MAGYAR

I. ÉVFOLYAM 2—3. SZÁM

HIRADÁSTECHNIKA

A Magyar Mérnökök és Technikusok Szabad Szakszervezete Hiradástechnikai Szakosztályának lapja

TÁVBESZÉLŐ * RÁDIÓ * TÁVÍRÓ

SZERKESZTŐK: GERŐ ISTVÁN, SALLÓ FERENC, VALKÓ IVÁN PÉTER

Rádióadóberendezések végfokozatánál alkalmazott fontosabb elemek méretezése

KÓSA FERENC

1. BEVEZETÉS.

Egy rádiófrekvenciás fokozat legfontosabb eleme általában annak a rezgőköre. Elsősorban tehát a rezgőkör méretezését kell szem előtt tartanunk.

A rezgőkör általában reaktanciákból és ohmikus ellenállásból áll, mely utóbbiba bele értjük a hasznos terhelésnek megfelelő ohmikus ellenállást. Egy rezgőkör jellemzésére a legmegfelelőbb adatok a reaktanciák értéke a rezonáns frekvencián, amit általában x_0-nak nevezünk és a rezgőkör ú. n. jósági száma, amit Q-val szoktunk jelölni és amely a reaktancia és az ohmikus komponens viszonyszámával egyenlő, tehát általában

$$Q = \frac{x_o}{R}$$

Ha tehát a rezgőkört a célnak legmegfelelőbb módon óhajtjuk méretezni, úgy elsősorban e két jellemző adat helyes megválasztására kell törekedni. Látni fogjuk a következő megfontolásokból, hogy adott esetekben a Q helyes megválasztása a legfontosabb feladat és adott Q mellett az x_0 reaktancia már a számításból kiadódik.

A Q megválasztásával kapcsolatban a szokásos mérnöki feladattal találjuk magunkat szemben, amennyiben egymással ellentmondó tényezők hatása alatt kell az optimumot kikeresni. A rezgőkör ugyanis egy rádiófrekvenciás berendezésben a lendítőkerék szerepét játssza. A rádiófrekvenciás fokozatok, különösen a végfokozatok általában nem ú. n. A-típusú erősítők, hanem B, vagy még inkább C típusú erősítők, amelyeknél tehát az anódáram a nagyfrekvenciás periódusnak csak egy bizonyos része alatt folyik. Vagyis, ha az egész nagyfrekvenciás periódus idejét 2π-vel jellemezzük, úgy az anódáram csak 2Θ szög alatt folyik. A fokozat csövei tehát a rezgőkört minden egyes periódusban egy aránylag rövid idő alatt meglökik és az ezután a periodus további részében szabadon rezeg tovább éspedig a bennelévő ohmikus összetevők hatása alatt ú. n. csillapított rezgést végez. A rezgőkörben felhalmozott VA-energiának a feladata most már a rezgést a meglökés idején túl lehetőleg pontosan fenntartani.

A csillapított rezgéseket régebben az ú. n. log. dekrementummal jellemezték, amely megadja, hogy egy magára hagyott csillapított rezgés mennyire csillapítódik 1 periódusnyi idő alatt. A log. dekrementum definíció szerint

$$\vartheta = \ln q = \frac{I_t}{I_{(t+T)}}$$

E képletben q az ú. n. csillapítási viszony, I_t nagyfrekvenciás áram valamelyik idő alatt, I_{t+T} pedig az áram 1 periódus mulva.

Ha a csillapítási viszony helyett az újabban használatos jósági számot akarjuk bevezetni, úgy egyszerű meggondolással a fenti képlet a következőképpen alakítható át:

$$\vartheta = \frac{\pi}{Q}$$

Tehát a kör jósági száma a rezgés csillapodását teljes mértékben jellemzi. E meggondolásból már látható, hogy minél kisebb a kör jósági száma, annál nagyobb csillapodással kell számolnunk a periódus azon része alatt, amely alatt a kör az őt meghajtó csövektől nem kap táplálást.

Minél nagyobb tehát valamely körnek a jósági száma, annál nagyobb lendkeréknek fogható fel, amely tehát annál jobban fogja a meghajtás okozta egyenlőtlenségeket csökkenteni. Ez a szempont tehát amellett szólna, hogy minél nagyobb jósági számot válasszunk.

Ugyanilyen értelemben befolyásolja a jósági szám megválasztását az a tény, hogy az említett

CALCULATION OF THE MOST IMPORTANT ELEMENTS IN RADIO FREQUENCY POWER AMPLIFIERS

Description is given of a relatively simple method to predetermine the most important elements of a high frequency amplifier circuit. It is shown that first the magnification, Q, of the tank circuit should be determined from different requirements being more or less in contradiction to each other. It is shown with practical examples that Q values as high as 9—12 are practical in high quality broadcasters and slightly higher values in commercial and telegraph transmitters. Once the Q of the tank circuit is determined it is fairly easy to calculate the individual values of the component parts of the tank circuit as well as of other shaping and harmonic suppressing networks.

MŰSZAKI EGYETEM KÖZPONTI KÖNYVTÁR

B és *C* típusú erősítők a rezgőkört természetesen nem szinusz alakú árammal gerjesztik, hanem olyannal, amely az alapfrekvencián kívül tekintélyes mennyiségű magasabb harmonikusokat is tartalmaz. Ezeket nem szabad kisugározni, mert különben a rövidebb hullámhosszon működő adóberendezés üzemét zavarnák. Minél nagyobb a rezgőkör jósági száma, annál inkább fogja elnyelni a magasabb harmonikusokat is.

Összefoglalólag tehát nem szinuszalakú gerjesztés és a rezgésnek a csillapodása harmonikusok előállására vezet, amelyeket annál inkább kell kiküszöbölni, minél nagyobb jósági számot választunk meg a rezgőkörnek.

Ezzel szemben a rezgőkörnél más kötöttségeink is vannak, nevezetesen

a) a rezgőkörnek jó hatásfokúnak kell lenni, vagyis a csövek által leadott energia csak igen kis mértékben veszhetik el a rezgőkörben és javarészét tovább kell táplálnunk az antenna felé.

b) A rádióberendezésnél, különösen a hírszóró adóknál, széles frekvenciasávot kell átvinnünk, ami annyit jelent, hogy nemcsak a hordozó hullám frekvenciáit, hanem az oldalsávot is át kell vinnünk.

