

# A rádió

## V. A felvevőkészülékek főbb típusai.

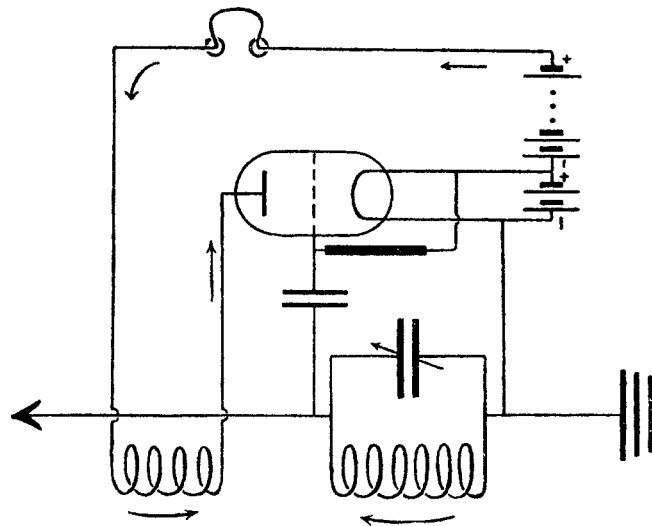
### 1. A visszacsatolásos készülék.

Előző cikkünkben megbeszéltük az egylámpás audionkészülék működését és a rádiólámpás-erősítést. A valóságban használt készülékek szerkezete azonban nem olyan egyszerű, mint amilyent a Közlöny 913. számának 459. oldalán levő 8. ábra mutat, hanem különböző körülmények miatt bonyolultabb.

A leadóállomásokon rezgékeltésre használják a visszacsatolást, amelynek azonban a felvevőkészülékekben is igen nagy szerepe van. Az egylámpás audionkészülékben a visszacsatolást a következő módon lehet alkalmazni: Az 1. ábra egyszerű audionlámpás készülék vázlatát mutatja; ez csak abban különbözik az eddig tárgyalt audionlámpás készülékektől, hogy a lámpa

anódja és a telefon közé egy tekercs van iktatva melyet az antennakör tekercse mellett helyezünk el. Ez az úgynevezett visszacsatolótekercs az antennakör tekercsével együtt egy transzformátort alkot. Abban a pillanatban, amikor az antennatekercsben felfelé halad egy áramlövés, ez a rácsot pozitívabbá teszi, minek következtében az anódáram erősebb lesz. Az anódkörben haladó áramlövés a visszacsatoló tekercsen olyan irányban halad keresztül, amint azt az 1. ábrán a nyíl mutatja. Mivel a két tekercs közel van egymáshoz, ez az áramlövés a másik tekercsben áramot indukál, melynek iránya az indukció törvénye szerint alulról fölfelé mutat. Tehát az antennatekercsben indukált áramlövés hozzáadódik az eredetileg az antennában felfelé haladó áramhoz és azt erősebbé teszi. Természetesen ezzel az anódkörben haladó áram erőssége is növekszik. A visszacsatolásnak itt az a hatása, hogy az antennában haladó áramot megerősíti. A felvett rezgés minden egyes periódusában jelentkezik ez az erősítő hatás, ezért az antennában sokkal erősebb váltóáram halad, mintha visszacsatolás nélkül működne készülékünk. A visszacsatolás hatása annál inkább megnyilvánul, minél közelebb van egymáshoz a két tekercs, vagyis minél „szorosabb” a visszacsatolás. Igen szoros visszacsatoláskor olyan intenzív rezgések jöhetnek létre a felvevőkészülékben, hogy azokat egy leadóállomás módjára ki is sugározza; az ilyen túlságosan szoros visszacsatolással dolgozó felvevőállomás nagyon zavarja a környékén levő többi állomást.

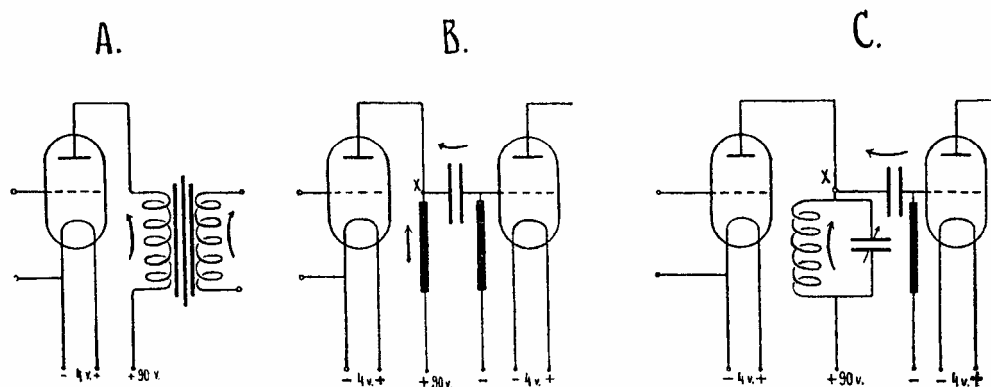
A többlámpás rádiókészülékekben az audionlámpán kívül külön erősítőlámpák is vannak. A kisfrekvencia erősítésénél az erősítendő rezgést egy *transzformátorral* továbbítjuk a következő lámpa rácsköréhez (2. ábra, A). A nagyfrekvencia erősítésénél transzformátor helyett vagy tisztán ohmos ellenállást, vagy pedig rezgőkört szoktak használni. Az első



