk egy kört és középpontjából kerületének minden pontjához egyenes vonalakat, sugarakat (radiusokat) rajzolunk, akkor a Nap olyan rajzát kapjuk, amilyennek a gyermekek szokták ábrázolni. Valójában ez így is van. A Naptól mindenfelé mennek rádiuszok, fénysugarak.

A rádióállomás rádióhullámokat sugároz ki mindenfelé, a fénysugarakhoz hasonlóan, rádiuszok mentén. Tehát a „rádióadás” szó azt jelenti, hogy „adás sugarak segítségével”.

Minden rádióállomás fő része az *adó és az antenna*. Az adó bonyolult szerkezet, amely nagy váltakozóáramot állít elő és ezt az áramot az antennára irányítja. A rádióállomás antennája elektromos vezetékek rendszere, amelyet a föld fölé, magas tornyokra, árbocokra szerelnek fel. Ezek a vezetékeken nagyfrekvenciájú, úgynevezett rádiófrekvenciájú váltakozóáramok haladnak keresztül, amelyeket az adó állít elő. A rádiófrekvenciájú áram az antennavezetékek körül elektromos és mágneses teret hoz létre. Mind a két tér olyan frekvenciával változik, ahogy az antenna árama.

Valójában az antenna körül egy váltakozó erejű tér keletkezik, amely rendelkezik az elektromos és mágneses terek sajátjaival is. Az ilyen teret *váltakozó elektromágneses tér*-nek nevezzük.

A rádiófrekvenciájú árammal előidézett elektromágneses térnek az a sajátja, hogy nem marad összpontosulva az antenna körül, hanem eltávolodik attól és szétterjed a világűrben. Erre a jelenségre azt mondják, hogy az antenna *elektromágneses hullámokat sugároz ki*.

Az elektromágneses hullámok terjedési sebessége a világűrben egyenlő a fény és a hő terjedési sebességével, azaz másodpercenként 300 000 km, egymilliószor nagyobb, mint a hang terjedési sebessége a levegőben.

Amikor például a moszkvai rádióállomás adott pillanatban bekapcsolja adóját, akkor 1/30 mp-nél kevesebb idő alatt az adó kisugározta elektromágneses hullámok elérik Vladivosztokot. Ennyi idő alatt a levegőben a hang mindössze 11 métert tesz meg.

Nem véletlen az, hogy a rádióhullámok, a fény- és a hőhullámok terjedési sebessége egyforma. Az elektromágneses hullámok, amelyeket a rádióállomás antennája sugároz ki, hasonló természetűek, mint a fény- és hőhullámok. A fény is a világűrben terjedő, változó elektromágneses tér, csak aránytalanul nagyobb a frekvenciája: 400—800 millió MHz. Ezzel magyarázható az a különbség, amely kettőjük hatásában van.

A rádióállomás elektromágneses térének aránylag lassú változásait látószervünk nem képes úgy érzékelni, mint a fény kisugárzását, az elektromágneses tér gyors változásait viszont a rádióvevőkészülék veszi fel.

Megjegyezzük, hogy a hő is elektromágneses tér formájában terjed, de frekvenciája valamennyivel kevesebb, mint a fényé.

Mivel a fény, a hő és a rádióállomás elektromágneses tere közös természetűek, hullámok formájában terjednek ott is, ahol nincs levegő.

Az elektromágneses hullám és a „változó elektromágneses tér” ugyanannak a jelenségnek két elnevezése. A rádióhullám az elektromágneses hullám egyik fajtája.

Megismételjük: az összes fajtájú elektromágneses hullámok, a fény-, a hő- és a rádióhullám terjedéséhez nem szükséges levegő jelenléte, jóllehet a Földön a levegőn keresztül terjednek s terjedésükre a levegő bizonyos mértékig behatással is van. Ebben különböznek gyökeresen a fény- és rádióhullámok a hanghullámoktól, amelyek tovaterjedéséhez viszont okvetlenül szükséges, hogy a térben levegő legyen.

Megjegyezzük, hogy a fényhullámok, valamint a rádióhullámok szempontjából vannak „áthatolható” testek, amelyeken keresztül haladnak és „áthatolhatatlan”-ok, amelyek meggátolják terjedésüket. Tény az, hogy vannak a fény számára áthatolhatatlan testek, amelyek a rádióhullámokat szabadon keresztül eresztik. Például a rádióhullámok keresztülmennek a házak fa- és kőfalain, valamint az üvegen is. Ugyanakkor az atmoszféra első rétegei a fény számára áthatolhatók, míg a rádióhullámok útjában leküzdhetetlen akadályok lehetnek.

Ha a rádióhullámok útjába vezeték kerül, akkor ebben ugyanolyan frekvenciájú váltakozóáramot idéznek elő, mint amilyen áram ezeket a hullámokat előidézte. Ezen a jelenségen alapszik a rádióadás vétele (a rádióvétel).

A rádióhullámok energiájának a világűrben való „felfogása” vevőantenna segítségével történik. Az egyszerű antenna szigetelt vezeték, amelyet bizonyos magasságban a föld fölé feszítenek ki. A rádióhullámok az antennát érve, abban rádiófrekvenciájú elektromos áramot indukálnak.

Ezeknek az indukált áramoknak a keltésére a rádióhullámok energiájának egy része felhasználódik, illetve az elektromágneses tér az antennának átadja saját energiájának egy részét. Az antennában indukált áramokat a rádióvevőkészülék segítségével lehet hallhatóvá tenni.

A rádióadóállomás kisugárzásának vételi lehetősége a különböző távolságokon függ az üzemben lévő rádiókészülék rendszerétől és minőségétől. Elektroncsöves rádióvevőkészülék segítségével a rádióállomás adását nagyobb távolságon lehet venni, mint detektoros rádióvevőkészülék segítségével. A rádióadóállomástól minél távolabb történik a vétel, annál kevesebb energiát képes „felfogni” a világűrben az antenna. A rádióadóállomástól bizonyos távolságra a rádióhullámok energiája már annyira kicsi, hogy azt semilyen rádiókészülék nem képes hallhatóvá tenni.

MODULÁCIÓ

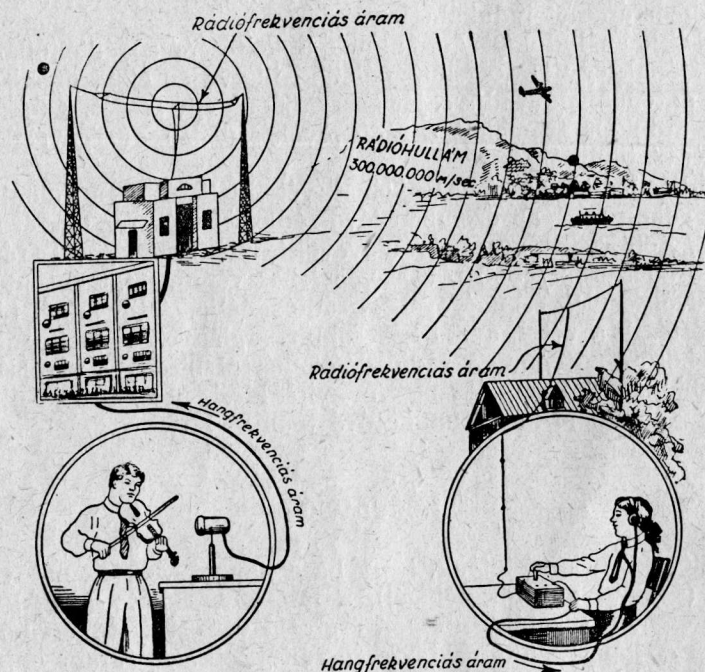
Az előzőekben ismertettük, hogy ha a hangot vezetéken továbbítjuk (például a távbeszélőnél), a mikrofonra ható hangok az egyenáramot a vezetékben olyan árammá változtatják, amelynek erőssége a hangoknak megfelelően változik. Az áram erősségének ez a váltokozása állítja elő a hangot a hallgatóban. A hangok rádióval való továbbítása sokkal bonyolultabb. Itt az adóállomástól a vevőállomásig nem elektromosáram terjed vezetéken, hanem rádióhullám a térben.

Kövessük nyomon a hangot a rádióadás ideje alatt!

Menjünk először is a rádió stúdiójába. A rádió stúdiója az a helyiség, ahonnan a rádióadás folyik. Itt van a mikrofon, amely a hangot hangfrekvenciájú elektromosárammá alakítja át. De ez az áram gyenge, ezért a közvetítőállomásokon lévő különleges erősítővel felerősítik (11. ábra). A közvetítőállomások erősítőit vezeték köti össze az adóállomás adójával. Ha nincs beszéd vagy zene, az adó az antennába szigorúan meghatározott frekvenciájú és amplitudójú áramot küld (12. ábra).

A mikrofonnal létrehozott és az erősítővel megnövelt hangfrekvenciájú elektromosáram a saját frekvenciája ütemében változtatja a rádiófrekvenciájú áram amplitudóját, amely az adóból az antennán keresztül kijut a térbe.

A rádiófrekvenciás áram amplitudóváltozásai, valamint a rádióhullám energiaváltozása pontosan követik a mikrofontól jövő hangfrekvenciás áramváltozásokat. Minél nagyobb a mikrofontól



11. ábra. Rádióadás és a rádióvétel vázlata.

jövő hangfrekvenciás áram amplitudója, annál nagyobb határok között fog változni a rádiófrekvenciás áram amplitudója és így a kisugárzott energia is.

Minél nagyobb a közvetített hangfrekvencia, annál nagyobb frekvenciával változnak a rádiófrekvenciájú áramok amplitúdói az antennában.

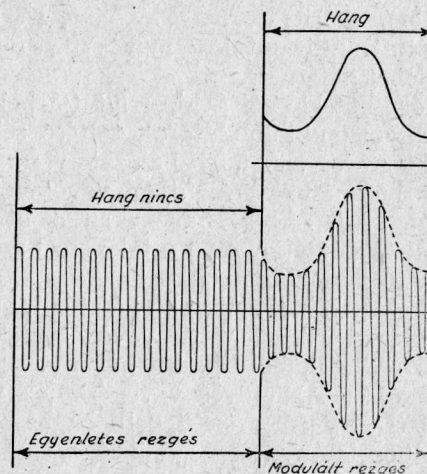
A rádiófrekvenciájú áramok amplitudóváltozási folyamatát *amplitudomodulációnak*, a változó amplitudójú rádiófrekvenciás áramot pedig *modulált nagyfrekvenciás váltakozóáramnak* (rezgések) nevezzük. A modulált rezgések szétterjednek a világűrben és

ha a vevőantennát éri, abban ugyanolyan modulált rádiófrekvenciájú áramot létesítenek, mint amilyen az adó antennájában van.

Azokat a rádiófrekvenciás elektromágneses rezgéseket, amelyek a hangfrekvenciás áramot mint a „repülőgép” szerte viszik, hordozófrekvenciának nevezzük.

A rádióvevőkészülék feladata az, hogy „kifogja” a szükséges hullámot a térből.

Minthogy a vevőantennában nemcsak egy, hanem sok rádióállomás hullámai indukálnak áramot, a vevőkészülék feladata,



12. ábra. Amikor hang jut a mikrofonra, akkor az adó antennájában a rádiófrekvenciás áram amplitudója megváltozik.

hogy a szükséges hullámot kiválassza közülük. A kiemelt rádiófrekvenciás modulált áramról le kell választani a hangfrekvenciás áramot és a fejhallgató segítségével hanggá kell átalakítani. A készülékben a hangfrekvencia leválasztását a *detektor* végzi.

MILYEN RÁDIÓKÉSZÜLÉKEK VANNAK

A rádióvevőkészülékeket két csoportra osztják: detektoros és lámpás (elektroncsöves) készülékekre.

A detektoros rádióvevőkészülékek a legolcsóbbak, üzemükhöz nem kell elektromosáram. Elkészítésük egyszerű, kezelésük minimális technikai tudást követel, csak a legjelentéktelenebb karbantartásra van szükségük. A detektoros vevőkészülékek hiányosságai,

hogy a rádióadást csak fejhallgatóval lehet hallgatni és nem lehet velük távoli állomásokat fogni. Detektoros vevőkészülékkel csak közeli, erős adóállomást lehet venni, jó antenna és földelés használatával.

A csöves rádióvevőkészülékek bonyolultabbak, mint a detektorosok és táplálásukhoz áramforrásra van szükség. A tápláló áram neme szerint a csöves rádióvevőkészülékeket telepes és hálózati vevőkészülékekre osztják.

A telepes rádiókészülékeket csak olyan helyeken használják, ahol nincs más elektromosenergia, csak a telep (galvánelem, vagy akkumulátor). Az ilyen készülékeket, ha méretük és súlyuk kicsi, túránknál, kirándulásoknál stb. mint hordozható rádiókészüléket lehet használni.

A telepes rádiókészülékeknel a kimerült telepek karbantartása és kicserélése, vagy az akkumulátorok töltése sok gondot okoz.

Ott, ahol elektromos világítási hálózat van, hálózati rádióvevőkészülékeket használnak. Az ilyen vevőkészülékek az elektromosenergiát nem telepekből, hanem az elektromoshálózatból nyerik. A hálózati készülék előnye a telepessel szemben az, hogy nem gond az elektromosenergia biztosítása.

Csőves készülékeket sokkal nehezebb készíteni, mint detektorost, viszont még a legegyszerűbb lámpás vevőkészüléken is fejhallgatóval több távoli rádióállomást hallgathatunk.

A hangszóróvételhez többsöves vevőkészülék vagy detektoros készülék használata esetén erősítő kell. Nemcsak a vevőkészülékhez, az erősítőhöz is áramforrás szükséges.

A HULLÁMHOSSZ ÉS A FREKVENCIA

Az előbbieken már mondtuk, hogy a hullámhossz az egymást követő hullámhegy és hullámvölgy távolsága (1. ábra).

A vizen keletkező hullám hosszát meg lehet mérni. A rádióhullám hosszát pedig ki lehet számítani.

A rádióhullám hossza az a távolság, amelyet a hullám egy periódus ideje alatt, vagyis egy rezgés ideje alatt megtesz.

A rádióhullámok sebességét ismerjük: 300 000 km, vagyis 300 000 000 méter másodpercenként.

Tegyük fel, hogy a váltakozóáram frekvenciája az antennában egymillió Hz. Ekkor egy rezgés periódusideje a másodperc milliomodrésze. (1/1 000 000 mp).

Minthogy egy másodperc alatt a rádióhullám 300 000 000 métert halad, egymilliomod másodperc alatt egymilliószor kisebb távolságot tesz meg, vagyis

$$\frac{300\ 000\ 000}{1\ 000\ 000} = 300 \text{ métert.}$$

Számításunk eredménye — 300 méter — ennek a rádióállomásnak a hullámhossza.

Ahhoz, hogy a rádióhullám hosszát adott frekvencia esetén kiszámítsuk, a rádióhullám másodpercenkénti terjedési sebességét, 300 000 000 métert, el kell osztani a frekvenciával és ekkor a hullám hosszát méterekben kapjuk meg.

A frekvencia növekedésével a hullámhossz kisebb lesz, a frekvencia csökkenésével a hullámhossz nő.

Például: ha a frekvencia 2 000 000 Hz, a hullám hossza

$$\frac{300\ 000\ 000}{2\ 000\ 000} = 150 \text{ m.}$$

Ha a frekvenciát négyszeresére csökkentjük, akkor a hullám hossza négyszerre nagyobb lesz, vagyis

$$\frac{300\ 000\ 000}{500\ 000} = 600 \text{ m.}$$

Néha ki kell számítani az adóállomás frekvenciáját az ismeretes hullámhosszból. Akkor a 300 000 000 m/sec-ot el kell osztani a hullám hosszával.

Ahogy majd a továbbiakban látni fogjuk, az egyes rádióhírszóróállomások hullámhosszai között fennálló különbség teszi lehetővé azt, hogy több rádióállomás egyidejű működése alatt egy tetszé szerinti adóállomás közvetítését minden „zavarás” nélkül hallgathassuk. A zavarnélküli vétel nem volna lehetséges, ha több rádióállomás egyidejűleg ugyanazon a hullámhosszon működnek, mert az ugyanazon a hullámon adó rádióállomásokat egyszerre lehetne hallani a vevőkészülékben és a nemkívánt rádióállomásoktól nem bírnánk „megszabadulni”.

A hullámhossz fogalmát, amelyen a rádióállomás dolgozik, nem szabad összekeverni az állomásig terjedő távolsággal, vagy az állomás hatótávolságával (azzal a legnagyobb távolsággal, amelyről az állomás adását még lehet hallani). A rádióállomás hatótávolsága valóban összefügg az állomás hullámhosszával, de nem azonos vele. Néhányszor tíz méter hullámhosszú adást több ezer kilométer távolságon lehet hallani, de sokkal közelebb ugyanez nem mindig hallható.

Viszont a többszáz vagy több ezer méteres hullámhosszon működő állomást ritkán lehet hallani olyan nagy távolságokon, amelyeken a rövidhullámú állomás adása jól vehető.

A rádióállomások hatótávolsága (főleg a hosszú- és középhullámúaké) az adó erősségétől függ. Minél nagyobb teljesítményű a rádióadó, minél nagyobb energiát visz magával a kisugárzott hullám, annál nagyobb távolságon lehet azt vevőkészülékkel felfogni. Összehasonlításként megemlítjük a fényt. Minél világosabb, erősebb a fényforrás, annál nagyobb távolságra látható a fénye.

A RÁDIÓ HULLÁMSÁVJAI

A rádiótechnikában az összes rádióhullámokat úgynevezett hullámsávokra osztják fel. Ezek:

Hosszúhullámok	= 2000 — 600 m (150 kHz — 500 kHz).
Középhullámok	= 600 — 200 m (500 kHz — 1,5 MHz).
Rövidhullámok	= 100 — 10 m (3 MHz — 30 MHz).
Ultrarövidhullámok	= 10 métertől lefelé (30 MHz és lejjebb).

Rádióközvetítésre főleg a hosszú-, a közép- és a rövidhullámú sávokat használják.

A hosszúhullámú vétel erőssége az évszak és a napszak változása következtében keveset változik. A középhullámon működő állomások este és éjjel jobban hallhatók, mint nappal, nyáron rosszabbul, mint télen.

A 600 m-es hullámhossz a hajók vészjelének továbbítására van kijelölve. Ezen a hullámon működik az összes segélykérő adóállomás és erre a hullámhosszra van beállítva az összes mentőállomás és a világítótorony vevőkészüléke.

A rövidhullámok nagyobb távolságra terjednek, mint a hosszú- vagy középhullámok.

Az ultrarövidhullámok legfeljebb csak néhány tíz kilométer távolságra terjednek jól. Ezért ezeket csak rövidtávolságú híradásra, valamint a távolbalátó közvetítésnél használják.

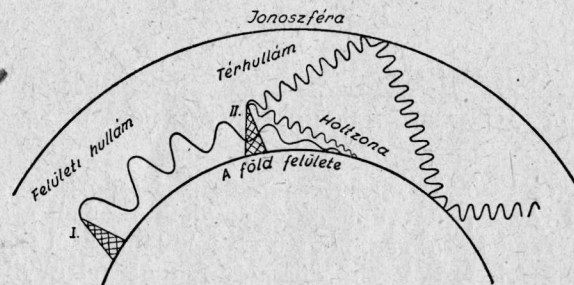
A RÁDIÓHULLÁMOK TERJEDÉSI TULAJDONSÁGAI

Beszéeljünk egy kissé részletesebben a rövidhullámok terjedéséről.

Kiderül, hogy a rövidhullámok nemcsak „repülni”, hanem „ugrani” is tudnak.

A 13. ábrán a Föld felülete látható, amelyen egyidejűleg két rádióállomás működik: a hosszúhullámú I. és a rövidhullámú II.

A hosszúhullámok főleg a Föld felülete mentén terjednek. Energiájukat a Föld és az útjukba kerülő építmények hegyek stb. aránylag gyorsan elnyelik. Másképp terjednek a rövidhullámok. Ezek egy része — ugyanúgy, ahogy a hosszúhullámok — a Föld felülete mentén terjed, ezek az úgynevezett *felületi hullámok*. A felületi hullámokat a föld gyorsan elnyeli és azok néhány tíz kilométer távolságon már nem foghatók.



13. ábra. A hosszú- és a rövidhullámok terjedésének útja.

A felületi hullámokon kívül a rövidhullámú adó még úgynevezett *térhullámokat* is sugároz ki, amelyek a földhöz képest különböző szög alatt haladnak felfelé.

A tudósok megállapították, hogy a Földet 300—400 kilométer távolságban úgynevezett ionizált atmoszféraréteg, az „ionoszféra” borítja. A rövidhullámokat ez a réteg mint a tükör visszaveri. A visszaverődött hullámok a rádióállomástól jelentős távolságban visszajutnak a Földre.

A rövidhullámok visszaverődése többszörös is lehet.

A térhullámok a Föld megkerülése után visszatérhetnek a leadóállomáshoz is. Ez magyarázza meg azt, hogy a rövidhullámok — még ha az adó kisteljesítményű is — nagy távolságokon jól hallhatók.

A rövidhullámok hátránya az, hogy az adóállomástól nem messze a hullám keletkezik, ahol a rövidhullámú adót nem lehet hallani (13. ábra). Az ionoszféra magasságának változásával megváltoznak a különböző hosszúságú rövidhullámok visszaverődési szögei is. Ezért, hogy ugyanazt az állomást állandóan venni lehessen, az állomás hullámhosszát a napszaknak megfelelően változtatni kell.

HOGYAN KELL AZ ANTENNÁT ÉS A FÖLDELÉST FELSZERELNI

A jó rádió vétel érdekében jó antennát és megbízható földelést kell létesíteni. Az antenna építésénél gondolnunk kell arra, hogy az antenna fő rendeltetése az, hogy a rádióhullámoktól minél több energiát fogjon fel. Minél több energiát fogunk fel a világúrból, annál erősebb rádió vételt nyerhetünk.

MILYEN ANTENNÁT ÉPÍTSÜNK

Már biztosan láttak olvasóink különféle póznákra, háztetőre erősített antennát. A legtöbb antenna hosszú, a föld felett magasan kifeszített huzal, amelynek vége abba a házba van bevezetve, ahol a rádióvevőkészülék áll. Gyakran láthatunk póznához erősített keretalakú antennákat is.

Ezeket az antennákat szabad antennáknak nevezik, minthogy az épületen kívül, a szabadban vannak. Néha a rádióamatőrök antennáikat az épületen belül helyezik el. Az ilyen antennákat szoba-antennáknak nevezük.

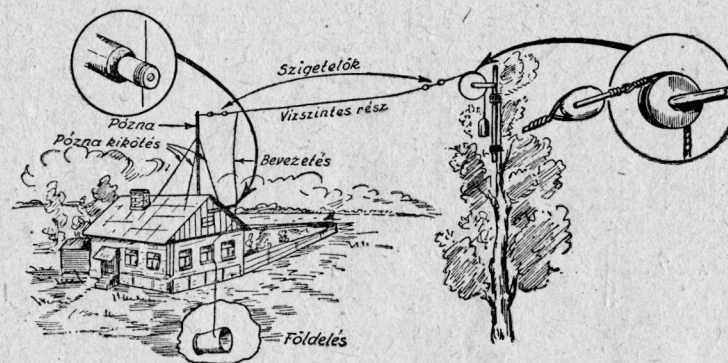
A kezdő rádióamatőröknek szabad antenna építését ajánljuk (14. ábra). Ha útmutatásaink szerint ilyen antennát építenek, bizonyosak lehetnek benne, hogy a rádió vétellel kapcsolatos kísérleteik sikeresek lesznek. Túlzás nélkül mondhatjuk, hogy az ilyen antenna bármilyen rádióvevőkészülék, de különösen a detektoros készülék számára a legjobb.

A kifeszített antenna, amely a 14. ábrán látható, vízszintes (vagy gyengén behajlott) 25—50 méter hosszú vezetékből áll, amelyet 10—15 méterre a föld felett kifeszítünk és egy vezetékből, amelynek egyik vége a vízszintes részhez, másik vége pedig a házban lévő rádióvevőkészülékhez van kötve. Ennek a vezetéknek a hossza

az antenna vízszintes részétől függ. A vezetéknek azt a részét, amely a házba irányul, az antenna bevezetésének nevezzük.

Minél távolabb van tőlünk a legközelebbi rádióhírszóróállomás, annál magasabbra kell kifeszíteni az antenna vízszintes részét.

Ennek megfelelően hosszabb lesz a bevezetés is. Másrésztől minél magasabban van az antenna vízszintes része, annál hangosabb lesz a vétel.



14. ábra. Kifeszített L-antenna.

Ha az antennát fák, házak, vagy más építmények között feszítik ki, akkor ajánlatos, hogy a vízszintes rész azok felett legyen kifeszítve.

AZ ANTENNA HELYÉNEK KIVÁLASZTÁSA

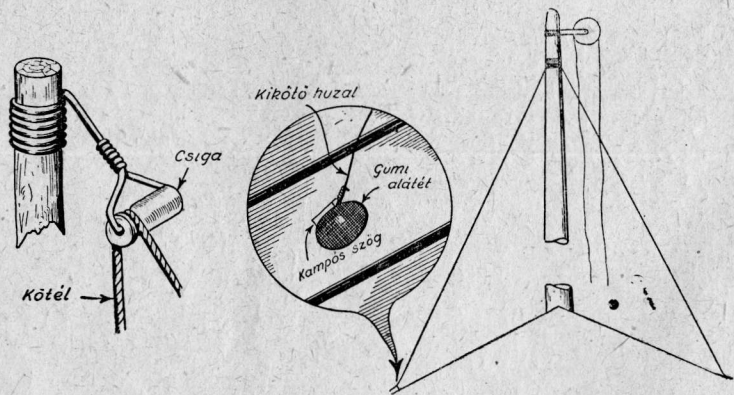
Az antenna építését azzal kell kezdeni, hogy helyet keresünk kifeszítéséhez, figyelembe véve a közelben lévő házak, fák vagy más magas építmények fölhasználhatóságát. Az antenna vízszintes részének helyét úgy kell kiválasztani, hogy alatta szabad tér legyen, azaz, hogy az antenna lehetőleg földfelület felett haladjon. A háztetőhöz közel, fák felett nem ajánlatos antennát kifeszíteni.

Tilos az antennát villanyvezeték, távbeszélő-, távíró- és egyéb vezeték felett kifeszíteni. Az antenna vízszintes részét lehetőleg az említett vezetékekre merőlegesen és tőlük távolabb kell elhelyezni.

A városokban rendszerint két póznát kell a háztetőkön felállítani. Az egyik póznát (hossza 5—8 méter legyen) annak a

háznak a tetejére állítják, amelyben a rádióvevőkészülék működni fog, vagy a szomszéd ház tetejére — ha az magasabb, a másikat egy távolabbi ház tetejére.

Falvakban az antenna felállításának feltételei mások lehetnek. Itt nem kell külön póznát felállítani, hanem az antenna vízszintes részét két fa között lehet kifeszíteni. Néha a földön kell egy magas póznát felállítani.



15. ábra. A csiga felszerelése.

16. ábra. Az antenna felerősítése a háztetőre.

Az antenna kifeszítéséhez szükséges tárgyak kiválasztásánál és a póznák hosszának meghatározásánál arra kell ügyelni, hogy azok között a távolság 30—60 méter legyen és hogy az antenna vízszintes végei — ha lehet — egyforma magasságban legyenek felerősítve.

A PÓZNA FELÁLLÍTÁSA A HÁZTETŐN

A háztetőn felállítandó antennaárbóc részére 5—8 méter magas rudat kell venni. Átmérője alsó végén legalább 8—10 cm, felső végén pedig legalább 5—8 cm legyen.

Ha az antennát vastetőre építik, még 3—4 kampósszeg és gumi-lemez is szükséges.

A rudat felső végétől 20—30 cm-rel három-négy irányban huzalokkal ki kell kötni. A kikötőhuzalokat több sor dróttal erősítjük a rúdhhoz azért, hogy le ne csúszhassék. A kikötés (merevítés) helye felett a rúdhhoz csigát vagy erős gyűrűt erősítünk. A csigát a villamosiparban használatos nagyobb porceláncsigával lehet helyettesíteni (15. ábra).

Ha a rudat vastető nyergére állítják, akkor azt a tetőnyereg formájára alul be kell fűrészelni.

A kampósszögeket a tető szarufáiba kell beverni (17. ábra).

A kampósszögek kampói alá gumigyűrűket teszünk azért, hogy a tetőt megvédjük a becsöpögő víztől. A kampósszögek helyett Ú-szegeket vagy nagy huzalszegeket is lehet használni. Az árbóc tetejéhez erősített csigán vagy az azt helyettesítő gyűrűn kötelet kell keresztülfűzni és ellenőrizni, hogy az előre és hátra elég szabadon jár-e a csigán (a gyűrűn). A kötélet mindkét végét átmenetileg a rúd alsó végéhez kötjük. Ha vékony, hajlékony sodronykötélünk van, azt használjuk a kötélet helyett.

Az előkészítő munkák befejezése után hozzákezdünk az árbóc felállításához. Ekkor már két ember, sőt ha a rúd nehéz, háromnak kell dolgoznia. A rudat a tetőnyeregbe pontosan merőlegesen felállítjuk és amíg az egyik a rudat ebben a helyzetében tartja, a másik megerősíti a kikötőhuzalok (merevítők) végeit. A rúd alsó végét szögekkel erősítjük a tetőhöz.

Miután a rudat felállítottuk, gondosan meg kell javítani a tetőn okozott összes rongálódásokat.

A vastetőnek azokat a helyeit, ahol szegek vagy kampósszegek fúródnak keresztül rajta, valamint a rúd környékét sűrű szurossal vagy más olajos festékkel gondosan be kell kenni. Fa- vagy kátrány-papír tetőnél ezeket a helyeket kátránnyal vagy szurossal kell leönteni.

A rudat és a merevítőket kéményhez, szellőztetőhöz, vagy csövekhez hozzáépíteni tilos. Ugyancsak tilos a merevítők végeit az esővízesatornához erősíteni.

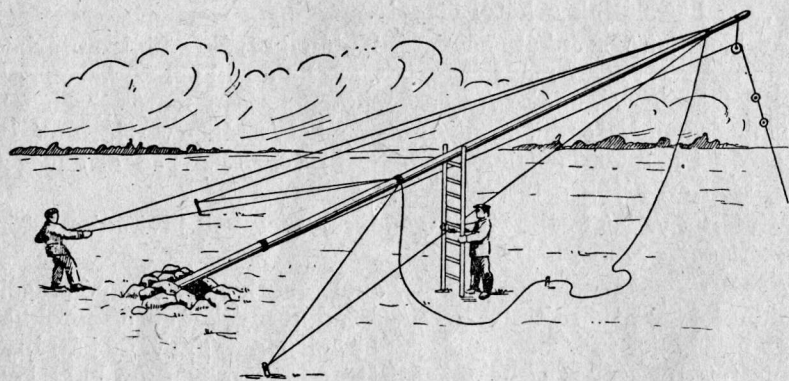
ANTENNAOSZLOP FELÁLLÍTÁSA A FÖLDÖN

A földön felállítandó antennaoszlop alul legalább 10—15 cm, felül 4—5 cm átmérőjű legyen. Egy ilyen oszlopot, hogy egyenesen és megbízhatóan álljon, két-három kikötéssel kell merevíteni, de vastagabb vashuzalokkal, mint a háztetőn felállított rudat. A csigát és a merevítőket ugyanúgy kell felerősíteni, mint a háztetőn felállított rúdhhoz. Ha az oszlopot több darabból állítjuk össze, a merevítéseket a meghosszabbítási helyeken kell az oszlophoz erősíteni.

Az oszlop részére gödröt kell ásni. Ha a föld puha, a gödör fenekére deszkát helyezünk. Az oszloptól és egymástól egyforma távolságban három-négy cövet verünk vagy ásunk a földbe (17. ábra). A távolság a rúdhossz egyharmada legyen. A cövek olyan vasta-

gok legyenek, mint az oszlop. A helyet úgy kell kiválasztani, hogy a merevítőhuzalokat az arra haladó gépkocsik, szállítóeszközök stb. ne rongálhassák meg. A cövek beásási mélysége a talaj szilárdságától függ. Lazább talaj esetén mélyebben kell a földbe helyezni. A cövekeket az antennaoszlophoz viszonyítva kifelé hajló szög alatt kell beverni vagy beásni. Ha laza a talaj, a gödörbe a visszazórt föld közé köveket is dobálunk.

Az antennaoszlop felállításához, magasságától és súlyától függően, három-öt emberre van szükség. A felállítás előtt a munkát úgy kell



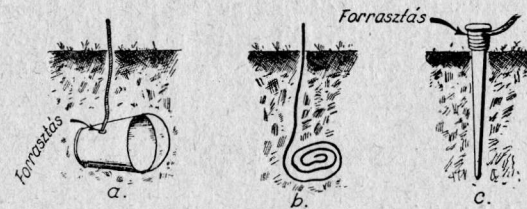
17. ábra. Antennaoszlop felállítása a földön.

elosztani, hogy az egyes tevékenységek között teljes összhang legyen. Az oszlopot úgy helyezzük el a földön, hogy alsó vége a gödör felett legyen, ahová majd beállítjuk, másik vége pedig az egyik cövek irányába nézzen (17. ábra). A merevítőket oldalt a két, szemben lévő cövekhez kell kötni és ki kell feszíteni. A harmadik cövekhez, amelynek irányában fekszik a rúd, úgy kell odakötni a merevítőket, hogy a rúd felállítása után azok megfeszüljenek.

Az antennaoszlop felállítását a következőképen kell végezni: az oszlop felső végét megemelik és közben az oszlopot annál a merevítőnél fogva húzzák, amely még nincs a cövekhez kikötve. Az oszlop felemelése alatt alulról létra stb. segítségével kell alátámasztani a végét. Amikor az oszlop majdnem függőlegesen áll a gödörben, az emeléshez használt merevítőt a cövekhez kötik. Azután addig szabályozzák az egyes merevítőket, amíg az oszlop teljesen függőlegesen nem áll. A gödörben az oszlop alsó végét kődarabokkal kell megerősíteni, majd a gödröt földdel betemetjük és ledöngöljük.

A FÖLDELÉS ELKÉSZÍTÉSE

Mielőtt az antenna kifeszítéséhez kezdenénk, földelést kell létesítenünk, mert erre a rádióvevőkészülék használatánál ugyancsak szükség van. Erre a célra közvetlenül a ház közelében, lehetőleg a rádióvevőkészülékhez közel, legalább másfél méter mélységű gödröt kell ásni. Minél szárazabb a talaj, annál mélyebbre kell ásni a gödröt. Az ásásnál minden esetben el kell érni azt a réteget, ahol a föld nedvességét állandóan megőrzi. A gödörbe valamilyen



18. ábra. A földelés különféle módjai.

fém tárgyat, például régi, de rozsdátlan vödröt (a 18. ábrán *a*), vagy egy legalább 50 × 100 cm-es bádoglemezt kell tenni, amelyhez előzőleg vezetéket forrasztottak.

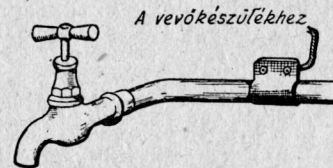
Ha nincs ilyen méretű bádoglemezünk, a gödörbe két vagy több vaslemez is tehetünk, amelynek együttes mérete ugyanakkora. Ilyenkor minden vaslemezhez egy-egy darab vezetéket kell forrasztani.

A gödörbe csupasz dróttekeresztet is lehet tenni, amelynek átmérője 0,5—1 mm (18. ábra *b*) és hossza néhány tíz méter.

Miután a fém tárgyat vagy a dróttekeresztet a gödörbe helyeztük, a gödröt földdel betemetjük. A betemetés alatt a gödörből kivezető drótra vigyázni kell, nehogy lapáttal elvágjuk. A betemetést vékony földrétegenként kell végezni és mindig gondosan ledöngölni.

Jó földelés készíthető 2—2,5 m hosszú vascsővel is. A cső egyik végét össze kell lapítani és ki kell élesíteni, másik végéhez pedig a házba vezető vezetéket kell forrasztani. Utána a csövet a földbe be kell verni (18. ábra *c*).