Minél nagyobb a rezgőkör jósági száma, annál inkább fogja az oldalsávokat csillapítani, tehát annál rosszabb frekvencia karakterisztikát ad. Ez a két szempont tehát a Q csökkentése mellett szól. A következőkben tehát meg fogjuk vizsgálni, hogy milyen min. Q-t kell alkalmaznunk rádiófrekvenciás harmonikusok csökkentése céljából, milyen maximumot tudunk alkalmazni a rezgőkör veszteségeinek és a frekvencia karakterisztika szempontjából és az így kiszámított optimális Q-ból fogjuk a rezgőkört méretezni.

2. A MIN. JÓSÁGI SZÁM MEGHATÁROZÁSA

2. 1.) *Egyszerű rezgőkörök.*

Mint már említettük, a nagyfrekvenciás erősítőcsövekben az anódáram nem a teljes periódus 2π ideje alatt, hanem annál kisebb 2Θ ideig folyik, éspedig $-\Theta$ -tól $+\Theta$ -ig. Az irodalomban ismeretes, hogy ilyen esetekben az anódáram a következő egyenlettel fejezhető ki:

$$i = \cos \omega t - \cos \Theta \qquad (1)$$

Ezen egyenletből megállapítható az alap és a második harmonikus nagysága a különböző esetekre. A gyakorlatban alkalmazott csövek karakterisztikája a lineáris és quadratikus karakterisztika között van, tehát az anódáram ilyen értelemben változik a vezérlő feszültséggel, a folyási szög pedig a gyakorlatban 90^0 és 60^0 között szokott lenni. A függelékben megtaláljuk a kiszámítását az első és második harmonikus áram értékének lineáris és quadratikus karakterisztikára, valamint $\Theta = 90^0$ és Θ 60^0-ra. Itt csak az eredményeket foglaljuk össze.

Az alapfrekvencián az áram amplitudóját I_1-el, a második harmonikusén I_2-vel jelöljük.

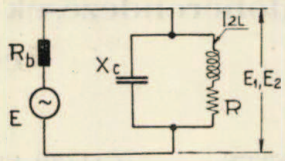
Ezek alapján az alap és a második harmonikusáramamplitudóját a különböző folyási szögekre és a kétféle csőkarakterisztikára a következő táblázat tünteti fel:

A kérdés a fentiek alapján: mi lesz a második harmonikus teljesítménye az alapteljesítményéhez képest? Megjegyezzük itt, hogy a magasabb harmonikusokat általában nem érdemes vizsgálat tárgyává tenni, mert azok értéke kisebb és azonkívül a körök csillapító hatása a harmonikusszámmal fokozódik, tehát a magasabb harmonikusok a másodikhoz képest általában elhanyagolhatók.

I. TÁBLÁZAT.

Alap és második harmonikus relatív értékei.

Θ		Csőkarakterisztika lineáris	Csőkarakterisztika quadratikus
$\frac{\pi}{2} = 90^\circ$	I_1	0,5	$\frac{4}{3\pi}$
	I_2	$\frac{2}{3\pi}$	0,25
$\frac{\pi}{3} = 60^\circ$	I_1	0,195	0,081
	I_2	0,137	0,0605



1. ábra

Az 1. ábrán feltüntettük egy rádiófrekvenciás-erősítő egyszerűsített elvi kapcsolását. Az ábrában a feszültségforrást E elektromotoros erővel és R_b belső ellenállással jellemeztük. A rezgőkör veszteségeit, valamint a hasznos terhelést a beredukált R ellenállás képviseli. Ismert összefüggésekből megállapítható, hogy a rezgőkörön lévő feszültség az alapfrekvencián

$$E_1 = I_1 \, Q \, Xc$$

ahol I_1 a körhöz folyó alapfrekvenciájú áram. A körben folyó úgynevezett köráram ebből

$$I_k = I_1 \, Q$$

és a leadott teljesítmény az alapfrevencián

$$W_{1\,ki} = I_k^2 R = I_1^2 Q^2 R \qquad (2)$$

A leadott teljesítményt a második harmonikus frekvenciáján a következőkép határozhatjuk meg. Ha a rezgőkör egyik reaktans elemének a reaktanciáját az alapra x_0-al jelöljük, úgy az alapfrekvenciára az egyenlet

$$x_C = x_L = x_0.$$

A második harmonikusra a rezgőkör impedanciája

$$Z_2 = \frac{-\frac{x_0}{2} \cdot 2x_0}{-\frac{x_0}{2} + 2x_0} = \frac{-x_0^2}{1{,}5\, x_0} = -\frac{x_0}{1{,}5} = -\frac{2}{3} x_0$$

Tehát a rezgőkörön létrejövő második harmonikus feszültség abszolútértéke

$$E_2 = \frac{2}{3} I_2 \, x_0,$$

és a rezgőkör induktív ágában, amelyben a terhelést beredukálva képzeljük, folyó második harmonikus köráram

$$I_{2L} = \frac{E_2}{2x_0} = \frac{2}{3} \frac{I_2 x_0}{2x_0} = \frac{I_2}{3}$$

Ezzel a második harmonikus teljesítménye

$$W_{2\,ki} = I_{2L}^2 \, R \, 4 = \frac{4 I_2^2}{9} R \qquad (3)$$

Ezzel a második harmonikus teljesítményviszonya az alap teljesítményéhez

$$\frac{W_{2ki}}{W_{1ki}} = \frac{4 I_2^2 R}{9 I_1^2 Q^2 R} = \frac{4}{9}\left[\frac{I_2}{I_1}\right]^2 \frac{1}{Q^2} = \alpha \qquad (4)$$

Az $\frac{I_2}{I_1}$- viszony ismeretében tehát ezen egyenletből bármely adott Q-ra meghatározható a továbbvezetett második harmonikus teljesítménye, ill. a megkívánt második harmonikus teljesítményéhez megállapítható az a min. Q, amelynél több második harmonikust nem vezet tovább.

Az $\frac{I_2}{I_1}$- viszony az előző táblázatból már ismeretes, úgyhogy a számítás nem okoz semmiféle nehézséget.

Könnyebb áttekinthetőség kedvéért összefoglaljuk, hogy a legfontosabb esetekre, tehát a lineáris és quadratikus csőkarakterisztikára, valamint $\Theta = 90^0$ és $\Theta = 60^0$-ra mi az egyszerű rezgőkör csillapítási hatása a második harmonikusra.

II. TÁBLÁZAT.

$\frac{1}{\alpha}$ *értékei.*

A leadott alapteljesítmény viszonya a második harmonikushoz.