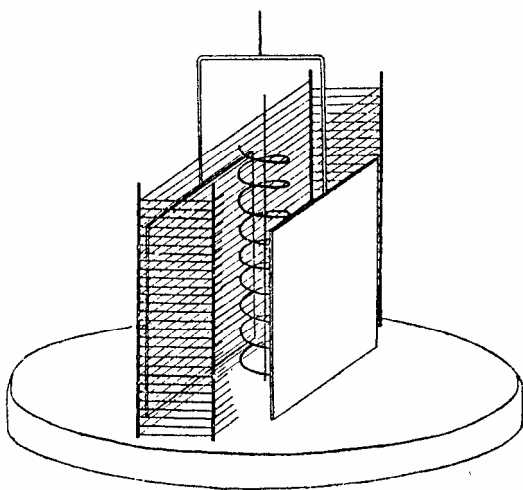
1. ábra. Visszacsatolt audionvevő. Az anódáram nemcsak a telefonon, hanem a visszacsatoló tekercsen is átfolyik.

A többlámpás rádiókészülékekben az audionlámpán kívül külön erősítőlámpák is vannak. A kisfrekvencia erősítésénél az erősítendő rezgést egy *transzformátorral* továbbítjuk a következő lámpa rácsköréhez (2. ábra, A). A nagyfrekvencia erősítésénél transzformátor helyett vagy tisztán ohmos ellenállást, vagy pedig rezgőkört szoktak használni. Az első

esetnek a neve *ellenállásos erősítés* (2. ábra, B), ennél az anódkörbe egy 100000–1000000 ohmos ellenállás van bekapcsolva. A váltakozó erősségű anódáram keresztülfolyik ezen az ellenálláson; mivel ennek az ellenállásnak egyik vége az, anódtelap állandóan 90 voltos pozitív sarkához van kapcsolva, ezért a másik végén a feszültsége (X-nél) a váltóáram tempójában fog változni. Ezt a váltóáramot egy kis kondenzátoron át továbbítjuk a következő lámpa rácshoz; ennél a rácstelevezetőellenállás az erősítéshez szükséges állandó negatív rácsheszültség beállítására szolgál és a fűtőszál negatív végéhez vezet. Az ellenállásos erősítésnél olyan nagy ellenállást kell használni, amely legalább is eléri a lámpa belső ellenállását, mert csak így lehet az X-pontban nagy feszültség-ingadozásokat létrehozni. Az úgynevezett *zárókörös erősítésnél* (2. ábra, C) az ellenállás helyét egy olyan rezgőkör foglalja el, amelyet az érkező hullámra hangolunk; bár ennek a rezgőkörnek alig van ohmos ellenállása, az erősítésre mégis nagyon alkalmas, mert az anódkörben haladó váltakozó erősségű áram rezgéseket hoz benne létre, aminek következtében az X-pontban a feszültség igen erősen váltakozik. Ezt a váltakozó feszültséget ismét egy kondenzátoron keresztül adjuk tovább a következő lámpához.



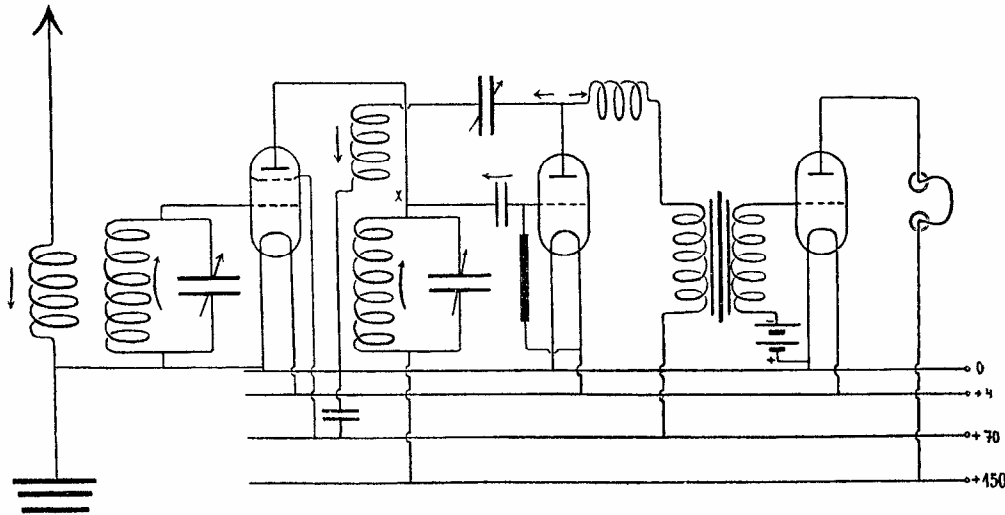
2. ábra. Az erősített rezgés továbbítása a következő lámpához: A) transzformátorral; B) ohmos ellenállással; C) zárókörrel.