A földelés vezetékét az úgynevezett földvezetéket kapcsok segítségével a ház falához erősítjük (14. ábra), majd az ablakkereten vagy a falon fúrt lyukon keresztül a szobába vezetjük. Szigetelni ezt a vezetéket nem



19. ábra. Vízvezetékcső, mint földelés

kell. Ha a földbe több vaslemez van beásva vagy több cső van beverve, akkor az egyes lemezekről vagy csövekről jövő vezetéseket össze kell kötni egy vezetékkel és ezt azután kapcsokkal a falhoz kell erősíteni és a helyiségbe bevezetni.

A városokban, ahol vízvezeték vagy központi fűtés van, jó földelést lehet létesíteni a vízvezeték- vagy a radiátorcsövek segítségével, mert ezek olyan csövekkel vannak összekötve, amelyeket a föld alatt fektettek le. A csövet a rádióvevőkészülékhez közeli helyen reszelővel fényesre tisztítjuk és a szintén fényesre tisztított réz- vagy bronzhuzalt összekötő-bilines segítségével hozzáerősítjük (19. ábra), a vezeték szabad végét pedig a lehető legrövidebb úton ahhoz az asztalhoz vezetjük, ahol dolgozunk, vagy ahol a vevőkészülék áll.

AZ ANTENNA KIFESZÍTÉSE

Az antenna kifeszítéséhez a következő anyagokra van szükség:

Vezeték. Az antennához legjobb speciális antenasodronyt használni, amely vékony bronzhuzalokból van összesodorva, de lehet 1,5—2 mm átmérőjű bronzhuzalt is felhasználni. Legvégső esetben lehet horganyzott acélsodronyt vagy 3 mm átmérőjű horganyzott vashuzalt is használni. Másfél mm-nél vékonyabb huzalt ne használjunk, mert akkor az antenna nem lesz szilárd.

Ha elegendő mennyiségű 0,2—0,3 mm átmérőjű csupasz vagy zománczott huzalunk van, akkor ebből lehet sodronyt készíteni úgy, hogy hat nyolek ilyen huzalt összesodrunk.

Az antennát és az antennabevezetőt legjobb egy darabból készíteni. Ha nincs egy darabban megfelelő hosszúságú vezeték, akkor az összekötendő végeket jól meg kell tisztítani, erősen összecsavarni és forrasztani.

Nem szabad különféle fémekből készült vezetéseket használni például vas- és rézhuzalt, mert a huzal a nedvesség és a hó hatására az összekötés helyén erősen megrozsdásodik, oxidálódik és ez megbontja az elektromos összeköttetést az egyes darabok között.

Antennaszigetelők. Az antennaszigetelők arra szolgálnak, hogy az antennahuzalt elszigeteljék minden földelt tárgytól (például árbockifeszítőhuzal, amelyhez az antenna hozzá van kötve).

Négy hat darab speciális dióalakú porcelánszigetelőt kell beszerezni (20. ábra): Ennek hiányában lehet olyan porceláncsigát használni, amelyet a villanszerelésnél alkalmaznak, vagy üvegpalack nyakát, illetőleg végső esetben parafinba mártott zsinórt.

Porcelánpipa és bevezető. Ezek az alkatrészek a vezeték szigetelésére ott szükségesek, ahol a bevezetés a falon vagy az ablakkereten keresztül, az épületbe lép be.

Ha a bevezetést a falba vagy az ablakkeretbe fűrt lyukon keresztül vezetjük, akkor egy pipára és egy bevezetőre (20. ábra *a* és *b*) van szükség. Ha a bevezetés kettős ablakkereten megy át, akkor három bevezető és egy pipa szükséges. Bevezető helyett lehet pipát használni és pipa helyett bevezetőt.

Eboniteső. (20. ábra *d*.) Ugyanarra a célra szükséges; mint a pipa. Átmérője olyan legyen, hogy beleférjen a pipába és a bevezetőbe. Az eboniteső hossza valamennyivel nagyobb legyen, mint a fal vagy az ablakkeret vastagsága.

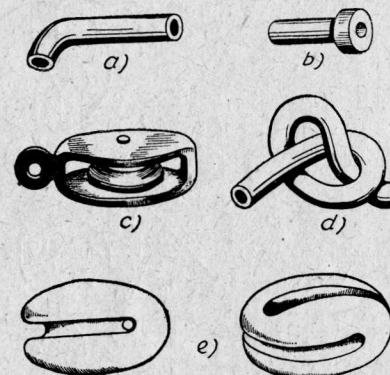
Eboniteső helyett megfelel a gumiból, vagy más szigetelőanyagból készült cső is.

Késes antennakapcsoló. Ez arra szolgál, hogy az antennát a földdel összekapcsolja, ha a vevőkészülék nem használjuk. Ha az antennában (a légköri elektromosság hatására) erős elektromos töltés keletkezik, az antennakapcsoló ezt a földbe vezeti le. Az antennakapcsolón fogaslemez villámhárító van (21. ábra). Ha az antennában légköri elektromosságtól eredő töltés keletkezik az alatt, amíg az a vevőkészülékhez van kapcsolva, ez a fogak között szikra alakjában, a vevőkészülék kikerülve, a földbe vezetődik le.

Ezekon kívül szükséges két kis csiga az antenna vízszintes részének fölerősítésére, valamint sodrony és több csavar az antennának az épület belsejébe való bevezetéséhez.

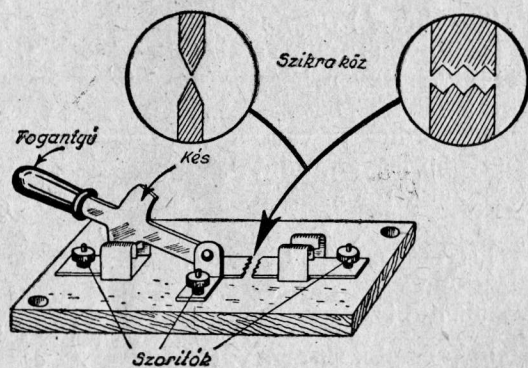
Miután az antennához szükséges összes anyag elő van készítve, az antennabevezető részére lyukat kell fűrni a falba, az ablakkeretbe vagy a gerendába. A bevezetőt nem szabad az ablakkeretnek azon a részén átvezetni, amelyet ki szoktak nyitni. A lyukat a szabadba eső irányban lejtéssel kell befűrni, nehogy az eső befolyhassék rajta. Az antennakapcsolót lehetőleg az antennabevezető és földvezetékbevezető furatainak közelében kell csavarokkal a falra felerősíteni.

Ezután a diószigetelőkből vagy csigákból két láncot kell csinálni és a 22. ábrán látható módon egy huzaldarabbal összekötni.



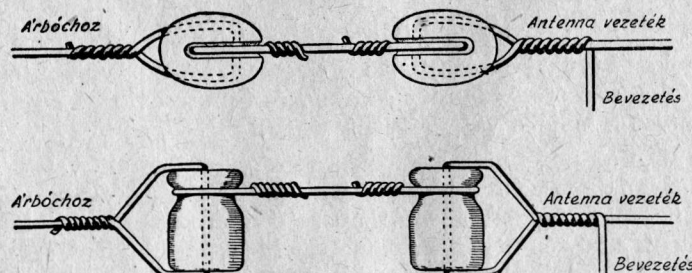
20. ábra. Az antenna építéséhez szükséges anyagok.

A szigetelőket a 22. ábrán látható módon kell összekötni, mert máskülönben, ha az egyik szigetelő széthasad, az antenna leesik. Ha a szigetelőket a 22. ábra szerint kötjük össze, akkor ha az egyik szigetelő szét is törik, az azt átfogó vezetékburkok egymásban maradnak és megtartják az antennát. Az ép szigetelők pedig tovább teljesítik szerepüket és nem engedik, hogy az antenna vezetékéből a rádiófrekvenciás áram a kötélben vagy a drótkötélben keresztül az árbochoz és azon keresztül a földbe levezetődjék.



21. ábra. A késes antennakapcsoló.

A szigetelőlánc egyik végét az antennahuzalhoz vagy sodronyhoz másik végét a felhúzókötel (drótkötél) végéhez kell kötni. Ezt a felhúzókötelet (vagy drótkötelet) előzőleg a háztól távolabb lévő árbocon (vagy fára) szerelt csigán (gyűrűn) vezettük át.

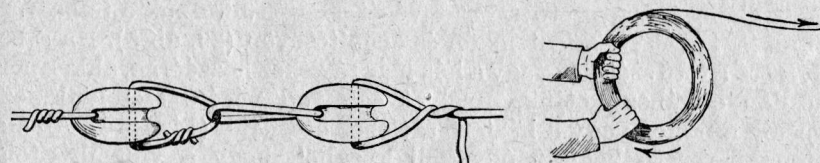


22. ábra. Szigetelőláncok bekötése.

Ezután hozzáfogunk az antennahuzal vagy sodrony (kábel) letekeréséhez, azon ház irányába haladva, amelyben a vevőkészülék lesz. A vezeték a 24. ábrán látható módon kell letekerni.

Letekerés közben nem szabad hogy hurok vagy megtörés képződjék a vezetéken, mert a későbbiek folyamán a vezeték ezeken a helyeken eltörik. Nem szabad a vezeték letekerésnél a földre dobni, mert ebben az esetben okvetlenül képződnek rajta hurok (25. ábra) s ezenfelül a vezeték könnyen össze is gubancolódik.

A letekert antennavezeték szabad végét a második előkészített szigetelőlánc utolsó diószigetelőjén húzzuk át addig, amíg a két szigetelőlánc között az antenna vízszintes részéhez szükséges hosszúságot elérjük. A vezeték szabad vége a bevezetés lesz.



23. ábra. Így nem szabad összekötni a szigetelőket.

24. ábra. A vezeték letekerése.

Az antennavezeték a dióhoz úgy erősítjük a szigetelőlánc diójához, hogy az antenna vízszintes vezetékén a bevezetést néhányszor körületekerjük, vagy pedig a dión átfűzött vezeték külön huzaldarabkával erősítjük a szigetelőhöz.

Az antennavezeték a szigetelőnél elvágni és hozzá bevezetőként külön vezetékdarabot hozzáerősíteni nem ajánlatos.



25. ábra. Ha így tekerjük le a vezeték, hurok keletkezik rajta.

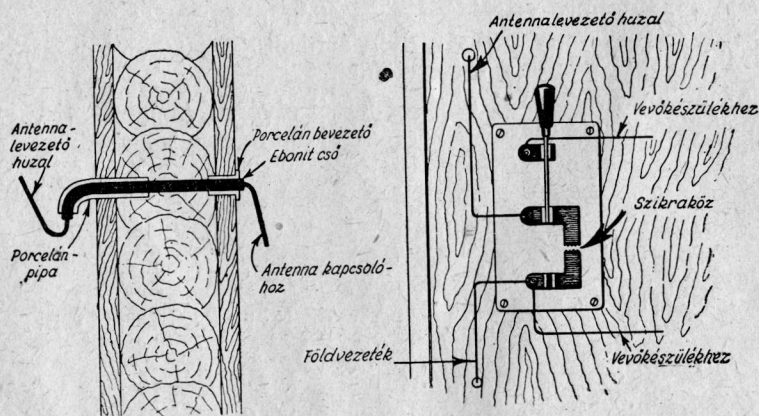
A második szigetelőt ugyanúgy kell a felhúzókötelhez vagy a drótkötélhez erősíteni, ahogy az első. Ezután meghúzzuk a csigán keresztül vezetett felhúzókötelet vagy drótkötelet szabad végét és felfeljük az antennát. Az antennavezeték, különösen nyáron, nem szabad erősen megfeszíteni, mert télen a hidegben a vezeték észrevehetően összehúzódik, amittől az antenna még jobban megfeszül és könnyen elszakadhat.

Az erős szelektől, esőktől, jégesőktől, valamint forró nyári napokon az antennavezeték fokozatosan kitágulhat. A csiga segítségével az antennát időről időre meg lehet húzni vagy javítani.

Miután az antennát kifeszítettük, a felhúzókötelek (drótkötelek) szabad végeit az árbochoz kell kötni. Ha az antenna egyik végét fa tartja, a kötél szabad végét nem szabad a fához kötni, mert ha a fát a szél mozgatja, az antenna elszakadhat. Ebben az esetben a csigán keresztül vetett kötél szabad végére súlyt (pl. követ) kell kötni. A kötél végére erősített súly megválasztásától függ az antenna feszessége.

AZ ANTENNA BEVEZETÉSE ÉS AZ ANTENNAKAPCSOLÓ FELSZERELÉSE

Az antennabevezető szabad végét keresztülhúzzuk a falba fúrt lyukba helyezett szigetelőkön és ebonitesővön (26. ábra). Ha a bevezető a tető széléhez vagy a ház más részéhez hozzáérne, akkor porcellán csigához kötjük, amelyet egy rúd végére szerelünk, ezt pedig a falhoz vagy a háztető széléhez erősítjük (14. ábra). Az antennabevezető hosszát úgy kell leszabni, hogy a villámhárítóig érjen el. A bevezető végén kis hurkot csinálunk és ezt az antennakapcsoló középső csavarja (vagy szorítója) alá szorítjuk. Ugyanilyen hurkot kell csinálni a földvezeték végén is. Ezt az antennakapcsoló alsó csavarjához rögzítjük.



26. ábra. Az antenna bevezetése és az antennakapcsoló felszerelése.

Ezután két olyan hosszú szigetelt vezetékkel kell előkészíteni, hogy azzal az antennakapcsolót a vevőkészülékkel összeköthessük. Erre a célra bármilyen vezeték használhatunk, például olyant, amilyent a villanszerelésnél alkalmaznak. A vezeték végét 10—15 mm hosszúságban meg kell tisztítani a szigeteléstől és hurkot kell belőle képezni. A vezeték fonálszigetelésű végét ajánlatos cérnával

körülcavarni, nehogy a vezeték fonálszigetelése tovább bomoljék. Az egyik szigetelt vezeték megtisztított végét az antennakapcsoló felső szabad csavarja alá, a másik szigetelt vezeték végét pedig az alsó csavar alá kell szorítani, oda, ahová a földvezeték vége is csatlakozik. A vezetékek másik vége a vevőkészülékhez vezet (26. ábra).

HOGYAN KELL HASZNÁLNI AZ ANTENNA-KAPCSOLÓT

Mielőtt bekapcsolnók a rádiót, az antennakapcsoló fogantyúját a felső helyzetbe kell hozni.

A vétel befejezése után az antennakapcsoló kését okvetlenül az alsó helyzetbe kell állítani. Így az antenna a földdel kerül összeköttetésbe, vagy ahogy mondani szokták, „földeljük”. Ha vihar közeledik, az antennakapcsoló kését mindig az alsó helyzetbe kell állítani.

Az antenna földelésével a vihar alatt az antennában a légköri elektromosság hatására keletkezett erős elektromos töltések becsapódásának veszélyétől óvjuk a rádióvevőkészülék kezelőjét, valamint az ugyanezen okból eredő esetleges rongálódástól a vevőkészülékét.

A vihar közeledését a fejhallgatóban vagy a vevőkészülék hangszórójában keletkezett erős recsegések jelzik.

Ilyenkor a vételt be kell szüntetni és az antennát az antennakapcsoló segítségével földelni. Az antennakapcsoló ilyen állása esetén a vevőkészülék nem működik és az antennában keletkezett elektromos töltések a földbe vezetődnek le.

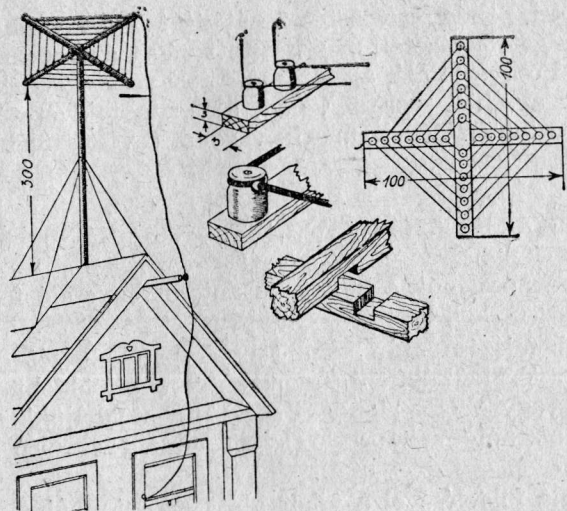
Vihar alatt sem a vevőkészülékét, sem a fejhallgatót nem ajánlatos érinteni. Az antennától a vevőkészülékhez vezető huzalt a könnyen gyúlékony tárgyaktól (például függönytől stb.) távolabb kell vezetni. Ezek az óvatossági intézkedések általában elegendők ahhoz, hogy vihar alkalmával az antenna és a rádióvevőkészülék miatt ne legyenek kellemetlenségek.

KERETANTENNA ÉS SEPRŰANTENNA

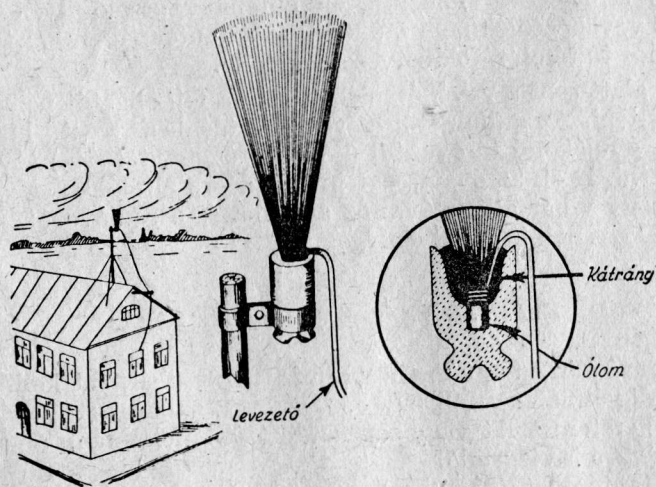
A leírt vízszintes antennához két felfüggesztési pont kell. Ezek nem mindig állnak rendelkezésre.

Lehet keretantennát vagy seprűantennát is felállítani, amelyekhez egy árbo is elegendő.

A keretantennán (27. ábra) 30—50 méter hosszú vezeték van porcelláncsigákra tekercselve. A csigák egy méter hosszú lécekből



27. ábra. Keretantenna.



28. ábra. Seprűantenna.

álló keresztalakú keretre vannak felerősítve. A csigák közötti távolság 1—2 cm. A keretet a háztetőre állított árbochoz erősítik. A tekereselés elején és végén a vezetéket a csigához kell erősíteni. A vezeték külső, szabad vége az antenna bevezetésére szolgál.

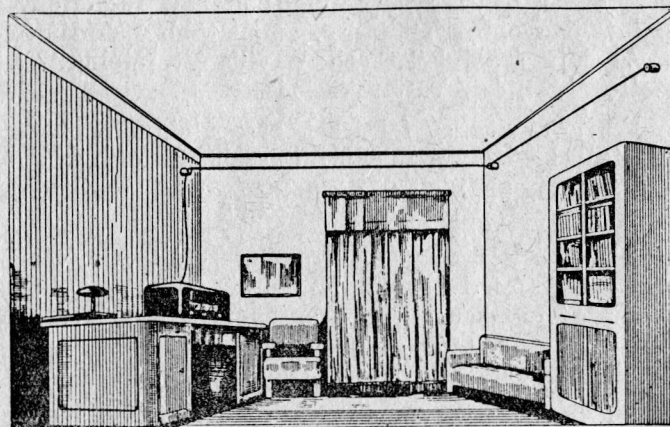
A seprűantenna (28. ábra) nyolcvan—száz, 1,0—1,5 mm átmérőjű és 40—50 cm hosszú csupasz huzaldarabból áll. Ezeket a darabokat egyik végükön meg kell tisztítani és csupasz huzallal szorosán összekötni. Ez a csupasz huzal lesz a bevezetés. Az összekötött seprűt egy nagyobb szigetelő (utcai villanyvezetéseknél használt harangalakú porcelánszigetelő) nyílásába kell beállítani. Az összekötött vég két olvasztott ólommal, végső esetben kátránnyal vagy szurokkal kell leönteni. Ezzel a seprű összekötött része a szigetelőkhöz rögzítődik. A huzaldarabok szabad végeit a seprűhöz hasonlóan kell szétválasztani.

A szigetelőt valamely vastagfalú porcelán- vagy üvegpohárral is helyettesíteni lehet.

Antennaárbocként 5—8 m hosszú rudat kell használni.

SZOBAANTENNA

Ha közel van az adóállomás, szoba- (belső) antennát is lehet használni. A szobaantenna készítésénél a szobában a mennyezet alatt porcelán csigákat kell a sarokba felszerelni és ezekre szigetelt vagy csupasz vezetéket kifeszíteni (29. ábra). A vezetéknek azt a végét visszük a vevőkészülethez, amely a legközelebb van hozzá.



29. ábra. Szobaantenna.

Vezetéket két, három vagy mind a négy fal mentén ki lehet húzni. Ebben az esetben villámhárító nem szükséges. Csöves vevőkészülékekkel keret-, seprű- és szobaantenna használata mellett is lehet távolabbi adóállomásokat venni.

TÁBORI ANTENNÁK

Tábori viszonyok között (például kiránduláson) könnyen lehet ideiglenes antennát felállítani, ha van a közelben fa, ház stb. Ha az antennát fához erősítjük, akkor a fa legmagasabb ágán hosszú kötelet vagy vezetéket dobunk át, amelynek végére előbb valamilyen súlyt (például követ) kötünk. A kötel másik végéhez szigetelő segítségével az antennavezetéket kötjük. Az antennát a kötel segítségével húzzuk fel.

Nedves talajnál földelésként egy hosszú szöget is lehet használni. A szögre fejes vége körül megtisztított huzalt tekerünk, majd a szöget a földbe verjük.

Száraz talajnál földelésként az antennával egyenlő hosszúságú vezetéket fektetünk ki a földön vagy feszítünk ki a föld felett, de nem olyan magasságban, mint az antennát. Az ilyen vezetéket, amely a földelést helyettesíti, *ellensúlynak* nevezzük.

PÓTANTENNÁK

Az elektromágneses hullámok nemcsak az antennavezetékben, hanem az összes fémtárgyakban is keltenek rádiófrekvenciás áramot. Minél nagyobb a fémtárgy, annál több energiát fog fel. Rádiófrekvenciájú áram keletkezik a villanyvezetékben, a távbeszélővezetékben és a vastetőkben is.

Mindezeket a tárgyakat fel lehet használni antennaként, ha huzal segítségével a vevőkészülékhez csatlakoztatjuk.

De „pótantennák”-kal a vétel mindig gyengébb lesz, mint a rendes szobaantennákkal.

Ha valakinek a lakásában elektromosvezeték van, vagy ahol a ház vastetővel van fedve, nagyobb költség nélkül, egy kis darab vezeték segítségével lehet létesíteni antennát.

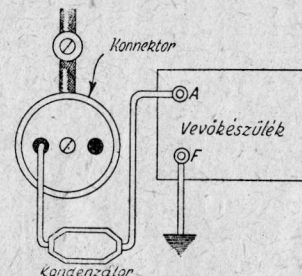
Az ilyen pótantennákkal rendszerint sikerül a helyi állomás, vagyis a vevőkészülékhez legközelebb lévő állomás műsorát venni.

Arra, hogy ezek közül a pótantennák közül melyik nyújt jobb vételt, arra csak megközelítőleg lehet válaszolni. A legjobb ered-

ményt rendszerint a villanyvezeték adja, ha az nyílt (nem hegyes és nem erdős) terepen magasabb oszlopokra van kifeszítve. A föld-**a**'atti vezetékkel (kábel) a vétel rosszabb.

Aránylag kielégítő vétel érhető el a fém-háztető felhasználásával. Itt lényeges szerepet játszik a tető magassága és szigeteltsége. Az a tető, amelynek a földdel valamilyen elektromos összeköttetése van, rossz vételt nyújt.

Nem szabad megfeledkezni arról, hogy az antennául használt elektromos hálózathoz a vevőkészüléket feltétlenül *kondenzátoron* keresztül kell bekapcsolni. Ilyen kondenzátorként 300—500 piko-farad értékű, csillámszigetelésű kondenzátort használjunk (így is kell kérni a rádióciikkeket árusító üzletben). Kössünk a kondenzátor két kivezetéséhez egy-egy darab szigetelt vezetéket, amelyeket a szigeteléstől előzetesen megtisztítottunk (30. ábra). Az egyik vezeték szabad végét a konnektornak abba a lyukába dugjuk, amelyik a gyakorlat szerint erősebb vételt biztosít. A másik vezeték szabad végét a rádiókészülékbe, az antenna helyére kell bekapcsolni.



30. ábra.
Villanyantenna használata.

Elektromos ütés elkerülése végett a kondenzátor kivezetéséhez csupasz kézzel hozzáérni nem szabad. Javasoljuk, hogy az egész kondenzátort tekerjük be az elektromosvezetékek szerelésénél használt szigetelőszalaggal, hogy még a kondenzátor véletlen érintését is elkerüljük. A kondenzátor megakadályozza, hogy a villanylámpa táplálásához szükséges alacsonyfrekvenciájú váltakozóáram a vevőkészüléken keresztül a földbe menjen. Ugyanakkor a rádiófrekvenciájú áramokat, amelyek a vezetékben keletkeznek, s amelyekre nekünk a rádióvételnél szükségünk van, jól átengedi.

Semilyen körülmények között sem szabad ezt a kondenzátort az elektromos vezetékhez a konnektoron kívül vagy olyan konnektorba bekapcsolni, amelynek nincs biztosítéka, mert ha a kondenzátor hibás, akkor a hálózatot leföldeli. A földelés következménye az, hogy a vezetéken keresztül nagymennyiségű áram folyik a földbe, a világítás kialszik és a vevőkészülék tönkremegy. A biztosíték kizárja ezt a kellemetlenséget, mert ha a kondenzátor hibás, a biztosíték kiég.

Ha a vevőkészülék villanyantennával működik, villámhárítóra nincs szükség. A vétel befejezése után azonban ajánlatos a vevőkészüléket a világítási hálózathoz kikapcsolni.

VI. FEJEZET
ELSŐ KISÉRLETEK

A rádió területén a gyakorlati tevékenységet egy detektoros vevőkészülék elkészítésével kezdjük.

A detektoros vevőkészülékek sokfélék. Melyiket készítse el a kezdő rádióamatőr? Ilyen kérdést nagyon gyakran tesz fel a kezdő tervező és munkáját rendszerint leírások felkutatásával, barátok megkérdezésével kezdi. Egyesek ezt tanácsolják, mások amaszt. Vannak már leírások, de nincs megfelelő alkatrész. A kezdő rádióamatőr a vevőkészüléket gyakran véletlenül kezébe kerülő leírás szerint készíti el, nem használva fel tudását tevékenységében. Ennek következménye, hogy a legkisebb hiba esetén a vevőkészülék nem működik. Ekkor vagy „megérzés” alapján kezdi keresni a hibát, vagy újra átépíti a készüléket. Gyakori eset, hogy erre az még rosszabb lesz, sőt néha még az alkatrészek is tönkre mennek.

Mi néhány kísérlet elvégzését ajánljuk olvasóinknak; ezek segítségével, néhány esti foglalkozáson kipróbálhatják és megérthetik a detektoros vevőkészülékek több típusának építését.

A detektoros vevőkészüléket rendszerint dobozba vagy deszkára építik. A deszkán először elhelyezik és felerősítik az alkatrészeket, majd bizonyos sorrendben összekötik egymással.

A rendes vevőkészülékektől eltérően első vevőkészülékünket egyszerűen az asztalon „kiterítve” készítjük el. Ugyanazokat az alkatrészeket használjuk, mint amelyeket a rendes vevőkészülékhez, a készülék működni is ugyanúgy fog, azzal a különbséggel, hogy az egész az asztalon áll.

Ennél a szerelési módnál könnyen végezhetünk bármilyen változtatást a vezetékek egyszerű kötésével, ugyanakkor jól megfigyelhetjük a készülék működését és megtehetjük a következő lépésünket.

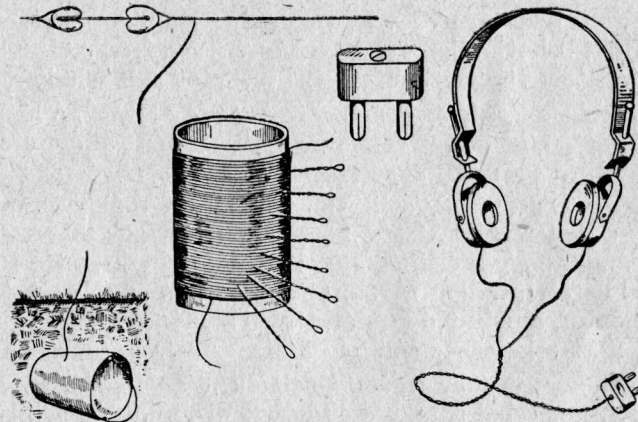
Az elvégzett kísérletek segíteni fognak bennünket a detektoros vevőkészüléktípusok szerkezetének és működési elvének megértésé-

ben, az első gyakorlati tapasztalatok megszerzését teszik lehetővé. Ezekután nagyobb önbizalommal láthatunk majd hozzá a lámpás vevőkészülék szerkesztéséhez.

MI KELL A KISÉRLETEKHEZ

Mindaz, ami a kísérletekhez szükséges, a 31. ábrán látható. Az ábrán az antenna felül, a földelés alul van feltüntetve.

Az antenna alatt az önindukciós tekercs (gyakran egyszerűen tekercsnek nevezik) látható. Ez arra szolgál, hogy vele a vevőkészüléket a kívánt rádióállomás hullámhosszára hangoljuk. Tekercs nélkül nincs egyetlen rádióvevőkészülék sem. A tekercs keménypapír hengerből áll (ez a váza), amelyre bizonyos mennyiségű vezetéket tekercselünk fel.



31. ábra. A kísérletekhez szükséges főbb alkatrészek.

Középen a kristálydetektor látható. Külsőleg konnektordugóhoz hasonlít, amelyet a konnektorba szoktunk dugni, ha az asztali lámpát meg akarjuk gyújtani. Belső felépítését később fogjuk megismerni.

Jobbra a fejhallgató. A fejhallgató szigetelt, hajlékony vezetékének végén két banándugó van. Ezek segítségével kapcsoljuk a vevőkészülékhez. A fejhallgató belső felépítését később ismertetjük.

Ezenkívül kell még egy állandó kapacitású, 500—2000 piko-farados kondenzátor. A továbbiakban szükség lesz még szorítókra és négy banánhüvelyre.

Az önindukciós tekercset mi magunk készítjük el. A fejhallgatót a detektort és az ellenállást készen kell beszerezni. Az első kísérletekhez a kondenzátort szintén jobb megvenni ; később elmondjuk, hogy hogyan lehet házilag elkészíteni.

A szorítók és a banánhüvelyek készen kaphatók, de lehet otthon is elkészíteni azokat.

AZ ÖNINDUKCIÓS TEKERCSEK ELKÉSZÍTÉSE

Az önindukciós tekercset nemcsak ezekhez a kísérletekhez, hanem a detektoros és az egyszerű lámpás vevőkészülékeknek is felhasználjuk. Ezért szilárdan és pontosan az útmutatás szerint készítjük el.

A tekercs vázát lehet kartonból (préselt papírból) készíteni, vagy tömör papírból több rétegben összeragasztani. Átmérője 75—76 mm legyen. Megfelelően merev legyen, nehogy amikor a vezetéket rátekerjük, behorpadjon vagy összeessék. A vázra 0,2—0,8 mm átmérőjű szigetelt vörösrézhuvalból 95 menetet kell feltekeresni.

A vezeték szigetelése lehet *zománc*, *pamut* vagy *selyem*. A lényeges az, hogy jó legyen, ne legyen sehol megsérülve, mert akkor a menetek között érintkezés (zárlat) lesz, ami lerontja a vételt.

Természetes, hogy minél vastagabb a vezeték, annál hosszabbnak kell lennie a tekercestestnek. Nekünk olyan hosszú tekercestestre van szükségünk, hogy széleinél, alul és felül is, a tekercestől 10—12 mm szabad hely maradjon. A 32. ábrán látható annak a tekercestestnek a hossza, amely 0,5 mm átmérőjű zománcszigetelésű vezetékkel készített tekercshez szükséges.

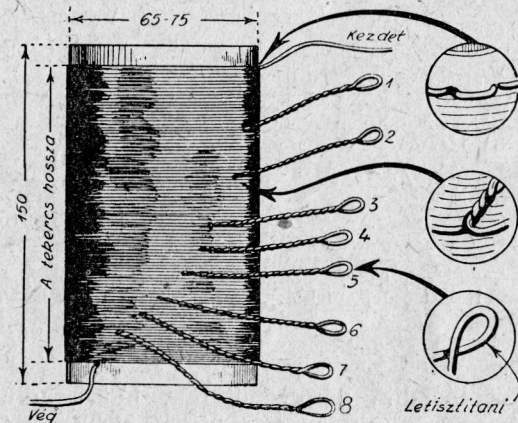
Mielőtt a tekercestest anyagát kiszabnók, ajánlatos, hogy abból a vezetékéből, amelyből a tekercset készíteni fogjuk, egy ceruzára tekerjünk szorosan egymás mellé tíz menetet és mérjük le vonalzóval ennek hosszát (33. ábra). Ezt a milliméterekben kapott számot szorozzuk meg tízzel és adjuk hozzá azt a 20—25 mm-t, amelynek a vázon a menetek mellett szabadon kell maradni. Az így kapott méret a tekercestest szükséges hosszát adja meg milliméterekben.

A tekercs ragasztásához bármilyen ragasztót lehet használni (celluloid lakkot, asztalosenyvet vagy mézgat). Az első kettőt azonban előnyösebb használni, mert kevésbé szívja be a nedvességet, mint a többi. A váz legyen pontos hengeralakú. Ezért símafalú fahengeren vagy hengeres üvegen kell összeragasztani.

A váz összeragasztási módja a 34. ábrán látható.

Először papírból olyan sávot vágunk ki, amelynek szélessége akkora, mint a váz tervezett hossza. A sávnak olyan hosszúnak

kell lennie, hogy a fahenger körül háromszor-négyszer körbe lehessen csavarni. A fahengert egy két rétegben vékony zsírpapírral tekerjük körül, hogy a készülő tekercestest hozzá ne ragadjon a fához s ezt egy fordulatra a papírsávba is betekeresljük. A papírsávot egyenletesen bekenjük ragasztóval, majd szorosan feltekeresljük. Hogy a papírrétegek jól összeragadjanak, a feltekereselt vázat néhány papírdarabbal több rétegben be kell vonni és

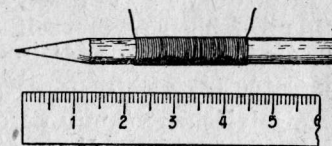


32. ábra. Az önindukciós tekercs készítése.

zsineggel átkötni. Az így elkészített hengert meleg helyen körülbelül egy napig száradni hagyjuk. Ezen idő után a vázról letekeresljük a zsinetet, a papíros széleit éles késsel levágjuk, majd a tekercset óvatosan lehúzzuk a fahengerről. Ha a fahengerről levett váz még nem száradt meg teljesen, akkor még száradni hagyjuk, hogy az tökéletesen merev legyen. A kiszáritott vázat csiszolópapírral (dörzspapírral) kell átcsiszolni.

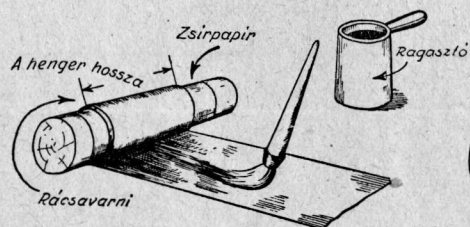
Ugyanígy kell összeragasztani a préselt papírból vagy vastag kartonból készülő vázat is, de azt csak két rétegben tekeresljük fel. Ha vastag préselt papírt vagy kartont használunk, akkor az összeragasztás előtt végeit éles késsel ferdén le kell vágni, hogy az „összeeresztés” a kész vázon ne látszódjék (35. ábra).

A tekercestest szélétől 10—12 mm-re árral két lyukat fúrunk és ezekbe beerősítjük a vezeték végét, ahogy az a 32/a. ábrán látható.

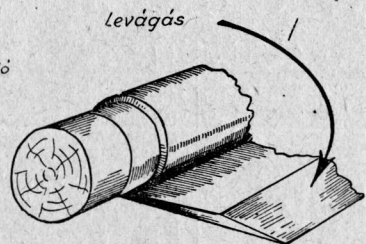


33. ábra.
A tekercsmenetek hosszának kiszámítása.