Θ	Csőkarakterisztika lineáris	quadratikus
90^0	$12{,}5\ Q^2$	$6{,}25\ Q^2$
60^0	$4{,}65\ Q^2$	$4\ Q^2$

Ha a végerősítő csövektől az antennáig több rezgőkör van, (pl. a végerősítő fokozat rezgőköre, tápvonal csatoló rezgőkör, antennacsatoló egységrezgőköre, stb) akkor természetesen ezek hatásai összeadódnak, mindegyiket külön- külön kell kiszámítani és az így kapott értékeket egymással összeszorozni. Ha pl. egy adónál a végerősítő rezgőkörében leadott alapteljesítmény 30-szorosa a második harmonikusnak és az antennacsatoló egység rezgőkörében 20-szorosa, úgy összesen 600-szor kisebb harmonikus teljesítményt fog kisugározni, mint alapot. Az antenna maga is rezgőkörnek számít, ennek a Q-ja azonban gyakran olyan kicsi, hogy harmonikus szűrőhatás nem jön számításba.

Nagyobb teljesítményű adóberendezésnél az ilyen módon elért harmonikus sugárzás sok esetben még túllépi a megengedett határt. A rádióösszeköttetések működésével foglalkozó nemzetközi bizottság a C. C. I. R. ugyanis pl. hírszóró adókra azt írja elő, hogy a kisugárzott harmonikusok közül egyiknek a térerőssége sem lehet nagyobb, az antennától 5 km-re mérve, mint 300 $\mu V/m$, ami az antenánál megfelel 0,025 W teljesítménynek. Ebből tehát következik, hogy pl. egy 120 kW-os adóberendezésnél $1/\alpha = 4{,}8 \cdot 10^6$ értéket kell hogy képviseljen, amit még némi biztonsággal kell a tervezésnél figyelembe vennünk. Ezen szigorú követelményekre való tekintettel az egyszerű rezgőkörökön kívül még különböző műfogásokat szoktak figyelembe venni, amelyeket a következőkben rövíden ismertetünk.

Folytatjuk.

Távbeszélő előfizetői vonalak többszörös kihasználása

(Befejező közlemény)

KOZMA LÁSZLÓ

Tekintettel a társasvonalak gazdaságos voltára, felmerül a kérdés, hogy mi a kifogás ellenük. A fő kifogás, hogy a hívások ütköznek. Az előfizető hajlandó a központnak megbocsátani, ha nem kap tárcsázási hangot, vagy ha a hívása nem megy át, ellenben rendkívül ideges lesz, ha a másik állomás éppen beszél, amikor ő hívni akar.

A társasvonalak bevezetésének sikere éppen abban rejlik, hogy csak kisforgalmú állomásokat szabad ikresíteni. Egy egyéni előfizető a forgalmas órában átlagosan 1.5—2-szer hív. Nagyobb forgalmi hívás számokat csak nagyon ritkán találunk, mert már 2 ÁFOH mellett is 13% a valószínűsége annak, hogy egy hívás egy előfizetőt foglaltnak talál. Miután ilyenkor az előfizetők rendszerint folytonosan hívnak mindaddig, míg sikerül nekik a kívánt állomást felhívni, ezért magának a telefontársaságnak is érdeke egy nagyobb forgalmú állomásra egy második vonalat rákényszeríteni. 2 ÁFOH jelent napi 16 beszélgetést s ez egyéni vonalaknál már elég tekintélyes szám. Nagyon sok olyan állomás van, amelynek a forgalma a napi 3—4 beszélgetést nem haladja meg. A budapesti központokat átlagosan 1.6 ÁFOH-al méretezzük és ha meggondoljuk, hogy gyárak, bankok, kereskedők, akik a nap 24 órájából csak 8 órán keresztül hívnak és mégis havonta vonalanként 400—500 beszélgetést kezdeményeznek, akkor láthatjuk, hogy nagyszámú olyan egyéni vonalnak kell lennie, amelyek viszont az átlagnál kevesebbszer hívnak és ezt is 16—18 órára elosztva. Az 1.6 ÁFOH mellett maradva, kettős ikervonalra azt az állomást lehet kapcsolni, amelynek forgalma 0.8 ÁFOH alatt van. Ez jelent napi 6—7 beszélgetést, de a valóságban többet is, akár duplaját, mert mint fentebb említettük a hívások eloszlanak az egész nap és este tartamára. De még 0.8 ÁFOH is csak 3,2 percnyi foglaltságot jelent a forgalmas órában, tehát hogy az egyiket a másik iker állomás foglaltnak találja, annak a valószínűsége ilyen alapon is csak kb. 5%. Átlagban így minden 20-ik hívásnál kénytelen várakozásra.

Négyes iker berendezésnél hasonlóképpen számíthatunk. Ilyen vonalra csak olyan előfizetőt lehet kapcsolni, amelyik havonta 90—100 beszélgetésnél többet nem kezdeményez. Ez napi 12 órára elosztott 3 hívást jelent; a valószínűsége annak, hogy egy hívás a vonalat a többi 3 előfizető által foglaltnak találja, szintén 5% tehát hasonlóképpen, mint a kettes ikernél, egy előfizető minden 20-ik hívásnál lesz kénytelen várakozni.

Az ikerállomások a központ forgalmára kiegyenlítőleg hatnak és a forgalom bizonyos mérvű növekedést engedik meg, anélkül, hogy a kapcsológépek számát emelni kellene. A telefontársaságnak érdeke, hogy minél több olyan előfizetője legyen, akik nem a forgalmas órákat terhelik még jobban, hanem sokszor hívnak olyankor is, amikor a nagyforgalmú állomások forgalma csökken, ille-

tőleg szünetel. Nálunk a telefon jelenleg drága szükségesség, amit magánosok csak kevesen tudnak megfizetni. Pedig külföldi példák is mutatják, hogy a telefon olcsó, népszerű kényelmi eszközzé is válhat. Egy nagy városban, mint Budapesten minden nehézség nélkül az előfizetők számát 200.000—250.000-re lehetne megnövelni. Miután vállalatoknak, hivataloknak s általában nagy forgalmú állomásoknak a telefonjuk már megvan, a fenti számra való növeléshez az ikresítés olcsó módszer; nagy különbség az, ha meglévő kábeleket lehet új előfizetők számára többszörösen kihasználni, vagy, ha új kábeleket kell fektetni. De nemcsak Budapesten, hanem vidéken is, sőt talán még fokozottabb mértékben lesz nagy jelentősége a társasvonalaknak. Vidéki városokban alacsony a hívásszám, hosszabbak és drágábbak a vezetékek (sok a légvezeték) és jobbak az előfizetők idegei. Vidéken a kettes, mint a négyes ikerberendezéseknek nagy jövőjük van.