3. ábra. Az árnyékoló lámpa belső váza. A belül levő függőleges drót az izzószál, ezt spirális alakjában veszi körül a rácsh. Ezekon kívül van a négyszögletes, hálószerű védőrács, amely körülveszi az izzószálat és a rendes rácsh. Az anódot az oldalt lévő két fémlap alkotja, melyeket fenn egy kengyel tart össze. Az anód kivezetése fenn van a lámpa tetején.

A legtöbb modern felvevőkészülékben a nagyfrekvencia erősítésére úgynevezett *árnyékoló rádiólamppakat* használnak. Az árnyékoló csövek olyan rádiólamppak, amelyeknek a rácshon és anódon kívül még egy hideg elektródjuk van, az *árnyékoló rácsh*. Ez a rácsh háló módjára veszi körül az anódot és külön kivezetése van. Az anód drótjának a kivezetése nem a foglalaton keresztül, hanem a lámpa tetején át történik. (3. ábra.) Az anódnak elég magas kb. 150 voltnyi pozitív feszültséget kell adni, az árnyékoló rácshot pedig állandóan +70 volton kell tartani. Ezzel az elrendezéssel sikerül azt elérni, hogy az anód feszültségváltozása alig befolyásolja az anódáram erősségét, mert az elég magas feszültségű árnyékoló rácsh teljesen körülveszi az anódot, tehát az izzószál közelében csakis az árnyékoló rácshtól származó erő röpti az elektronokat. Mindez a számbeli adatoknál úgy jut kifejezésre, hogy az áthatás nagyon

kicsiny lesz, alig 1%, hiszen az ilyen lámpánál az anódnak a befolyása az emissziós áramra sokszorta kisebb, mint a rácse. Az áthatás kicsinysége az erősítés szempontjából nagyon előnyös, mert annál alkalmasabb az elektroncső a nagyfrekvencia erősítésére, minél kisebb az áthatás. Az árnyékoltlámpás készülékekben az egyes rezgőköröknek egymásra való hatását



4 ábra. Árnyékolt lámpával működő készülék vázlatja. Az árnyékoló rácslámpa a nagyfrekvencia erősítését végzi; az audionról visszacsatolunk az első lámpa anódkörére.

főléjük helyezett fémlapokkal szüntetik meg. A 4. ábra egy modern árnyékoltlámpás felvevőkészülék kapcsolási vázlatát mutatja. Az antennában lüktető váltóáram az első lámpa rácskörébe áramot indukál, tehát a rác feszültsége a modulált nagyfrekvenciájú rezgés szerint változik. Az ilyen induktív módon kapcsolt és nem hangolt antennát aperiodikus antennának szokták nevezni. Az első lámpa a nagyfrekvencia erősítésére szolgál, az árnyékoló rác egyenesen a +70 volt-hoz van kapcsolva. Az anódáram változásai ugyanolyanok, mint az eredeti rezgés, csak sokkal erősebbek. Az anódáram változásai különösen akkor lesznek intenzívek, ha az anód rezgőkörét pontosan az érkező hullám frekvenciájára hangoljuk. Az X-pontban keletkező feszültség-ingadozások sokkal nagyobbak, mint amekkorák a rác-feszültség ingadozásai voltak. A második lámpa feladata az audionegyenirányítás. Ennek a lámpának a rácsa egy kis kondenzátoron keresztül kapja meg az X-pontban mutatkozó feszültség-ingadozásokat, az X-pontnál levő állandó 150 volt feszültséget azonban ez a kondenzátor nem engedi az audionlámpa rácára jutni. A rác-levezetőellenállást a fűtőtelep pozitív sarkához kell kapcsolni, mert a második lámpának audionegyenirányítást kell végeznie. Az audionegyenirányítás következtében a második lámpa anódkörében már egyenirányított rezgés van, amely tulajdonképpen a kisfrekvenciájú rezgésnek és az eredeti modulált nagyfrekvenciájú rezgésnek az összege. Az audionlámpa anódjánál szétágasztjuk ezt a két rezgést. A nagyfrekvenciájú rezgést egy forgókondenzátoron és tekercsen vezetjük keresztül, a tekercset visszacsatolás céljából az első lámpa anódtekerése mellett helyezük el, azután a földeléshez kapcsoljuk; a nagyfrekvenciájú váltóáram indukció következtében erősíti az eredeti rezgést. A nagyfrekvenciájú rezgés az áthidaló, kb. 5000 cm-es kondenzátoron keresztül jut vissza az anódtelep pozitív sarkához. Az audionlámpa anódjától jobbra induló vezeték egy transzformátor primér tekercsén megy keresztül, ez a transzformátor juttatja el a kisfrekvenciájú hangrezgést a harmadik lámpa rácához. Ebbe az ágba egy kis fojtótekercs is be van kapcsolva, amely a kisfrekvenciájú váltóáramot lényeges gyengítés nélkül engedi keresztül, de a nagyfrekvenciájú váltóáramot nem engedi errefelé menni, (hanem a visszacsatolást létrehozó ágba kényszeríti. A harmadik lámpa a kisfrekvencia erősítését végzi,