Ez lesz a tekercs kezdete. Ezután a vezetéket egyenletesen és szorosan a vázra tekerjük, egyik menetet a másik mellé. Tizenöt menet után csináljuk az első leágazást. Ebből a célból nem vágjuk el a vezetéket, hanem 120—150 mm hosszúságú hurkot csinálunk s azt a tekercsig összesodorjuk, ahogy a 32/b. ábrán látható. A kivezetés szilárdabb kivitele az, amidőn a hurkot két furaton fűzzük át és azután összesodorjuk a hurkot a két lyukig. Utána ugyanabban az irányban folytatjuk a vezeték felcsévélését. A következő kiveze-



34. ábra. A váz elkészítése papírból.



35. ábra. A váz készítése vastag kartonból.

téseket a harmincadik, negyvenötödik, hatvanadik és hetvenötödik menet, vagyis minden tizenötödik menet után készítjük. A hetvenötödik menettől kezdve pedig minden ötödik menet után csinálunk kivezetést: a 80., a 85., a 90. és a 95. után. A 95. menet után ugyanúgy erősítjük meg a vezetéket, ahogy a tekercs kezdetén. Végül egy *henger alakú, egyrétegű tekercsünk* lesz, nyolc leágazással, a tekercs kezdetén és végén kívül.

A kivezetések végeit, valamint a tekercs elejét és végét körülbelül 20—25 mm hosszán kell megtisztítani a szigeteléstől.

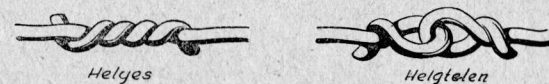
Előfordul, hogy a felcsévélés alatt elszakad a vezeték és meg kell toldani. Ebben az esetben a vezetékek végeit jól letisztítjuk és a 36. ábrán látható módon összecsavarjuk. Az összecsavarás helyét ajánlatos összeforrasztani és jól szigetelni.

Szigeteléshez vékony paraffinózott papírt vagy szigetelőszalagot használhatunk. Ha kivezetés közelébe esnék az összekötés, akkor ne sajnáljunk néhány menetet és a huroknál kössük össze a végeket. A tekercseléshez különféle vezetékeket is használhatunk, ha átmérőjük között nincs különbség.

A tekercselés befejezte után az összes menetet ellenőrizzük és ha egyik-másik menetnél rossz a szigetelés, akkor vagy vékony papírost tegyünk közéjük, vagy húzzuk szét a meneteket és a köztük lévő szabad helyet töltsük ki lakkal.

A második kísérlet elvégzéséhez egy 40—50 mm átmérőjű tekercstest is szükséges. Ennek a nagyobb tekercs belsejébe bele kell fértie. Erre kivezetések nélkül 30—40 menetet kell felteker-cselni, ugyanabból a vezetékből. A kis tekercs elkészítése egyébként semmiben sem különbözik az előbbi tekercs elkészítésétől.

Amikor a tekercsek készen vannak, hozzákezdhetünk a kísérletekhez. Kísérleteink akkor lesznek sikeresek, ha az összes alkatrészek kivétel nélkül jóminőségűek. Ezért azt tanácsoljuk olvasó-



36. ábra. A vezetéket az összekötés előtt meg kell tisztítani és össze kell csavarni.

inknak, hogy a fejhallgató és a detektor minőségét ellenőrizzék barátjuk vagy ismerősük vevőkészülékén.

A kísérleteket a legjobb az esti órákban végezni, amikor sok adóállomás működik.

ELSŐ KÍSÉRLET: A KÉSZÜLÉK ÖSSZESZERELÉSE AZ ASZTALON

Az alkatrészek összekötését bármilyen szigetelésű (lehet szigetelés nélküli), 0,4—0,5 mm átmérőjű vezetékekkel végezzük.

Az összekötések helyén a vezetékek végeit a szigeteléstől jól meg kell tisztítani, majd erősen összecsavarni. A tekercs kezdetét (37. ábra) kössük össze a detektor egyik hasított dugójával, a tekercs végét a fejhallgató egyik banándugójával. A detektor és a fejhallgató szabadon maradt dugóit összekötjük egymással. A tekercs kezdetétől a detektorhoz vivő összekötővezetékre szorosan rácsavarjuk az antennától jövő vezetéket, amelyet előzetesen megtisztítottunk a szigeteléstől.

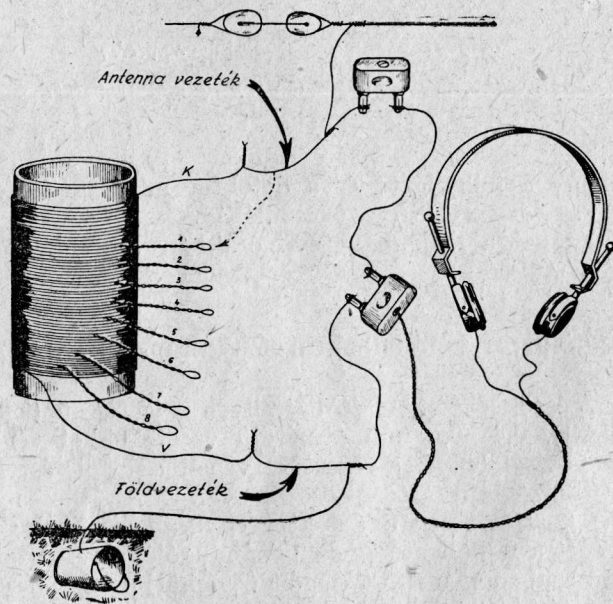
Azt a vezetéket, amelyhez az antenna van hozzákapcsolva, a későbbiekben, a rövidség kedvéért, antennavezetékeknek fogjuk nevezni. A későbbiek folyamán kísérletezéssel állapíthatjuk meg, hogy az antennavezetéket a tekercs melyik leágazásához a legcélszerűbb kapcsolni.

A tekercs alsó végét a fejhallgatóval kötöttük össze és ehhez csatlakoztattuk a földelést. Ezt a vezetéket földvezetékeknek nevezzük.

Most pedig vizsgáljuk meg a kapcsolási vázlatot.

A K ponttól az összekötővezeték mentén a detektorhoz jutunk, azon keresztül pedig a fejhallgatóhoz. Azután a fejhallgatón, a

földvezetéken és a tekercs összes menetein keresztül visszaérkezünk a *K* kiindulási ponthoz. Kaptunk egy zárt elektromos áramkört, amely alkatrészekből és vezetékekből áll. Ha ebben az áramkörben valahol szakadás van, mert az összekötővezetékek valamelyik végét rosszul tisztítottuk meg, vagy a vezetéket nem csavartuk össze elég erősen, a vevőkészülék nem működik. Ezt az áramkört *detektor-áramkörnek* vagy *detektorkörnek* nevezzük. Megjegyezzük még, hogy a legrövidebb út az antennától a földbe a tekercsen



37. ábra. Az alkatrészek összekötése az első kísérlet alatt.

keresztül vezet. Ezen az úton haladnak a rádiófrekvenciás áramok, amelyeket az antennában a rádióhullámok indukálnak. Az antennától a tekercsen keresztül a földbe vezető elektromos áramkört *antennaáramkörnek* vagy *antennakörnek* nevezzük. Felhívjuk a figyelmet arra, hogy a tekercs beletartozik a detektorkörbe és az antennakörbe is.

Tegyük fülünkre most a fejhallgatót: szorítsuk jól a fülünkhöz és figyeljünk. Lehet, hogy először semmit sem fogunk hallani, noha a detektor és a fejhallgató jó.

Ennek a leggyakrabban három oka lehet:

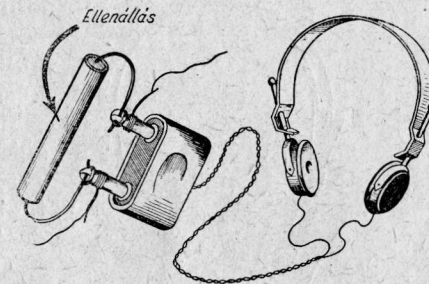
1. Szakadás van a vevőkészülék áramkörében, vagy rossz az összeköttetés az antennával vagy a földeléssel.

2. A detektor nincs beállítva egy érzékeny pontra.

3. A vevőkészülék nincs az adóállomás hullámára hangolva.

Az ilyen vevőkészülék behangolása úgy történik, hogy az antenna- és a földvezetékeket az önindukciós tekercs más-más kivezetéseihez kapcsoljuk.

A 37. ábrán a tekercsnek mind a 95 menete be van kapcsolva. Ha azonban az antennavezetéket lekapcsoljuk a tekercs kezdetéről és például az első kivezetéshez kapcsoljuk, ahogy a 37. ábrán a pontozott vonal mutatja, akkor már nem 95, hanem csak 80 menet van bekapcsolva. Ha az antennavezetéket a harmadik kivezetéshez kapcsoljuk, akkor csak 50 menetet kapcsolunk be. A tekercs bekapcsolt meneteinek számát változtathatjuk úgy is, hogy a földvezeték bekapcsolási helyét változtatjuk. Az a tekercsrész, amelyik nincs bekapcsolva, nem vesz részt a vevőkészülék működésében.



38. ábra. A kristályos (piezoelektromos) fejhallgatóhoz párhuzamosan kapcsolják az ellenállást.

Az antenna és a földvezeték bekapcsolásának kombinációjával ötmenetenként bármilyen menetszámot be tudunk kapcsolni. Például ha az antennavezetéket az első kivezetéshez kapcsoljuk, a földvezetéket pedig a hetedik kivezetéshez, akkor végeredményben 70 menetet kapcsolunk be a tekercsből.

Az antennavezeték kapcsolásával a behangolást 15 menetenkénti „ugrásokkal” végezhetjük. Ez az úgynevezett „durva behangolás”. A „finom behangolás”-t ötmenetes ugrásokkal, a földvezeték átkapcsolásával végezzük.

Vevőkészülékünket a 200—600 m közötti hullámhosszokon működő állomásokra, vagyis bármely közeli rádióhírszóró állomásra be lehet hangolni. Viszont érthető, hogy nem minden állomást lehet venni. A távoli adóállomásokat detektoros vevőkészülékkel képtelenek vagyunk fogni.

Nem szabad azonban elfelejteni, hogy minél nagyobb annak az adóállomásnak a hullámhossza, amelyet hallgatni szeretnénk a rádiókészülékben, annál több menetet kell bekapcsolni a tekercsből.

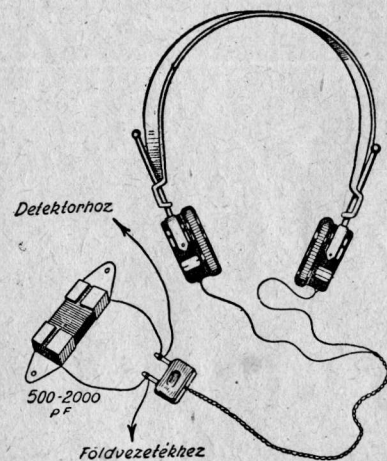
A behangolást először az antennavezeték átkapcsolásával — a tekercs kezdetétől (*K*) a negyedik kivezetésig — vagyis a durva hangolással kell kezdeni. Amikor meghalljuk az adóállomást, akkor a legnagyobb hangerőt állítjuk be a földvezeték átkapcsolásával a nyolcadik kivezetéstől a hetedikhez és így tovább, de legfeljebb a negyedik kivezetésig.

A behangolásnál ügyelni kell arra, hogy a tekercs kivezetései és az összekötővezetékek össze ne érjenek, és hogy az összes összekötések jók legyenek, mert különben a fejhallgatóban recsegés, zörej hallatszik, sőt a vétel meg is szakad.

Ha ráhangoltunk egy állomásra, addig hallgassuk azt, amíg meg nem tudjuk az állomás nevét és hullámhosszát. Irjuk fel az áramkörbe bekapcsolt menetek számát, majd ugyanilyen módon „keresünk” egy újabb állomást.

Most pedig próbáljuk megjavítani rádióvevőkészülékünk működését.

Anélkül, hogy megváltoztatnánk készülékünk behangolását és az állomás működése alatt levonnók a fejhallgatót, kapcsoljuk párhuzamosan a fejhallgató kivezetéséhez a kondenzátort (ha a fejhallgató elektromágneses), vagy az ellenállást (ha kristályos), ahogy a 38. és 39. ábrán látható. Ekkor a vétel erősségének növekednie kell, különösen ha távoli, gyengén hallható állomást hallgatunk.



39. ábra. Az elektromágneses fejhallgatóhoz párhuzamosan kell kapcsolni az 500—2000 pikofarados kondenzátort.

Ha több kondenzátorunk van, válasszuk ki azt, amelyik a legjobb eredményt adja és hagyjuk a vevőkészülékbe bekapcsolva.

A fejhallgatóval párhuzamosan bekapcsolt kondenzátort *blokk-kondenzátornak* nevezzük.

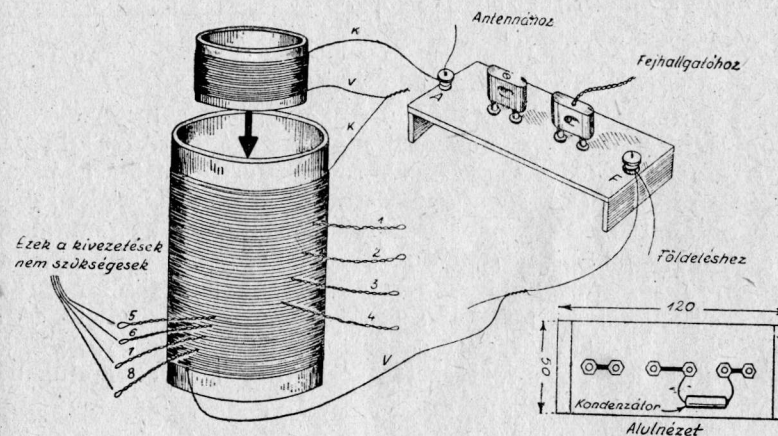
Ha valamennyi állomás távol esik lakóhelyünktől és a szomszéd rádióamatőrök azt mondják, hogy jól hallható állomás nincs, akkor már a kísérlet elején kapcsoljuk be a blokk kondenzátort.

A vevőkészülék leírt behangolási módja, az önindukciós tekercs ugrásszerű változásával, nagyon egyszerű és a gyakorlatban elég jó módszer a detektoros vevőkészülékek részére.

A tekercs induktivitását azonban más módon is lehet változtatni.

MÁSODIK KÍSÉRLET

Kapcsoljunk bizonyos távolságban a nagy tekercs kezdete (*K*) és az antennavezeték vége közé egy önindukciós tekercset (40. ábra.) Az olvasó ezen az ábrán rögtön bizonyos szerkezeti tökéletesítést vesz észre. A további kísérletek könnyebb elvégzése végett 12×50 mm-es furnírdeszkára két pár banánhüvelyt szerelünk a fejhallgató és a detektor bedugaszolására, további két szorítót szerelünk fel az antenna- és földvezeték bekötésére, s ezeket a deszka mögött megfelelően összekötözzük. A hüvelyekbe bedugjuk



40. ábra. Az alkatrészek összekötése a második kísérlethez.

a fejhallgatót és a detektort, a szorítókhöz bekötjük az antennát és a földelést. Ugyanezekhez a szorítókhöz kötözzük a tekercshez menő átkapcsolandó vezetékeket is. Az összes összekötések jobbak és a vevőkészülék is megbízhatóbban működik.

Hangoljuk be a vevőkészüléket az egyik adóállomásra úgy, hogy a földvezetékét a tekercs egyik kivezetéséhez kapcsoljuk. Lehetséges, hogy ekkor nem sikerül kellő hangerőt elérni. Toljuk be a kis tekercset a nagy tekercs belsejébe. Keressük meg azt a helyzetet, amelyben a hangerősség a legjobb lesz.

Ezután húzzuk ki a kis tekercset a nagy tekercsből, fordítsuk meg és tegyük vissza. A vétel gyengül, sőt lehet, hogy teljesen megszűnik. A kis tekercs ilyen helyzete mellett hangoljuk be a vevőkészüléket ugyanarra az adóállomásra a földvezeték átkapcsolásával. A legnagyobb hangerősség most már más kivezetésnél lesz.

Tehát kísérlettel meggyőződünk arról, hogy a kis tekercs hatással van a vevőkészülék behangolására. A nagy tekercshez képest elfoglalt különböző helyzetei mellett az adóállomás különbözőképpen hallható, ezenkívül így lehet „átállni” egyik állomásra a másikra.

A két tekercs kölcsönös helyzetének változtatásával való hangolást gyakran alkalmazzák a rádiótechnikában.

A gyakorlati kivitelezésnél azonban a kis tekercset nem veszik ki a nagy tekercsből, hanem abban forgatják. Azt az alkatrészt, amely két olyan tekercsből áll, amelyek közül az egyik a másikhoz képest elforgatható, *variométernak* nevezik.

HARMADIK KISÉRLET

Ennél a kísérletnél a kis tekercsre nincs szükségünk. Azt kihagyjuk a kapcsolásból. Az antennavezetékét összekötjük a nagy tekercs kezdetével (*K*). A kapcsolásba új alkatrészt kapcsolunk be, ez két darab 150×200 mm-es fémlapból áll. Mindkét lemezhez egy-egy $250\text{--}300$ mm hosszú vezeték kapcsolunk, vagy — ami még jobb — forrasztunk. A vezetékek szabad végei közül az egyiket az antenna, a másikat a földelés szorítójához kötjük (41. ábra). Helyezzük a lemezeket az asztalra úgy, hogy az egyik a másik mellett legyen és földvezeték átkapcsolásával hangoljuk be a vevőkészüléket egy állomásra.

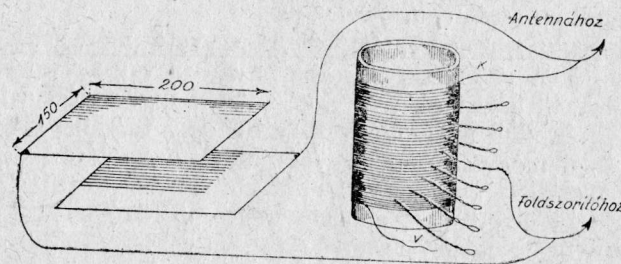
A lemezeket nem szabad egymással összekapcsolni vagy összeérinteni, mert akkor a rádiófrekvenciájú áram az antennából közvetlenül a földbe megy, megkerülve azt az utat, amelyen a rádió-vevőkészülék működéséhez kellene haladnia. Közelítsük a földelt fémlapozt az antennával összekötött lemezhez és figyeljük meg a vevőkészülék hangerejét.

Ha a hangerősség fokozódik, a lemezeket közelítsük még jobban egymáshoz, sőt helyezzük egymásra, de úgy, hogy ne érjenek egymáshoz, ezért tegyük közéjük száraz papírost. Ha a lemezek közelítésekor a hangerősség csökken, kapcsoljuk át a földvezetékét a szomszédos kivezetéshez és újra közelítsük a lemezeket egymáshoz.

Látni fogjuk, hogy ilyen egyszerű alkalmatosság segítségével is lehet hangolni a vevőkészüléket. Ha pedig a tekercs bekapcsolt részeinek különböző helyzeteit és a lemezek egymásközi távolságát próbáljuk változtatni, megállapíthatjuk, hogy ezzel az alkatrésszel ugyanúgy áthangolhatunk az egyik állomásra a másikra, ahogy a variométerrel. Ilyenkor a legtöbb kivezetés feleslegesnek bizonyul.

Azt az egyszerű alkalmatosságot, amely két, egymással össze nem kapcsolt lemezből áll, *változókapacitású kondenzátornak* nevezük.

Megjegyezzük, hogy ennél a kísérletnél nemcsak a kondenzátorral hangoltuk be a vevőkészüléket, hanem az önindukciós tekercsrel és a kondenzátorral együttesen. A tekercsleágazások változtatásával durván hangoltuk be a készüléket és a kondenzátorral végeztük el a vevőkészülék folyamatos behangolását.



41. ábra. A harmadik kísérlet.

Ugyanazt az adóállomást kétféleképpen lehet hangolni: vagy több induktivitást és kevesebb kapacitást kapcsolunk be a vevőkészülékbe, vagy fordítva, több kapacitást és kevesebb induktivitást.

Ne felejtsük el: a tekercs meneteinek száma és a kondenzátor kapacitása a vevőkészülék hangolásakor összefüggésben áll egymással.

MÉG NÉHÁNY KISÉRLET

Hangoljuk be a vevőkészüléket az első kísérletben ismertetett módon egy rádióállomásra és tegyük a tekercsbe a fémkanalat. Mi történik? Bizonyos mértékben megváltozik a vételi hangerősség; vagy jobb lesz, vagy rosszabb. Tegyük még egy-két kanalat a tekercsbe. A vevő hangereje még jobban megváltozik. Vegyük ki a kanalat, a hangerő ismét az előbbi lesz.

Próbáljunk egy nagyobb tömegű fémanyagot tenni a tekercsbe, például egy harapófogót. A hang erőssége még jobban megváltozik, mint a kanáltól. Utána a harapófogót a tekercsben hagyva, a tekercs meneteinek átkapcsolásával hangoljuk be a legerősebb hangú vételre ezt az állomást, majd lassan vegyük ki a tekercsből a harapófogót. A hang erőssége lassan változni fog. Kísérletezéssel meg lehet találni a harapófogónak azt a helyzetét, amelyben a

hangerősség a legnagyobb lesz. Ez a készülék pontos behangolása. Látjuk, hogy a fém hatással van a hangolásra. A fémmel való hangolási móddal gyakorlati munkánkban még fogunk találkozni, de az sokkal tökéletesebb lesz, mint a kanál segítségével végzett kísérletünk.

Most csak a kis tekercset kapcsoljuk be és hangoljunk be egy adóállomást. Utána kapcsoljuk le a vevőkészülekről az antennát és kapcsoljunk a kettő közé változtatható kapacitású kondenzátort, majd változtassuk a kondenzátor kapacitását. Irjuk le, hogy mit tapasztaltunk ez alatt a kísérlet alatt.

A figyelmes kísérletező valószínűleg észrevette már, hogy amikor az üzemben lévő vevőkészülék alkatrészeihez vagy csupasz vezetőihez kezével hozzáért, a vevőkészülék hangerőssége egy kissé megváltozik. Ennek az a magyarázata, hogy testünk kapacitása következtében megváltozik a vevőkészülék hangolása.

VII. FEJEZET

A DETEKTOROS VEVŐKÉSZÜLÉKEK KAPCSOLÁSI VÁZLATA

Már első kísérleteink alapján nagyjából megtudtuk, hogyan kell összeszerelni és működésbe hozni a detektoros vevőkészüléket. Mindenekelőtt megtudtuk azt, hogy a detektoros vevőkészülék olyan elektromos berendezés, amely egymással összekapcsolt alkatrészekből áll. Megismertük az alkatrészek nevét és összekapcsolási módját. Megtanultuk végül, hogyan kell az összekötések helyességét ellenőrizni.

Az elvégzett kísérletekkel kipróbáltuk a detektoros készülékek főbb kapcsolásait. Most tanuljuk meg úgy ábrázolni vevőkészülékünket, ahogy az a rádiótechnikában szokásos.

A KAPCSOLÁSI VÁZLAT

Az eddigi kísérleteinket olyan rajzok alapján végeztük, amelyeken az alkatrészek és az összekötések úgy voltak ábrázolva, amilyenek a valóságban láthatók. Ez a kezdő rádióamatőrök részére nagyon előnyös addig, amíg csak egyszerű vevőkészülékkel foglalkozunk. Ha azonban korszerű többsöves vevőkészüléket próbálnánk ilyen módon lerajzolni, akkor a vezetőkeket ábrázoló vonalakból olyan „pókhálót” kapnánk, hogy azon lehetetlen lenne eligazodni.

Hogy ezt elkerüljük, az elektromos- vagy rádiókapcsolásokat vázlatosan, vagyis egyszerűsített rajz formájában szoktuk ábrázolni.

Kétféle kapcsolási vázlat van: *elvi kapcsolási vázlat* és *szerelési vázlat*.

Az elvi kapcsolási vázlat a készülék összes alkatrészét és egymás közötti összekapcsolási rendjüket egyezményes jelekkel ábrázolja. Az ilyen rajzból nem tűnik ki az alkatrészek mérete, helyzete, felerősítési módja, az összekötővezetékek elhelyezése. Minél egy-

szerűbben van lerajzolva az elvi kapcsolási vázlat, annál könnyebb eligazodni rajta. Minél kevesebb másodrangú alkatrész szerepel az elvi kapcsolási vázlaton, annál érthetőbb.

Ez a megállapítás fennáll nemcsak a rádiótechnikában, hanem az elektrotechnikában is. Vagy nézzünk akár a térképre. Az is vázlatos ábrázolása a helységeknek és a terepnek. A hatalmas, hajózható, gyönyörű Duna a térképen kígyónak van ábrázolva. A városok — Budapest, Debrecen, Szeged, Sztálinváros és a többi — a térképen körökkel vannak jelölve. A hegyeket, tengereket, erdőket szintén egyszerűsített egyezményes jelek ábrázolják a térképen.

A szerelési vázlat, az elvi kapcsolási vázlattól eltérően, a készülék szerkesztési sajátosságait mutatja. Ezen minden alkatrész és összekötővezeték elhelyezése szerint van feltüntetve. A rádióamatőr a szerelési vázlat alapján olyan sorrendben helyezheti el az alkatrészeket, ahogy a vázlat mutatja.

HOGYAN KELL OLVASNI A KAPCSOLÁSI VÁZLATOKAT

A 42. ábrán olyan alkatrészek és berendezések láthatók, amelyekkel a kísérletek alatt már foglalkoztunk, vagy amelyekkel a továbbiak folyamán fogunk foglalkozni. Mellettük a körökben egyezményes (szimbolikus) jelölésük van feltüntetve.

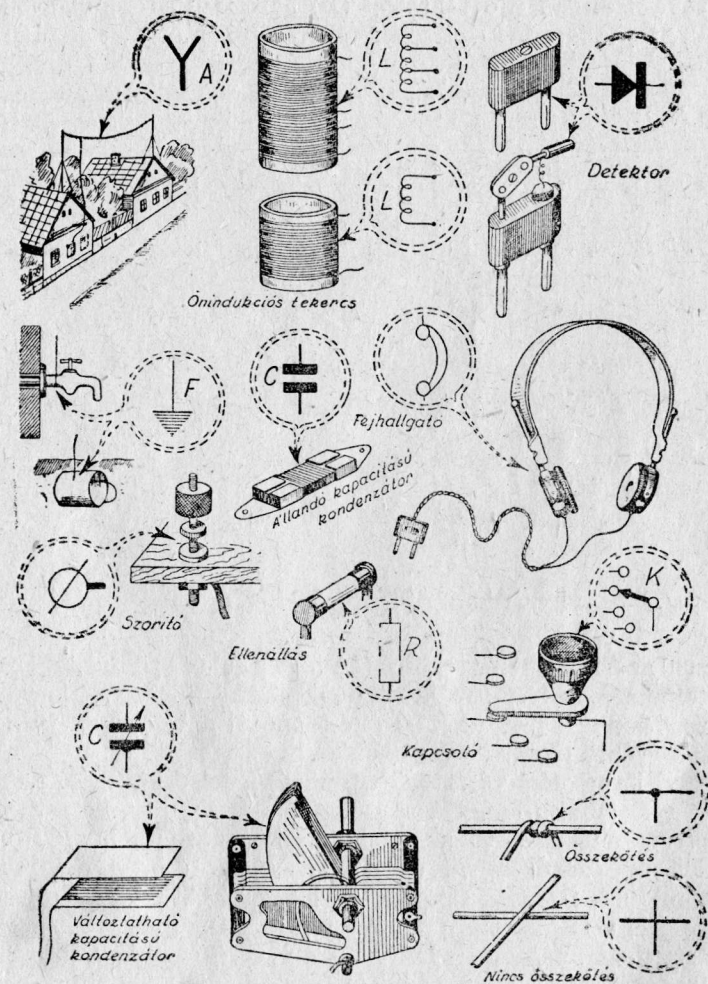
A továbbiak folyamán ha új alkatrészt ismertetünk, úgy fogjuk ábrázolni, amilyen az a valóságban, mellette pedig egy kis karikába tesszük egyezményes jelét is. A vázlatokon az alkatrészek mellé rendszerint leírják az adott alkatrészt jelölő betűt is. Az antennát A betűvel, a földelést F fel, a fejhallgatót (telefon) T -vel vagy H -val (hallgató), a detektort D -vel, kondenzátort C -vel, az önindukciós tekercset L el stb. jelöljük. Ha a vázlaton több egyforma alkatrész van, akkor azokat megszámozzuk: C_1, C_2, L_1, L_2 stb.

Az önindukciós tekercset, függetlenül menetszámától, a vázlatokon spirálissal jelöljük. A tekercskivezetéseket vonalak jelzik. A kondenzátorokat, külső alakjuktól és kapacitásuktól függetlenül, két rövid vastag párhuzamos vonallal ábrázoljuk. A változtató kapacitású kondenzátort ugyanígy ábrázoljuk, csak a két vonalat egy ferde nyílal húzzuk át. A detektor és a fejhallgató bedugaszolási helyeit a vázlatokon körök jelölik. Ha a vázlaton két ilyen kör van és mellette T betű áll, ez azt jelenti, hogy oda a fejhallgatót kell dugaszolni.

Olvasóink a 42. ábrán egy új alkatrészt láthatnak. Ez egyszerűbbé teszi a vevőkészülék hangolását. A tekercs kivezetéseit a kapcsoló érintkezőihez kötjük vagy forrasztjuk. A kapcsoló a vevőkészüléken

kívül van elhelyezve. A kapcsoló az egyik érintkezőgombról a másikra való átcusztatásával lehet a vevőkészülékhez kapcsolt tekercs menetszámát változtatni.

Az alkatrészek egyezményes jeleinek ismeretében egész kísérleti vevőkészülékünket már vázlatosan is le tudjuk rajzolni.

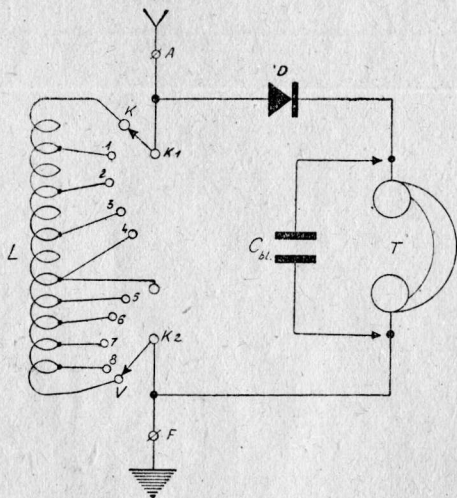


42. ábra. Az antenna, a földelés és a detektoros vevőkészülék alkatrészeinek egyezményes jelei.

AZ ELSŐ KISÉRLET KAPCSOLÁSI VÁZLATA

A 43. ábrán első vevőkészülékünk elvi kapcsolási vázlata látható. Emlékezzünk vissza a szerelésnél folytatott „sétánkra”. Végezzük el mégegyszer, de most már az elvi kapcsolási vázlaton. A tekercs kezdetétől (K) a (K_1) kapcsoló nyelvecskéjén keresztül a D detektorhoz (ezt a vezetékét antennavezetékek nevezzük) jutunk.

A továbbiakban a detektoron (D) keresztül a fejhallgatóig (T) azután a fejhallgatón keresztül, a földvezetéken át a kapcsolón (K_1)



43. ábra. Az első kísérlet elvi kapcsolási vázlata.

keresztül az önindukciós tekercs (L) végéig (v) és ennek a tekercsnek menetein keresztül ismét a K kiinduló ponthoz jutunk. A kapcsolási vázlaton könnyű megtalálni az antennától a tekercsen keresztül a földbe vezető utat.

Az elvi kapcsolási vázlaton (43. ábra) a felső kapcsoló a durva, az alsó a finomabb hangolásra szolgál.

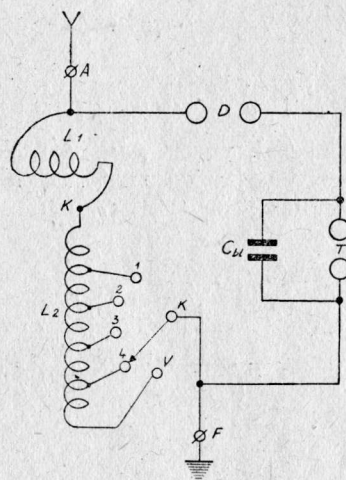
Az elvi kapcsolási vázlatból könnyű megérteni, hogy a vevőkészülék építésénél a K_1 és K_2 kapcsolók érintkezőcsoportjait külön külön kell elhelyezni. A 4. kivezetésről külön összekötő-vezeték megy mindkét kapcsoló egyik érintkezőjéhez. Ez azonban nem azt jelenti, hogy a kivezetésnél a vezetékét el kell vágni és az így nyert két vezetékvéget kell az egyes érintkezőkkel összekötni. Ha ezt így csinálnók, akkor az elektromos áramkör megszakadna és a vevőkészülék nem működne. A 4. kivezetést mindkét kap-

csoló mindkét érintkezőjével egyidejűleg kell összekötni. Ez az összekötés azért szükséges, hogy 35-nél kevesebb menetet is lehessen bekapcsolni azzal, hogy a K_1 kapcsolót a 4. érintkezőre állítjuk.

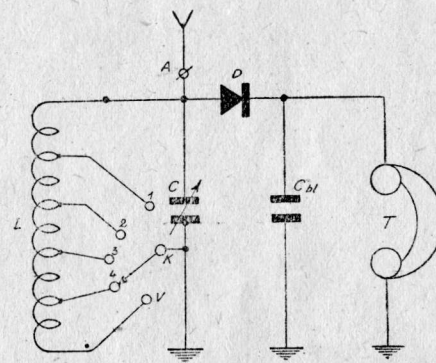
Ahogy látható, a C_{bl} blokk-kondenzátor a fejhallgatóval párhuzamosan van kapcsolva.

A MÁSODIK KISÉRLET KAPCSOLÁSI VÁZLATA

A második kísérlet elvi kapcsolási vázlata a 44. ábrán látható. Itt L_1 a kis tekercs, L_2 a nagy tekercs. A durva lehangoláshoz csak a földvezetéket használtuk, ezért a legtöbb kivezetésre nem volt szükség. Így van a vázlaton is feltüntetve. A kivezetések egy kapcsolóhoz (K) csatlakoznak.



44. ábra. A második kísérlet elvi kapcsolási vázlata.



45. ábra. A harmadik kísérlet elvi kapcsolási vázlata.

A vázlatot nézve és visszaemlékezve kísérletünkre, elmondhatjuk, hogy a durva behangolás a K kapcsolóval történik, a finom behangolás pedig az L_1 tekercs helyzetének változtatásával az L_2 tekercs-höz képest. Ha tehát a K kapcsoló a 4. érintkezőn van, akkor a tekercs alsó része nem vesz részt a működésben. Ezen az ábrán nincsenek ábrázolva a detektor és fejhallgató egyezményes jelei, de fel vannak tüntetve a bedugaszolásukra szolgáló helyek a megfelelő betűkkel. Ez a rajz egyszerűsítéséért történt.

A HARMADIK KISÉRLET KAPCSOLÁSI VÁZLATA

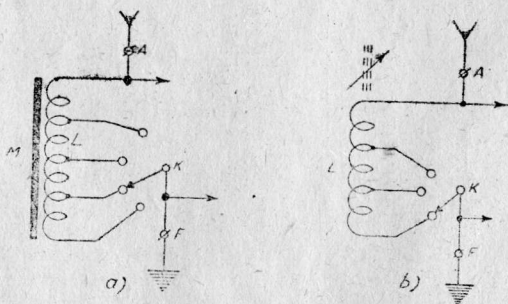
A harmadik kísérlet lényeges változásokat hozott a vevőkészülék kapcsolási vázlatában (45. ábra). Ahogy az elvi kapcsolási vázlaton látható, a vevőkészüléken egy kivezetésekkel ellátott tekercs működik. A hiányzó kis tekercs helyett megjelent a változtatható kapacitású kondenzátor, amelynek lemezei az antennával és a földeléssel vannak összekötve.

A kapcsolási vázlaton látható, hogy a szükséges hullámhosszra a durva lehangolás a kapcsolóval történik, a finom lehangolás pedig a C kondenzátorral.