A társasberendezéseknek a gyakorlatban való beválását nagyban elősegítené egy olyan időkorlátozó áramkörnek hozzáadása, amely a beszélgetésnek tartamát egy bizonyos időre pl. 5 percre korlátozná.

Hogy az ikervonalak előfizetői mennyivel előnyösebben találják meg számításukat arra még lehetne egy-két jellemző költségmegállapítást végezni.

Feltételezve pl. egy olyan díjazási rendszert, amelynek alapja az, hogy az előfizetők az egyéni berendezésüket bérletdíjjal törlesztik és a közös központi berendezések árát a beszélgetésekkel amortizálják, a következő számokat kapjuk.

Legyen az átlagos szóló állomásvonalnak az értéke a vonal végénél lévő esetleges légvezetékkel együtt 800 P. Ehhez jön a készülék és egyéni vonaláramkör, ami kitesz 118 P-t. Ha ezt 15 év alatt kell pl. 5%-kal amortizálni, akkor az évi díj

$$A = 918 \frac{1.05^{15} \times 0.05}{1,05^{15}-1} = 90.— \text{ P.}$$

Ha karbantartásra és hálózat fejlesztésre hozzáadunk 100%-ot, még akkor is a havidíj csak 15 P.

Ha egy ilyen vonalhoz egy négyes ikerberendezést kapcsolunk, akkor egy állomásnak 200 + 225 = 425.— P-t kell amortizálnia. Ez kitesz kb. 40 P-t és így a fenti feltételek mellett a havídíj csak 6.60 P, tehát csak 43%-a az egyéni állomásénak.

Ami már most a beszélgetések árát illeti, arra vonatkozólag a következő számítást végezhetjük:

Egy 10.000-es központ ára az előfizetők egyéni szerelvényei nélkül, de épülettel, az átkérő vonalakkal együtt kb. 4,500.000.— P. Ennek évi amortizációja kb. 450.000.— P. Karbantartásra, anyagra, áramfogyasztásra, fűtésre és egyéb kiadásokra szükséges 200.000.— P. Ha a regie fedezésére ezt az értéket 100%-kal növeljük, akkor következik, hogy egy ilyen központ bevételének évi 1,300.000 P-t kell kitennie. Egy ilyen központban az átlagos forgalmas órai hívások száma 1.6 Napi 8 forgalmas órában és évente 300 nappal számolva az egy évben kezdeményezett beszélgetések száma 10.000 x 8 x 300 x 1.6 = 38.400.000 hívás. Egy beszélgetés ára tehát

$$\frac{1.300.000}{38,400.000.} = 0.034 \text{ P (3.4 béke fillér).}$$

Az előfizetőnek tehát, aki havonta csak 100 hívást kezdeményez nem mindegy, hogy 6.60 + 3.40 = 10.— P-t, vagy 15 + 3.40 = 18.40 P-t, azaz majdnem a dupláját kell fizetnie ugyanannyi beszélgetésért, ha a fele árnak a hátránya csupán az, hogy minden 20-ik hívásnál várakozásra kényszerül.

Lehetséges, hogy a fenti számítások nem felelnek meg egészen a valóságnak, azonban azt mindenesetre megmutatják, hogy az előfizetőkhöz tartozó vonalak és szerelvények értéke a közös kapcsoló berendezések értékének jóval felette van és az ikresítés hosszabb vonalakon mindenképpen, de főleg a mai anyagszegény világban nagyon is jogosult.

Rátérve a többi társas berendezésekre, elsősorban megemlíthetjük a 4-ik ábrán mutatott 3-as számmal jelzett vonalra kapcsolt 10-es szelektoros berendezést. Ezt nem egy város belterületére tervezték hanem hosszú, rendszerint légvezetékből épült városon kívüli vonalak számára. A vonal központi végéhez csatlakozó áramkör elég tekintélyes (3 kisméretű lépésenként működő kapcsológép és többek közt még vagy 30 jelfogó), az értéke 1.350.— P körül van és így 10 állomás esetében vonalanként 135.— P jut. Minden állomásnak van egy szabványos telefonkészüléke és egy egyéni szerelvény doboza, amely kb. 150 P értéket képvisel. Előfizetőnként, tehát az az állandó érték, amelyet neki bérletdíjával törlesztenie kell.

135 + 65 + 150 = 350.— P, ami jóval nagyobb mint a négyes iker számára fentebb megállapított hasonló érték. Nyilván tehát ez a berendezés csak egész hosszú vonalaknál fizetődik ki.

A központban lévő áramkör a vonalválasztók ívén annyi pontot foglal le, amennyi az állomások száma. A beszélgetések titkosak, minden előfizetőnek külön hívószáma van és az egyes állomások egymást is hívhatják. Ez itt fontos, mert az állomások elég távol eshetnek egymástól. A berendezés gazdaságosságát a vonal hossza állapítja meg. Miután ez a vonal leggyakrabban légvezeték és ennek átmérője legalább 2 mm, az ellenállása csak 11 ohm km érpáronként. Kifogástalan működést el tudunk érni akár 20—30 km hosszú vonalon is, amikor is a vonal ára mellett az egyes előfizetőkre eső fent kiszámított 350.— P-s összeg eltörpül.

Ilyen berendezés elkészült nemcsak automata, hanem főképpen manuális központhoz való kapcsolás számára (CB és LB kivitelben). Ez a rendszer kiválóan alkalmas szétszórtan fekvő tanyák, kis helyiségek szóló állomásainak felfűzésére.

A társasberendezések soronkövetkező vállfaja a bérháztelefon. Az utóbbi 20 év alatt ennek legalább egy tucatnyi változatát dolgozták ki. A bérházberendezés már átmenetet képvisel az alközpontok felé. A legegyszerűbb formája az, hogy egy bérházban, ahol sok keveset hívó személy lakik, a házmesternél elhelyezett kis központnak egyetlen kapcsolódugaszával közvetítjük a hívásokat bejövő és kimenő irányokban az alállomások készülékeihez. Ehhez telep kell, egyrészt jelfogó működtetéséhez, másrészt lámpák kigyullasztásához és ezért az ilyen berendezésnek első elfogadható változatát az jellemezte, hogy a központtal 4 érrel volt összekapcsolva és a második érpáron át kapta a központból a működéshez szükséges elektromos energiát. A bérháznak egy hívó száma volt. A beszélgetések a kapcsolás módjából kifolyólag annyiban voltak titkosak, hogy a vonalra egyszerre csak egy előfizetőt lehetett kapcsolni, de a kezelő személynek magának módja volt behallgatni. Egyszerre csak egy beszélgetés

folyhatott; már csak a tápvezeték ellenállása miatt sem lehetett volna több beszélgetést egyszerre megengedni.