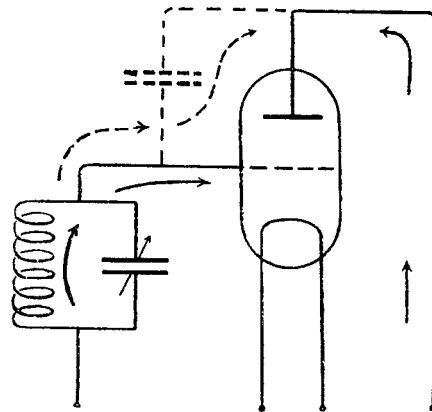
ennek a rácsa a transzformátor szekundér tekercsén keresztül állandó negatív feszültséget, úgynevezett előfeszültséget kap. Erre azért van szükség, hogy az erősítés az anódkarakterisztika egyenes részén menjen végbe és hogy ne keletkezzen észrevehető rácsáram, mert ezek a körülmények a hang eltorzulását okozzák. Az árnyékolt lámpánál 150 volt anódfeszültségre van szükség, az audionlámpa 60–70 voltnál szokott a legjobban dolgozni, a kisfrekvenciát erősítő lámpa ismét magas anódfeszültséget, 120–150 voltot szokott megkívánni. Ezeket a magasfeszültségeket előnyösen lehet a váltóáramú világítási hálózathoz venni az úgynevezett anódpótló készülékekkel, mert a száraz anódttelepek a több kisfrekvenciát erősítő lámpák és a hangszórót csak rövid ideig tudják táplálni. *Hálózati készüléknek* nevezzük az olyan rádiókészüléket, amelyben az anódpótló és esetleg a fűtőteleppótló is teljesen be van építve a készülékbe; ez az összeépítés akármilyen típusú készüléknél is elvégezhető.

## 2. A neutrodin-készülékek.

A távoli állomások vételére legtöbbször nem elegendő egyetlen nagyfrekvenciát erősítő lámpa, hanem több ilyenre is szükség van. A nagyfrekvenciának több fokozatban való erősítése a gyakorlatban nehézségekbe ütközik, mert ilyen esetekben a lámpák igen könnyen rezgésbe jönnek. Ennek oka a következő. A lámpa rácsa és anódja, valamint a hozzájuk vezető drótok tulajdonképpen egy kondenzátor két fegyverzetét alkotják, amelyek között szigetelőanyag van. A rác és anód által alkotott kondenzátornak bizonyos kapacitása van, mely annál nagyobb, minél közelebb vannak egymáshoz az anód és a rác, valamint ezeknek a kivezető drótjai. Ezt a kapacitást az 5. ábrán

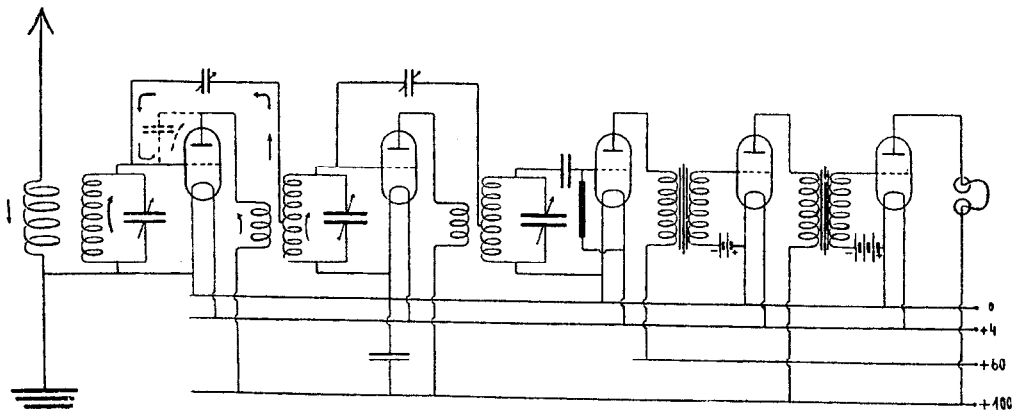
egy pontozottan rajzolt kondenzátor szemlélteti. Ennek a belső lámpakapacitásnak az a nevezetes következménye, hogy visszacsatolást hoz létre, akár csak az adólámpák egymás mellett levő tekercsei. Ha egy pillanatban a rácskör tekercsében felfelé irányuló áramlökések indul meg, amely a rácstól pozitívabbá teszi, akkor az anódáram növekedik, ami az anódon levő feszültség süllyedését vonja maga után. Ugyanakkor a pontozva rajzolt kondenzátoron át is halad egy áramlökések a rácstól az anód felé; ennek az áramlökéseknek az iránya ugyanaz, mint a rácskörben már eredetileg meglévő lökésé, úgy, hogy ehhez hozzájárulva ezt erősíteni fogja. Tehát az anódkör a lámpakapacitás következtében úgy hat vissza a rácskörre, hogy