Új ezen a kapcsolási vázlaton az, hogy a földvezeték hiányzik és helyette három földelés van. A vázlaton feltüntetett három földelés azt jelenti, hogy a fejhallgatótól, a blokk-kondenzátortól, a változtatható kondenzátortól és a kapcsolótól jövő összekötővezetéseket össze kell kötni a földvezetékkel.

AZ UTOLSÓ KISÉRLET KAPCSOLÁSI VÁZLATA

A nem mágneses fémmel (horganylemezzel, vörös- vagy sárgarézzel) való hangolást a 46. ábra szerint jelöljük. A vastömeggel való hangolást pedig a 46/b. ábrának megfelelően.



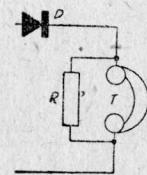
46. ábra. Az utolsó kísérlet elvi kapcsolási vázlata.

Az előző fejezet végén javasoltuk, hogy cseréljük ki a nagy tekercset a kicsivel és próbáljuk meg a behangolást bármelyik ismertett módon, egy tetszőleges állomásra. Valószínűleg sokan sikeresen végezték el ezt. Azoknak pedig, akik nem hallottak még egy állomást sem, elmondjuk most, hogy mit kell csinálni. Ha csak a kis tekercs van bekapcsolva, akkor olyan rádióállomá-

sokat lehet hangolni, amelyek körülbelül 200—500 m hullámhosszakon működnek. Ehhez a tekercssel párhuzamosan, változtatható kapacitású kondenzátort kell kapcsolni.

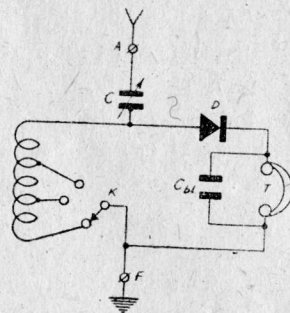
A változtatható kapacitású kondenzátort még a 48. ábrán látható módon is be lehet kapcsolni. Javasoltuk, hogy ezt a kísérletet végezzük el.

Lehet olyan vevőkészüléket is szerkeszteni, amely csak egy adóállomásra van behangolva. Ez egy fix behangolású vevőkészülék, amely mindig kész venni azt az állomást, amelyikre be van hangolva. Az ilyen vevőkészülék elvi kapcsolási vázlata a 49. ábrán látható. Ennél a készüléknél a tekercs meneteinek száma és a kondenzátor kapacitása állandó, egyszersmindenkorra megválasztott és nem változtatható.

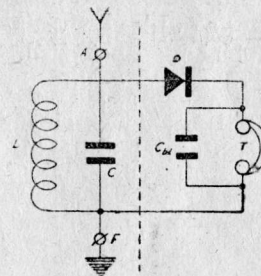


47. ábra. A vevőkészülék elvi rajzának egy része kristályos fejhallgatóval.

Lerajzoltuk azoknak a detektoros vevőkészülékeknek az elvi kapcsolási vázlatait, amelyeknek működését a gyakorlatban is megismertük.



48. ábra. Változtatható kondenzátor az antennakörbe kapcsolva.



49. ábra. Fix behangolású vevőkészülék elvi kapcsolási vázlata

Most már ezeknek a vázlatoknak az alapján nemcsak az asztalon, hanem a dobozban is összeszerelhetünk egy vevőkészüléket. Mielőtt azonban áttérnénk a vevőkészülék elkészítésére, még egy lényeges kérdést kell megvizsgálnunk.

A VEVŐKÉSZÜLÉK RÁDIÓFREKVENCIÁS ÉS HANGFREKVENCIÁS RÉSZEI

A kísérletek elvégzése és a vázlatok tanulmányozása után az olvasó meggyőződhet arról, hogy ezek a vázlatok egymástól csak kis mértékben különböznek.

A vevőkészüléknek az a része, amelyhez az antenna, a földelés, a tekercs kapcsolókkal és a változtatható kapacitású kondenzátor tartoznak, a vevőkészüléknek a kívánt rádióállomás hullámhosszára való behangolásra szolgál. A vevőkészülék e részében folynak a rádiófrekvenciás áramok, ezért ezt a részt a vevőkészülék rádiófrekvenciás vagy bemenőrészének nevezzük.

A vevőkészülék másik részében, ahová a detektor és a fejhallgató a blokk-kondenzátorral (detektor-kör) tartozik, folynak a hangfrekvenciás rezgések. Ezt a részt a vevőkészülék hangfrekvenciás vagy kimenőrészének lehet nevezni. (A 49. ábrán szaggatott vonallal van elválasztva.)

A vevőkészülék rádiófrekvenciás részének tekercsét és a vele összekötött kondenzátort együttesen *rezgőkörnek* nevezzük. A rezgőkör minden rádióvevőkészüléknek nélkülözhetetlen része.

Az olvasó jogosan teszi fel a kérdést: hogy lehet az, hogy az első kísérlet vevőkészülékének rádiófrekvenciás részében nem volt kondenzátor és a vevőkészülék mégis működött? Kondenzátor volt, csak mi nem láttuk. Az antenna vezeték, a föld szintén vezeték. Együttesen kondenzátort képeznek. Az ilyen kondenzátor kapacitása függ az antenna vízszintes részének hosszától és az antenna felfüggesztési magasságától.

Tehát kísérleteinknél a vevőkészülékbe bekapcsolt antenna és a föld közötti kapacitás az önindukciós tekercsrel együtt alkotja a rezgőkört. Ezzel befejeztük a detektoros rádióvevőkészülék elvi kapcsolási vázlatának vizsgálatát.

VIII. FEJEZET

SAJÁTKÉSZÍTÉSŰ DETEKTOROS RÁDIÓVEVŐKÉSZÜLÉKEK

Fel lehetne sorolni nagyon sok fajta detektoros rádióvevőkészüléket, ezek azonban egymástól főleg csak a szerkezet kivitelezésében különböznek. Vannak nyitott és zárt kivitelezésű (dobozba szerelt) vevőkészülékek. Készítenek kisebb és nagyobb rádióvevőkészüléket.

Ebben a fejezetben az egyszerű detektoros vevőkészülék szerkezeti kivitelezését ismertetjük és azokra az ismeretekre támaszkodunk, amelyeket az előző fejezetekben szereztünk.

Minden detektoros rádiót elektromos készüléknek kell tekinteni. Tehát mindenekelőtt az a fontos, hogy mint elektromos készülék jól működjék. Ahol áramnak kell folynia, oda jó vezetéseket tegyünk; ahová nem szabad áramnak kerülnie, oda jó szigetelőket.

A vezetéseket összekötésük helyein jól le kell tisztítani és erősen összecsavarni vagy összeforrasztani, hogy megbízható elektromos érintkezést létesítsünk. Ha ezeket a feltételeket nem tartjuk be, akkor a vevőkészülék rosszul működik, vagy egyáltalán nem fog működni.

A DOBOZ ELKÉSZÍTÉSE

A rádióvevőkészülék dobozát furnírból, alumíniumból vagy más anyagokból készítik. Az amatőr detektoros vevőkészülékeket rendszerint furnírból vagy jól legyalult deszkából kivágott alapra szerelik. (Ritkábban használnak ebonitot, plexiglázt stb., mert ezek drágábbak.)

A fa csak akkor szigetel, ha száraz. Ha a fadoboz megnedvesedik, akkor vezetővé válik és ez a rádióvevőkészülék működését ronthatja.

A detektoros rádióvevőkészüléket az antennában keletkezett áram működteti. Ennek az áramnak az energiáját a lehető legnagyobb mértékben kell felhasználni; nem szabad engedni, hogy a földbe „folyék” le anélkül, hogy meghatározott munkáját elvégezte volna. Ezért a doboz jó szigetelő legyen.

A doboz anyagától függ a szerkezet tartóssága. A vékony anyag könnyebben megmunkálható, de nem olyan tartós. Legjobb az 5—8 mm vastag lemez. Ha nincs ilyen vastagságú anyagunk, akkor két vékonyabb furnírolemezdarabot ragasztunk össze. Az összeragasztott lemezt nyomás alatt kell szárítani, hogy fel ne hólyagosodjék. Jól legyalult és kiszáritott deszkából vagy vastag kartonból is lehet dobozt készíteni.

A kivágott lemezt előbb durvább, majd finomabb csiszolópapírral lecsiszoljuk, azután mindkét oldalát olvasztott parafinnal vagy viasszal bekenjük és gyengén melegítjük, hogy ezek a lemezt átítassák.

Ezzel elérjük azt, hogy a lemez nem képes nedvességet magába szívni és ezenkívül tetszetősebbé is válik.

KÖTŐZŐ- (KÖTŐ) HUZAL

Az alkatrészek felerősítését és összekötését szerelésnek, azt a vezetéknek, amellyel az alkatrészeket összekötik, kötöző- (kötő) huzalnak hívják. A szereléshez 0,8—1,5 mm átmérőjű tetszőleges szigetelésű rézhuzalt kell használni. Az ilyen huzal jó vezető és szilárdsága is kielégítő.

A szereléshez használandó huzalt előzőleg ki kell egyenesíteni. E célból az 1,5—3 m hosszú huzaldarab végét befogjuk a satuba, vagy rácsavarjuk az ajtókilincsre, másik végét pedig laposfogóval erősen meghúzzuk. Ezáltal a huzal egy kissé megnyúlik és egyenes lesz.

A RÁDIÓVEVŐKÉSZÜLÉKEK ÖSSZESZERELÉSÉNEK SORRENDJE

A rádióamatőrnek már a gyakorlati munka kezdetétől fogva meg kell szoknia, hogy a rádióvevőkészülékek összeszerelésében meghatározott sorrendet tartson. Legelőször is kiválogatjuk és előkészítjük azokat az alkatrészeket, amelyek a vevőkészülékhez a kiválasztott kapcsolási vázlat szerint szükségesek.

Amikor már minden alkatrész rendelkezésünkre áll, azokat egy ív papíron úgy rendezzük el, ahogy a szerelési vázlat feltünteti. Így ellenőrizzük az alaplemez méreteit és csak ezután kezdünk

hozzá az elkészítéséhez. Erre azért van szükség, mert a rendelkezésünkre álló alkatrészek méretei nagyon gyakran eltérnek a szerelési vázlaton feltüntetett alkatrészek méreteitől. Az alaplemezt az alkatrészek méreteinek megfelelően nagyobb vagy kisebb méretűre készíthetjük, de az alkatrészek elhelyezésének a szerelési vázlaton feltüntetett rendjét ajánlatos betartani. Nem érdemes azonban a szerkezet méreteit túlzottan csökkenteni. Ha az alaplemez kisméretű, ez megnehezíti a szerelést.

A kész lemezre még egyszer felrakjuk az összes alkatrészeket és bejelöljük az összes lyukak és nyílások helyeit. A végleges kimérést vonalzóval és körzővel végezzük. A kapcsoló érintkezőinek furatait körkerület mentén kell elhelyezni, amelynek középpontjába kerül a kapcsolókar tengelyének furata. A fejhallgató, a detektor, az antenna és a földelés hüvelyének és szorítóinak furatait egymástól bizonyos távolságra és a lemez szélével párhuzamosan helyezük el.

A jelölés után minden lyukat kifúrunk és gondosan eldolgozzuk a lemezt. A furatok pontos méretűek legyenek, hogy az alkatrészek teljesen feszesen álljanak, ne mozogjanak bennük.

A kifúrt lemezre először az összes érintkezőket és a kapcsolót felerősítjük. Utána ellenőrizzük, hogy jó-e az érintkezés a kapcsolókar és az érintkezőcsavarok között. A banánhüvelyek és a szorítók után a tekercset is felerősítjük. Ha már minden alkatrész a helyén van, következik a huzalozás.

Ott, ahol a vezetékek zárlatba kerülhetnek, azokat warnisch-csőbe kell bujtatni.

A vevőkészülék szerelését a vázlat szerint végezzük, az összekötések ellenőrzését az elvi kapcsolási vázlat szerint hajtjuk végre.

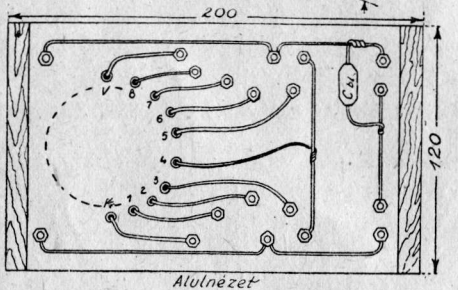
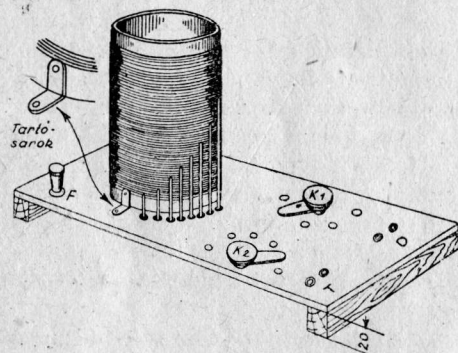
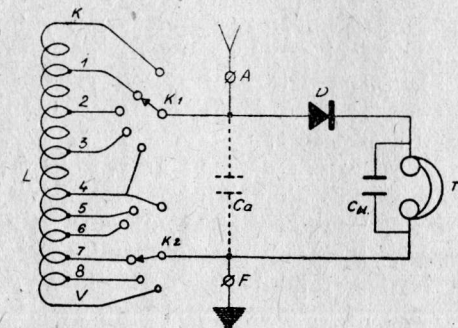
EGYSZERŰ DETEKTOROS VEVŐKÉSZÜLÉK LEÁGAZÁSOS TEKERCSEL

Minden, ami ennek a vevőkészüléknek az elkészítéséhez szükséges, az 50. ábrán látható. A kapcsolási vázlat már az első kísérletből ismert és ahhoz külön magyarázat nem szükséges. Az önindukciós tekercs készen van, az érintkezők, a banánhüvelyek és a szorítók szintén megvannak. A C_a kondenzátorról, amelyet szaggatott vonal ábrázol, később fogunk beszélni.

A készüléket 120×200 mm-es vízszintes lemezre szereljük. A lemez alá két oldalról egy-egy 20—25 mm magas lécezt erősítünk, amely állványul szolgál.

A lemez felső oldalára kerülnek a kapcsolók az érintkezőikkel, a banánhüvelyek, a szorítók és a tekercs. Az alkatrészek összekötése a lemez alatt történik.

A tekercset 2—3 szögletfémnel erősítjük a lemezhez. A szögletfémeket 0,5—0,8 mm vastag vasból, rézből vagy más fémből készítjük úgy, hogy 16—18 mm hosszú és 7—8 mm széles lemezkéket vágunk ki, azokon két-két lyukat fúrunk, azután harapófogóval derékszögűre hajlítjuk a lemezeket. Az egyik lyukon át a szögletfémeket a váz alsó részéhez erősítjük, a másikon keresztül pedig a tekercstestet erősítjük a szögletfémhez.



50. ábra. Detektoros készülék leágazásos tekercessel.

A fejhallgató két banánhüvelyét egy 500—2000 pF kapacitású kondenzátorral hidaljuk át.

A készülék elkészült. Miután a kapcsolás helyességét az elvi

kapcsolási vázlat szerint ellenőriztük, bedugaszoljuk a detektort és a fejhallgatót, bekapcsoljuk az antennát, a földelést és kipróbáljuk a készüléket.

Ha a készüléket úgy helyezük el, hogy a fejhallgató és a detektor felől nézzük, akkor a jobboldalon lesz a durva behangolásra szolgáló K_1 kapcsoló és a detektor, balról pedig a finom behangolás K_2 kapcsolója és a fejhallgató.

A tekercs mögött jobbról az antenna A szorítója, balról pedig a föld F szorítója lesz.

A behangolás sorrendjét az előző fejezetekből már ismerjük.

Néhány szót még a C_a kondenzátorról. Ahogy olvasónk előtt már ismeretes, az antenna kapacitása a vevőkészülék önindukciós tekercsével együtt rezgőkört képez. Már tudjuk azt, hogy minél több a tekercs meneteinek száma és minél nagyobb a rezgőkör kapacitása, annál nagyobb hullámhosszra lehet azt behangolni. A mi készülékünkénél a legnagyobb induktivitást akkor kapjuk, ha a tekercsnek mind a 95 menetét bekapcsoljuk. Az antenna kapacitását pedig vízszintes részének hossza és magassága határozza meg.

Ez a készülék olyan adóállomások vételére van méretezve, amelyek körülbelül 200—600 m hullámhosszon működnek. De több okból kifolyólag a kapacitás és az önindukció a valóságban kisebb lehet, mint amilyent feltételeztünk (például az antenna rövidebb és alacsonyabban van kifesztve, a tekercs vázának átmérője kisebb stb).

Mit kell megnövelni? Az adott esetben könnyebb növelni a kapacitást, mint a tekercset, ezért az A és F jelű szorítók közé (vagy a kapcsolók közé) kondenzátort kell kapcsolnunk. A kondenzátor kapacitását kísérlettel határozzuk meg; értéke 100—500 pF között lehet.

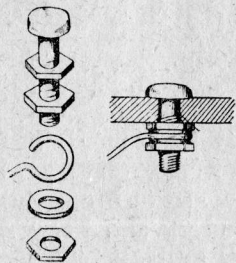
APRÓBB ALKATRÉSZEK

A kezdő rádióamatőr sokszor érzi gyakorlatban apróbb alkatrészek hiányát, amelyekre munkáinál nagy szükség lenne. Természetes, hogy jobb úgy szerelni a detektoros vevőkészüléket, ha kész szorító, kapcsoló, banánhüvelyek stb. állnak rendelkezésünkre. Ha ezek hiányoznak, akkor a meglévő anyagokból saját magunknak kell ilyeneket készíteni.

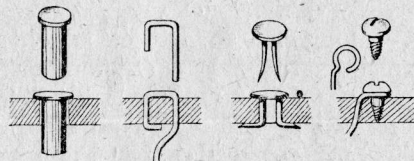
Kezdjük a kapcsolókhöz való érintkezőkkel.

Az 51. ábrán a kész érintkező és felerősítése látható. Ez egy anyácsavar, amelynek lapos és sima feje van. A fejhez a kapcsoló

karja szorosan illeszkedik. A szerelésnél az érintkezőt a lemez furatán átdugjuk és alulról anyával megerősítjük. Az érintkező-csavar orsójára ráhúzzuk a hurokba hajlított összekötővezetékét és egy másik anyával rögzítjük.

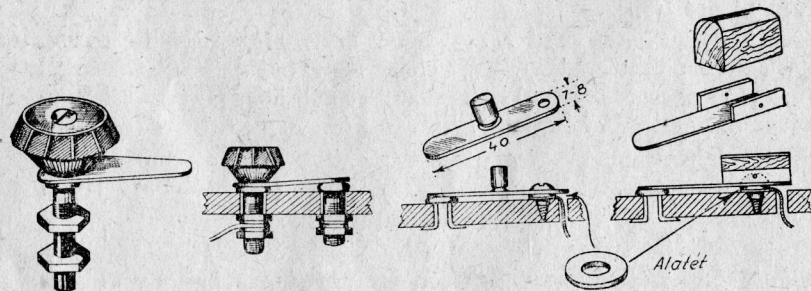


51. ábra. Kész érintkező a kapcsoló részére.



52. ábra. Sajátkészítésű érintkezők a kapcsoló részére.

A sajátkészítésű érintkezők az 52. ábrán láthatók. Ezek közül a legtöbbet ismeri az olvasó. Az egyik egy kisbű puskának a lemez furatán átdugott töltényhüvelye, a másik 2—3 mm-es csupasz rézdrót, az ábra szerint meghajlított.



53. ábra. Kész kapcsoló.

54. ábra. Sajátkészítésű kapcsoló.

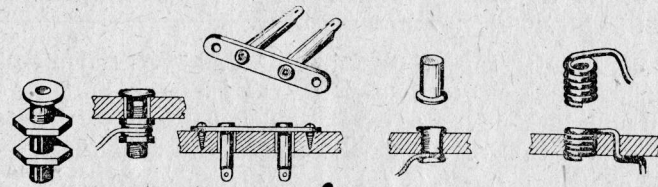
Fontos az is, hogy a lemez fölött kiemelkedő érintkezőfej ne legyen piszkos és rozsdás.

Az 53. ábrán a kész kapcsoló szerkezete és felerősítése látható. Az érintkezőkart 0,5—0,7 mm vastag és körülbelül 40mm hosszú vörös- vagy sárgarézről lehet elkészíteni (54. ábra). Ahhoz, hogy

a kar az érintkezőfejekkel szorosan érintkezzék, a karnak szánt lemezt rugalmassá kell tenni (kalapáccsal ki kell kovácsolni). A kar végét oldalt egy kicsit felhajlítjuk, hogy egyik érintkezőről a másikra könnyen, simán csússzék át.

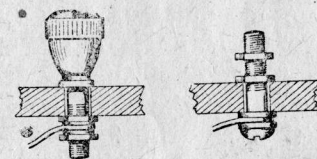
A kar tengelyére pedig szigetelőanyagból készült forgatógombot erősítünk.

A banánhüvelyeket (55. ábra) lehet készen venni, de lehet kisbű puskatöltényhüvelyből házilag is elkészíteni. A hüvelyt kalapáccsal



55. ábra. A banánhüvely és helyettesítői.

verjük be a lemez furatába. A hüvely kiálló részét a vezetékre rá kell szegeceselni, vagyis széléit pontozó vagy más kúpalakú tárgy segítségével kell szétkalapálni. A banánhüvelyeket gyakran bádgdarabból is készítik úgy, hogy 4 mm átmérőjű csővé hajlítják össze. Lehet még hüvelyeket készíteni szigeteléstől megtisztított 0,7 mm vastagságú huzalból is, ahogyan az 55. ábrán látható. Ehhez a huzalt a detektor hasított dugójára csavarjuk és így csövecskét készítünk belőle. Az így elkészített csövecskének a lemez furatában biztosan kell állnia.



56. ábra.

A szorító és helyettesítője.

A szorítót anyáscsavarral lehet helyettesíteni (56. ábra), vagy erre a célra banánhüvelyeket is fel lehet használni, amelyekbe az antennától és a földeléstől jövő vezetéseket banándugóval dugaszoljuk.

RÁDIÓVEVŐKÉSZÜLÉK VARIOMÉTERREL

Az ilyen vevőkészülék elvi kapcsolási vázlata (57. ábra) nem különbözik lényegesen attól a kapcsolási vázlattól, amelyet harmadik kísérletünknel próbáltunk ki. Itt a durva behangolást az L_2 tekercs kivezetéseinek átkapcsolásával, a finom behangolást pedig

az L_1 tekercs helyzetének az L_2 tekercshez viszonyított megváltoztatásával érjük el. Az L_1 és az L_2 tekercs alkotja a variométert. A variométer L_1 tekercsének $0-180^\circ$ -ig való elfordítása a vevőkészülék hangolását folyamatosan változtatja.

Olyasóink számára új ezen a kapcsolási vázlaton az antenna kapcsolása, pontosabban átkapcsolhatósága. Az antenna bekapcsolására a készülékben két szorító (banánhüvely) van, A_1 és A_2 . Ha az antennát az A_1 szorítóba kapcsoljuk be, akkor az közvetlenül a variométerhez kapcsolódik, ha az A_2 szorítóba kapcsoljuk be, akkor az az állandó kapacitású 100 pF-os kondenzátoron keresztül kapcsolódik a variométerhez.

A kondenzátor szerepéről részletesebben a következő fejezetekben lesz szó, most csak megmagyarázzuk, mit jelent az, hogy a kondenzátor alkalmazása növeli a vevőkészülék behangolási lehetőségét, és megkönnyíti a zavaró rádióállomások kiküszöbölését.

A variométer elkészítése. A variométer a készülék legfontosabb és legnehezebben elkészíthető része. Vizsgáljuk meg a szerkezetét. Két különböző átmérőjű vázból áll, amelyekre vezeték van feltekerve (58. ábra). A kis tekercs elforgatható módon a nagy tekercsben van elhelyezve. A nagy tekercs vázán lévő furatok a tengely csapágjai. A tengely elforgatásával a kis tekercset is forgatjuk a nagy tekercs belsejében.

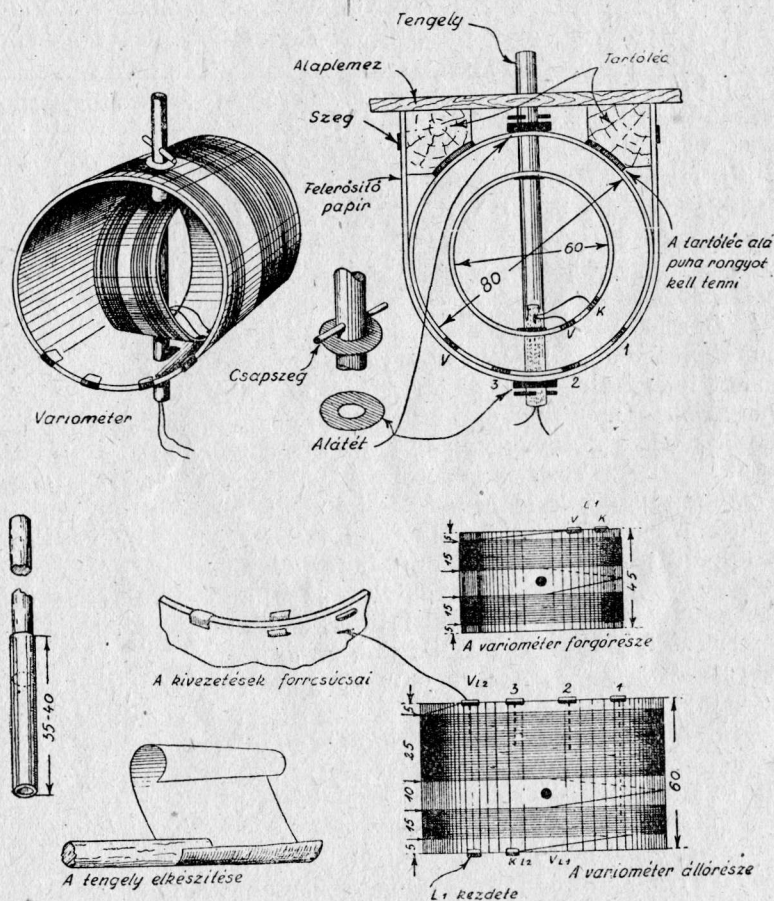
A mozdulatlan nagy tekercset a variométer állórészének (*sztatortorjának*), a kis forgótekercset a variométer forgórészének (*rotortorjának*) nevezzük el. A forgórész a tengelyre van erősítve és azzal együtt fordul el. A forgótekercsel együtt elfordított tengelyt a kívánt helyzetben azok a szegecsek (gombostűk vagy vékony szegek) tartják meg, amelyek kívülről vannak a variométer tengelyén át dugva. Azért, hogy a tengely forgatása közben a szegecsek ne rongálják meg a nagy tekercs vázát és a vezeték szigetelését, kartonalátétet tesznek alájuk. Nagyon fontos, hogy a forgórész váza elforgatása alatt ne érintkezzen az állórész vázával.

Ezért először készítsük el a vázakat a tekercselések nélkül, készítsük el rajtuk a tengely átmérője szerint a furatokat, állítsuk

57. ábra. Variométeres rádiókészülék elvi kapcsolási vázlata.

össze és szabályozzuk be a variométert. Utána a tekercseléshez szedjük szét a variométert.

A variométer tengelye fából van, átmérője 5–7 mm, hossza 125–130 mm. Elkészítéséhez jól fel lehet használni tollszárat vagy gömbölyű ceruzát. A tengelyt egyik végén 30–40 mm mélyen befúrjuk. Ezen a furaton fogjuk keresztülhúzni a forgótekercs kivezetését. Ha a tengelyt így nem tudnók megfúrni, akkor a



58. ábra. A variométer elkészítése.

tengely végére papírból ragasztott csövecskét ragasztunk, ahogy az 58. ábrán látható. Ehhez 35–40 mm széles és 90–100 mm hosszú papírszeleteket vágunk ki, bekenjük ragasztóval és a tengely

végére szorosan rátekerjük. Miután a cső teljesen kiszáradt, oldalán a kivezetés áthúzására lyukakat csinálunk. Így olyan tengelyt kapunk, amilyenre szükségünk van, amelynek a végén hosszanti lyuk van.

A tengely számára a vázakban olyan lyukakat fúrunk, hogy azokba a tengely éppen beleférjen. Ez azért szükséges, hogy a tengely és vele együtt a forgótekeres ne lötyögjön és minden helyzetében szorosan álljon. A súrlódás csökkentésére az állótekeres vázának furatait viasszal vagy parafinnal lehet bekenni.

Az állótekeres összes kivezetéseit a tekeres vázán lévő furatokon át, belül kell kivezetni és a váz széléhez erősített forrasztócsúcsokhoz forrasztani. Ezek a forrasztócsúcsok 4–5 mm széles és 8–10 mm hosszú vörösrézlemezről készülnek és a váz bevágásain keresztül erősítik fel őket, az 58. ábrán látható módon.

Mindkét tekereshez 0,3–0,4 mm átmérőjű zománc-, pamut- vagy selyemszigetelésű vezeték lehet használni. A tekereselést egy rétegben, egyik menetet a másik mellé, kell készíteni. Ha a vezeték átmérője valamennyivel nagyobb, mint az előírt méret, akkor az állótekeres test méretét egy kissé meg kell növelni. Az L_1 forgótekeres vázára 30–40 menetet tekeresünk. Először 15–20 menetet tekeresünk fel, majd — nem szakítva el a vezeték — a váz másik részén tekeresünk tovább, ugyanabban az irányban, a többi menetet. A meneteket, hogy el ne mozduljanak, lakkal, olvasztott szurok- vagy gyantacseppekkel lehet a vázhoz ragasztani. Az L_2 állótekeresnek 75 menete és három kivezetése lesz. Az első kivezetés a 30. menet után, a második kivezetés a 45. menet után, a harmadik kivezetés a 60. menet után készül. Az utolsó leágazás a tekeres vége. A tekeres nagyobbik részéről a kisebbik részre való átmenetet körülbelül 50 menet után kell megtenni. Mindkét tekeresrésztt egy irányban kell feltekereselni.

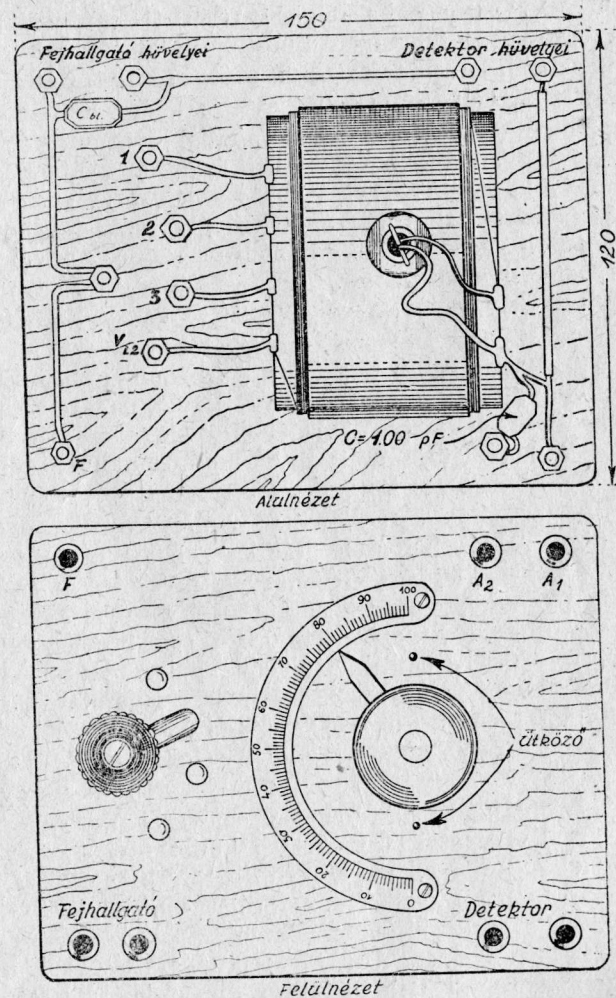
A kész tekereseket összeállítjuk és újból ellenőrizzük, hogy a forgórész simán forog-e, majd rátesszük a tengelyre az alátétet és bedugjuk a rögzítőszegecset. A forgórész vázát vagy erősen hozzáragasztjuk, vagy olvasztott pecsétviasszal erősítjük a tengelyhez.

Utána a forgótekeres elejét és végét kivezetjük a tengely csővecskéjén keresztül a variométer külsejére. A kivezetést többszálú selyem- vagy pamutszigetelésű kábellel kell végezni. A közönséges rézhuzal erre a célra nem alkalmas, mert a forgórész forgatása közben való hajtogatásától hamar megtörik és a tekeres végei leszakadnak vagy zárlatba kerülnek.

A kivezetőkábelek hossza akkora legyen, hogy a variométeren belül és kívül kis hurkok képződjenek. Az L_1 tekeres kivezetett végeit a variométer lemezeihez kell forrasztani, az egyiket az álló-

tekeres vázán az L_2 tekeres kezdete mellett lévő szabad forrasztócsúcsokhoz, a másikat az L_2 kezdetének forrasztócsúcsához.

A vevőkészülék összeszerelése. A vevőkészüléket lemezre szereljük, amely egyúttal a doboz teteje. A készüléken az összes kezelőgombok, a detektor, a fejhallgató, az antenna és a föld banánhüvelyei kívül lesznek. A variométer, a fejhallgató és az antenna kondenzátorai, továbbá az egész szerelés a lemez alatt, vagyis a dobozon belül lesznek (59. ábra). A variométert 65–75 mm széles vékony



59. ábra. A variométeres vevőkészülék szerelési vázlata.

kartonlemez segítségével utoljára kell a lemezhez ragasztott vagy szegezett lécecskékhöz erősíteni.

A kartonlemez egyik végénél az egyik lécecskéhez ragasztjuk, majd az állótekerest átfogjuk vele és utána második végét két rajzszeggel vagy két kis szögecskével a másik léchez erősítjük. Természetesen a kartonlemezen a tengely részére előzetesen lyukat kell fúrni.

Az L_2 tekercs vezetékére szigetelésének megóvása érdekében Warnischsövet vagy puha anyagot (barhetet, flanellt) kell ráhúzni. A variométer tengelyére mutatós kezelőgombot erősítünk, hogy a behangolást mutassa. A mutató alá 0-tól 100-ig terjedő beosztású skálát kell felerősíteni.

A készülék működésének első napjaiban már meg lehet határozni, hogy milyen állomásokot vesz és minden állomásnál meg kell jegyezni a kapcsoló és a variométer kezelőgombjának helyzetét. A későbbi behangolásnál már nem kell „keresni” az állomásokot, hanem elegendő a szabályozókarokat beállítani és a kívánt állomás műsorát rögtön hallgathatjuk.

A leírt készülékeknél magunk készítette kezelőgombot használunk, amelyet tíz milliméteres furnírból készítünk. A mutatót bádoglemezből vágjuk ki. Először a furnírból kifűrészelve vagy kivágunk egy 30—40 mm átmérőjű kör alakú tárcsát, csiszolópapírral lecsiszoljuk, majd a variométer tengelye részére lyukat fúrunk bele és beleütjük a mutatót. A kész, mutatós kezelőgombot ráhúzzuk a variométer tengelyére.

Mielőtt a fogantyút a variométer tengelyére erősítjük, az L_1 forgótekerest olyan helyzetbe állítjuk, hogy mindkét tekercs menetei egy síkban legyenek és kezdeti kivezetéseik egy oldalra nézzenek (az L_1 tekercs kezdetének azt a kivezetést kell tekinteni, amely az antennával van összekötve). Ekkor a kezelőgomb furatát ragasztóval kenjük be és ráhúzzuk a tengelyre. A mutatónak a skála 100-as számára kell mutatnia. Miután a ragasztás megszáradt, a gombot lakkal vonjuk be vagy befestjük.

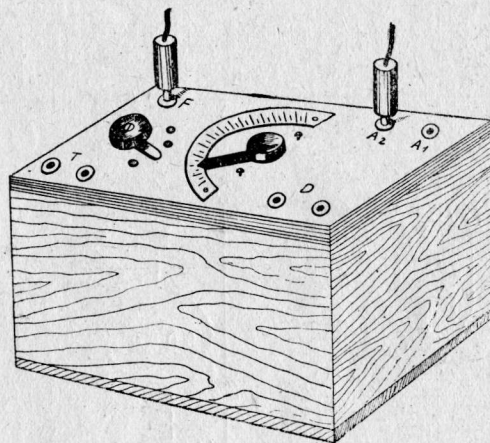
A lehangolási skálát vagy magunk készítjük, vagy kész skálát használunk.