Az évek folyamán sokféle megoldás alakult ki. Vannak félautomata és teljesen önműködő berendezések. Ismeretesek olyan megoldások, amelyek számára a bérházban semmiféle telepre sincs szükség, más megoldásnál viszont valamilyen formában áramforrásról kell gondoskodni. Az alábbiakban ismertetünk egy félautomata megoldást, amely a modern követelményeket talán a legnagyobb mértékben elégíti ki.

A berendezés áll egy kis kapcsolószekrényből, amelyet a házmesternél, vagy a kezeléssel megbízott más szeuélynél kell elhelyezni és amelynek tartozékai 10 alállomás esetében:

10 nyomóbillentyű,
10 foglaltsági lámpa,
1 csengetőlámpa,
10 számláló jelfogó,

továbbá 11 szabványos telefonkészülék, amiből egy a házmesternél van, 1 kapcsoló szerelvény, ami tartalmaz kb. 20 jelfogót, egy kis lépésként működő gépet, néhány transzformátort és egyenirányítót.

A kapcsoló szerelvény áramszükségletét a hálózatból látjuk el, az áram kizárólag a jelfogók és a kisgép működtetésére, valamint a lámpák kigyullasztására szolgál, a beszédáramkörnek erre az áramra nincs szüksége és így az egyenirányított áram zörejeinek megszüntetésére szükséges fojtótekercsektől és kondenzátoroktól eltekinthetünk. A hálózati egyenirányító csak hívás esetén kapcsolódik be és így nincs üres fogyasztása. A bekapcsolást egy jelfogó végzi, amelyik a vonalon keresztül a központ telepétől húz meg. A hálózatból való táplálásnak az a következménye, hogy ha a hálózati áram kimarad, akkor az egyes alállomások nem tudnak működni. A házmester telefonja azonban továbbra is üzemképes állapotban marad, úgy kimenő, mint bejövő hívások számára.

A kimenő hívások automatikusak. A hívó alállomás leakasztja a hallgatóját és megvárja a központ tárcsázási hangját; a beszélgetés titkos. Az alállomás foglaltsági lámpája kigyullad és a házmester láthatja, hogy melyik alállomás tartja a vonalat foglaltnak, de behallgatni nincs módjában.

Egy bejövő hívás csengeti a házmester készülékét. A házmester a hívást a hívott alállomás gombjának pillanatnyi lenyomásával továbbítja. Amikor a hívott alállomás válaszol, a házmester készüléke kikapcsolódik s a beszélgetés ismét titkos. A foglaltsági lámpa ezuttal is ég és a beszélgetés végén a bontás automatikus. Amennyiben a hívott alállomás nem válaszol (a csengetési lámpa nem alszik ki) a házmester ismét érintkezésbe léphet a hívó féllel és azután a hívást esetleg másnak továbbítja, vagy üzenetet vesz át.

A központban a berendezésnek egy egyéni állomás rendes vonaláramköre felel meg. Többletszerelvény csupán egy jelfogó és transzformátor, amelynek segítségével a bérház felé a vonalon át jelezhetjük a számlálás megtörténését. A bérháznak egy hívószáma és ennek megfelelően a központban csak egy számláló jelfogója van. Ezzel szemben a bérházban minden alállomásnak van egy számláló jelfogója, amely az illető alállomás kimenő hívásait regisztrálja. A telefontársaságtól kapott számlával egyes alállomásokat a számlálókon leolvasott értékeknek megfelelő arányban terhelik meg.

Ami egy ilyen berendezés gazdaságosságát illeti elsősorban megemlítjük, hogy a központi vonal áramkör kiegészítésének ára kb. 50.— P, tehát bérletdíjként a bérház a telefontársaságnak valami csekéllyel többet fizet, mint egy egyéni állomás. A bérházi szerelvényt a háztulajdonos megveheti, vagy bérelheti. A bérházban lévő szerelvények értéke:

10 készülék (1 készüléket a telefontársaság ad)	640.— P
a kapcsoló szerelvény	860.— P
a bérházban lévő hálózat	500.— P
összesen:	2.000.— P

amit a 10 alállomásnak együtt kell törlesztenie. Az így kapott havi törlesztési díj előfizetőnként nem több 4 P-nél, amiben már benne van az egyéni állomás bérletdíja is, ami most valamivel több lesz 15 P-nél. Ehhez jön azután a beszélgetések díja — a beszélgetések számától függően —, valamint a házmesternek, illetőleg a kezelő személynek a munkájáért való díjazása. Az áramfogyasztás elhanyagolható tétel.

A fentiekből látható, hogy a berendezés olcsó áron kifogástalan szolgálatot nyujt. Természetesen csak egész kisforgalmú állomásokat lehet ilyen berendezéshez kapcsolni, de még így is a hívások ütközése elég gyakori lesz. A félautomata tulajdonság, valamint a foglaltsági lámpák jelzése ily esetben nagy előny, mert reklamációk alkalmával megállapítható, hogy melyik állomás a hosszanbeszélő. Ugyancsak előnyt jelent az, hogy zárlatos vonal esetén a házmester azonnal tudhatja, hogy melyik a hibás vonal és módjában áll azt kiiktatni.

A bérházban lakókat a hivatásuk, vagy egyéb okok sokszor és hosszabb időkre elszólítják hazulról és ilyen esetekben úgy az alállomás, mint a telefontársaság szempontjából előnyös az üzenetátvétel, mert sok felesleges hívást megtakarítunk ezáltal.

Hasonló megoldású a bérházi telefonberendezések egy másik változata, amely a fentivel mindenben azonos szolgálatot biztosít, de a hálózati áram igénybevétele nélkül. A szerelvények mennyisége itt is kb. ugyanannyi, mint az előző megoldásnál, de a jelfogóknak egy nagy része a központban nyer elhelyezést. Ez a megoldás, bármennyire is rokonszenvesnek tűnik fel a hálózati áram szükségtelensége következtében, elég kellemetlen, mert egy kettéválasztott áramkör karbantartása, főleg ha a két rész egymástól néhány km-re esik, meglehetősen nehézkes. Azonkívül ily esetben a telefontársaságnak nem lenne módjában ezt a berendezést koncesszió formájában kiadni, hanem kénytelen lenne azzal saját maga foglalkozni.