az eredeti változást még jobban erősíti. Ez a *kapacitív visszacsatolás* annál erősebb, minél nagyobb a lámpa rácsa és anódja (azután a hozzávezetések) által alkotott kondenzátor kapacitása. Hiába kerüljük el a nagyfrekvenciát erősítő lámpáknál az induktív visszacsatolást, a kapacitív visszacsatolás következtében lámpák rezgőkörükben állandó rezgések keletkeznek, akár csak egy leadókészülékben; mint mondják: a lámpák begerjednek. A saját készülékünk által keltett rezgés találkozáva az érkező rezgéssel, erős fűtülést okoz. Ezen a gyakorlatban mutatkozó nehézségen segít az árnyékolt lámpák használata, először is azért, mert ezekből nagyobb erősítőkapacitásuk miatt kevesebb is elegendő, másodszer meg azért, mert az ilyen lámpák rác-anódkapacitása a köztük levő árnyékoló rác miatt igen kicsiny, tehát a belső kapacitás nem okoz olyan szoros visszacsatolást, hogy a készülék önrezgésbe jöhessen. Egy közönséges rádiólámpa rác-anódkapacitása 2-3 cm, egy árnyékolt lámpa belső kapacitása



5. ábra. A kapacitív visszacsatolás. A lámpa rácsa és anódja kondenzátort alkot, melyet a pontozottan rajzolt kondenzátor szemléltet.

csak 0,01 cm. A begerjedés elkerülésére külön berendezés szolgál, az ú. n. *neutrodin*-készülékeknél.

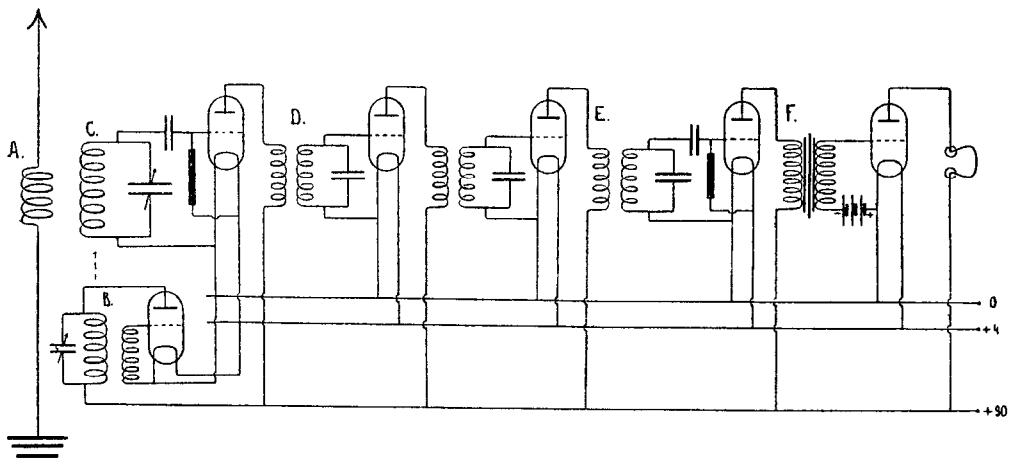


6. ábra. Neutrodin-készülék vázlata. A nagyfrekvenciát erősítő két első lámpa belső kapacitását kis kondenzátorok (neutrodonok) teszik hatástalanná. Az első két lámpa a nagyfrekvenciát, az utolsó kettő a kisfrekvenciát erősíti, a középső lámpa az audiont.

A 6. ábra egy neutrodinkészülék vázlatát mutatja. Az öt lámpa közül az első kettő végzi a nagyfrekvencia erősítését. Az aperiodikus antenna a rácskör tekercsében indukál váltóáramot. Abban a pillanatban, amikor az antennában lefelé indul egy áramlöké, akkor a rácskörben felfelé szalad egy áramlöké, amely a rácsot pozitívabbá teszi. Ez az anódáram növekedését vonja maga után és a lámpakapacitást jelentő pontozott kondenzátoron át is elindul a visszacsatolás miatt veszélyes áramlöké az anód felé. Az anódáram egy transzformátor primértekercsén halad keresztül, a szekundér tekercs a második lámpa rácsköréhez tartozik. Ellentétes menetirány esetében a második lámpa rácskörében is felfelé tart az áramlöké. A neutrodin-készülékek lényeges alkatrésze az a kondenzátor, amely a második lámpa rácsstekercsének a közepét az első lámpa rácsával köti össze. A második lámpa rácskörében felfelé induló áramlöké egy része ezen az összekötő kondenzátoron át eljut az első lámpa rácsához; a rajzon látható, hogy iránya ellentétes, mint a veszélyes áramlöké iránya. Ennél a berendezésnél a lámpakapacitás által okozott áramlökést éppen kiegyenlíti az összekötő kondenzátoron át érkező áramlöké, tehát a veszélyes áramlöké hatása kiküszöbölődött. Az összekötő kondenzátor neve semlegesítő, neutralizáló kondenzátor vagy neutrodon; erre a célra kicsiny, 100 cm-es forgó, vagy tolókondenzátort használnak. Ha az anódkörben levő tekercs és a második rácsstekercs alsó fele egyforma, akkor a neutrodont úgy kell beállítani, hogy kapacitása éppen egyenlő legyen a lámpakapacitással, mert ekkor egyenlítik ki egymást pontosan a veszélyes áramlöké és a neutrodonon átmenő áramlöké. Ezt a beállítást próbálgatással kell eltalálni egyszer és mindenkorra (neutralizálás.) Az anódtelpeket körülbelül 5000 cm-es kondenzátorral kell áthidalni a nagyfrekvencia számára. A második nagyfrekvenciát erősítő lámpa neutralizálása ugyanolyan, mint az elsőé. A harmadik lámpa az audionegyenirányítást, a negyedik és ötödik a hangfrekvencia erősítését végzi el. A készülék hangolásakor a három rácskondenzátort kell beállítani, ami eléggé megnehezíti az eszköz beállítását. A neutrodonkészülékek igen nagy előnye a nagy szelektivitás, azután az a körülmény, hogy visszacsatolás hiányában más állomást nem zavarhatnak meg füttyüléssel. Az állomáskeresésnél három forgókondenzátorral kell hangolni, az állomás ezeknek az egyforma beállításánál jelentkezik.