A skála két oldalán két kis szeget, úgynevezett ütközőket verünk be, hogy a variométer tengelyének elforgatását korlátozzák. A tekercs fél fordulatnál nagyobb elforgatása felesleges, mert a tekercs kivezetései ettől összezsavarodhatnak.

A 60. ábrán a kész rádióvevőkészülék látható.

A készülék behangolása. Ahhoz, hogy meghatározzuk a kezelőgomb milyen állásánál milyen rádióállomást képes fogni a vevőkészülék, figyelmesen végig kell hallgatni azt a hullámsávot, ame-

lyen a készülék fogni képes. Vagy a leghosszabb, vagy a legrövidebb hullámoknál kezdjük. Kezdjük a leghosszabbakkal. Ehhez a variométer fogantyúját úgy állítjuk be, hogy a mutatója a száz-as számra mutasson, a kapcsolót a $V L_2$ (L_2 vége) érintkezőre állítjuk és az antennát dugaszoljuk az A_1 hüvelybe. Miközben a variométer kezelőgombját a skála kisebb számai felé forgatjuk, figyelmesen hallgatunk.



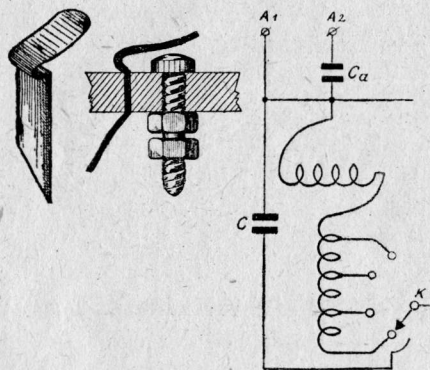
60. ábra. A rádióvevőkészülék képe.

Ezután a kapcsolót a következő három érintkezőre állítjuk, a variométer fogantyúját ismét a száz-as beosztásra állítjuk, majd kezdjük újra lassan forgatni a skála kisebb számai felé a 0-ig. Azután ugyanezt végrehajtjuk, miközben a kapcsoló a 2., majd az 1. érintkezőn áll. Amikor a kapcsoló az 1. érintkezőn áll, a variométer pedig a 0-n, akkor állunk a legkisebb hullámhosszon, amelyen készülékünk működni képes (körülbelül 200 m). Ugyanilyen sorrendben végezzük el a behangolást akkor is, amikor az antennát az A hüvelybe kapcsoljuk.

Ha a készülék nem veszi az adott körzetben hallható leghosszabb hullámú rádióállomást, például a Kossuth-adót, miközben a kapcsoló a $V L_2$ érintkezőn áll, a variométerrel párhuzamosan egy 150—500 pF-os kondenzátort kell kötni. Ennek a kondenzátornak a bekapcsolása a 61. ábrán látható. A lemezbe, az érintkező mellé fűrészelt részbe hajlékony bádoglemezből készült érintkezőnyelvet kell behelyezni. Ez a nyelv az érintkező fölött helyezkedik el, de nem ér hozzá, úgy hogyha a kapcsolókar az érintkező fejét érinti,

akkor egyidejűleg ehhez a nyelvecskéhez is hozzáér. Ha ez az első kísérletre nem sikerül, akkor a nyelvecskét jobban meg kell hajlítani. A nyelvecske másik végéhez hozzáferrasztjuk a kondenzátort, amelynek másik végét egy másik vezetékkel az antenna A_1 hüvelyével kötjük össze. Ilyenformán az utóbb alkalmazott kondenzátor amely a készülékünk hullámhosszát meghosszabbítja, csak abban az esetben van bekapcsolva, ha a kapcsoló az érintkezőn van; egyébként a vevőkészülék működésében nem vesz részt.

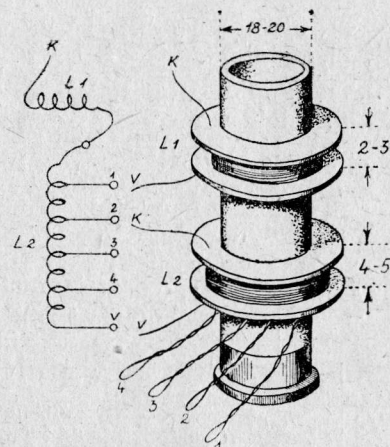
Egyszerűbb szerkezetű variométer. A variométer szerkezetét jelentősen egyszerűsíteni lehet (62. ábra). Mindkét tekercset külön kartonorsóra kell feltekercselni és egy közös vázra ráhúzni. Ez a váz a vadászpuska töltényének 18—20 mm átmérőjű kartonhüvelyé is lehet.



61. ábra. Az érintkezőkar beépítése és a hullámhosszabbító kondenzátor kapcsolási vázlata.

Az L_1 orsójára rendszertelenül, vadtekercseléssel 35—40 menetet tekercselünk tetszőleges szigetelésű, 0,2—0,3 mm átmérőjű huzalból. Az L_2 tekercs orsójára 100—110 menetet tekercselünk ugyanabból a huzalból, szintén rendszertelenül, úgy, hogy minden 20 menet után kivezetést készítünk. A kivezetéseket 50—60 mm hosszú hurok formájában készítjük el. Az L_2 tekercs a hüvelyen mozdulatlan, az L_1 tekercs eltolható a hüvelyen. Az L_1 tekercs végét az L_2 tekercs kezdetével kötjük össze.

A készüléket az L_2 tekercs leágazásainak átkapcsolásával és az L_1 tekercs helyzetének az L_2 -höz viszonyított megváltoztatásával lehet behangolni. Ilyen variométerrel nagyon egyszerű kis rádió-vevőkészüléket készíthetünk, bár a készülék finom behangolása nem lesz egészen jó.



62. ábra. Egyszerűsített variométer.

Ezt a variométert jól fel lehet használni a fixhangolású vevőkészüléknél. Az egyszer behangolt, jól hallható rádióállomásnál rögzítjük az L_1 tekercset és az L_2 tekercs kivezetéseit.

Egyébként a kapcsolás ugyanaz marad, mint az előző rádió-vevőkészüléknél (57. ábra).

RÁDIÓVEVŐKÉSZÜLÉK VÁLTOZTATHATÓ KAPACITÁSÚ KONDENZÁTORRAL

Ennél (63. ábra) a durva behangolás az L önindukciós tekercs leágazásainak átkapcsolásával, finom behangolás pedig a O_2 kondenzátor kapacitásának a változtatásával történik. Ha az antennát az A_2 hüvelyhez csatlakoztatjuk, a készülék valamennyivel rövidebb hullámok vételére lesz alkalmas, mint ha az A_1 hüvelyhez csatlakoztatjuk volna.

A készülékhez a következő alkatrészek szükségesek:

$C_1 = 60—80$ pF kapacitású blokk kondenzátor, $C_2 =$ változtatható kapacitású kondenzátor, amelynek legnagyobb kapacitása 500 pF, $C_3 = 500—2000$ pF kapacitású blokk kondenzátor.

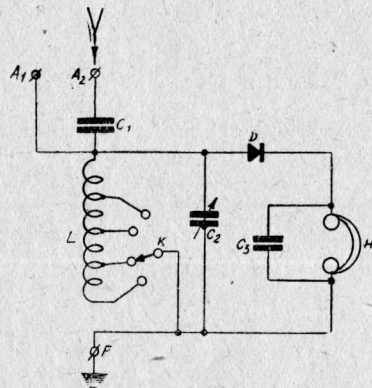
Az L tekercs henger alakú, egyrétegű. Vázának átmérője körülbelül 60 mm. A vázra 95 menetet kell rátekercselni, leágazással a 20., 40., 60. menet után. A tekercseléshez tetszőleges szigetelésű, 0,3—0,5 mm átmérőjű vezeték lehet használni.

Ha a vevőkészülékhez olyan, változtatható kapacitású kondenzátort használunk, amelynek legnagyobb kapacitása nem haladja

meg a 350—400 pF-ot, akkor sűrűbben, körülbelül 30—30 menet után kell kivezetéseket készíteni.

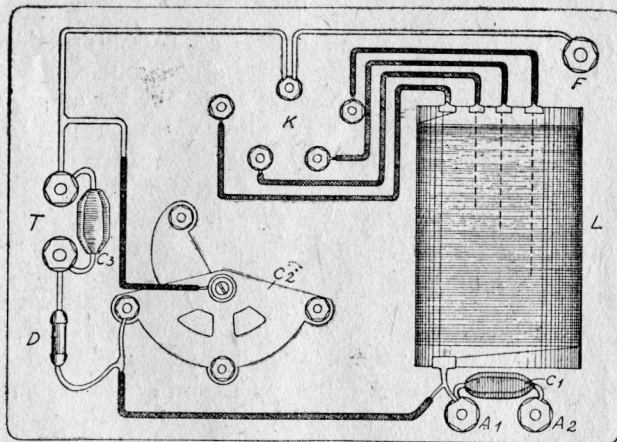
Ha a hosszabbhullámú állomásokot, például a Kossuth-adót már nem lehet hallani, a tekercsmenetek számát 25—30 menettel növelni kell. Ha a menetek egy sorban nem férnek a vázra, egy papíréteg közbeiktatásával az utolsó tekercsrész fölé (második sorban) kell azokat tekercselni. Lehet pótkondenzátort is bekapcsolni, ahogy a variométeres vevőkészüleknél csináltuk.

Ehhez a készülékhez kivezé-
téssel készült első tekercsünket is felhasználhatjuk. A tekercs nem-használt kivezetéseit szigetelni kell és szabadonhagyni. Ennél a vevőkészüleknél a gyári, változ-
tatható kondenzátor helyett sa-
játkészítésű kondenzátort is hasz-
nálhatunk, amely csak két lemez-
ből áll. A kondenzátor egyik leme-
zét úgy kell beállítani, hogy mozdulatlan legyen és fölötte a másik
elfordulhasson. Természetes, hogy a lemezeknek nem szabad
összeérniök, csak egymáshoz közel kell lenniök.



63. ábra. A változtatható kapaci-
tású kondenzátoros rádióvevő-
készülék elvi kapcsolása.

zét úgy kell beállítani, hogy mozdulatlan legyen és fölötte a másik
elfordulhasson. Természetes, hogy a lemezeknek nem szabad
összeérniök, csak egymáshoz közel kell lenniök.

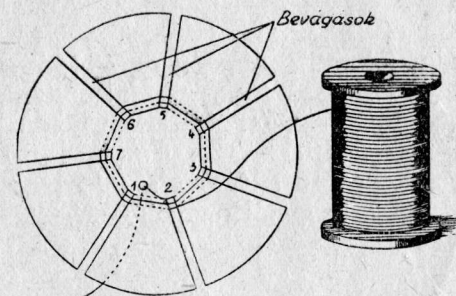


64. ábra. Változtatható kapacitású kondenzátoros vevőkészülék szerelési
vázlata.

A rádióvevőkészülék szerkezete sokféle lehet. Például a 64. ábrán bemutatjuk a kész, változtatható kapacitású kondenzátoros vevőkészülék szerelési vázlatát. Ez a készülék nem sokban tér el az előző készüléktől. Kivitelezésénél fixdetektort használtunk, de felhasználható hozzá más kristálydetektor is.

RÁDIÓVEVŐKÉSZÜLÉK FÉMTÁRCSÁS BEHANGOLÁSSAL

Ez a készülék az előző kivitelektől abban különbözik, hogy tekercse másképpen készül. Tekercsét 1,5—2 mm vastagságú furnírból vagy vastag kartonból kivágott vázra tekercseljük (65. ábra). Ezt a vázát a következőképpen készítjük. A furnírra vagy kartonra két kört rajzolunk, az egyiket 20, a másikat 60 mm sugárral, és kijelöljük a bevágások helyeit, amelyek a kisebb körtől a nagyobbig haladnak. A bevágások száma páratlan legyen (5, 7, 9 stb.), szélességük 2—3 mm. A bevágásokat egymástól egyforma távolságra szimmetrikusan kell elhelyezni. Ezt a beosztás útján könnyű elvégezni. Ha kész a váz, csiszolópapírral lecsiszoljuk, azután elkezdjük a tekercselést.



65. ábra. Kosárfenék típusú tekercs elkészítése.

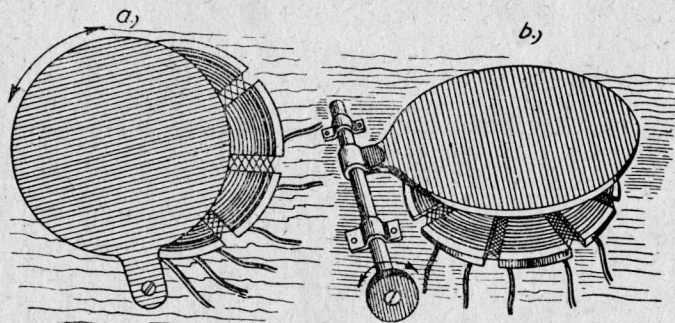
A vezetéket az 1. számú bevágás mellé szúrt lyukon átfűzzük, azután a 2 bevágáson át alul, majd a 3 bevágáson keresztül fölül utána a 4 bevágáson át megint alul, majd az 5-ön át megint fölül húzzuk és így tovább. Amikor a vezeték visszajut az 1 bevágásig, kész az első menet. Körülbelül 100 menetet tekercselünk és minden 20—25 menet után egy-egy kivezetést készítünk. A meneteket szorosan egymás mellé kell tekercselni, különben a szükséges menetszám nem fér el.

Az utolsó menet után a tekercs végét, ugyanúgy mint a kezdetét, egy lyukon keresztülűfűzzük. Síkfelületű tekercset nyerünk, amely

a kosár fenekéhez hasonlít, azért ezt a tekercset *kosárfenéktekercsnek* nevezzük.

Ha zománcozott drótot használunk, akkor azt nagyon óvatosan kell feltekeríteni, mert a bevágásoknál a zománc megsérülhet és a menetek zárlatba kerülnek. Ha a tekercseléshez vastagabb huzalt használunk, akkor a váz méretét növelni kell.

A finom behangoláshoz 1—1,5 mm vastagságú, a tekercselés egy-



66. ábra. A vevőkészülék üzembehelyezése.

forma méretű alumínium-, réz- vagy cinktárcsát készítünk. A tárcsát vagy úgy lehet e tekercs fölött elmozdítani, ahogy a 66/a ábra mutatja, vagy úgy lehet elforgatni, ahogy a 66/b ábrán látható.

A tárcsa helyzetének változtatásával finom behangolást végezhetünk. Minél közelebb lesz a tárcsa a tekercshez, vagy minél jobban fogja befedni azt, annál nagyobb mértékben változik a tárcsa mozgásakor.

A RÁDIÓVEVŐKÉSZÜLÉK ÜZEMBEHELYEZÉSE

Ahhoz, hogy a kész rádióvevőkészüléket használhassuk, össze kell kötni az antennával és a földdel. Ebből a célból az antennától jövő vezeték végét beszorítjuk az *A* szorító alá, a földelés vezetékét az *F* szorító alá.

Ahhoz, hogy a vevőkészüléket könnyen kezelhessük, legjobb külön asztalkára, vagy falra erősített polcra állítani. A falba szöveget verhetünk be, használat után a fejhallgatót erre akaszthatjuk.

Nem szabad a vevőkészüléket ablakpárkányra vagy nedves helyre tenni és lehetőleg az antennakapcsoló közelében kell elhelyezni.

A RÁDIÓVEVŐKÉSZÜLÉK KEZELÉSE

Bekapcsoljuk a készülékbe az antennát és a földelést. Bedugaszoljuk helyére a detektort és a fejhallgató két dugóját. Feltesszük fülünkre a fejhallgatót.

Tudjuk, hogy vevőkészülékünk a 200—600 m hullámhosszú adóállomások vételére alkalmas. A kezelőgomb különböző állásainál hallhatók lesznek az ezen a hullámhosszon adó közeli állomások.

Nézzük meg, hogyan működik vevőkészülékünk; hallgassuk végig figyelmesen az egész hullámsávot, amelyet venni képes.

A vevőkészülék első próbáit legjobb esténként, a sötétség beállta után végezni, amikor a legtöbb rádióállomás már működik és a vételi lehetőség is jobb, mint nappal.

Amikor behangoltuk az egyik állomást, műsorát hallgassuk végig, tudjuk meg, melyik állomás volt és jegyezzük fel a kezelőgomb állását. A rádióállomás bemondója a műsorszám végén rendszerint bemondja az állomás nevét és hullámhosszát. Ezután folytassuk a hullámsáv további figyelését, hangoljunk be egy másik állomást és ugyanígy jegyezzük fel az adatait.

A próba eredményeként megtudjuk, hogy mire képes készülékünk és tudni fogjuk, hogy miképpen kell beállítani a kezelőgombokat, ha egyik vagy másik állomást ismét hallani akarjuk.

Már említettük, hogy az egyes évszakokban, sőt napszakokban, különbözőképpen terjednek a rádióhullámok. Ezért a figyelést többször meg kell ismételni, lehetőleg más és más időben.

Néhány „éter-séta” alatt, türelmes figyelem árán, elsajátíthatjuk a vevőkészülék kezelését és megismerhetjük sajátosságait.

A RÁDIÓVEVŐKÉSZÜLÉK HIBÁI

Bár a detektoros vevőkészülék egyszerű, néha mégis felmondhatja a szolgálatot.

Ha a készülék nem működik, mindenekelőtt meg kell vizsgálni, nincs-e külső sérülés a tekercsen, nem szakadt-e meg valahol az összeköttetés a vezetékek között, jól vannak-e bekapcsolva az antenna és a földelés vezetékai, rendben van-e az antennakapcsoló. Ha külső sérülést nem fedezünk fel, akkor ellenőrizni kell az antennát, a földelést és bevezetéseiket meg kell vizsgálni, hogy az antennából nem folyik-e le az áram a készülék megkerülésével a földre. Ezután ellenőrizni kell a készülék alkatrészeit. Nézzünk készülékünk kapcsolási vázlatára és próbáljunk válaszolni a következő kérdésekre :

Mi lesz akkor, ha a blokk-kondenzátor lemezei összeérnek ?

Mi történik, ha a fejhallgatóhoz vezető vezetékek fémesen érintkeznek egymással ?

Működik-e a vevőkészülék, ha a tekercs eleje és vége véletlenül összekapcsolódik ?

Mi történik akkor, ha a tekercs elszakadt ?

Adjunk fel még magunknak hasonló kérdéseket, akkor könnyebb lesz megkeresni a hibákat.

Szakadás a kapcsolóknál is előfordulhat, ha az anyáscsavar meglazul, ha az érintkezőkhöz csatlakozó vezetékek mozognak, vagy ha az érintkezési helyeken a vezetékek nincsenek jól megtisztítva.

Ilyenkor vétel közben megszakítások, erős recsegések hallhatók. Ha ez előfordul, ellenőrizzük a kapcsolókat. Meghúzzuk az anyákat és a kapcsolóérintkezőket megtisztítjuk.

A variométeres vevőkészülékeknél szakadás leggyakrabban a forgótekercs kivezetéseinél fordulhat elő. Az ilyen hibát nehéz megtalálni, mert a szakadás helyét szigetelés borítja.

Szakadás állhat elő magában a tekercsben is, ha az nem egy darab vezetékből készült és a megtoldási helyeken nincs összeforrasztva. Ilyen hiba akkor fordulhat elő könnyen, ha a vevőkészülék sokáig volt nedves helyen. A nedvességtől az érintkezők oxidálódnak és megszakad az elektromos érintkezés.

Az antenna és a földelés megszakadása miatt sem működik a detektoros rádióvevőkészülék.

Mindezen hibalehetőségeket csökkenthetjük, ha gondosan szerelünk és a kötéseket forrasztjuk.

A FEJHALLGATÓ HANGERŐSSÉGÉNEK FOKOZÁSA

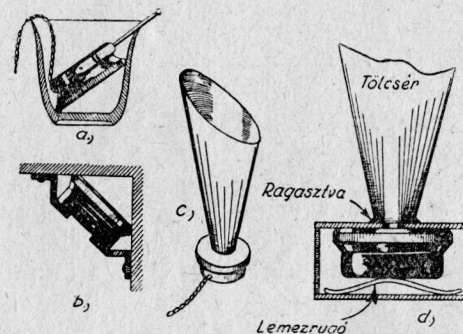
Itt mi olyan eszközökre gondolunk, amelyek segítségével egy kissé erősíteni lehet a fejhallgató hangját.

Ha a fejhallgatót úgy helyezük egy pohárba vagy vékonyfalu konzervdobozba, hogy az nyílásával lefelé, az edény fenekéhez ferdén álljon — ahogy a 67/a ábrán látható — akkor fokoztuk a hang erősségét. Növeli a hangerősséget még az is, ha fejhallgatót a szoba sarkába, vagy a nyílt doboz sarkába a 67/b ábrán látható módon helyezük el. Jó eredményt lehet elérni akkor is, ha a fejhallgatóhoz tömör papírból vagy vékony kartonból készült tölcserrel illesztünk (67/c ábra). A tölcser magassága 50—60 cm is lehet, a tölcser alsó nyílását úgy kell odailleszteni a fejhallgatóhoz, hogy

ne érje a membránt. Azért, hogy az egész hangot ne a „mennyezetre” irányítsuk, a tölcser kiszélesedő végét rézsútosan kell levágni.

Érdeemes a fejhallgatót egyszerű eszközök segítségével kis hangszóróvá átalakítani, amint ez a 67/d ábrán látható.

Itt a fejhallgatót egy olyan dobozba tettük, amelynek felső falán egy lyuk van. E lyuk mentén van a tölcser a dobozhoz ragasztva. A fejhallgatót a dobozba a lyuk alatt helyezük el. Azért, hogy a fejhallgató szorosan tapadjon a doboz felső részéhez, alája lemez-



67. ábra. A fejhallgató kis hangszóróvá alakításának módjai.

rúgót, gumit, vagy kanócot tegyünk. A dobozból a fejhallgatót kivehetjük és csak akkor tesszük bele, ha hangszórónak akarjuk használni.

Miért erősödik ezzel a fejhallgató hangja ? Gondoljunk a gramofon szerkezetére, s ekkor megértjük. A fejhallgató membránjának kicsi a felülete, ezért csak kis levegőtömeget képes rezgésbe hozni. A tölcser átveszi a membrán rezgéseit s így sokkal nagyobb felület rezeg, tehát nagyobb levegőtömeget hoz mozgásba.

HOGYAN KELL FORRASZTANI

Már többször beszéltünk arról, hogy milyen fontos a kötőhuzalok megbízható érintkezése és összekapcsolása. A legmegbízhatóbb érintkezéseket és a tartós szerelést csak a forrasztás biztosítja. A jó forrasztás szinte művészet, amelyet csak gyakorlattal lehet elsajátítani. A forrasztóóonnal forrasztani és nem „mázolni” kell: ezt kell megtanulnia minden rádióamatőrnek. A megbízható szép forrasztás titka a gondos munka és a tisztaság. Ha a vezetékek nincsenek gondosan megtisztítva, ha piszkos a forrasztópáka, sohasem lesz jó a forrasztás.

A FORRASZTÓÓN

Forrasztóónak nevezik azt a könnyen olvadó fémötvözetet, amelynek segítségével a forrasztást végezzük. A legjobb forrasztóón a tiszta ón. Az ónnak világos, ezüstös, matt felülete van. Az ónpálcika hajlításakor, vagy ha harapófogóba szorítják, jellegzetesen recseg. A tiszta ón aránylag drága, ezért más, könnyen olvadó fémmel ötvözik.

A rádiószereléshez rendszerint ón-ólmó ötvözetű forrasztóónt használnak. Ez a forrasztóón nagyon hasonlít a tiszta ónra, de kevésbé világos és matt. Minél több a forrasztóónban az ólom, annál sötétebb. Tartósságban azonban az ilyen ötvözet nem marad el a tiszta ón mögött. A forrasztóón 180–200° hőmérsékleten olvad. Forrasztáshoz legcélszerűbb rúd alakú forrasztóanyagot használni.

A FORRASZTÓFOLYADÉKOK

Azért, hogy a forrasztáshoz előkészített alkatrészek és vezetékek a hevítés következtében ne oxidálódjanak, a forrasztáshoz úgynevezett forrasztófolyadékot használunk. Forrasztófolyadék nélkül a forrasztóón nem „ragad hozzá” a fém felületéhez. Különböző forrasztófolyadékok vannak.

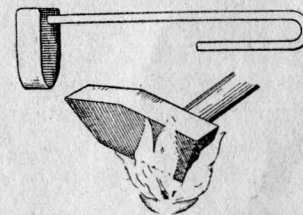
Azokban a műhelyekben, ahol fémedényeket, vagy más háztartási tárgyakat forrasztanak, „forrasztóvizet” használnak. Ez sósavban oldott horgany. *Rádiószereléshez az ilyen folyadék nem használható.* A sav a vezetékek forrasztási helyét idővel elmarja s emiatt az elektromos érintkezés megszakad. A vékony vezetékre csöpögtet legkisebb savcsepp is bizonyos idő alatt kimarja a vezetőket.

A rádiószereléshez olyan forrasztófolyadék alkalmas, amelyben egyáltalán nincs sav. Ilyen anyag például az oldottgyanta. Ha a forrasztás könnyen hozzáférhető helyen történik, megfelel a szilárd gyanta is. Ott, ahol szilárd gyantával nehéz hozzáférni, spirituszban (denaturált szeszben) oldott gyantát használnak. Azért, hogy a gyanta jól feloldódjék, előbb porrá kell törni. A spiritusz gyorsan elpárolog, ezért az ilyen folyadékot csiszoltdugós üvegben (például kölnivizes üvegben) kell tárolni. A folyadékot ecsettel kenjük a forrasztandó tárgyra.

A FORRASZTÓPÁKA

A forrasztás fő szerszáma a forrasztópáka. Ez vörösréz tuskó, amelybe vasrúd van erősítve, a végén pedig nyéllal van ellátva. A réztuskó egyik vége ki van hegyezve vagy élesítve. A pákának ezzel a részével forrasztunk. A forrasztópákát tűzön vagy elektromos árammal hevítik. A 68. ábrán látható forrasztópáka melegítéséhez benzínlámpát, gázt vagy faszénparazsat használnak. A melegítésnél arra kell ügyelni, hogy a páka hegye vagy éle be ne piszkolódjék. Addig kell melegíteni, amíg a forrasztópáka réz anyaga sötétvörös színű nem lesz.

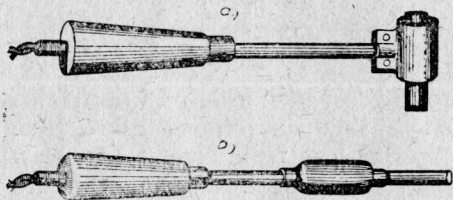
A nem eléggé hevített forrasztópáka a forrasztóónt „kásássá” teszi, s ezzel nem lehet forrasztani. A túlhevített forrasztópáka viszont erősen oxidálódik, salakosodik és ezért nem alkalmas a forrasztásra. A forrasztópáka megfelelő hőfokának az a jele, hogy a ráhelyezett gyanta felforr, füstöt fejleszt és a hozzáérintett forrasztóónt jól megolvasztja.



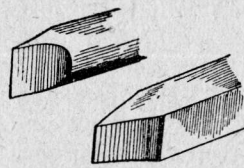
68. ábra. A forrasztópákát tűzön melegítik meg.

Sokkal kényelmesebb elektromos forrasztópákával dolgozni. Ennél a csillámmal bevont rézrudacska köré nikkelin-huzal van tekerve. A tekercselést azbeszt és fémbilincs veszi körül. Az ilyen forrasztópákát villásdugó segítségével kapcsolhatjuk a hálózatba, fogyasztása kb. 30—50 watt. Az elektromos forrasztópáka is túlhevülhet. Ha ez előfordul, ki kell kapcsolni.

Van derékszögű (*oldalbeállítású*, 69/a ábra) és *egyenes* (69/b ábra) forrasztópáka. A rádiószereléshez legjobb az egyenes forrasztópáka. Ennek hosszú, vékony hegye lehetővé teszi a forrasztást a nehezen hozzáférhető helyeken is.



69. ábra. Elektromos forrasztópáka.



70. ábra. A forrasztópáka élének alakja.

A forrasztás alatt a forrasztópáka legyen mindig forró és a végét borítsa vékonyan forrasztóónnal. A forrasztópáka beónozását a következőképpen kell végezni: a forrasztópákát felhevítjük, élét megtisztítjuk a salaktól. Belemártjuk a gyantába, majd hozzáérintjük a forrasztóónnal. Ezután a forrasztópákát gyorsan letöröljük, hogy a forrasztóónnal a páka élét egyenesen vonja be. Ha az ón nem tapad jól a felhevített forrasztópákához, ekkor reszelővel vagy csiszolópapírral gondosan meg kell tisztítani és újból be kell ónozni. Ha az ónozás nem sikerül, meg kell ismételni.

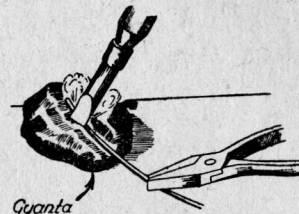
A forrasztópáka éle idővel „kiég”: bemélyedések képződnek rajta. Ezeket a bemélyedéseket reszelővel kell eltüntetni. Az él helyes alakja a 70. ábrán látható.

A FORRASZTÁS

A vezetékek vagy alkatrészek forrasztandó helyeit úgy kell megtisztítani, hogy fényesek legyenek és be kell ónozni, vagyis vékonyan bevonnival forrasztóónnal. Előzetes ónozás nélkül a forrasztás kevésbé megbízható.

A forrasztásra kerülő alkatrészek ónozásának a módja a következő: a vezeték megtisztított részét rátesszük egy darab gyantára és a forrasztópákával felhevítjük (71. ábra). A gyanta gyorsan

megolvad és beborítja a vezeték felületét. Utána a gyantával bevont felületet a forrasztópákával gyorsan beónozzuk. Ha a vezeték jól felhevült, akkor a forrasztópákán lévő ón elfolyik a vezetéken. A beónozott részt forgatni kell és a forrasztópákát (állandóan rajta tartva) lassan vezetni rajta. Ezzel azt érjük el, hogy az alkatrész felületét az ón egyenesen borítja el. Ha a forrasztáshoz folyékony gyantát használunk, akkor a forrasztandó alkatrészt ónozás előtt kenjük be vele, majd a forrasztópákával futtassuk el rajta az ónt.



71. ábra. A vezeték beónozása.

A vezetékek vagy alkatrészek beónozott felületét szorosan illesztjük össze, érintkezésük helyéhez tartjuk oda a felhevített forrasztópáka ónnal borított végét. A forrasztás helyét addig kell hevíteni, amíg az ón nem folyik és meg nem tölti az alkatrészek közötti hézagot. A forrasztópáka egyenes mozgatásával a forrasztás helyén az ón egyenesen oszlik el. A felesleges ónt el kell távolítani. Nagyon fontos, hogy az összeforrasztott alkatrészek még néhány másodpercig ne mozduljanak el azután, hogy a forrasztópákát a forrasztás helyéről elvettük. Azt a forrasztást lehet sikerültnek tekinteni, ahol az ón nem csomóban áll, hanem minden oldalról körülveszi a forrasztás helyét.

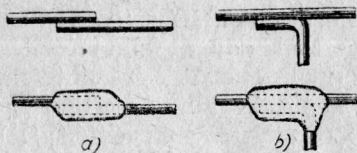
Ha az alkatrészeket nem lehet külön beónozni, akkor a megtisztított alkatrészeket erősen összekötjük, bekenjük folyékony gyantával és felhevítjük a forrasztópákával, amelyen egy óncsepp van. Az alkatrészeket addig kell melegíteni, amíg az ón szét nem folyik. Csak ezután lehet vezetni rajtuk a forrasztópákát és egyenesen elosztani az ónt az alkatrészek felületén. A forrasztópáka eltávolítása után az ón gyorsan megkeményedik és erősen összefogja az alkatrészeket. Ezzel a forrasztás véget ért.

A forrasztásban nem eléggé járatos rádióamatőrök gyakran rosszul hevített forrasztópákával „mázolják” a forrasztás helyét és csodálkoznak, hogy az összekötés nem tartós, jöllehet sok ónt fogyasztottak el. A jó forrasztás művészete abban áll, hogy a forrasztásnál kevés ónt fogyasszunk, amit csak jól felhevített és ónozott forrasztópákával lehet elérni.

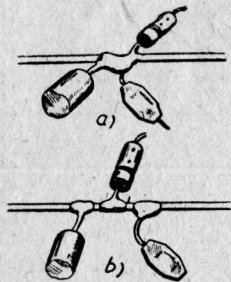
Csak ilyen körülmények között lesz a forrasztás tartós, pontos és szép. Az ilyen módon végrehajtott szerelést öröm nézni és büszkén mutogathatjuk.

A rádióamatőrök sokat kísérleteznek saját konstrukcióikkal, gyakran cserélik ki az egyes alkatrészeket, szedik szét és rakják

össze újra a készüléket. Ezt a forrasztásnál figyelembe kell venni. Abban az esetben, ha egyenes vezetékeket forrasztanak össze, ezek végeit úgy kell összeilleszteni, hogy azok egymást 8—10 mm-en fedjék (72/a ábra). Ha a vezetékeket derékszögben forrasztják össze (72/b ábra), akkor az egyik vezeték végét derékszögben be kell hajlítani. Ha kondenzátort kell a fejhallgató hüvelyéhez forrasztani, akkor a kondenzátor kivezetéseit át kell dugni a hüvely



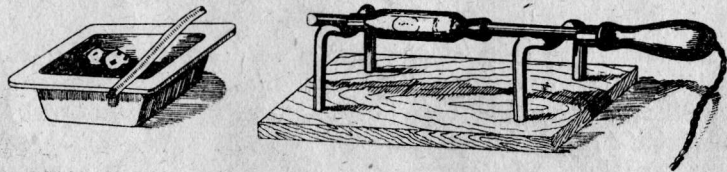
72. ábra. Két vezeték összeforrasztásának módjai.



73. ábra. Több vezeték összeforrasztásának módjai.

forrasztócsúcsán és be kell vonni ónnal. Mindig törekedni kell arra, hogy az összeforrasztandó vezetékek minél nagyobb felületen érintkezzenek egymással.

Nem ajánlatos több vezetéket egy pontban összeforrasztani, ahogy a 73/a ábrán látható. Ebben az esetben, ha az egyik vezeték szét kell kapcsolni, az egész szétesik. A 73/b ábrán látható több vezeték helyes összekötése. Itt bármely vezetéket szét lehet választani anélkül, hogy ezzel a másikat érintenők.



74. ábra. Kellékek forrasztáshoz.

Javasoljuk, hogy a forrasztópákának csináljunk állványt, az ónt és a gyantát pedig tartsuk fémedényekben (74. ábra). Az ilyen egyszerű kellékek megkönnyítik a munkát, a forrasztópáka, az ón és a folyadék pedig tiszta marad.

X. FEJEZET

KONDEZÁTOROK

Kondenzátornak nevezik az elektromos töltések felhalmozására szolgáló alkatrészt. A *kondenzátor* szó sűrítőt jelent. A kondenzátor minden rádiókészüléknek egyik legfontosabb alkatrésze.

MI A KONDEZÁTOR

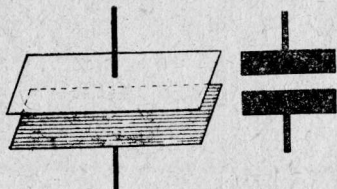
Olvasóink a detektoros rádióvevőkészülékkel végzett kísérleteinkből már ismerik a kondenzátor külső képét. Most elmondjuk a felépítését. A kondenzátor lemezekből, az úgynevezett *fegyverzetekből* áll, amelyek az elektromosáramot jól vezető anyagból készülnek. Ezek között van a kondenzátor *dielektrikuma*, amely nem vezet az áramot. A kondenzátor-fegyverzetet rendszerint fémlapokból: sárgaréz-, vörösréz-, alumínium-, ónlapból vagy alumínium-füstlemezéből készítik. Dielektrikumnak leggyakrabban levegőt, csillámot, parafinozott papírost vagy porcelánt használnak.