Lehetne beszélni egyéb társasberendezésekről is, mint pl arról, a 2 vagy 3 állomásos megoldásról, amelyik valamennyi állomás számára titkos kimenő és bejövő beszélgetéseket biztosít, de amellett módot ad arra is, hogy az állomások egymást gombnyomással hívhatják. Azonban e berendezéseknek csak egy közös számlálója van s azért azt már inkább az alközpontok közé sorolhatjuk s ily módon e cikk tárgykörén kivül esik. Ugyancsak nem tartoznak a társasberendezésekhez a különböző soros- és párhuzamos készülékek és így azoknak ismertetésétől is eltekintünk.

Végezetül még egy pontra kell kitérnünk. Az összes eddig ismertetett társasberendezéseket az jellemzi, hogy a beszéd átvitele az eredeti beszéd frekvenciákkal történik. Elvileg vivőfrekvenciák alkalmazásával több beszélgetést lehetne egyidőben folytatni ugyanazon a vonalon és így a hívások ütközésére vonatkozó kifogások megszünnének. Azonban a beszélgetésen kívül jelzéseket is át kell vinnünk (tárcsázás, csengetés, bontás), ami gyakorlatilag felszínre hozza mindazokat, a távválasztásból már jól ismert jelzési problémákat, az összes korlátozásaival és nehézségeivel. Tehát az előfizetői vonalaknak ily módon való többszöri kihasználása nemcsak olcsó szűrők kérdése, hanem ennél sokkal bonyolultabb probléma. Egyenlőre tehát nagyon valószínűtlennek látszik, hogy az előfizetői vonalak árához képest aránytalanul költséges vivőfrekvenciájú berendezéseket társasállomások forgalmának egyidejű lebonyolítására fel tudjuk használni. Vivőfrekvenciás berendezések csak városközi távvonalakon fizetődnek ki és előfizetői vonalon való felhasználásukra legfeljebb csak teleprogram átvitelével kapcsolatban fog egyszer sor kerülni.

A rádióadástechnika újabb fejlődése

SÁRKÖZY GÉZA

RECENT DEVELOPMENTS IN RADIO BROADCAST TRANSMISSION

A brief account of the recent developments on the field of radio transmission, especially broadcast transmission. The present trends and future prospects are also indicated and some instances of new designs shown.

1. Hírszóróadás.

A háború előtt a hírszóróállomások tervezésénél főleg az alábbi szempontok foglalkoztatták a szakembereket:

a) Az adó összhatásfokának javítása.

b) Az átvitel minőségi jellemzőinek javítása.

c) Az adóállomás elsődleges műsorbeszórási területének növelése a középhullámú sávban.

d) Kedvezőbb sugárzási viszonyok létrehozása és gyors hullámváltás a rövidhullámú sávban.

a) Az adó összhatásának javítása.

Ez a törekvés már a 30-as évek eleje óta megnyilvánult és a háború előtt igen sokféle megoldása ismeretes volt. Ezek közül a legfontosabb az ú. n. „B"-osztályú végfok-moduláció, amely már a háború előtt több adóállomáson alkalmazásra került. Ennek lényege a következő:

Ellentétben a régi rendszerrel, ennél két egymás mellett elrendezett, növekvő teljesítményű fokozatokból álló lánc van kiképezve, amelyek egyike a nagyfrekvenciás vivőhullámot, másik a műsort képező hangfrekvenciás rezgéseket erősíti fel a kisugárzásnak megfelelő legnagyobb értékre. A hangfrekvenciás végfokozat modulálja ki a nagyfrekvenciás végfokozatot és a létrejövő modulált nagyfrekvenciás energia a tápvezeték útján az antennába jutva kisugárzódik.

Fenti rendszeren kívül számos más jóhatásfokú rendszer ötlete merült fel, amelyek közül megemlítem a francia Chireix-modulációt és az amerikai Doherty-modulációt, mint jellemző példákat. Ezeket és más hasonló rendszereket több-kevesebb sikerrel adóállomásokon is alkalmaztak. Az üzemi tapasztalatok azonban azt mutatták, hogy az egyes áramkörök beállítása sokszor rendkívül kényes és gyakori utánállítást tesz szükségessé. Mivel pedig ez a munka egész különleges szaktudást és méréstechnikai jártasságot kíván meg, az állomás kezelőszemélyzete azt általában nem tudta kielégítően elvégezni. Ilymódon viszont a kisugárzott műsor minősége és az állomás hatásfoka többé-kevésbbé leromlott az idők folyamán.

Pillanatnyilag tehát az a helyzet, hogy a jóhatásfokú modulációs rendszerek közül a gyakorlatban csak a „B"-osztályú végfokmoduláció vált be és jelenleg úgy a középhullámú, mint a rövidhullámú hírszóróállomásokat általában ebben a rendszerben építik. A Marconi-gyár által 100 KW-os rövidhullámú adójukban alkalmazott soros végfokmoduláció csak ezen kapcsolás egyik változatának tekinthető.

Bizonyos fokig ide sorozhatók azok a törekvések is, amelyek a nagyteljesítményű hírszóróállomásokon is a teljesen váltóáramú izzítást kívánják bevezetni. A főcél ugyan ez esetben a forgógépek lehető kiküszöbölése, de emellett a hatásfok megjavítása is bekövetkezhet helyes méretezés mellett.

Az adóberendezések összhatásfokára nézve jelenleg az alábbi adatok tekinthetők korszrűeknek:

Középhullámú adóknál	0% modulációnál: 32—34%
Középhullámú adóknál	100% modulációnál: 36—38%
Rövídhullámú adóknál	0% modulációnál: 30—32%
Rövídhullámú adóknál	100% modulációnál: 34—36%

b) Az átvitel minőségi jellemzőinek javítása.

Hírszóróállomások minőségi jellemzőin az alábbi adatokat értjük:

Az átvitel frekvenciaegyenletessége,
Torzítási tényező.
Zajmoduláció.
Vivőfrekvencia-állandóság.
Harmonikus kisugárzás.

Ezeken kívül ide sorolhatók még az üzembiztonság, könnyű kezelhetőség, a berendezések és a személyzet védelme stb., de ezek már inkább szerkesztési szempontból fontosak.

A minőségi jellemzők megjavítása szempontjából a legnagyobb horderővel kétségkítül a negatív visszacsatolás adóáramkörökben való alkalmazása birt. Ez egyidejűleg javítja meg az átvitel egyenletességét, a torzítási tényezőt és a zajmodulációt. A negatív visszacsatolás alkalmazása aránylag egyszerűbb feladat, ha csak a hangfrekvenciás láncra terjed ki. Ez teljesen kielégítő eredménnyel jár, ha az adó nagyteljesítményű fokozatait egyenárammal izzítjuk. Váltóáramú izzításnál azonban ki kell terjeszteni a negatív visszacsatolást a modulált nagyfrekvenciás végfokozatra is. Ez a körülmény a visszacsatoló áramkört lényegesen bonyolultabbá teszi, küsönösen a szükséges nagyobbmértékű visszacsatolás miatt. Az újabb elméleti kutatások azonban ezen a téren is nagymértékben tisztázták a helyzetet és Amerikában már a gyakorlatban is bevált megoldások alakultak ki.