### 3. A szuperheterodin-készülékek.

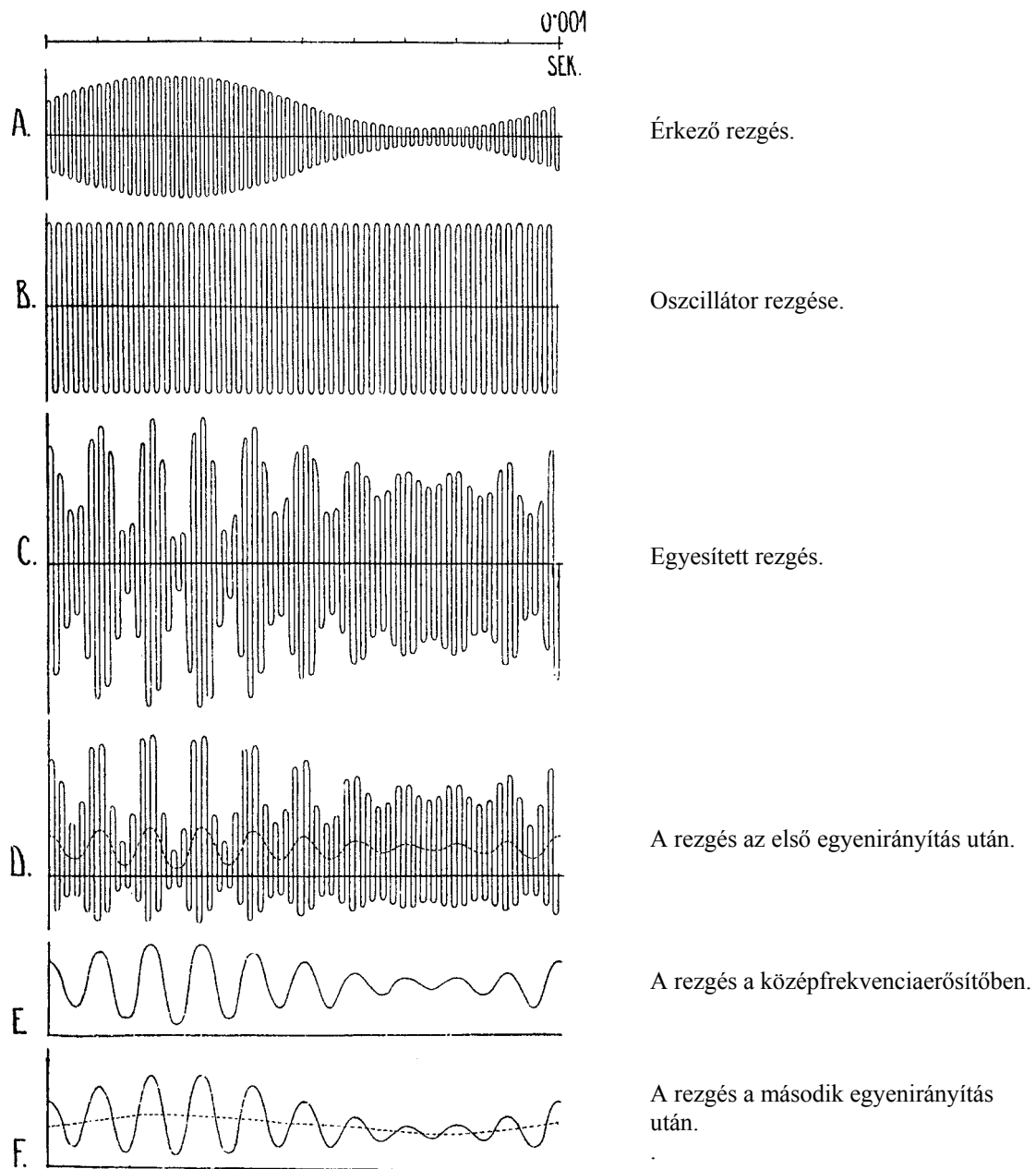
A rádiókészülékek legelőkelőbb csoportját a szuperheterodin-vevők alkotják. Ezeknek a működése a legbonyolultabb, az áruk a legmagasabb, de a teljesítőképességük is a legnagyobb. A szuperheterodin- vagy más néven transzponáló készülékeknek az az alapelve, hogy a felvevőkészülékben egy kisenergiájú adólámpa olyan rezgést kelt, amelynek frekvenciája csak keveset különbözik az érkező nagyfrekvenciájú rezgés frekvenciájától. Ezt a két rezgést egyesítik, ekkor interferencia következtében egy kicsiny rezgésszámú rezgés keletkezik. Ez az ú. n. középfrekvenciájú rezgés lesz a moduláció hordozójává és ezt erősítik meg. A következőkben részletesebben fogjuk ismertetni ezeknek a készülékeknek a működését.