A használt dielektrikumtól függően a kondenzátort lég-, csillám-, papírszigetelésű, kerámikus és elektrolikus kondenzátornak nevezik. Az utóbbit csak a csöves hálózati készülékeknél használják.

A 75. ábrán a legegyszerűbb kondenzátor látható, amely két lemezből áll és amelynek dielektrikuma levegő. Ha fegyverzetéhez egyenáramú áramforrást kapcsolunk, ahogy ez a 76/a ábrán látható, akkor az így nyert áramkörben az elektronok rövididejű mozgásba jönnek, amelynek irányát a vékony nyilak mutatják.

Miért keletkezik áram, ha a levegő nem vezető? Valóban a levegőn keresztül az elektronok nem mozognak, csak helyüket változtatják meg az elektromos áramkör vezetékében. Ez pedig egy pillanat alatt történik.

Amíg nem kapcsoljuk az áramforrást a kondenzátor fegyverzeihez, mindegyik fegyverzetben, valamint a fegyverzetek között, egyformán oszlottak el az elektronok. Ahogy bekapcsoljuk az áramforrást, a kondenzátor egyik fegyverzetéből (például az ábrán a felsőből) az elektronok egyrésze átment az áramforrás pozitív pólusára, amely magához vonzotta őket. Ugyanakkor az elektronok egy része az áramforrás negatív pólusáról átment a kondenzátor alsó fegyverzetére. Ennek eredményeként a kondenzátor felső fegyverzete pozitív, az alsó pedig negatív töltésűvé válik. Azt az áramot amely a kondenzátor töltése alatt



75. ábra. A legegyszerűbb kondenzátor és egyezményes jelölése.

működött, a kondenzátor töltőáramának nevezzük.

A kondenzátor fegyverzetein az áramforrás elektromos töltést halmozott fel. A kondenzátornak azt a sajátosságát, hogy benne elektromosság halmozódhatik fel, *kapacitásnak* nevezik. Minél több töltést bír felhalmozni, annál nagyobb a kapacitása.

Kapcsoljuk le az áramforrást a kondenzátorról. Fegyverzeiteinek töltése bizonyos ideig megmarad (76/b ábra).

Az elektronok törekedni fognak arra, hogy a negatív fegyverzetről átkerüljenek a pozitív fegyverzetre, de a dielektrikum nem engedi őket.

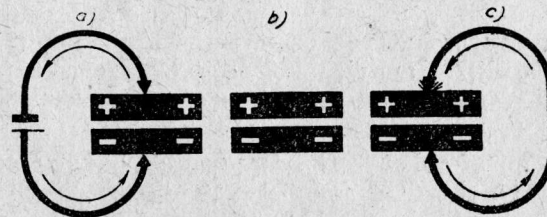
A kondenzátor kapacitása mindenekelőtt függ a fegyverzetek felületétől, a közöttük lévő távolságtól, valamint a dielektrikum anyagától. Minél nagyobb a felület és minél közelebb vannak a fegyverzetek egymáshoz, annál több töltést képesek felhalmozni, vagyis annál nagyobb a kondenzátor kapacitása.

A kondenzátor kapacitásának mértékét az űrmértékkel hasonlíthatjuk össze: 1 m³ térfogat több vizet képes befogadni, mint 1 dm³ és még többet, mint 1 cm³. Annak a kondenzátornak, amely két, egyébként 1 m² felületű lemezből áll és amelynél lemezek közötti távolság 1 cm, nagyobb lesz a kapacitása, mint azé, amelynek lemezei 0,5 m² felületűek, a köztük lévő távolság pedig ugyancsak 1 cm. Ugyanakkor ennek a kondenzátornak a kapacitása nagyobb lesz annak a kondenzátornak a kapacitásánál, amelynek ugyanolyan lemezei vannak, de a köztük lévő távolság 5 cm. Tehát ha növeljük a kondenzátor fegyverzetei között a távolságot, akkor kapacitása csökken és viszont, ha csökkentjük fegyverzeiteinek felületét, akkor is csökkentjük kapacitását.

Ezenkívül a kondenzátor kapacitása függ még a használt dielektrikumtól. Ugyanolyan lemezméretek és a köztük lévő távolság

azonossága mellett a levegőszigetelésű kondenzátor kisebb kapacitású, mint az, amelynek dielektrikuma szilárd anyag (csillám, porcelán, papír). A szilárd dielektrikumnak az a sajátossága, hogy növeli a kapacitást és lehetővé teszi a légszigetelésű kondenzátorhoz képest kisebb méretű kondenzátorok készítését.

Az összes kondenzátorokat két csoportra osztják:



76. ábra. A kondenzátor töltési és kisülési árama.

állandó kapacitású kondenzátorokra és változtatható kapacitású kondenzátorokra. Az első csoportbeli kondenzátorok kapacitását nem lehet változtatni. Ezeknek a kondenzátoroknak a dielektrikuma rendszerint szilárd.

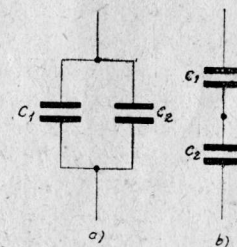
A második csoportbeli, a változtatható kapacitású kondenzátor az előbbiektől abban különbözik, hogy a kapacitását bizonyos legkisebb értéktől bizonyos legnagyobb értékig folyamatosan változtatni lehet. Ezek dielektrikuma a leggyakrabban levegő.

A KAPACITÁS MÉRTÉKEGYSÉGE

A kapacitás mérésére szolgáló mértékegységet *faradnak* nevezzük. Röviden *F* betűvel jelölik.

Az *F* kapacitás nagyon nagy kapacitás. Ilyen kondenzátort nem is használunk.

Az 1 *F* kapacitású kondenzátor méretei gigantikusak lennének. A rádiótechnikában a farad milliomod részét használják, amelyet *mikrofaradnak* neveznek és μF betűkkel jelölnék. Egy faradban 1 000 000 μF van, illetve 1 μF annyi, mint 0,000 001 *F*. Azonban még ez a kapacitásegység is gyakran nagyon nagynek bizonyul.



77. ábra.

A kondenzátorok kapcsolása:

a = párhuzamos, b = soros.

Ezért még kisebb mértékegységet is használunk, amelyet *mikrofaradnak*, vagy *pikofaradnak* neveznek rövidítve: $\mu\mu\text{F}$, vagy pF . Ez a μF -nak a milliomod része. A mikrofaradban 1 000 000 pF van, vagy 1 pF annyi, mint 0,000 001 μF . A kondenzátorra rendszerint ráírják a kapacitást, vagy egyezményes jellel jelölik.

A KONDENZÁTOROK KAPCSOLÁSA

Ha a kondenzátorokat párhuzamosan kapcsoljuk (77/a ábra), eredő kapacitásuk, C_{er} annyi, mint $C_1 + C_2$. Ha például $C_1 = 30\text{ pF}$, $C_2 = 50\text{ pF}$, akkor az eredő kapacitás $C_{er} = 30\text{ pF} + 50\text{ pF} = 80\text{ pF}$.

Ha a kondenzátorokat sorba kapcsoljuk akkor eredő kapacitásuk, C_{er} (77/b ábra), mindig kevesebb lesz, mint a kisebb kapacitás. Két sorba kapcsolt kondenzátor eredő kapacitását a következő képlet szerint kell kiszámítani:

$$C_{er} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$$

Tegyük fel, hogy $C_1 = 200\text{ pF}$, $C_2 = 300\text{ pF}$, tehát

$$C_{er} = \frac{200 \cdot 300}{200 + 300} = 120\text{ pF}$$

Ha két kondenzátort sorba kapcsolunk, amelynek kapacitása egyforma, akkor az eredő kapacitás az egyik kondenzátor kapacitásának a fele. A kondenzátorok párhuzamos és sorba kapcsolását akkor alkalmazzák, ha nincs kéznél a szükséges kapacitású kondenzátor, de vannak mások, amelyekből a szükséges kapacitást össze lehet állítani.

A KONDENZÁTOROK NÉHÁNY SAJÁTÓSÁGA

Ha töltött kondenzátor fegyverzeteit valamilyen vezetékkel kötjük össze (76/c ábra) az elektronok a negatív töltésű fegyverzetről a vezetéken keresztül egy pillanat alatt átmennek a pozitív töltésű fegyverzetre és a kondenzátor kisül, feltéve, hogy a kondenzátor szigetelése jó, vagyis dielektrikuma nem engedte magán keresztül az elektronokat a töltés utáni idő alatt. Azt mondják, hogy az ilyen kondenzátornak, ha jó a szigetelése, nincs önkisülése. Jó szigetelésűek rendszerint a levegő-, a csillám- és a keramikus szigetelésű kondenzátorok. Rosszabb a szigetelése

a papír-dielektrikumú kondenzátornak. Jelentős az önkisülése az elektrolitikus kondenzátornak.

Most vizsgáljuk meg, mi történik, ha a kondenzátor fegyverzeteihez váltakozó áramforrást kapcsolunk (78. ábra). Tudjuk azt, hogy a töltések a váltakozó áramforrás szorítóin rendszeresen váltakoznak. Ez azt jelenti, hogy a kondenzátor fegyverzetei is az áram frekvenciája szerint fölváltva más-más töltésűek lesznek.

Tehát a 78. ábra vezetékében az elektronok állandóan változtatják helyüket, a kondenzátor feltöltődik és az áramforráson keresztül kisül.

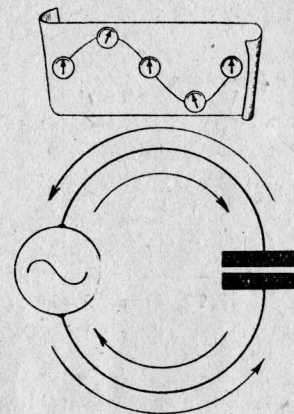
Ennek következtében úgy tekinthetjük, mintha a kondenzátor vezetné a váltakozóáramot, még hozzá annál jobban, minél nagyobb a kapacitása és minél nagyobb az áram frekvenciája. A kondenzátornak ezt a sajátosságát felhasználtuk akkor, amikor a váltakozóáramú elektromos hálózatot felhasználtuk az antenna helyett.

Nekünk a vevőkészülékhez mintegy százezer Hz frekvenciájú váltakozóáramot kell juttatni és nem 50 Hz frekvenciájú hálózati áramot. Ezt acélt a néhány száz pF kapacitású kondenzátor beiktatásával értük el, amely a rádiófrekvenciájú áramokat átengedte, de az 50 Hz-es hálózati áram útjába nagy ellenállást jelentett.

ÁLLANDÓ KAPACITÁSÚ KONDENZÁTOROK

Ezeket röviden fix- vagy blokk-kondenzátoroknak nevezik. Azért, hogy ezeknek a kondenzátoroknak a mérete kicsi, kapacitásuk viszont a lehető legnagyobb legyen, ezeket nem két, hanem — ahogy a 79. ábrán látható — sok lemezből építik. Kondenzátor lemezeként vékony fémfóliát (fémfüstöt) használnak, szigetelőként csillámot vagy más szilárd dielektrikumot. Az ilyen szerkezetű kondenzátornál a szomszédos lemezpárok úgy működnek, mint egy kétlemezes kondenzátor. Minthogy a lemezpárok egymással párhuzamosan vannak kapcsolva, eredő kapacitásuk megnő. Minél több ilyen lemezpár van és minél nagyobb a felületük, annál nagyobb a kondenzátor kapacitása.

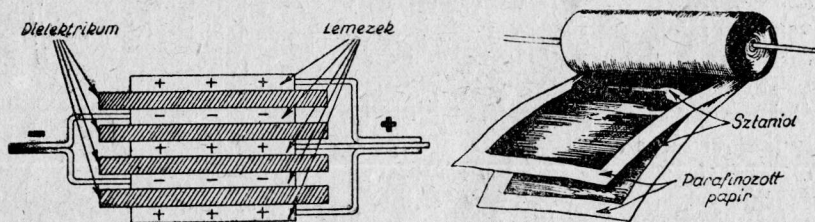
Az ilyen konstrukciójú kondenzátorok néhány tíztől néhány tízezer pF között van.



78. ábra. Kondenzátor váltakozó áramkörben.

Az 1—2 μF kapacitású kondenzátort úgy készítik, hogy két vékony fémszalagot tesznek egy-egy vékony parafinozott papírra és tekercsbe csavarják (80. ábra).

Az elektrolitikus kondenzátorok szerkezete más, ezeknél vékony alumíniumlemezt tesznek elektrolitba, vagyis olyan vegyi oldatba, amelynek hatására a lemezen igen vékony dielektrikum képződik.

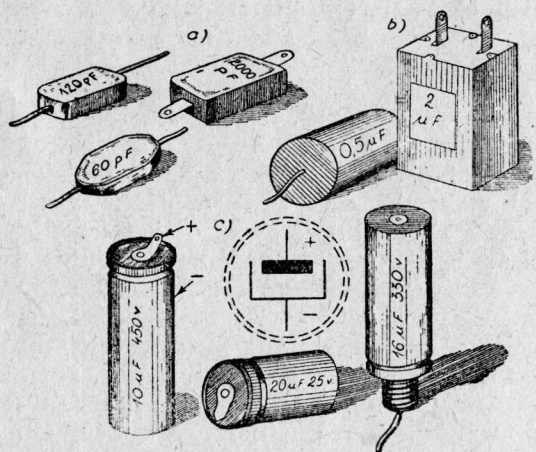


79. ábra. A soklemezű sík-kondenzátor.

80. ábra. Nagykapacitású kondenzátor szerkezete

Az elektrolitikus kondenzátor egyik fegyverzete az elektrolit, a másik a fémlemez. A vékony elválasztóréteg következtében az elektrolitikus kondenzátorok kapacitása nagy; néhány mikrofardtól néhány száz mikrofardig terjed.

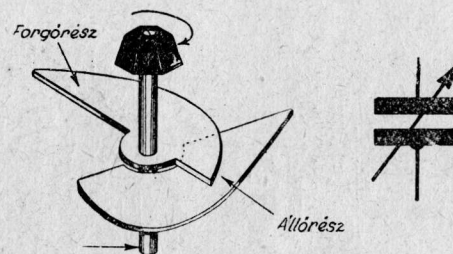
A 81. ábrán néhány állandó kapacitású kondenzátor látható.



81. ábra. Állandó kapacitású kondenzátorok :
 a = csillám-, b = nagykapacitású papirkondenzátor,
 c = elektrolitikus kondenzátor

VÁLTOZTATHATÓ KAPACITÁSÚ KONDENZÁTOROK

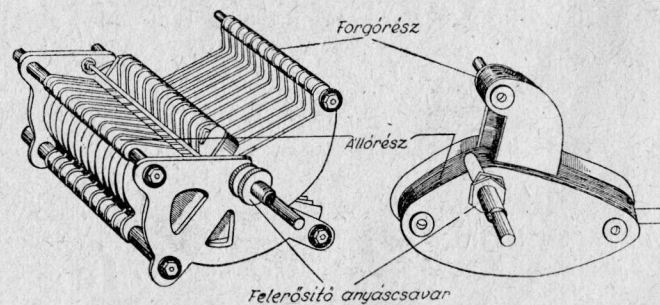
A legegyszerűbb kétlemezes, változtatható kapacitású kondenzátor szerkezete a 82. ábrán látható. Egyik fegyverzete, amely mozdulatlan, az állórész, a másik a forgó rész. A tengely forgatásával változik a fegyverzetek egymást fedő felületének nagysága és ennek megfelelően a kondenzátor kapacitása is.



82. ábra. A legegyszerűbb változtatható kapacitású kondenzátor.

A rádióvevőkészülékben a változtatható kapacitású kondenzátorok alumíniumból vagy sárgarézből készült két lemezcsoportból állanak (83. ábra).

A változtatható kondenzátor tengelyének forgatásával az állórész lemezei közé beforgatjuk a forgórész lemezeit és ezzel változtatjuk a kondenzátor kapacitását. Amikor a forgórész lemezeit teljesen kiforgatjuk, a kondenzátor kapacitása a legkisebb. Ezt a legkisebb kapacitást kezdőkapacitásnak nevezzük. Amikor a forgórész lemezeit teljesen beforgatjuk, a kondenzátor kapacitása a legnagyobb.

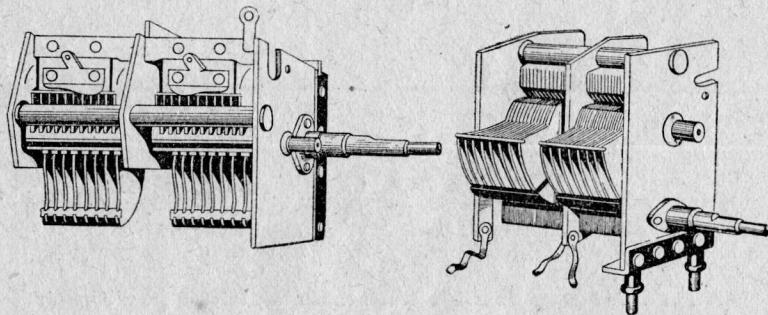


83. ábra. Változtatható kapacitású kondenzátor. Balra légszigeteléssel, jobbra szilárd dielektrikummal.

Természetesen a forgó- és az állórész lemezeinek nem szabad összeérniök, közöttük jó szigetelőnek kell lenni.

A forgórész lemezeit rendszerint a földvezetékekkel kapcsolják össze.

A 84. ábrán kettős változtatható kapacitású kondenzátorok láthatók. Ezeket olyan vevőkészülékekben használják, amelyekben nem egy, hanem két hangolható rezgőkör van. Az ilyen konden-



84. ábra. Kettős változtatható kapacitású kondenzátor.

zátornál a tengely forgatásakor mindkét kondenzátor kapacitása egyidejűleg változik.

Néha készítenek változtatható kapacitású kondenzátorokat, szilárd dielektrikummal, csillámmal, műanyaggal (lásd a 83. ábrán jobbra).

A legelterjedtebb kondenzátorok kezdő kapacitása 30—50 pF , legnagyobb 500—600 pF . Ha a kapcsolási vázlatokon vagy a leírásokban a változtatható kondenzátor kapacitását jelzik, akkor az a legnagyobb kapacitást jelenti.

A változtatható kapacitású kondenzátort óvatosan kell kezelni. A lemezek meghajlása vagy más sérülése már zárlatot okoz. Kijávitásuk pedig nagyon bonyolult dolog.

LÁTHATATLAN KAPACITÁSOK

Azokra a kondenzátorokra gondolunk, amelyeket a kapcsolási vázlat nem tüntet fel, de amelyek mégis működnek. Emlékezzünk, az egyik fejezetben beszéltünk az antenna és a föld közötti kapacitásról.

Hol vannak ezek az észre nem vehető, de mégis működő kapacitások?

Mindenütt, bármely két vezeték között van kapacitás. Például a fejhallgatóhoz vezető vezetékek között is van kapacitás, ezért a detektoros vevőkészülék blokk-kondenzátor nélkül is működik. A szerelés vezetékei között és a tekercs menetei között szintén van kapacitás.

Amíg a detektoros vevőkészülékkel dolgozunk, addig az ilyen kapacitásokkal a gyakorlatban nem kell számolnunk. Ha azonban eljutunk a csöves vevőkészülékig, tapasztalni fogjuk, hogy a lát-hatatlan kapacitás már káros is lehet.

SAJÁTKÉSZÍTÉSŰ- ÁLLANDÓ KAPACITÁSÚ KONDENZÁTOROK

A kondenzátorok készítéséhez szükséges anyagok mindig megtalálhatók a rádióamatőr készletében. A legfontosabb anyag a vékony alumínium-, sárgaréz- vagy ónlemez (sztaniol). Ilyen lemezt régi rossz kondenzátorokból szedhetünk ki. Vékony alumíniumlemezbe csomagolják a csokoládét és némely cukorkát.

A másik anyag, amely az állandó kapacitású kondenzátorok készítéséhez szükséges — a papíros.

Szerezni kell egy lap sima vékony papírt (például levélpapírt). Szükség van még parafinra vagy viaszra. Erre a célra megfelel a viasz- vagy parafingyertya.

A stearingyertya azonban nem alkalmas. Egy darab karton, rézdrót, fémlemez mindig akad a rádióamatőrnél. Ez szükséges az állandó kapacitású kondenzátor elkészítéséhez.

Elkészítéséhez levágunk egy 15×30 mm-es papírcsikot és egy 10 mm széles és 30—33 mm hosszú vékony fémlemezt (foliát).

A papírszeletek és fémlemezok száma attól függ, hogy milyen kapacitású kondenzátort akarunk készíteni. A számítás később ismertetjük.

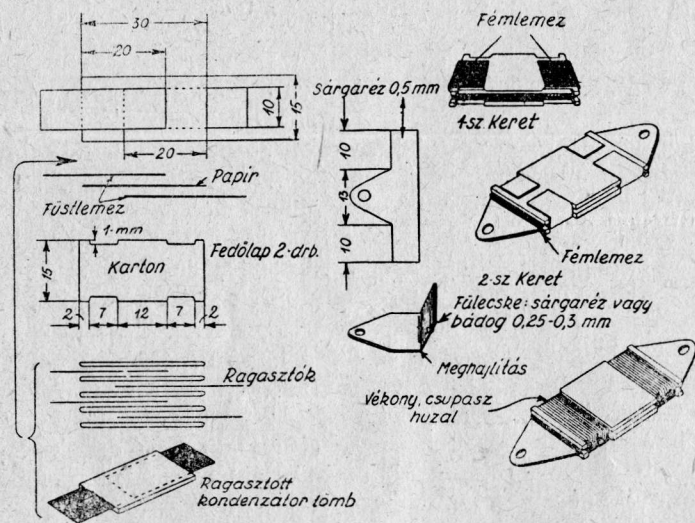
A kondenzátor fém- és papírlemezeit parafinnal vagy viasszal kell összeragasztani. Nehogy azonnal megszilárduljon, forró deszkán kell dolgoznunk vagy forró tűzhelyen. A deszka teljesen tiszta legyen, ezért gondosan le kell törölni, nehogy por maradjon rajta. A deszkára akár egy ív ujságpapírt is tehetünk.

A parafint vagy viaszt valamilyen edényben fel kell melegíteni. Az olvasztott parafint ecsettel kenjük a lemezekre. Mivel hideg ecsettel nem lehet dolgozni, mert azon a parafin megszilárdul, az ecsetet munka közben a forró parafinban tartjuk.

Vegyünk egy darab papírost, tegyük rá a forró deszkára és kenjük be folyékony parafinnal. Tegyük rá egy vékony fémlemezt úgy, hogy az 20 mm-t foglaljon el a papíron, a papír szélétől 10 mm szabadon maradjon és kétoldalt is egyforma szabad rész legyen.

Kenjük be újra parafinnal és tegyük rá egy újabb papírlapot úgy, hogy az a ráragasztott fémlemez fölött pontosan ráfeküdjék az első papírra.

A fémlemez vége az egyik oldalról ki fog állni. Kenjük be a második papírlapot is, tegyük rá a második fémlemezt a lap szélétől 10 mm-re, de úgy, hogy ennek a vége a másik oldalon álljon ki. Kenjük be újra parafinnal és tegyük rá egy újabb papírlapot, e fölé egy újabb fémlemezt úgy, ahogy az első lemezt tettük. Ezután



85. ábra. Sajátkészítésű, állandó kapacitású kondenzátor.

még egy papírlapot és még egy fémlemezt úgy, ahogy a másodikat tettük. Ilyen sorrendben csináljuk ezt addig, amíg nem raktuk fel a szükséges számú fémlemezt. Az utolsó fémlemezt papírdarabbal fedjük le.

A munkát rendesen végezzük, ne kenjük be parafinnal a papírlapok végein túl kiálló fémlemek végeit, mert ezeknek egymással jól kell érintkezniük.

A keletkezett tömböt le kell préselni. A préselést a következő módon végezzük. A tömböt forró deszkára tesszük, néhányszor összehajtott tiszta újságpapírral befedjük, majd forró vasalót teszünk rá. Ha a tömb átmelegedett és összenyomódott, a vasalót levesszük róla. A vasalót annyira kell felmelegíteni, hogy a papírost el ne égesse.

Ezután készítsünk a kondenzátorhoz tömör kartonból két darab 15 × 30 mm-es fedőlapot és éles késsel csináljunk rajta a 85. ábra szerinti kivágásokat. Ha van sárgarézlemezünk és fémvágóollónk

(jó a nagy szabóolló is), a kondenzátor összeszorítására keretet is készítünk. Két ilyen keret szükséges. A keret fülecskéjében ajánlatos lyukat fúrni a vezeték bekötésére.

Helyezzük a tömböt a fedőlapok közé és hajlítsuk rá a lemezek kiálló végeit az egyik fedőlapra, simítsuk a kerethez, a lemezeket pedig fülecskével zárjuk és szorítsuk a kerethez. Hajlítsuk be a keret végeit úgy, hogy azok behatoljanak a fedőlapok kivágásaiba és szorosan illesszük azokat a fedőlapok kivágásaihoz.

Helyezzük a tömbre a másik keretet és szorítsuk be a kondenzátort satuba, vagy nyomjuk össze más módon úgy, hogy a keretek behajlítandó végeivel a lemezek felhajlított végét jól összeszoríthassuk.

A keretnek van egy másik egyszerű elkészítési módja. Vékony fémlemezéből fülecskét készítünk, egyik szélét meghajlítjuk, a fülecskét a lemezek felhajlított végeire téve azokat szorosan teker-cseljük körül 0,3—0,5 milliméter vastagságú csupasz huzallal.

Utána a fülecske felhajlított szélét hajtsuk rá a feltekercselt huzalra. Tartósság céljából a tekercselést a fülecske felől le lehet forrasztani. A forrasztást kevés ónnal kell végezni, nehogy a kondenzátor szigetelése tönkremenjen. Az olvasó a kondenzátor készítésére és szerkezetére nézve újabb módokat is kitalálhat.

Most a számítási adatokat közöljük. Ha a papír vastagságát 0,1 mm-nek vesszük, akkor két fémlemez esetén, amelyek méreteit fentebb közöltük, körülbelül 20 pF kapacitást kapunk. Minden következő, papírlaphoz ragasztott fémlemez 20 pF-dal növeli a kapacitást. Tehát ahhoz, hogy 160 pF kapacitású kondenzátort kapjunk ($160 : 20 = 8$) nyolcszor kell fémlemezt hozzáadni az első lemezhez, vagyis összesen kilenc lemez szükséges. Ha 1000 pF a kapacitás, akkor 51 lemez kell.

Ha a papírlapok mérete 45 × 27 × 5 mm, a fémlemek mérete 15 × 45 mm, a fémlemez széle és a papír széle közötti távolság pedig 15 mm, akkor minden fémlemez-pár kapacitása 40 pF és 1000 pF kapacitású kondenzátorhoz 26 ilyen fémlemez kell.

Saját készítésű 1000—1500 pF kapacitású kondenzátorok rendkívül nagy méretűek.

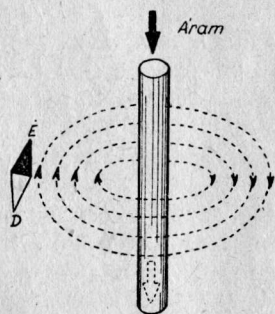
Kis, néhány pF kapacitású kondenzátorokat lehet más módon is készíteni. Vegyünk egy darab 1—1,5 mm átmérőjű és 25—30 mm hosszú huzalt, vonjuk be papírral és tekercseljük a papírra menet-menét mellé, bármilyen anyagú, 0,3—0,5 mm átmérőjű huzalt. Az ilyen kondenzátor egyik fegyverzete a vastagabb huzal lesz, másik fegyverzete a rátekercselt vékonyabb huzal, dielektrikuma a papíros. Ha a tekercselés hossza 2 cm, a kondenzátor kapacitása körülbelül 8—10 pF.

AZ ÖNINDUKCIÓS TEKERCS

Az önindukciós tekerccsel a detektoros rádióvevőkészülékeknel ismerkedtünk meg. Ennek segítségével hangoltuk be a vevőkészüléket a kívánt rádióállomás hullámhosszára. Önindukciós tekercs nélkül nincs rádióvevőkészülék. Most vizsgáljuk meg azokat a jelenségeket, amelyek az önindukciós tekercsben játszódnak le.

ÖNINDUKCIÓ

Olvasóink bizonyára tudják, hogy amikor a villanycsengő működik, megszakítójánál szikra keletkezik. A villanylámpa kikapcsolása pillanatában a kapcsolónál is szikra keletkezik. Erős szikra keletkezik a villanymotort kikapcsoló kapcsolónál. Ha az elem pólusai véletlenül összeérnek (amit kerülni kell), szétválasztásuk pillanatában szintén szikra pattan ki.



86. ábra. Az árammal telt vezeték körüli mágneses térerővonalak formájában ábrázolják.

Miért keletkeznek ezek a szikrák? Tudjuk azt, hogy az árammal telt vezeték körül mágneses tér keletkezik, amely meghatározott energiakészlettel rendelkezik. Ezt megállapíthatjuk abból is, hogy a mágneses tér hat az iránytű mutatójára. Meghatározott körülmények között az elektromosáram létrehozta mágneses tér nemcsak apróbb vas- vagy acéldarabokat, hanem nehéz munkagépeket is képes felemelni. Ilyen erős elektromágneseket a gyárakban használnak.

A mágneses teret egyezményesen úgy ábrázolják, mint az árammal telt vezeték körüli teret betöltő zárt mágneses erővonalakat (96. ábra). A természetben semmiféle energia sem tűnik el soha nyomtalanul. Ez vonatkozik a mágneses tér energiájára is. Ha megszakítjuk az áramtól átjárt vezetéket, akkor annak mágneses tere mintegy leszakad és tovább terjed, valamint az útjába kerülő vezetékben áramot kelt. De ugyanekkor áram keletkezik abban a vezetékben is, amely létrehozta a mágneses teret. Ez a vezeték a mágneses erővonalak közepén van, tehát benne erősebb áram keletkezik, mint akármelyik másik vezetékben. A vezetékben indukált áram iránya ugyanolyan lesz, mint az áram megszakadásának pillanatában volt. Más szóval az eltűnő mágneses tér törekszik megtartani azt az áramot, amely létrehozta. Ez a folyamat addig tart, amíg a tér el nem tűnik, vagyis amíg az energia el nem fogy.

Ezt az érdekes elektromos jelenséget *önindukciónak* nevezik.

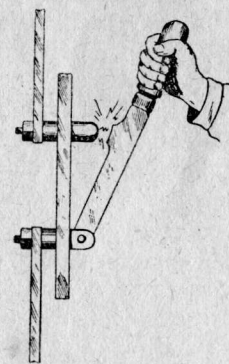
Azt az elektromos erőt, mely az eltűnő mágneses tér hatására az elektronokat a vezetékben még egy ideig tovább hajtja, az *önindukció elektromotoros erejének* (röviden az önindukció e. m. e.), azt az áramot pedig, amely eközben keletkezik, *önindukciós áramnak* nevezik.

Ezek a fogalmak nagyon szorosan kapcsolódnak egymáshoz, mégsem szabad őket összekeverni: az önindukció maga az elektromos jelenség, az önindukció e. m. e. az az erő, amely az önindukciót előidézi, vagy ahogy mondják, áramot *indukál* a vezetékben az után, hogy a mágneses teret létrehozó áramot kikapcsoltuk.

Ha a vezetékben erős áram folyt, a vezeték megszakításakor nagyértékű önindukciós elektromotoros erő lép fel benne, amely a megszakítás helyén a levegőn keresztül is (87. ábra) létesít áramot. Így keletkezik a szikra az árammal telt vezeték megszakítási helyén.

A villanytelepeken, gyárakban, ahol az erős árammal telt áramköröket emeltyűs kapcsolókkal szakítják meg, nagyobb szikra jöhet létre. Ott minden védőintézkedést meg kell tenni, hogy a szikra az áramot kikapcsoló személyben kárt ne tehessen.

Önindukció lép fel az áram bekapcsolásakor is, mikor a vezetékben megjelenik az elektromosáram, a vezeték körül mágneses tér keletkezik. Rögtön a bekapcsolás után a mágneses tér gyenge, de azután gyorsan kezd erősödni. Az erősödő mágneses tér szintén kelt a vezetékben önindukciós áramot, de ennek az áramnak az iránya ellentétes



87. ábra. Az elektromos áramkör megszakításának helyén szikra keletkezik

lesz a mágneses teret létrehozó áram irányával. Más szóval bekapcsoláskor az önindukciós áram a mágneses teret létrehozó árammal szembe irányul, gyengíti azt, gátolja annak és a mágneses térerősségnek gyors növekedését. Ha a bekapcsolás után a feszültség állandó, akkor rövid idő múlva az áramerősség is változatlan lesz. S mivel így a mágneses tér tovább nem változik, önindukciós áram sem lesz.

Tehát az önindukció jelensége igyekszik a meglévő állapotot fenntartani, vagyis gátolja az áram növekedését, de az eltűnését is a vezetékben. Ezt össze lehet hasonlítani egy jól ismert jelenséggel. Amikor szánkózunk, a mozdulatlan szánkót nehéz elmozdítani helyéről, vagy a már mozgásban levőt nehéz megállítani.

A mozdulatlan szánkónak bizonyos nyugalmi energiakészlete van, amely megakadályozza a mozgási sebesség gyors növekedését; amikor azonban a szánkó már nagy sebességgel siklik, mozgási energiával rendelkezik. Most már nem bír megállni egy pillanat alatt és a tehetetlenség következtében mozogni fog addig, amíg összes energiakészlete el nem fogy a súrlódásra.

A tekercsben az önindukció jelensége erősebb, mint az egyenes vezetékben, mivel a tekercs minden menete nemcsak sajátmagában indukál áramot, hanem a tekercs összes többi menetében is. Minél több menete van a tekercsnek és minél nagyobb átmérője, annál erősebben jelentkezik az önindukció jelensége, annál tovább marad meg meneteiben az áram a külső elektromotoros erő hatásának megszűnése után is. Éppen úgy több időre van szükség az állandó elektromotoros erő bekapcsolása után ahhoz, hogy az áram az áramkörben normális nagyságára nőjön, hogy az állandó mágneses tér kialakuljon.

A tekercselt vezeték önindukciójának növekedését még a következőképpen lehet magyarázni: a tekercsben minden egyes menet körül mágneses erővonalak keletkeznek, amelyek egyértelműek, ennek következtében a mágneses erővonalak összege nagy lesz (88. ábra), ezért a tekercs mágneses tere erősebb lesz, mint az egyes egyenes vezetékek mágneses tere. Tehát a tekercsben az önindukció jelensége is nagyobb erővel jelentkezik.

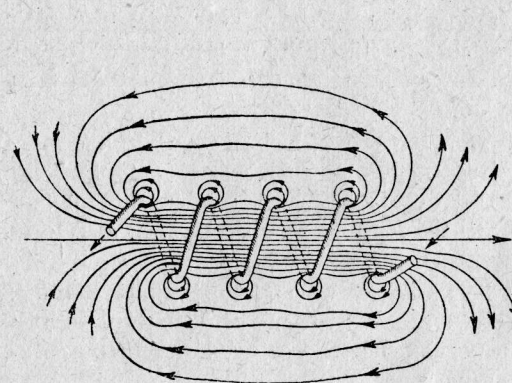
Az egyenáramú áramkörben az önindukció csak az áram be- és kikapcsolása pillanatában játszik szerepet, ezzel szemben a tekercs váltakozó áramkörben állandó hatást fejt ki. Az önindukciós tekercs jelenléte a váltakozó áramkörben úgy mutatkozik, hogy az önindukció az áramkörben korlátozza az áramot.

Következésképpen az önindukció a váltakozóáram részére ellenállást jelent, amelyet *induktív ellenállásnak* neveznek. Ez annál nagyobb, minél nagyobb menetszámú a tekercs és minél gyorsabb

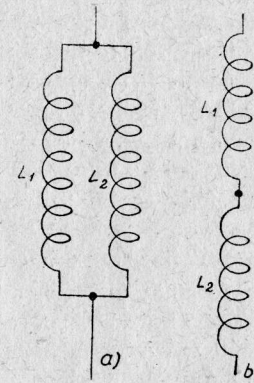
az áram váltakozása, illetőleg minél nagyobb a váltakozóáram frekvenciája.

Első konstrukcióinknál, a detektoros vevőkészülékeknel a tekercseket a behangolásra használtuk. Az ilyen tekercseket *rezgőköri tekercsnek* nevezik.