*) A szerző 1945—46. év folyamán 9 hónapot töltött tanulmányúton a Standard párizsi és londoni házánál.

A vivőfrekvencia állandósága úgy a középhullámú, mint a rövidhullámú sávban már a háború előtt teljesen kielégítő volt kis hőmérsékleti állandójú, thermosztatba helyezett vezérlő kvarckristályok alkalmazása által.

A harmonikus kisugárzás csökkentését a beépített harmonikus szűrőkön kivül elősegítette aszimetrikus, egysarkulag földelt nagyfrekvenciás tápvonalak alkalmazása. Ilyen pl. a koncentrikus csőalakú tápvonal és az 5-huzalos légvezeték. A harmonikus térerősségnek a megkívánt mértékre való csökkentése ilymódon nem okoz különösebb nehézséget.

Minőségi jellemzők szempontjából az alábbi adatok tekinthetők korszerűeknek:

Egyenletes átvitel: 2 db 30 és 10.000 periódus között 1000 periódushoz képest;

Torzítási tényező: 2—3%, 90%-os modulációnál;

Zajmoduláció: legfeljebb 0.1%, vagyis legalább 60 db 100% modulációhoz képest;

Vivőfrekvenciaállandóság: legfeljebb 5×10^{-6} eltérés a névleges frekvenciától;

Harmonikus kisugárzás: legfeljebb 300 $\mu V/m$ térerősség az antennától 5 km távolságra.

c) Az adóállomás elsődleges műsorbeszórási területének növelése a középhullámú sávban.

Ez a törekvés már a 30-as évek elején jelentkezett és a középhullámú antennarendszerek gyökeres átalakulására vezetett. Elsődleges műsorbeszórási területen a középhullámú sávban az első elhalkulás (fading) határán belüleső területet értjük. Ezen terület lényegesen meg volt növelhető a régi magas T-antennáknak félhullámú torony-antennákkal való helyettesítése által, a hasznos vízszintes sugárzás egyidejű növelése mellett.

Az újabb fejlődés ezen a téren főleg a torony-antennák szerkezeti megoldásánál jelentkezik. Az antennák építésénél a jó sugárzási tulajdonságok megtartása mellett főleg az olcsóbbítás szempontja érvényesül. Ennek tulajdonítható, hogy a tornyot többnyire egyenletes keresztmetszetűre készítik az egész magasság mentén és sokszor a magasság csökkentése céljából terhelő tetőkapacitást, esetleg sorbakapcsolt önidukciós tekercset is, alkalmaznak. Ezek a megoldások hovatovább szabványosaknak tekinthetők és elvi újításokra nem igen fog a közeljövőben sor kerülni.

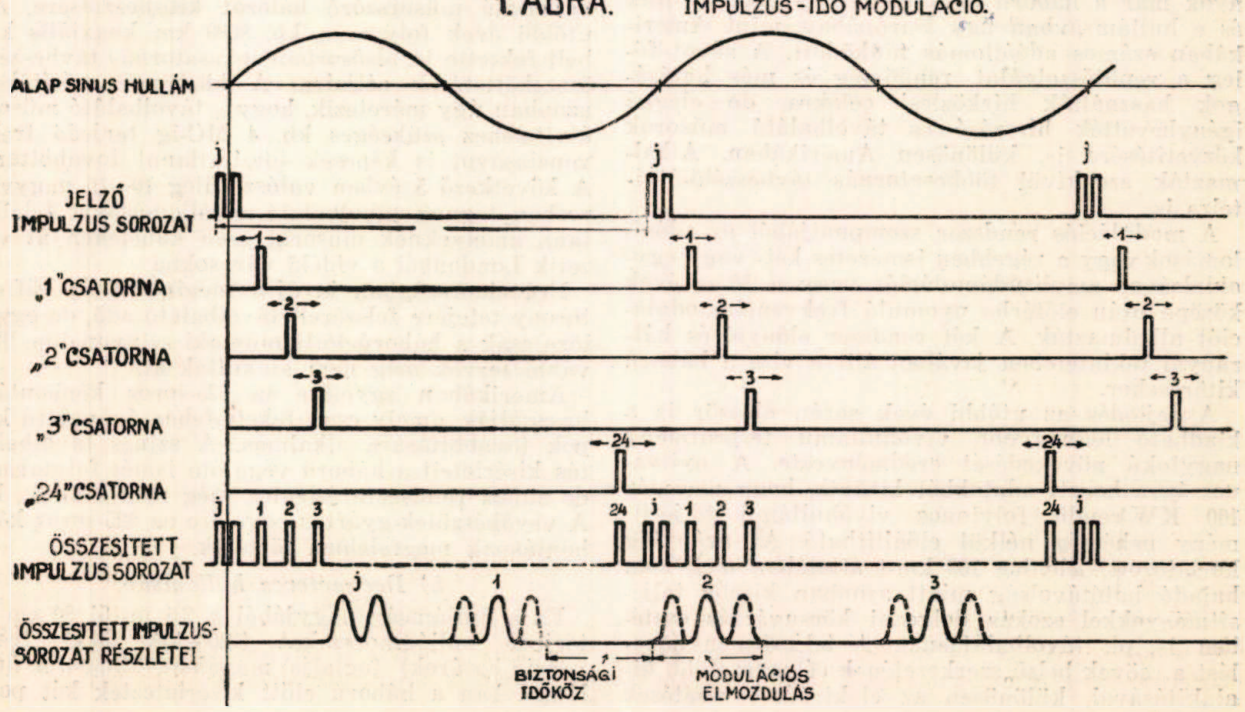
d) Kedvezőbb sugárzási viszonyok létrehozása és gyors hullámváltás a rövidhullámú sávban.