7. ábra. Szuperheterodin-készülék vázlata. Az antennától jobbra lenn van az oszcillátorlámpa, fölötté az első audion, azután következik két középfrekvenciaerősítő, majd a második audion és a kisfrekvenciát erősítő lámpa.

A 7. ábra egy szuperheterodin rendszerű felvevőkészülék nagyon leegyszerűsített kapcsolási rajzát mutatja. Ehhez hozzátartozik a 8. ábra, amelyen a rezgések formái láthatók egy ezredmásodpercnyi időtartam alatt; a 7. ábrán levő nagybetűk azt jelentik, hogy a készülék megjelölt helyén lüktető rezgést a 8. ábra melyik sora tünteti fel. Az érkező hullám hatására az antennában modulált nagyfrekvenciájú váltóáram halad fel és le (A). Ennek a rezgésszáma a mi példánkban 1000000, a moduláló hang rezgésszáma pedig 1000. A készülék első lámpája (az antennától jobbra lent) egy visszacsatolással működő rezgésteltető lámpa, a neve *oszcillátorlámpa* (B-nél); ennek az anódkörében olyan állandó amplitudójú váltóáramot hozunk létre, amelynek frekvenciája 990000 (B). A C-nél levő rezgőkör tekercsében mind a két váltóáram egyszerre indukál váltóáramot, tehát ebben a tekercsben az érkező modulált és a felvevőben keltett nagyfrekvenciájú váltóáramok intenzitása minden pillanatban összegeződik. Mivel ezeknek az A- és B-váltóáramoknak a rezgésszáma egy kissé különbözik egymástól, ezért a két indukált váltóáram bizonyos pillanatokban egyirányban halad és erősíti egymást, máskor viszont ellentétes irányban halad és gyengíti egymást. Az erősödések és gyengülések száma éppen annyi, mint a két frekvencia különbsége, tehát 1 másodperc alatt 10000-szer erősödik és 10000-szer gyengül a C-körben lüktető nagyfrekvenciájú váltóáram amplitúdója ( $1000000 - 990000 = 10000$ ). Teljesen hasonló ez a jelenség a hanglebegéshez, amely két kissé elhangolt hangvillával állítható elő. A C-görbe mutatja a C-nél levő rezgőkörben lüktető rezgést; az áramintenzitást minden pillanatban az A- és B-görbék által feltüntetett intenzitások összege adja meg (az előjel figyelembevételével). Látható, hogy az amplitudó 0,001 másodperc alatt 10-szer nagyobbodik és kisebbedik; látható azonkívül, hogy ezek az *amplitudóváltozások* nagyobbak akkor, amikor a moduláció következtében az érkező rezgés amplitúdója is nagyobb és kisebbek akkor, amikor az

antennarezgés amplitudója is kisebb. Ilyen módon őrzi meg a *C*-alatti egyesített rezgés az érkező hullám modulációját.



8. ábra. A szuperheterodin-készülékben fellépő rezgések rajza. Mindegyik görbe 0,001 másodperc történetét mutatja. Helyesen *A*-nál minden egyes rezgés helyén 16,7 és *B*-nél 19,8 hullámot kellett volna rajzolni, azután *C*- és *D*-nél is meg kellett volna sokszorozni a rezgések számát.

A *C*-nél levő rezgőkör egy audionegyenirányítást végző lámpa rácskörét alkotja; ennek a lámpának *első audion* a neve. Az első audion anódkörében egyenirányított váltóáram halad, ez azt jelenti, hogy a középérték nem állandó, hanem szintén hullámzik (*D*). A középérték hullámzása pontosan ugyanolyan, mint a *C*-körben lüktető nagyfrekvenciájú váltóáram amplitudójának változása, tehát *D*-nél a középérték a 10000-szeres frekvenciájú lebegésnek megfelelően hullámzik. Ezt a 10000-szeres rezgést *középfrekvenciának* nevezik; *D*-nél a rezgés középfrekvenciájú rezgés, melyhez nagyfrekvenciájú rezgés is járul hozzá. A szuperheterodin-készülékeknel ezt a középfrekvenciájú rezgést erősítik meg egy egész sor