Ha az önindukciós tekercset mint a rádiófrekvenciájú váltakozóáram ellenállását használják, vagyis arra, hogy akadályozza az áram útját az egyik vagy a másik áramkörbe, akkor azt *rádiófrekvenciás fojtótekercsnek* nevezik.



88. ábra. Mágneses tér az árammal telt tekercsalakú vezető (szolenoid) körül.



89. ábra. Az önindukciós tekercsek kapcsolása:
a = párhuzamos,
b = soros kapcsolás.

A fojtótekercs a rádiófrekvenciás váltakozóáram részére nagy ellenállást jelent, ugyanakkor azonban csak kis ellenállást képez az egyenáram részére. A fojtótekercsnek ezt a sajátosságát a csöves rádióvevőkészülékeknel használják fel ott, ahol az áramkörben egyenáramot kell keresztüldugni és ugyanakkor el kell zárni az utat a rádiófrekvenciájú áram elől.

A tekercseket lehet egymással párhuzamosan és sorba kapcsolni. A tekercsnek párhuzamos kapcsolása esetén (89/a ábra) az önindukció jelensége gyengül: sorbakapcsolásuk esetén (89/b ábra) erősödik. Ha két irányba tekercselt és sorba kapcsolt tekercset közelítünk egymáshoz, akkor az önindukció jelensége erősebb lesz, mint akkor, ha a tekercsek különböző irányban vannak tekercselve. A detektoros rádióvevőkészüléknel használt részekből álló tekercset olyannak tekinthetjük, mint több tekercs (az egyes részek) sorbakapcsolását.

A TEKERCEK HUZALANYAGA

Az önindukciós tekercset pamut-, selyem- vagy zománcszigetelésű vörösrézhuzalból készítik.

A vezeték átmérőjét milliméterben tüntetjük fel, és pedig mindenkor a szigetelésnélküli vörösréz érnek a vastagságát. A detektoros rádióvevőkészülékek és a rövidhullámú csöves rádióvevőkészülékek tekercsei, ahol a menetek száma kicsi, 0,5—1 mm átmérőjű huzalból készülnek. A csöves rádióvevőkészülékeknél, ahol hosszú- és középhullámú tekercsek vannak, rendszerint 0,1—0,2 mm átmérőjű vezetékot használnak. A rádióvevőkészülékek leírásában feltüntetett átmérőjű huzalok helyett használhatunk hasonló átmérőjűeket, például 0,15 mm átmérőjű helyett fel lehet használni 0,12 vagy 0,2 átmérőjűt.

Ha a vezeték átmérőjét nem ismerjük, akkor megközelítő pontossággal úgy állapíthatjuk meg, hogy a meneteket szorosan egymás mellé tekercseljük egy ceruzára és a tekercs hosszát elosztjuk a menetek számával. Annál pontosabb lesz ez a számítás, minél hosszabb a ceruzára készített tekercs.

Az önindukciós tekercs készítéséhez még úgynevezett litzét is használnak. Ez olyan vezeték, amely sok vékony zománcszigetelésű vörösrézhuzalból áll, amelyeket közös selyemfonatú szigetelés fog egybe.

MÉHSEJT-TEKERCS

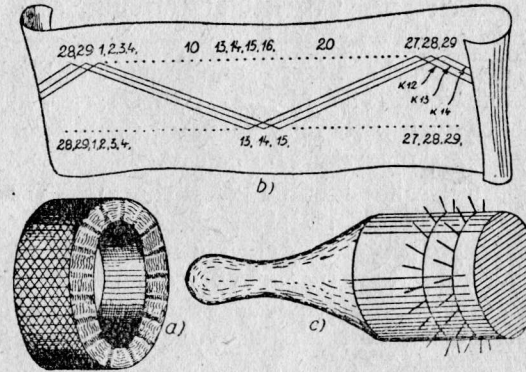
A méhsejt-tekercs olyan tekercs, amelyen a menetek többszörösen keresztelik egymást, ami bizonyos fokig a sejtekre emlékeztet (90/a ábra).

A méhsejt-tekercset sablonra tekercselik (90/c ábra). A sablon kerülete mentén egymástól egyenlő távolságra két sor gombostűt vagy vékony szeget vernek be. A túsorok közötti távolság határozza meg a tekercs szélességét. Ez rendszerint tíz-tizenöt milliméter szokott lenni. Az egy sorban lévő tűk száma tetszőleges, de feltétlenül páratlan legyen. Ez a szám rendszerint 15—29 között van. A méhsejt-tekercs meneteinek száma egy rétegben annyi, mint azon tűk számának kétszerese, amelyeken a menet egyszer meghajlik (90/b ábra). Például 15 tű esetén egy sorban hét tűn keresztül lehet a menetet meghajlítani. Ekkor egy rétegben 14 menet lesz; 29 tű esetén 14 tűn keresztül lehet cikk-cakkban vezetni a huzalt. Ekkor egy rétegben 28 menet lesz. Ha ilyen tekercset 7 tűn keresztül tekercselünk, akkor egy rétegben 14 menet lesz. Sok tű akkor jó, ha egy rétegben sok menetet kell elhelyezni, tehát amikor nagy

menetszámú tekercset akarunk készíteni. Vizsgáljuk meg a tekercselést, mikor 29 tű van egy sorban.

Számozzuk meg az összes tűket. Minden sorban 1—29-ig bezárólag lesznek tűk. Tekercselés előtt a sablonra a tűk között papírsíkot tekercsünk azért, hogy a tekercset tekercselés után könnyen je lehessen venni a sablonról.

A tekercselést az 1. sor 1. számú tűjénél kezdjük. Ehhez a tűhöz hozzáerősítjük a huzal elejét. Ezután a vezetékot a 2. sor 15.



90. ábra. A méhsejt-tekercs és a tekercseléshez használt váz.

tűjéhez vezetjük (90/b ábra). Innen az első sor 29. tűjéhez, majd a 2. sor 14. számú tűjéhez és így tovább.

Ez a tekercselés 14 tűnek megfelelő lépésben történik. Ha a tekercselés 7 tű lépésben történik, akkor a tűk a következőképpen következnek egymás után: 1. (1. sor) —8. (2. sor) —15. (1. sor) —22. (2. sor) —7. (2. sor) —14. (1. sor) —21. (2. sor) —28. (1. sor) és így tovább.

Ha 15. tűre tekercselünk 7 tű lépésben, a tűk sorrendje a következő: 1. (1. sor) —8. (2. sor) —15. (1. sor) —7. (2. sor) —14. (1. sor) —6. (2. sor) —13. (1. sor) stb.

A méhsejt-tekercsek elkészítéséhez célszerű kézfűröt (furdancot) használni, amelybe a sablon végének közepébe bevert szeget fogjuk be. Magát a kézfűröt úgy fogjuk be a satuba, hogy a sablon balkéz felé essék. A fűröt jobbkezünkkel forgatjuk.

Az első 2-3 menetet úgy tekercseljük, hogy figyeljük a számozását; a továbbiakban erre már nem lesz szükség, mivel a tekercselés menete megmutatja, hogy hová kell tenni a következő menetet.

A tekercselés befejezése után a menetek rögzítése céljából a tekercset parafinnal vagy lakkal kenjük be. Miután a tűket eltávolítottuk, óvatosan levesszük a tekercset a sablonról és ugyanazzal az anyaggal belülről is bekennjük.

ÁLTALÁNOS MÉHSEJT-TEKERCS

Ez a tekercselés-típus az előbbi tekercseléstől csak abban különbözik, hogy a tekercselés tűk nélkül történik és a meneteket szorosan egymás mellé tekercselik.

A tekercs magjára két-három papírréteget rakunk úgy, hogy papírgyűrű keletkezzék (91/a ábra). A gyűrű szélessége valamennyivel nagyobb legyen a tervezett tekercs szélességénél. A papírsáv végét egy csepp ragasztóval rögzítik, hogy szét ne essék.

Ezután a gyűrű kerülete mentén két párhuzamos vonalat (1 és 2) húznak, amelyek a tekercs határai lesznek és két merőleges vonalat, amelyek egymáshoz képest a gyűrű átmérőjének (3 és 4) megfelelően vannak elhelyezve és amelyek az első menetek helyes tekercseléséhez és a menetek számlálásához szükségesek. A tekercs kezdetének megerősítésére a magba lyukat kell fúrni vagy szeget verni.

Miután a huzal végét rögzítettük, a meneteket úgy kell a gyűrűn körbe vezetni, hogy az a 2 és 3 vonalak kereszteződésénél haladjon át (91/b ábra), azután a vezetéket szorosan a gyűrűhöz simítva az 1 és 4 (91/c ábra) keresztező pontján vezetjük keresztül.

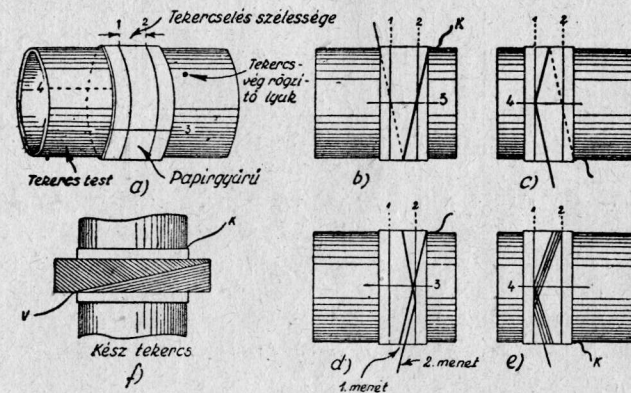
Utána a vezetéket a 2 vonalhoz az első menet kezdetéhez vezetjük. Kész az első menet. Ezután a vezetéket úgy visszük tovább, hogy a hajlás keresztülmenjen az első menet kezdetén és azt a gyűrűhöz szorítsa (91/d ábra). A második menetet az első menettel párhuzamosan tekercseljük, újból meghajlítjuk az ellenkező oldalra és tovább vezetjük a kezdetéhez. A további tekercselés ugyanígy történik: a vázat forgatva a vezetéket az előző menettel párhuzamosan tekercseljük ferde „átmenetekkel”. Az átmenetek helyén a vezetéket meghajlítjuk és ezzel odaszorítjuk az előző menetek meghajlításait a gyűrűhöz. A tekercseléskor ügyelni kell arra, hogy a menetek meghajlításai ne menjenek túl az 1 és 2 vonal határain és a váz szembenlévő oldalain helyezkedjenek el.

A legnehezebb ennek a tekercsnek az elkészítésénél az első 8—10 menet helyes fektetése. A további menetek tekercselése már könnyű. Ahhoz, hogy az első menetek erősen tartsanak a gyűrűn, felületüket ragasztóval vagy lakkal kell bekenni.

Azért, hogy a kész tekercs szét ne essék, lakkal vagy olvasztott parafinnal kenjük be.

A papírgyűrűt azért tettük a tekercs alá, hogy a tekercset a magról le lehessen venni.

Ha a tekercset nem kell áthelyezni, akkor azt közvetlenül a vázra lehet tekercselni. Előszörre a tekercs nem mindig sikerül szépen, sőt szét is esik. De csak néhány ilyen tekercset kell elkészíteni ahhoz, hogy tekercseink ne legyenek rosszabbak a gyári tekercseknél.



91. ábra. Az általános méhsejt-tekercs készítése.

Olvasóinkban felmerülhet a kérdés: miért gondoltak ki ilyen bonyolult szerkezetű tekercset? Nem lenne-e jobb a meneteket úgy tekercselni, ahogy a cérnát az orsóra tekercselik?

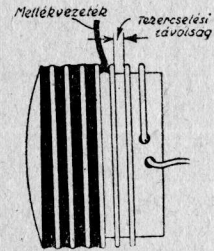
A lényeges az, hogy szomszédos menetek és az egymás felett lévő tekercsrétegek felületei kondenzátorokat képeznek, amelyek dielektrikumuk a vezetéken lévő szigetelőréteg és a menetek közötti levegő. Ez a kapacitás rontja a tekercsek jóságát a vevőkészülékekben. Különösen nagy azoknak a sokrétegű tekercseknek az önkapacitása, amelyeknél a vezeték úgy van tekercselve, mint a cérna az orsóra. Nyilvánvaló, hogy a kapacitás annál kisebb, minél távolabb vannak egymástól a kondenzátort képző vezetékek. Ha növeljük a tekercs szomszédos menetei között a távolságot és ha a menetsorokat egymáshoz képest szög alatt helyezzük el, csökkentjük a tekercs önkapacitását.

A rövidhullámú tekercseknél még a menetek közötti kis kapacitás sem előnyös. Ezt lehet csökkenteni úgy, hogy a menetek közötti távolságot növeljük, amit a tekercs légréssel való tekercselésével lehet elérni.

LÉGRÉSSEL TEKERCSELT TEKERCSC

Az egyrétegű tekercs tekercselésének ezt a módját az jellemzi, hogy a tekercs menetei között kis hézagot hagynak. Ebből a célból a magra egyidejűleg két vezetékot tekercselnek: egy fő- és egy mellékvezetékot.

A mellékvezeték átmérője akkora legyen, mint amennyi a menetek között kívánt távolság (92. ábra). Amikor már a tekercs föl van tekercselve és a fővezeték végei megvannak erősítve, a mellékvezetékot óvatosan levesszük. Ennek eredményeképpen a tekercs hosszában a menetek között egyenlő távolságokat kapunk.



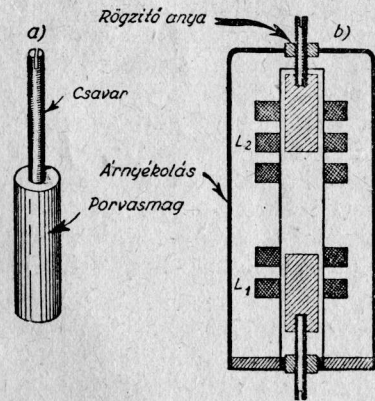
92. ábra. Légréssel tekercselt tekercs.

Azért, hogy a tekercs menetei a vázon el ne csúszzanak, a mellékvezeték levétele előtt a tekercset lakkal kell bekenni.

A tekercselésnek ezt a módját akkor is használják, amikor a tekercset sérült szigetelésű vagy szigetelés nélküli vezetékéből tekercselik. Ebben az esetben mellékvezeték helyett közönséges cérnát lehet használni, amely rajta marad a vázon és megakadályozza, hogy a menetek egymással összeérjenek.

PORVASMAGOS TEKERCSEK

Sok korszerű rádióvevőkészülékben a tekercs belsejébe magot helyeznek, amely apróra megőrölt szigetelőlakkal és más anyagokkal kevert vasérből készül. Az apróra őrölt vas és szigetelőanyag keverékét nagy nyomás alatt préselik maggá.



93. ábra. Porvasmagos tekercs.

A vasérchez használt keveréktől függően a porvasmagot *al-szifer-, magnetit- és karbonilmag-*nak nevezzük. Az ilyen mag vagy csavarmenettel, vagy sárgarézcsavarral van ellátva (93. ábra), ennek segítségével változtatni lehet helyzetét a tekercs belsejében (becsavarni, kicsavarni).

A porvasmagos tekercseknek két és félszer, háromszor nagyobb az önindukciója, mint az ugyanilyen, magnélküli tekercsnek. A porvasmag használatával jelentősen csökkenteni lehet a menetek

számát és a tekercs méreteit. Ezenkívül a mag be- és kicsavarásával folyamatosan lehet változtatni a tekercs induktivitását és ezzel a rádiókészülék hangolását is el lehet végezni bizonyos határok között.

A 93/b ábrán két porvasmagos tekercs szerkezete látható, amelyek közös vázon vannak. Az *L* tekercs a középhullámsávú rádióállomások hangolására, az *L* tekercs a hosszúhullámsávú állomások hangolására szolgál.

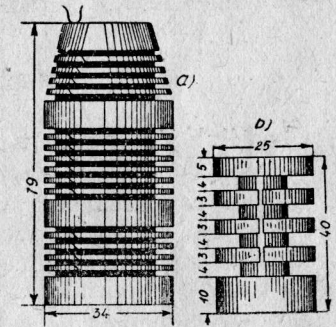
A tekercs fémárnyékolású, ami megakadályozza a tekercs elektromos és mágneses tereinek szétszóródását a tekercs környezetén túl. A tekercs részekre való felosztása csökkenti a tekercs önkapacitását.

RÁDIÓFREKVENCIÁS FOJTÓTEKERCSC

A 94/a ábra jó szerkezetű, gyári készítésű, rádiófrekvenciás fojtótekercset mutat be. Tekercselése a hengerszerű faváz vájataiban van elhelyezve.

Összesen 4900 menetet tartalmaz 0,08 mm-es vezetékéből, amelyek 17 vajatba osztva vannak tekercselve.

Rádiófrekvenciás fojtótekercset magunk is könnyen készíthetünk. E célból száraz fából kivágunk egy olyan méretű, hengeralakú vázát, mint amilyen a 94/b ábrán látható. Legyen annak 4–5 gyűrűalakú és egy 6–8 mm-es hosszanti vájata. A hosszanti vajat ahhoz kell, hogy azon keresztül lehessen átvezetni a vezetékot az egyik vajatból a másikba. A fojtótekercs vázát tekercselés előtt olvasztott parafinba kell bemeríteni, vagy lakkal átíratni. A fojtótekercset 0,08–0,12 mm-es vezetékéből tekercseljük.



94. ábra.

Rádiófrekvenciás fojtótekercs.

Miután a menetek egy részét az első vajatba betekercseltük, a vezetékot a bevágáson keresztül a következő vajatba vezetjük. A második vajatnak ugyanabban a menetirányban történt betekercselése után a vezetékot a következő vajatba vezetjük és így tovább. A menetek számának megoszlása az egyes vajatokban nem játszik nagy szerepet. A lényeges az, hogy a fojtótekercs meneteinek száma összesen ne legyen kevesebb, mint 1800–2000. A fojtótekercs kivezetéseit 0,2–0,3 mm-es, szigetelt, többérű vezetékéből csináljuk.

A REZGŐKÖR

Előzőleg már említettük, hogy a kondenzátorból és az önindukciós tekercsből álló áramkört rezgőkörnek nevezük. Ebben meghatározott feltételek mellett az elektronok ritmikus rezgőmozgást végeznek, ezért nevezik rezgőkörnek.

A rezgőkör a rádióadó és a rádióvevőkészülékek egyik legfontosabb része. A rádióadó a rezgőkör segítségével állítja elő a rádiófrekvenciás áramot, a rádióvevőkészülék a rezgőkör segítségével hangolható le a rádióállomásra érkező frekvenciákra.

MECHANIKUS REZGÉSEK

Olvasóink jól ismerik az olyan rezgőrendszereket (szerkezeteket) mint amilyen például a hinta vagy az órainga.

Először a hintát meg kell lökni, majd bizonyos erőt mindig hozzá kell adni lengése üteméhez. Tudjuk azt, hogy a hintán nagy erőfeszítés nélkül igen nagy lengéseket, rezgéseket lehet elérni, nagy rezgési amplitudokat lehet kapni.

Még egy kisfiú is képes egy felnőttet hintáztatni, ha erejét a hinta meglökésénél ügyesen fejti ki. Azonban ha a hinta meglökése után többé nem segítjük erőnkkel a hinta mozgását, a hinta még egy kis ideig ide-oda leng, majd megáll nyugalmi helyzetében.

Vizsgáljuk meg részletesen, hogyan és miért leng (rezeg) a hinta. Ábrázoljuk ezt a rezgést grafikusán. Az *a* helyzetben (95. ábra) a hinta nyugalmi állapotában van (0 pont a grafikonon).

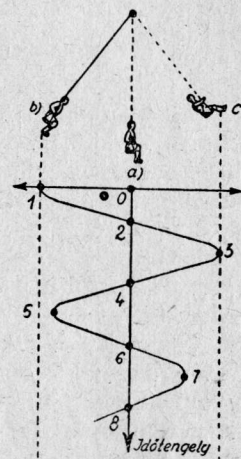
A hozzáadott erő hatására a hinta a *b* helyzetbe kerül (a grafikonon az 1 pont), bizonyos energiával rendelkezik. Elengedve a hintát, az a nyugalmi helyzet felé törekszik (2 pont). De amikor nyugalmi helyzetét eléri, már nem bír megállni, mert kezdeti ener-

giája átalakult mozgási energiává. Ennek következtében a hinta a *c* helyzetig lendül ki (grafikonon 3 pont). A *c* helyzetben a hinta egy pillanatra megáll és azonnal újból nyugalmi helyzete felé törekszik, azon (4 pont) ismét balra túlhalad, megáll egy pillanatra a *b* helyzetben (a grafikonon 5 pont) és így tovább.

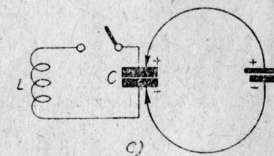
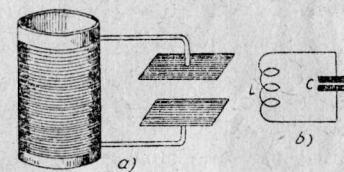
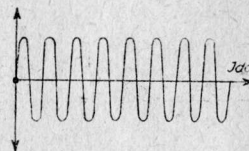
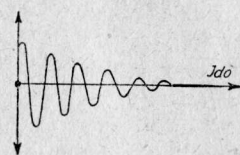
Ha a hinta nem kap pótenergiát — lökést egy másik embertől, vagy magától a hintázótól, — akkor egy pár ide-oda lengés után megáll nyugalmi helyzetben.

Míg az első periódusok ideje alatt a rezgések, kilengések amplitudói nagyok voltak, addig a következő periódusok idejében mindig kisebbek lesznek, majd teljesen megszűnnek.¹ Az ilyen rezgéseket szabad rezgéseknek nevezük. A szabad rezgések csillapodó (csillapított) rezgések; ezeket a 96/a ábrán látható módon ábrázoljuk.

Milyen hosszú ideig tartanak a szabad rezgések? Ez függ a tartalékolt energiától és a rezgést akadályozó, fékező körülményektől. Ha az energiakészlet nagy, a hinta mozgását megállítani akaró erő pedig kicsi (nincs fék, a hintát egyáltalán nem szabad lefékezni), a rezgések tovább fognak tartani.



95. ábra. A hinta mozgásának grafikus ábrázolása.



96. ábra. Csillapított és csillapítatlan rezgések grafikus ábrázolása.

97. ábra. Rezgőkör.

¹ Emlékeztetünk arra, hogy egy periódusidő az az idő, amely alatt egy teljes rezgés történik.

Ha a hintát lengési ütemében meglöki, vagyis ha pótolják energiaveszteségét, akkor csillapítatlan rezgés keletkezik, amely addig tart, ameddig az energiaveszteség pótlása meg nem szűnik. A csillapítatlan rezgés grafikonja a 96/b ábrán látható.

ELEKTROMOS REZGÉSEK A REZGŐKÖRBE

A legegyszerűbb rezgőkör és annak vázlata a 97/a és b ábrán látható. Ahhoz, hogy ilyen rezgőkörben az elektronokat rezgésre kényszerítsük, azokat először „meg kell lökni”.

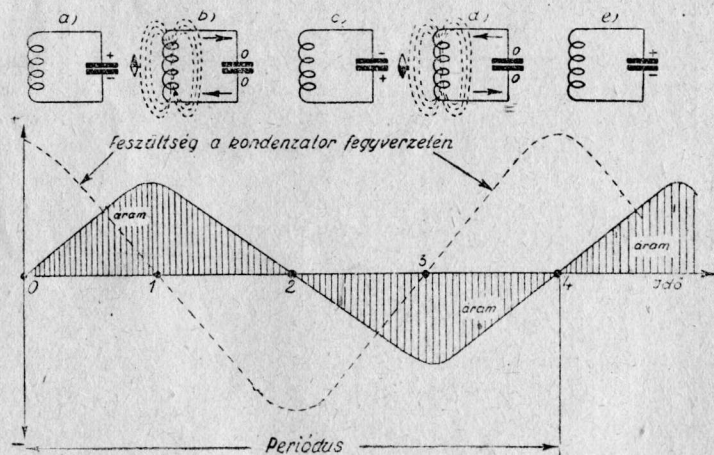
Kapcsoljuk le a tekercsről a kondenzátort és kapcsoljunk egy galvántelepet a fegyverzetekhez. A kondenzátor a telep feszültségére töltődik fel.

Most kapcsoljuk le a telepet és a kondenzátort kapcsoljuk a tekercsre.

A 98. ábrán látható, hogy a rezgőkörben mi történik azután, miután az elektromos töltésű kondenzátort az önindukciós tekercsre kapcsoljuk.

Az első képen (a) a kondenzátor felső fegyverzetén az elektronokból hiány lesz (+), az alsón felesleg (-). A grafikonon ez 0-val van jelölve.

Mivel a tekercs jó elektromos vezetőkből készült, az elektronok a negatív fegyverzetről a tekercsen keresztül oda törekednek, ahol hiány van belőlük. Tehát a kondenzátor elkezd kiszűlni a tekercsen át, a rezgőkörben növekszik az áram. Ez az áram, mint már tudjuk, mágneses teret hoz létre.



98. ábra. Elektromos rezgések a rezgőkörben.

Amikor a kondenzátor teljesen kiszűl (1 pont), nincs feszültség, de az eltűnő mágneses tér a tekercsben a csökkenő árammal meg egyező irányú áramot indukál addig, amíg a mágneses tér energiája el nem fogy. Az önindukció elektromotoros erejének hatására az elektronok a tekercsen keresztül továbbra is átkerülnek a kondenzátor alsó fegyverzetéről a felső fegyverzetre. A 2 pontban, amikor már nincs mágneses energia, a kondenzátor fel van töltve. Az elektronok egy pillanatra megállnak, majd elindulnak a tekercsen keresztül, ellenkező irányú mozgással a kondenzátor felső fegyverzetéről az alsó fegyverzetére. A 3 pontban a kondenzátor újból kiszűl és az önindukció elektromos erejének következtében újból kezd feltöltődni.

A 4 pontban a rezgőkör állapota ugyanolyan, mint amilyen a 0 pontban volt. Egy teljes rezgés folyt le. Természetesen a feltöltött kondenzátor az előbb leírt törvény alapján újból kiszűl és létrejön a második, majd a harmadik stb. rezgés. Lényegében a rezgőkörben váltakozóáram keletkezik.

Ne gondoljuk, hogy a rezgési folyamat a rezgőkörben végtelen. A természetben örökmozgók nem léteznek. A rezgőkörben a rezgés addig tart, amíg a kondenzátor energiakészlete, amelyet a teleptől nyert, a tekercs ellenállásának legyőzésére el nem fogy.

A leírt rezgés a rezgőkörben szabad rezgés vagy más néven csillapított rezgés. A rezgőkörben kaphatunk csillapítatlan rezgéseket is, ha a rezgést minden rezgési ütemében újabb elektromos energiával pótoljuk. A rezgőkör csillapított és csillapítatlan rezgéseit ugyanúgy ábrázolják, ahogy a mechanikus rezgéseket (96. ábra).

Honnan kapja a detektoros rádiókészülékben a rezgőkör a kondenzátorra a kezdeti töltést? Hiszen nincs telep. A detektoros vevőkészülék rezgőkörének kondenzátora kezdeti töltését az antenától kapja, amely a rádióhullámok rádiófrekvenciájú áramot indukálnak. Ez is tartja fenn a rezgőkörben a rezgést.

A REZGŐKÖR ÖNFREKVENCIÁJA

Végezzük el a következő egyszerű kísérletet: vegyünk egy körülbelül 1,5 m hosszú cérnát, egyik végét kössük hozzá egy magas tárgyhoz (például ajtókilincshez), a másik végére tegyünk egy kis súlyt. Egyszerű ingát kapunk. Húzzuk oldalra a súlyt, majd engedjük el, vagyis hozzuk ingásba. Vegyünk elő egy másodpercmutató órát és határozzuk meg, hány teljes rezgést végez az inga egy perc alatt. Körülbelül 25–30 rezgést. Tehát egy periódus ideje egyenlő 2–2,5 másodperccel.

Bármilyen messzire is húztuk ki a súlyt, a rezgés frekvenciája egyforma marad. Ha megrövidítjük a cérnát, akkor a rezgés frekvenciája megnő. A cérna meghatározott hosszúsága esetén a rezgés frekvenciája mindig ugyanakkora. Ez rezgőrendszerünk önfrekvenciája. Ha a cérna hosszabb, akkor a rezgések lassabbak, ritkábbak, ha a cérna rövidebb, gyorsabbak, sűrűbbek. Ahhoz, hogy egy adott rezgési frekvenciát megkapjunk, meghatározott céna-hosszat kell kiválasztani.

Egy másik példa: a hangszerek húrja. Meghatározott tömegű és bizonyos mértékig kifeszített húr meghatározott frekvenciával rezeg.

Hasonlót lehet megfigyelni a rezgőkörben is. Minél több a menetek száma és a tekercs átmérője, annál nagyobb utat kell megtenni az elektronoknak a kondenzátor egyik fegyverzetétől a másikig. Tehát több idő kell egy rezgéshez; a rezgőkör önfrekvenciája kisebb.

Az induktivitás csökkentésével csökken a periódusidő, nő a rezgőkör frekvenciája.

A rezgőkör önfrekvenciája függ a kondenzátor kapacitásától is. Minél nagyobb a kapacitás, annál több töltést képes felhalmozni. Tehát több idő kell a kondenzátor feltöltéséhez. A rezgőkör önfrekvenciája a kapacitás növekedése esetén csökken, a kapacitás csökkenésével nő.

Tehát a rezgőkör önfrekvenciáját változtatni lehet vagy a tekercs adatainak változtatásával, vagy a kondenzátor kapacitásának változtatásával. A gyakorlatban mind a kettőt használják.

A vevőkészülék rezgőkörében a legerősebb rezgés abban az esetben keletkezik, ha önfrekvenciája egybe esik az antennában lévő áram frekvenciájával. Az antenna árama akkor tölti utána a kondenzátort a rezgőkör önrezgésének ütemében, ha a rezgőkör úgy van hangolva, hogy ennek az áramnak a frekvenciájával rezonáljon, azzal rezonanciában legyen.

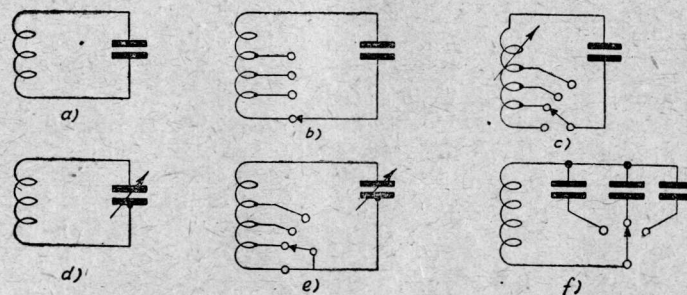
KÜLÖNFÉLE ZÁRT REZGŐKÖRÖK

Mi a legegyszerűbb rezgőkőrfajtát, az úgynevezett zártrezgőkört ismertük meg. A rezgőkör behangolása a kívánt hullám frekvenciájára úgy történik, hogy a rezgőkör önfrekvenciáját vagy a kondenzátor, vagy a tekercs, esetleg mindkettő állításával változtatjuk.

A 99/a ábrán szemléltetően ismétéljük meg az egyszerű rezgőkör rajzát. Ebben a kapacitás és az induktivitás állandó, nem változ-

tatható. Az ilyen rezgőkör egy (fix) hullám vételére alkalmas, vagyis csak azt az állomást fogja, amelynek frekvenciájával a rezgőkör önfrekvenciája megegyezik.

A 99/b ábrán a rezgőkörben állandó a kapacitás és a hangolás csak a tekercs részeinek átkapcsolásával történik. Ilyen rezgőkörrel nem lehet a kívánt állomásokat pontosan behangolni.



99. ábra. A zárt rezgőkör különböző változatai.

A 99/c ábrán látható rezgőkörben a durva hangolás a variométer álló tekercs leágazások átkapcsolásával történik, a finom behangolás a variométer forgótekercsének forgatásával. (A tekercset átszelő mutató azt mutatja, hogy a tekercs önindukciója változtatható.)

A 99/d ábrán lévő rezgőkörben a frekvenciát a változtatható kapacitás segítségével lehet változtatni. Az ilyen rezgőkör frekvenciáját aránylag kis mértékben lehet változtatni és a hangolhatóság kiszélesítése a tekercsek cseréjével válik lehetővé.

A 99/e ábrán látható rezgőkörben olyan tekercs van, amelynek több kivezetése és változtatható kapacitású kondenzátora van. A durva hangolás a tekercs részeinek átkapcsolásával, a finom kondenzátor kapacitásának változtatásával történik. Ezt a kapcsolást néha úgy módosítják, hogy a tekercs vége állandóan össze van kötve a kapcsoló karjával. (A kapcsoláson szaggatott vonallal van jelezve.) Ebben az esetben a rezgőkör működésében a tekercsnek csak azok a részei vesznek részt, amelyek a tekercs eleje és aközött az érintkező között vannak, amelyen a kar áll.

A 99/f ábrán lévő kapcsolásban több különböző kapacitású kondenzátor van, amelyek közül kapcsoló segítségével bármelyik hozzákapcsolható a tekercshez. E vázlat szerint a tekercs és az a kondenzátor működik, amelyik be van kapcsolva a rezgőkörbe.

NYÍLT REZGŐKÖR

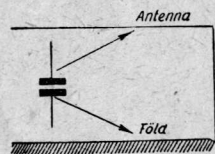
A zárt rezgőkörnél a tekercs és a kondenzátor egymással párhuzamosan van kapcsolva. Ha ezeket sorba kapcsoljuk, akkor az antenna, tekercs és kondenzátor együtt alkot rezgőkört, amelyet *nyílt* rezgőkörnek nevezzük.

Olvasóink már tudják, hogy a föld aránylag jó vezető. E fölött a jól vezető föld fölött van az antenna vezetője. Ezt a két vezetőt egymástól szigetelők, a levegő választja el. Tehát az antenna és a föld kondenzátort alkot, amelynek egyik „fegyverzete” az antenna vezetője, a másik a föld (100. ábra).

Az antennát még úgy is tekinthetjük, mint egy hatalmas tekercs nem teljes menetét. Tehát az antenna egyúttal induktivitást is képvisel.

Mivel az antennának van kapacitása és induktivitása is, tehát rezgőkört képez. Ahhoz, hogy ezt a rezgőkört a kívánt frekvenciára hangoljuk be, az antenna és a föld közé önindukciós tekercset és kondenzátort kapcsolunk. Ezek segítségével az antenna-rezgőkört különböző frekvenciákra hangolhatjuk be, vagyis rezonanciába hozhatjuk különböző adóállomások frekvenciáira.

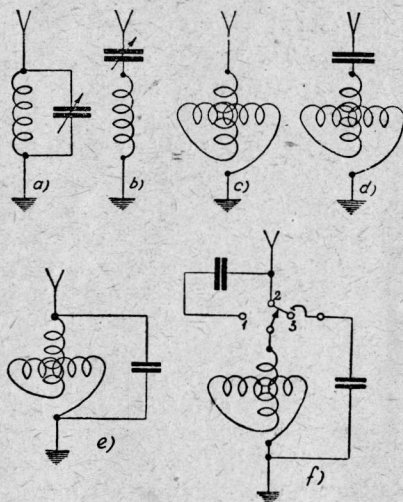
A 101/a és 101/b ábrán az antenna-rezgőkör behangolási módjai láthatók, a változtatható kondenzátor párhuzamosan van kapcsolva az önindukciós tekercsel és ezzel együtt az antenna kapacitásával, a 101/b ábrán a változtatható kondenzátor sorban van kapcsolva a tekercsel és az antenna kapacitásával. Az első esetben a rezgőkör eredő kapacitása mindig több az antenna kapacitásánál, a



100. ábra.

Az antennának van kapacitása és induktivitása.

második esetben kevesebb annál. Ezért ugyanazon antenna és tekercs mellett a kondenzátor párhuzamos kapcsolása



101. ábra.

Különböző antenna-rezgőkörök.

nagyobb hullámhosszú állomások behangolását teszi lehetővé, sorbakapcsolása pedig rövidebb hullámhosszúakét.

A 101/c, d, e ábra vázlatai mutatják a már ismeretes antenna-rezgőkör behangolási módjait variométer segítségével.

A 101/f ábra kapcsolási vázlat a három utóbbi vázlatot foglalja magába és egy átkapcsolás segítségével könnyű átmenetet tesz lehetővé az egyikről a másikra. Ha az átkapcsoló az 1 érintkezőn áll, akkor a 101/d vázlatot kapjuk. Ennél aránylag rövid hullámokra lehet lehangolni. Ha a kapcsolót a 2 érintkezőre állítjuk, akkor csak a variométer van bekapcsolva (101/c ábra). Az áram az antennától a C_1 kondenzátoron nem képes keresztül menni. Csak a vezeték mentén, a 2 érintkezőn, a nyelvcsékén és a variométeren halad keresztül. Végül, ha a kapcsolót a 3 érintkezőre állítjuk, akkor a leghosszabb hullámokra is lehet az antenna-rezgőkört hangolni.

Itt a rúgós „kapcsolókar” segítségével kapcsolódik párhuzamosan a variométerhez, tehát az antennához is a C_2 állandó kapacitású kondenzátor.

A FEJHALLGATÓ SZERKEZETE ÉS MŰKÖDÉSE

Két főbb fejhallgató fajtát ismerünk: az elektromágneses és a kristályos (piezoelektromos) fejhallgatót.

AZ ELEKTROMÁGNESES FEJHALLGATÓ

Az elektromágneses fejhallgató az egyik legrégebbi alkatrész, amely majdnem minden változás nélkül napjainkig megőrizte főbb vonásait.

Az elektromágneses fejhallgató váz (egyszerűsített) szerkezete a 102. ábrán látható. A patkóalakú állandó mágnes pólusaira vékony szigetelt vezetékkel két tekercset húzunk. A pólusok végénél vékony lemez, *membrán* van, amely nem ér hozzá a mágnes pólusaihoz. Amikor a fejhallgató tekercsén hangfrekvenciájú elektromosáram megy keresztül, a tekercs mágneses terének polaritása az áram egyik iránya esetén egybeesik, másik irányánál ellentétes a mágnes polaritásával. Ezért az elektromosáram rezgései hol erősítik, hol gyengítik az állandó mágnes mágnességét és a membránra gyakorolt vonzóerőt. Ennek következtében a membrán a tekercshez vezetett elektromosáram frekvenciája szerint fog rezegni. E rezgésektől jön rezgésbe a levegő is, tehát létrejön a hang.

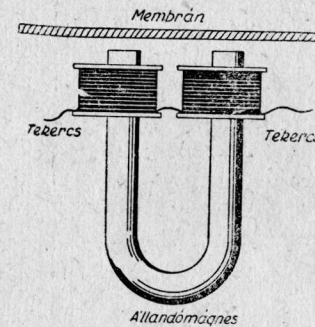
MIÉRT KELL AZ ÁLLANDÓ MÁGNES

Az első pillanatban úgy tűnik, hogy a fejhallgatóban nincs szükség állandó mágnesre, elegendők csak a tekercsek, lágyvas patkóra húzva. De nem így áll a dolog. Éspedig a következő okból:

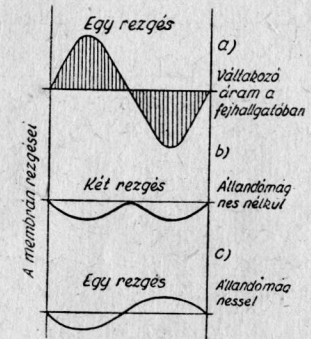
Az elektromágnes egyformán vonzza magához a vasat, bármelyik irányban is halad az áram a tekercsen keresztül.

Amikor az áram megszűnik, a lágyvas nem vonz többé. Ezért ha a fejhallgatóban nincs állandó mágnes, akkor egy periódus ideje alatt a fejhallgató membránja oda vonzódik, visszamegy, újból oda vonzódik és visszamegy, vagyis két rezgést végez (103/b ábra). Ha a váltakozóáram frekvenciája 500 Hz, akkor a fejhallgató membránja nem 500, hanem $500 \times 2 = 1000$ rezgést végez és a hang az eredetinel magasabb lesz.

Állandó mágnes esetén más a helyzet. Az áram egyik iránya esetén a mágnesség erősödik, a már odavonzott membrán még job-



102. ábra. Az elektromágneses fejhallgató szerkezetének vázlata.



103. ábra. Az állandó mágneses fejhallgató helyesen adja vissza a hangot. Állandó mágnes nélkül a membrán rezgései kétszeres frekvenciájúak.

ban odavonódik, az áram másik iránya esetén pedig a mágnesség gyengül, a membrán vonzása gyengül és az eltávolodik a mágnesről. Tehát az áram egy periódusa alatt a membrán csak egy rezgést végez (103/c ábra). Más szóval a fejhallgató helyesen, torzítás nélkül alakítja át az elektromos rezgéseket hangrezgésekké.

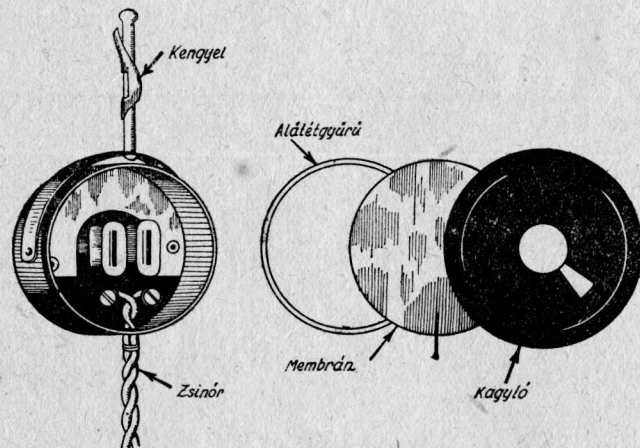
FEJHALLGATÓ TIPUSOK

Az úgynevezett „rádiófejhallgató” kettős fejhallgató, két hallgatóból áll, amelyet fémkengyel fog egybe azért, hogy fejünkre helyezhessük. Így a kagylók jól simulnak fülünkhöz. Csavarjuk le az egyik elektromágneses hallgató kagylóját és vizsgáljuk meg szerkezetét (104. ábra). Mint látjuk, a fejhallgató egy kerek dobozból, arra rácsavarható kagylóból, kör alakú vaslemezéből (membránból) és a membrán alá helyezett alátétből (papíralátét-gyűrűből)

áll A doboz belsejében van a hallgató mágnesrendszere, amelynek tekercseihez a zsinórvégek csatlakoznak. A zsinór segítségével kapcsoljuk a fejhallgatót a vevőkészülékhez.

A hallgató mágnesrendszere (105. ábra) kétféle lehet : kéttekercsű vagy egytekercsű.

Kéttekercs esetén a patkóalakú mágnes végei fel vannak hajlítva és ezekre az úgynevezett sarukra húzzuk rá a tekercset. A 105/a



104. ábra. Az elektromágneses fejhallgató szerkezete.

ábrán a mágnespatkó látható. A 105/b ábrán pedig a mágnes a ráhúzott tekercsekkel.

A 105/c ábrán látható az egytekercsű mágnesrendszer. Itt a mágnes mintha két mágnesből állana, amelyek között azonos pólusokkal vannak összekötve, ahogy a 105/d ábrán látható.

A detektoros vevőkészülékhez használt hallgató tekercsére néhány tízezer menet van csévélve, nagyon vékony, 0,05—0,08 mm átmérőjű huzalból.

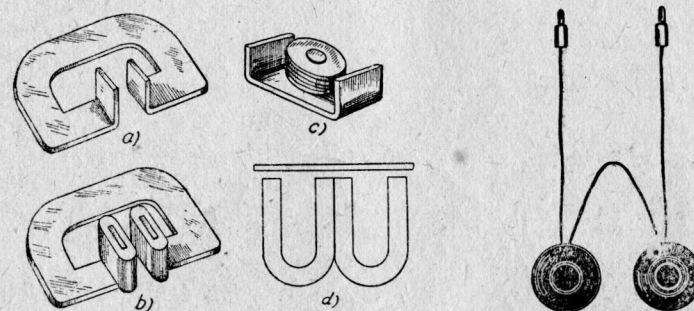
A tekercselés adatai alapján megkülönböztetünk : kisohmikus (kevés menetszámmal) és nagyohmikus ellenállású (nagy menet-számmal) hallgatókat.

Az elektro- és rádiótechnikában az *elektromos ellenállás* mértékegységét *ohm*-nak nevezzük. (Erről részletesebben majd később.)

A detektoros vevőkészülékhez 1000—2000 ohm ellenállású, vagyis nagyohmikus hallgatókat kell használni. A hallgatók ellenállása rendszerint fel van tüntetve dobozunkon. Ha 200—300 ohm

ellenállású hallgatót használunk, a detektoros vevőkészülék működése gyengébb lesz. A távbeszélő készülékek hallgatójának ellenállása mindössze 10—100 ohm, ezért tekercsei aránylag vastag huzalból vannak és meneteinek száma kicsi. Az ilyen hallgatók a detektoros vevőkészülékhez nem alkalmasak.

Ha a fejhallgató hibátlan voltáról akarunk meggyőződni, fel kell tenni fejünkre és a vezeték végén lévő fémdugókat egy kissé



105. ábra. A fejhallgatók mágnesrendszerének két típusa.

106. ábra. A fejhallgató két hallgatójának összekötése

megnedvesítve össze kell érinteni. Ekkor a fejhallgatóban halk zörejt lehet hallani. Minél erősebb ez a zörej, annál nagyobb a fejhallgató érzékenysége. A zörej azért keletkezik, mert a fejhallgató benedvesített dugói egész gyenge áramforrást alkotnak s az érzékeny fejhallgatóban az a gyenge áram is hallható zörejt kelt.

Valamivel durvább ellenőrzés az, hogy a fejhallgató dugóit hozzáérintjük egy zseblámpaelem pólusaihoz. A fejhallgatónak a telephez való be- és kikapcsolásakor erős recsegés hallható.

A FEJHALLGATÓ BESZABÁLYOZÁSA

A fejhallgató érzékenysége akkor a legnagyobb, ha membránja a lehető legközelebb van a mágneshez, de nem fekszik rajta. A távolság helyes beállítása a papír alátétgyűrű vastagságának megválasztásával érhető el (104. ábra), amelyet a membrán alá tesznek. A hallgatót nagyon óvatosan kell szabályozni, nehogy a membrán meggörbüljön.

Egyes hallgatóknál a membrán a kagylóhoz van erősítve. A kagyló ki- vagy becsavarásával lehet beállítani azt a távolságot a mágnes és a membrán között, amelynél legnagyobb a hangerő. A kagyló ebben a helyzetében a dobozon lévő szorítógyűrűvel rögzíthető.

A FEJHALLGATÓS VIZSGÁLÓMŰSZER ÉS HASZNÁLATA

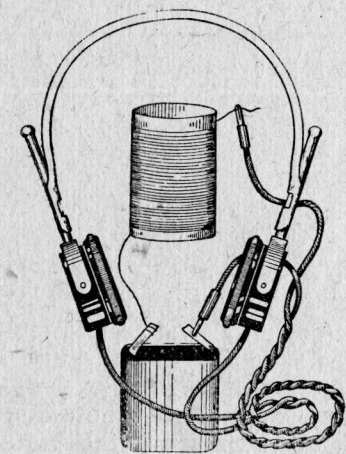
Ha van egy zseblámpaelemünk és egy hallgatónk, abból olyan vizsgálóműszert állíthatunk össze, amelynek segítségével megállapíthatjuk, hogy egy áramkörben vagy alkatrészben nincs-e elektromos érintkezés vagy szakadás. Így megvizsgálhatunk például egy tekercset. Összekötjük a hallgató egyik dugóját a telep

egyik pólusával, a másikat a tekercs egyik végével. A tekercs másik végét odaérintjük a telep szabad pólusához (107. ábra). Ha a tekercs hibátlan, akkor mentein keresztül kellene mennie az áramnak. Az áram be- és kikapcsolása pillanatában a hallgatóban erős kattánást hallunk. Ha a tekercs meneteiben szakadás van, akkor az áram sem mehet rajta keresztül és nem hallunk kattánást a hallgatóban.

Ha egy tekercs több részből áll, minden egyes részét külön ellenőrizhetjük.

Ezt az egyszerű műszert a rádióamatőr gyakorlati munkájában hasznosan alkalmazhatja.

Először is ellenőrizzük magát a vizsgálóműszert. Ezért a hallgató mindkét dugóját a telep pólusaihoz érintjük. Ekkor a hallgatóban



107. ábra. A tekercs ellenőrzése fejhallgató vizsgálóműszer segítségével.

elég erős recsegést hallunk. Ha ez nincs, akkor vagy a telep merült ki teljesen, vagy a hallgató hibás. Ha a hallgató hibátlan, egyforma erősségű recsegést hallunk a dugók odaérintésekor és elvételekor.

Ezzel a vizsgálóműszerrel a kondenzátorokat is ellenőrizni lehet. Teljesen hibátlan kondenzátor ellenőrzésekor a vizsgálóműszer áramkörének záródása pillanatában a hallgatóban elég erős kattánás hallható. Minél nagyobb a kondenzátor kapacitása, annál nagyobb az első kattánás. További odaérintéseknél a kattánás gyenge, alig hallható. Az áramkör megszakításakor recsegés nem hallható. A kiskapacitású kondenzátoroknál a töltőáram nagyon kicsi, ezért a recsegés nagyon gyenge, esetleg egyáltalán nem is hallható.

Ha a kondenzátor ellenőrzésénél az áramkör megszakadásakor is hallható recsegés (akár gyengén is), ez a kondenzátor rossz szigetelését mutatja.

Ha a kondenzátor hibás, lemezei összeérnek, akkor az ellenőrző műszer be- és kikapcsolásakor is erős recsegés hallható.

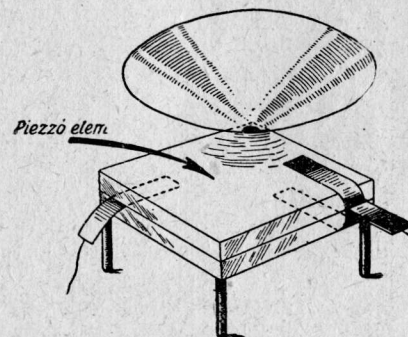
Ha gyanús, hogy a változtatható kapacitású (forgó) kondenzátor lemezei között rövidzárlat van, akkor a kondenzátor két fegyverzetének szorítóíhoz bekapcsoljuk a hallgató egyik végét és a telep egyik pólusát, és a kondenzátor tengelyét forgatjuk. Amikor a lemezek közt érintkezés jön létre, vagy amikor megszűnik, a hallgatóban erős recsegés hallható. Miután meghatároztuk a zárlat körülbéli helyét, megvizsgáljuk a kondenzátort, megkeressük a lemezek érintkezésének helyét, késsel széthajlítjuk azokat, vagy a beállítócsavar szabályozásával javítjuk ki a hibát.

Megjegyezzük, hogy az elem hibátlan voltát a hallgatóval meghatározni nem lehet, mert a kisült, a lámpa izzószálát izzítani képes telep is erős recsegést adhat.

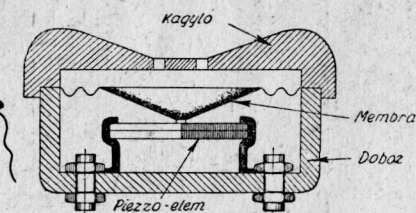
KRISTÁLYOS (PIEZZOELEKTROMOS) FEJHALLGATÓ

A kristályos (piezzoelektromos) fejhallgatót külsőleg nehéz megkülönböztetni az elektromágnesestől, de belső szerkezete egészen más.

A kristályos hallgató szerkezete vázlatosan a 108. ábrán, keresztmetszete pedig a 109. ábrán látható. Az elektromágneses rendszer ennél két nagyon vékony, seignette-só kristályából készült lemezzel van helyettesítve. (A 108. ábrán) ezek a lemezek a szemléltetés kedvéért vastagok. Az összeragasztott lemezek két szemközti sarkáról fémfóliával történik a kivezetés. Az egyik kivezetés a lemezek belső, a másik a külső felületével van összekötve. Ezeket a kivezetéseket csavarok kötik össze a vevőkészülékhez vezető zsinórokkal.



108. ábra. A kristályos piezzoelektromos hallgató keresztmetszete.



109. ábra. A kristályos hallgató keresztmetszete.

Az összeragasztott lemezeket *piezzoelemnek* nevezik. Az egész celluloidba van gondosan beragasztva.

A piezzoemet három sarkán, a 108. ábrán látható pontokon, odaerősítik a hallgatóhoz. A negyedik sarok szabadon marad és ahhoz erősítik az alumínium-fóliából készült kúp alakú membránt (olyan, mint a gramofoné). Ha a piezzoelem kivezetéseihez váltakozófeszültséget vezetünk, az elem ennek a feszültségnek a frekvenciájával fog rezegni. Ezt a sajátosságát *piezzoelektromos hatásnak* nevezik. A piezzoelem rezgései átadódnak a membránnak, amely ezeket a rezgéseket hanggá alakítja át. A piezzoelem lemezei állandókapacitású kondenzátort képeznek. Ezért az ilyen hallgató használata esetén a detektoros vevőkészülékben nem kell külön blokk-kondenzátor, hanem a hallgatóval párhuzamosan bizonyos értékű ellenállást kell kapcsolni. Előnye az, hogy a kristályos hallgató érzékenysége valamennyivel nagyobb, mint az elektromágnesé, ezért a vétel hangosabb vele. Hátrányaként mindenekelőtt a piezzoelem törékenységét említhetjük. Az ilyen hallgató nem bírja az ütődést, nedvességet, magas hőmérsékletet. Az összetört vagy elromlott piezzoemet nem lehet megjavítani.

XIV. FEJEZET

DETEKTOROK

A detektor egymással érintkező vezetőből és félvezetőből áll. Félvezetőként rendszerint fémcsészébe ágyazott kristály (például szilícium, galenit, cinkit) szolgál. A vezető rugalmas, vékony, ezüst-, vörösréz-, acél- stb. huzal, amely a kristály felületével egy ponton érintkezik.

A kristályt és a hozzáérintkező vezetőt együtt *detektornak* nevezik.

Ismertetjük a legelterjedtebb detektorok szerkezetét, működését és azt, hogy miképpen készíthetünk detektort.

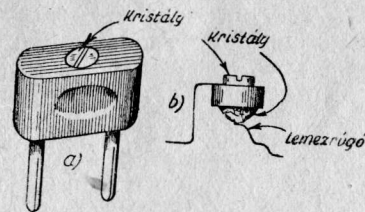
SZILICIUM-DETEKTOR

Ezt a detektorfajtát a Szovjetunióban elterjedten használják (110. ábra). Ezzel látják el a korszerű detektoros vevőkészülékek nagy részét.

A detektor alapja egy villásdugó, amelynek szigetelt részébe belül egy kis fémcsészét szerelnek. Ebbe van a kristály beforrasztva és vele egy sárgaréz (vagy bronz) lemezzugó érintkezik.

A kristály és a lemezzugó közötti érintkezési pontnak egyoldalú elektromos vezetőképessége van.

Ezt a detektort érzékenyre a gyárban állítják be. Abban az esetben azonban, ha erős áramlökés vagy villámkisülés következtében a detektor elveszti érzékenységét, a csésze elforgatásával ismét be lehet állítani. E célra a csésze fenekén egy horony van a csavarhúzó részére.



110. ábra. Szilícium-detektor:
a = külső alakja b = belső szerkezete.

Ennek a detektornak sok előnye van: rendkívül tartós az érzékenysége, biztosítja a vevőkészülék kielégítő hangerősségét, könnyen kezelhető és kristálya nem porosodik be.

CVITEKTOR

A Szovjetunióban használt, állandó érzékenységi ponttal rendelkező detektorfajta.

A cvitektor gömbölyű- vagy téglalap alakú csőben (111. ábra) elhelyezett rézoxid egyenirányító (megfelelő a nálunk ismeretes sirutornak).



111. ábra. Cvitektor.

Fő előnye, hogy érzékenységi pontja „nem mozdul el”, még erős lökés esetén sem.

A cvitektor nem dugaszolható, a végeiből kiálló két vezeték segítségével közvetlenül a vevőkészülékbe szerelik.

A különböző cvitektorok érzékenysége más és más, de általában valamennyivel kisebb a szilícium- vagy a galenit-detektor érzékenységénél.

GALENIT-DETEKTOR

Régebben a galenit-detektor volt a legelterjedtebb és az összes detektoros vevőkészülékeknél ezt használták. Elmondjuk a galenit-detektor szerkezetét.

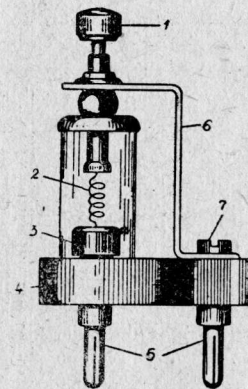
A galenit-detektor fő része mesterséges galenit-kristály acél, vörösréz vagy ezüst spirálrúgóval.

A 112. ábrán látható a zárt konstrukciójú galenit-detektor, amely szigetelőtalpra van szerelve. A talpra villás dugó van szerelve. Ennek segítségével lehet a detektort a vevőkészülék hüvelyébe dugaszolni. Üvegbúrája a beporosodástól védi a kristályt. Az ábrán: 1 — fogantyú a spirálrúgó mozgatására, hogy a rúgó hegyét a kristály érzékeny pontjára lehessen állítani; 2 — spirálrúgó, 3 — csésze a kristállyal, 4 — szigetelőtalp, 5 — hasított dugók, 6 — lemezrúgó a detektor részeinek összeszorítására, 7 — csavar a 6. lemezrúgó felerősítésére.

Az ilyen detektor karbantartása egyszerű dolog. Ha idővel a kristály felülete elvesztette érzékenységét, akkor a detektort a 7 jelű csavar kicsavarásával szétszedik. Azután kicsavarják a kristálytartó csészét. A kristályt meg lehet fordítani és még nem használt oldalával beszorítani, vagy újjal kicserélni.

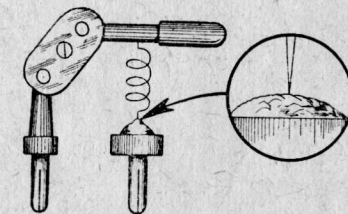
A kristályt óvni kell a szennyeződéstől, ezért csak nagyon gondosan megmosott kézzel szabad megfogni, sőt a legjobb kézzel egyáltalán nem hozzányúlni, hanem csak tiszta csipesszel vagy ollóval érintkező végének túlkezesnek kell lennie, ezért éles ollóval ferdén kell levágni.

Most megismerkedünk a nyílt konstrukciójú galenit-detektorral (113. ábra). Ez a csészébe forrasztott kristályból és acélrúgóval



112. ábra.

Zárt galenitdetektor.



113. ábra.

Nyitott (gém) galenit-detektor.

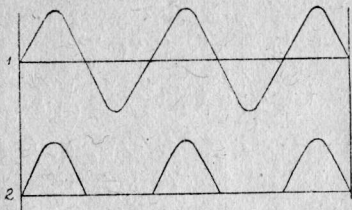
ellátott gémes fogantyúból áll, amelyek banándugókra vannak szerelve. Az ilyen detektornak az a hátránya, hogy kristálya hamar beporosodik. Emiatt a detektor működése romlik.

A galenit-detektor kristályát ajánlatos időnként benzinbe mártott vattával letörölni.

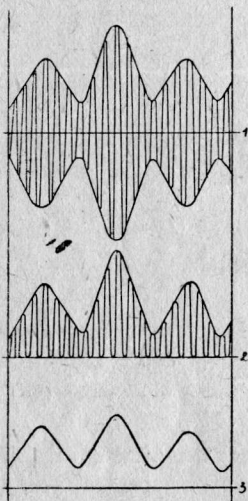
A kristály kicserélése úgy történik, hogy megolvastják azt az öntvényt, amelybe a kristály be van forrasztva. Legegyszerűbb a kristály csészéjét forró vízben felmelegíteni. Miután kivették a kristályt, óvatosan elhasítják és a törésnél kapott friss felületével felfelé helyezik a csészébe.

HOGYAN MŰKÖDIK A DETEKTOR

A detektor működése azon alapszik, hogy a váltakozóáramot egyenirányítja. Az egyenirányító az elektromosáramot csak egy irányban engedi át. A detektornak ezt a tulajdonságát felhasználják arra, hogy leválassza a hangfrekvenciás áramot a rádiófrekvenciás modulált rezgésekről.



114. ábra. Váltakozóáram egyenirányítása detektorral.



115. ábra. Rádiófrekvenciájú modulált rezgések egyenirányítása detektorral.

Tudjuk azt, hogy az elektromos váltakozóáram hol az egyik, hol a másik irányban folyik. Ha a váltakozóáramot egyenirányítón vezetjük keresztül, akkor *lűktető áramot*, de egyenirányú áramot kapunk.

A detektor működését ahhoz a pumpához lehetne hasonlítani, amellyel a futball-labdát vagy bicikli-belsőket pumpálják fel. Ez a pumpa csak egy irányban, lökésekkel, lűktetésekkel engedi át a levegőt, a másik irányban azonban nem.

A 114. ábrán látható, hogyan változik át a váltakozóáram (1. görbe) az egyenirányítón keresztül egyenirányú lűktető árammá (2. görbe).

Most vizsgáljuk meg, mi történik a detektoron keresztül folyó modulált rezgésekkel (115. ábra 1. görbe).

A detektor a rezgések felét „levágja” és csak egyirányú lökéseket hagy meg (115. ábra 2. görbe).

Ezek a lökések feltöltik a fülhallgatóra párhuzamosan kötött blokk-kondenzátort, ez pedig a kapott töltéseket a fejhallgatónak adja tovább, kitöltve a lökések közötti „szüneteket”. Ennek eredményeképpen a fejhallgatón keresztül hangfrekvenciás „beszéd” áram folyik, amely hasonló ahhoz a mikrofon-áramhoz, amely az adóállomáson a rádiófrekvenciás rezgéseket modulálta (115. ábra, 3. görbe). Ez az áram a fejhallgatón áthaladva a fentebb leírtak szerint rezgésbe hozza a membránlemez.

SAJÁTKÉSZÍTÉSŰ GRAFIT-DETEKTOR

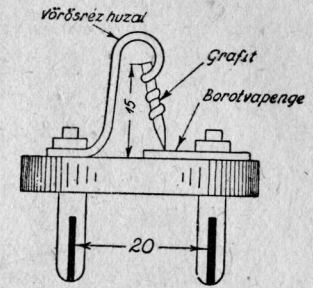
A detektort egyszerű grafit- (nem tinta-) ceruzából való 15–20 mm hosszú grafit és egy vaslemez (nem rozsdásodó borotvapenge) alkotja (116. ábra).

A detektor talpát jó szigetelőanyagból vágjuk ki. Hossza 37–40 mm, szélessége 10–15 mm, vastagsága 3–5 mm legyen. Sarkait reszelővel pontosan kerekítsük le és a banándugók részére fúrjunk

rajta két lyukat. A lyukak távolsága 20 mm legyen. A kis borotvapengedarabot a jobboldali hasított dugó anyáscsavarja alá szorítsuk.

A ceruzagrafit hegyes vége érintse a penge felületét és ezt vörösrézhuval kösse össze a detektor másik hasított dugójával. Ebből a célból a grafit körül háromszor-négyszer csupasz huzalt tekerünk, majd a huzalt hurokba hajlítjuk és szabad végét az anya alá szorítjuk. A hurok hossza akkora legyen, hogy a grafitot a pengedarab bármely pontjára lehessen állítani. Az érzékeny pont kikeresése a grafit átállításával történik.

A detektor teljesen kielégítően működik. Hátránya, hogy érzékeny pontja nem elég tartós és gyakran kell kihegyezni a grafitot.



116. ábra. Grafit-detektor.

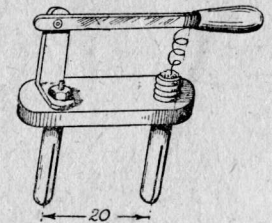
SAJÁTKÉSZÍTÉSŰ GALENIT-DETEKTOR

A detektor alapja a grafit-detektornál megismert talpacska (117. ábra). Az egyik hasított dugó anyáscsavarja alá erősítjük a kristálytartó csészét, amelyet 1–1,5 mm átmérőjű csupasz vörösrézhuvalból készítünk.

A kristályt a csészébe szorítjuk be. A gém két tetszőleges, 1–1,5 mm vastag fémlapból készül. A kar tartóját alul derékszögben hajlítjuk meg és anyáscsavarral a másik hasított dugóhoz erősítjük.

A gém két része, a rajtuk fúrt lyukakon keresztül, csavarral van összeerősítve. A karnak azt a végét, amelyre a spirálrúgót erősítjük és a fagogyút ráhúzzuk, reszelővel meg kell reszelni és ki kell hegyezni. Ez azért szükséges, hogy amikor a fogantyút ráhúzzuk, ne inogjon és jól tartson. A detektor összeszerelése előtt annak minden részét csi-szolópapírral jól megcsiszoljuk.

A spirálrúgót vékony acélhuzalból vagy gitárhúrból tekeresljük egy szög köré. A spirálrúgónak az a vége, amely a kristályt érinti, hegyes legyen. Ezt előzőleg kalapáccsal laposra verjük vagy ollóval ferdén levágjuk.



117. ábra.

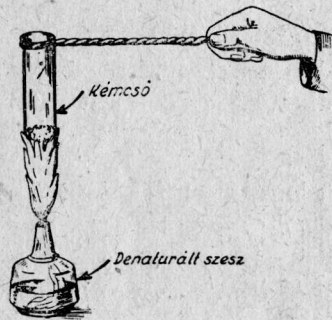
Sajátkészítésű kristály-detektor szerkezete.

A kart szabadon lehessen fölemelni, leereszteni és bármilyen helyzetben megállítani. Ezalatt a spirálnak rúgóznia kell és a kristály felületét éppen csak érintenie szabad.

SAJÁTKÉSZÍTÉSŰ GALENIT-KRISTÁLY

A galenit-kristály elkészítéséhez tiszta ólom, kénpor (úgynevezett kénvirág, gyufakén nem alkalmas) és egy kémcső szükséges.

Először is ólomreszeléket kell készíteni. Ebből a célból az ólomdarabot késsel vagy durva reszelővel megreszeljük. A reszeléket összekeverjük a kénnel. Az ólom és a kén aránya körülbelül a következő legyen: ólomreszelék 20—30 gr, kén 5—8 gr. Ha nincs mérleg, akkor az adagokat a következőképpen kell keverni: fél gyűszűnyi ólomreszelék és ugyanannyi kén. A keveréket üveg kémlelőcsőbe öntjük és egy fapálcikával egy kissé megdöngöljük. Azután a kémlelőcsövet gyenge spiritusz- vagy gázlángon melegítjük. Hogy ujjunkat meg ne égessük, a kémlelőcsőhöz drótfogantyút készítünk (118. ábra). Míg a kén meg nem olvad, a kémlelőcsövet bizonyos távolságra a tűz fölött melegítjük, majd a tűzhöz közelebb tartjuk.



118. ábra.

A kémlelőcső melegítése.

Amikor a keverék már izzik, a kémlelőcsövet levesszük a tűzről és függőlegesen tartjuk addig, amíg kihül.

A kristályt csak úgy lehet kivenni, ha a kémlelőcsövet összetörjük.

A nyert massa a salakra hasonlít, törési helyein fényes, szemcsés felületű. A kristály tiszta fényes része alkalmas a detektor használatára, jó egyenirányító hatása révén.

Megjegyezzük, hogy nem mindig sikerül előszörre jóminőségű kristályt előállítani. Ha például erős lángon melegítjük a kémlelőcsövet, akkor eltörhet és az ólomtömeg a kénnel együtt elég. A sikertelenség miatt azonban nem kell kétségbeesni, hanem a kísérletet meg kell ismételni.

TARTALOM

	Oldal
Előszó	3
I. FEJEZET	
A rádió orosz találmány	5
II. FEJEZET	
Mivel kezdjük a rádióamatőr munkát	13
Hogyan tanulmányozzuk a rádiótechnikát	14
III. FEJEZET	
A hang és az elektromosáram	16
A hang és a hanghullámok	16
Az elektromosáram	20
Egyenáram és váltakozóáram	25
Az áram hő-, vegyi- és mágneses hatása	27
A hang továbbítása elektromosáram segítségével ..	29
IV. FEJEZET	
Első ismerkedés a rádióleadással	31
A rádióhullámok kisugárzása	31
Moduláció	33
Milyen rádiókészülékek vannak	35
A hullámhossz és a frekvencia	36
A rádió hullámsávjai	38
A rádióhullámok terjedési tulajdonságai	38

	Oldal
V. FEJEZET	
<i>Hogyan kell az antennát és a földelést felszerelni.</i>	40
Milyen antennát építsünk	40
Az antenna helyének kiválasztása	41
A pózna felállítása a háztetőn	42
Antennaoszlop felállítása a földön	43
A földelés elkészítése	45
Antenna kifeszítése	46
Az antenna bevezetése és az antennakapcsoló felszerelése	50
Hogyan kell használni az antennakapcsolót	51
Keretantenna és seprűantenna	51
Szobaantenna	53
Tábori antennák	54
Pótantennák	54

VI. FEJEZET	
<i>Első kísérletek</i>	56
Mi kell a kísérletekhez	57
Az önindukciós tekercs elkészítése	58
Első kísérlet : a készülék összeszerelése az asztalon	61
Második kísérlet	65
Harmadik kísérlet	66
Még néhány kísérlet	67

VII. FEJEZET	
<i>A detektoros vevőkészülékek kapcsolási vázlata</i>	69
A kapcsolási vázlat	69
Hogyan kell olvasni a kapcsolási vázlatokat	70
Az első kísérlet kapcsolási vázlata	72
A második kísérlet kapcsolási vázlata	73
A harmadik kísérlet kapcsolási vázlata	74
Az utolsó kísérlet kapcsolási vázlata	74
A vevőkészülék rádiófrekvenciás és hangfrekvenciás részei	75

	Oldal
VIII. FEJEZET	
<i>Sajátkészítésű detektoros rádióvevőkészülékek</i>	77
A doboz elkészítése	77
Kötöző- (kötő) huzal	78
A rádióvevőkészülékek összeszerelésének sorrendje	78
Egyszerű detektoros vevőkészülék leágazásos tekercsel	79
Apróbb alkatrészek	81
Rádióvevőkészülék variométerrel	83
Rádióvevőkészülék változtatható kapacitású kondenzátorral	91
Rádióvevőkészülék fémtárcsás behangolással	93
A rádióvevőkészülék üzembehelyezése	94
A rádióvevőkészülék kezelése	95
A rádióvevőkészülék hibái	95
A fejhallgató hangerősségének fokozása	96

IX. FEJEZET	
<i>Hogyan kell forrasztani</i>	98
A forrasztóon	98
A forrasztófolyadékok	99
A forrasztópáka	99
A forrasztás	100

X. FEJEZET	
<i>Kondenzátorok</i>	103
Mi a kondenzátor	103
A kapacitás mértékegysége	105
A kondenzátorok kapcsolása	106
A kondenzátorok néhány sajátossága	106
Állandó kapacitású kondenzátorok	107
Változtatható kapacitású kondenzátorok	109
Láthatatlan kapacitások	110
Sajátkészítésű, állandó kapacitású kondenzátorok	111

	Oldal
XI. FEJEZET	
<i>Az önindukciós tekercs</i>	114
Önindukció	114
A tekercsek huzalanyaga	118
Méhsejt -tekercs	118
Általános méhsejt -tekercs	120
Légréssel tekercselt tekercs	122
Porvasmagos tekercsek	122
Rádiófrekvenciás fojtó tekercs	123
XII. FEJEZET	
<i>A rezgőkör</i>	124
Mechanikus rezgések	124
Elektromos rezgések a rezgőkörben	126
A rezgőkör önfrekvenciája	127
Különféle zárt rezgőkörök	128
Nyílt rezgőkör	130
XIII. FEJEZET	
<i>A fejhallgató szerkezete és működése</i>	132
Az elektromágneses fejhallgató	132
Miért kell az állandó mágnes	132
Fejhallgató típusok	133
A fejhallgató besabályozása	135
A fejhallgató vizsgálóműszer és használata	136
Kristályos (piezoelektromos) fejhallgató	137
XIV. FEJEZET	
<i>Detektorok</i>	139
Szilícium -detektor	139
Cvitektor	140
Galenit -detektor	140
Hogyan működik a detektor	141
Sajátkészítésű grafit-detektor	142
Sajátkészítésű galenit-detektor	143
Sajátkészítésű galenit-kristály	144

440
PP 12-28/D

A MAGYAR SZABADSÁGHARCOS SZÖVETSÉG
TULAJDONA