erősítőlámpával, ami igen nagy technikai előnyt jelent, mert a középfrekvenciát sokkal könnyebb erősíteni, mint az eredeti nagyfrekvenciájú rezgést és a begerjedés sem lép fel ilyen lassú rezgéseknél. Az első audion után két-három *középfrekvenciát erősítő lámpa* következik (a 7. ábrán kettő), amelynek a rácsköre mind a 10000-es középfrekvenciára van ráhangolva. Ezek az erősítők a középfrekvencia erősítésre vannak méretezve és azt igen nagy mértékben erősítik meg, a rezgésnek a nagyfrekvenciájú részét azonban nemcsak hogy nem erősítik, hanem inkább még gyengítik, úgy, hogy az teljesen eltűnik és csakis olyan váltóáram marad meg, amely a középpérték változásának felel meg ( $E$ ). Ezt a középfrekvenciát a két-három erősítőlámpával igen nagy mértékben lehet erősíteni. Az  $E$ -görbe mutatja, hogy a középfrekvenciájú rezgés az eredeti hangrezgéssel van modulálva, mert amplitúdói ugyanolyan módon nagyobbodnak és kisebbednek, mint az érkező  $A$ -alatti rezgés amplitúdói. Ez a váltóáram a telefonkagylót még nem tudná működésbe hozni, mert középpértéke állandóan ugyanaz. A megerősített középfrekvenciát szintén egyenirányítani kell, amit a *második audion* végez el. Ezután a középpérték a modulációnak megfelelően változik ( $F$ ). Egy-két fokozatú *kisfrekvenciájú* erősítés után a hangáram működésbe tudja hozni a hangszórót és hallhatóvá válik az 1000-es rezgésszámú hang.

A szuperheterodin-készülékekben a nehezen erősíthető nagyfrekvencia helyett a középfrekvenciát erősítjük, amit technikailag sokkal könnyebben lehet megvalósítani. Középfrekvenciának 20000–40000-szeres rezgést választanak (megfelelően 15–7,5 km-es hullámhossznak), mert ez egyrészt nem hallható, másrészt elég kicsiny az erősítés szempontjából. A rádióban használt nagyfrekvencia és a hangok frekvenciája szerencsére annyira különböző, hogy sikerül e kettő közé beiktatni a középfrekvenciát. A készülék középfrekvenciát erősítő részét az eszköz készítésekor egyszer és mindenkorra ráhangolják a kiválasztott középfrekvenciára, ezen az eszköz kezelésekor nem kell változtatni. A rádióvétel alkalmával az első audion rácskörét az érkező hullám frekvenciájára kell hangolni, az oszcillátorlámpa forgókondenzátorát pedig úgy kell beállítani, hogy a két rezgés mindig a választott középfrekvenciát hozza létre. Például 40000-es középfrekvenciát választva, 1000000-ós érkező rezgésnél 960000-es rezgést, 500000-es érkező rezgésnél 460000-es rezgést kell előállítani az oszcillátorlámpával. Tehát az állomáskereséskor két kondenzátort kell forgatni, de ezeknek különböző beállításánál fog jelentkezni az állomás.

A szuperheterodin-készülékek előnyei a nagy érzékenység (keretantennával távoli állomást is hangszóróval hallgathatunk), a nagy szelektivitás és az aránylag egyszerű kezelés. Az eredeti szuperheterodinon kívül más fajtájú transzponáló készülékek is vannak, pl. az ultradin, a tropadin, a sztrobodin stb.

### ***Évszámok a rádió történetéből.***

#### *A tudományos előzmények.*

- 1832. M. FARADAY felfedezi az indukció jelenségét.
- 1853. W. THOMSON megalkotja a rezgőkörök teóriáját.
- 1867. J. C. MAXWELL felállítja elektromágneses teóriáját.
- 1888. H. HERTZ vizsgálatai az elektromágneses hullámokról.

#### *A szikratávíró kora.*

- 1890. BRANLY alkalmazza a kohérert.
- 1896. G. MARCONI alkalmazza az antennát és a földelést.
- 1900–1906. BRAUN, SLABY és ARCO alkalmazzák a kapcsolt rezgőköröket.



1902. V. POULSEN alkalmazza rezgéskeltésre az elektromos fényívet.  
1902. G. MARCONI szikratáviratot küld az Atlanti-óceánon át.

*A rádió kora.*

1904. I. A. FLEMING kételektródos egyirányítólámpát használ.  
1905. FESSENDEN alkalmazza a szuperheterodin elvét.  
1906. DUNWOODY alkalmazza a kristálydetektort.  
1907. LEE DE FOREST a Fleming-féle lámpát felszereli a ráccsal.  
1910. LIEBEN, REISS és STRAUSS erősítésre használja a rádiólámpát.  
1913. I. LANGMUIR tökéletesíti a rádiólámpák vákuumát.  
1913. A. MEISSNER és S. STRAUSS feltalálják a visszacsatolást.  
1920. nov. 3. Az első állandó napi műsor leadásának a kezdete Pittsbourghban.

Dr. Vermes Miklós.

(Vége.)

Megjelent a Természettudományi Közlöny 62. kötetében, 1930-ban.