A rövidhullámú műsorszórás elvileg kétféle módon történhet: nagy távolságokra ú. n. sugárlövő antennákkal, amelyek a térerősséget szűk nyalábban koncentrálják a kívánt irányban és kisebb távolságokra közelítőleg körsugárzó antennákkal, amelyek a térerősséget a vízszintes síkban nagyjából egyenletesen osztják el, de a függőleges síkban többé-kevésbbé koncentrálják. A kisugárzott elektromágneses hullámok mindkét esetben lehetnek függőlegesen, vagy víszintesen polarizáltak. Mindkét fajta antennarendszerre már a háború előtt számos szabadalom és szerkezeti megoldás volt ismeretes. Mivel azonban az antennarendszer által valamely távoli pontban létrehozott térerősség kiszámítása bonyolult és a sok változó fizikai körülmény miatt elég bizonytalan, csak hosszas kísérletezés és üzemi tapasztalat alapján lehet tiszta képet nyerni a valóságos viszonyokról. Ezen a téren az angol rádiótársaság — a B.B.C. — az utóbbi években rengeteg kísérletet végzett az egész világra kiterjedő birodalmi hírszóróhálózat kifejlesztésével kapcsolatban. Az eredmények nagy mértékben tisztázták a sugárlövő antennák helyes szerkesztési elveit és működési viszonyait.

Az eredmények egyértelműen azt igazolták, hogy a vízszintesen polarizált hullámok azonos kisugárzott energia mellett lényegesen nagyobb térerősséget hoznak létre a távoli vételhelyen, mint a függőlegesen polarizáltak. Igen hasznos útmutatást lehet továbbá nyerni az eredményekből az alkalmazandó félhullámú dipólusok számára és elhelyezésére vonatkozólag is. Kiderült az is, hogy az antennarendszert a föld felszínétől bizonyos magasságra felemelve, lesz a vételi térerősség a legkedvezőbb.

A kisebb jelentőségű körsugárzóknál szintén

1. ÁBRA. IMPULZUS-IDŐ MODULÁCIÓ.



vízszintes polarizáció használatos, de egyébként említésre méltó újítás az utóbbi időben nem történt. A vízszintes dipólusok felfüggesztésére többnyire magábanálló fatornyot szokás alkalmazni.

A gyors hullámváltás problémája a rövidhullámú hírszóró adókban már igen régi keletű, de olyan megoldás, amely minden korszerű követelményt teljes mértékben kielégítene, igen nehezen található. A legnagyobb nehézséget itt az utolsó nagyfrekvenciás fokozat hangolt anódkörében folyó hatalmas köráramok, a szórási kapacitások lehető csökkentése és a könnyű kezelhetőség biztosítása okozzák. Ezzel kapcsolatban Angliában és Franciaországban több kiviteli megoldás látott napvilágot az utóbbi években, amelyek általában a régebben ismert elvek tökéletesítésének tekinthetők. Amerikában ellenben pl. a Federal Telephone and Radio Corporation teljesen szakított a szokványos megoldással és a nagyfrekvenciás végfokozat anódkörét végén rövídrezárt negyedhullámú tápvonalnak képezi ki. A rövidre záró hídat szervómotor segítségével gombnyomással lehet mindkét irányban elmozgatni és ezáltal az anódkört gyorsan és könnyen behangolni.

Bár nem annyira a gyors hullámváltással, mint inkább a hatásfok-javítással függ össze, itt említjük meg azt az elvi újítást is, amelyet az angol és francia Standard-vállalatok dolgoztak ki „fordított erősítő" név alatt. Ez lényegében olyan „C"-osztályú nagyteljesítményű rádiófrekvenciás erősítő, amelynél a rács van lényegileg földelve és a fűtőszál kapja a nagyfrekvenciás vezérlést. Ezen elrendezés folytán az állomás hatásfoka jelentősen megjavítható és a semlegesítés sokkal egyszerűbbé válik, esetleg teljesen el is hagyható.

2. Ultrarövid hullámsáv.

Az alábbiakban a három hullámcsoportot külön fejezetben tárgyaljuk.

a) Méteres hullámsáv.

Ez körülbel 10 métertől lefelé kb. 2.5 méterig (30 MC-tól 120 MC-ig) terjed. Ezen hullámhosszaknál a rezgéskeltéshez még többé-kevésbé szokványos csőtípusokat lehet használni. A terjedési viszonyok már a háború előtt eléggé tisztázva voltak és e hullámsávban úgy Európában, mint Amerikában számos adóállomás működött. A sávot főleg a repülőszolgálat, rendőrség és más hatóságok használták hírközlési célokra, de eléggé igénybevették hírszóró és távolbalátó műsorok közvetítésére is, különösen Amerikában. Alkalmazták ezenkívül többcsatornás távbeszélő-átvitelre is.

A modulációs rendszer szempontjából az adóállomások vagy a régebben ismeretes két- vagy egyoldalsávos amplitudómulációt vagy a 30-as évek közepe után előtérbe nyomuló frekvenciamodulációt alkalmazták. A két rendszer előnyei és hátrányai tekintetében javában állt a vita a háború kitörésekor.

A fejlődés az utóbbi évek során először is a kiadható legnagyobb vivőhullámú teljesítmény nagyfokú növekedését eredményezte. A nyilvánosságra hozott adatokból kitűnik, hogy ma már 100 KW-rendű folytonos vivőhullámú teljesítmény nehézség nélkül előállítható. Az aránylag korlátozott, jelenleg 100 km-t általában meg nem haladó hatótávolság miatt azonban kisebb teljesítményekkel szokás dolgozni körsugárzás esetében is, pl. távolbalátásnál. A teljesítménynövelést a csövek belső szerkezetének célravezetőbb kialakításával, különösen az elektróda-bevezetések önindukciójának csökkentésével és a rezgéskeltő áramkör kedvezőbb kialakításával sikerült elérni. Az áramló levegővel való hűtés a méretek jelentős csökkentésére vezetett a régebbi hősugárzásos hűtéshez képest közepes teljesítményeknél és kiküszöbölte a körülményes vízhűtést kb. 5—10 KW teljesítményig.

A modulációs rendszerek közül Amerikában úgy a hanghírszórás, mint a hírközlés terén ma már a frekvenciamodulációt részesítik előnyben. Távolbalátásnál viszont úgy a hang-, mint a képcsatornánál amplitudó-modulációt alkalmaznak. Egy új modulációs rendszerről a deciméteres hullámsáv tárgyalásánál lesz szó, de elvileg a méteres hullámsávban is alkalmazható.

Az antenna-rendszerek terén is van néhány újítás. Általában ebben a sávban is kedvezőbb eredményeket ad a vízszintes polarizáció. A hang-hírszórásnál és hírközlésnél, ahol keskenyebb oldalsávot kell amplitudó-moduláció esetén átvinni, a hosszhoz képest kis átmérőjű szokványos dipólus megfelel, de a távolbalátó antenna dipólusait a széles oldalsáv miatt vastagsági irányban meg kell növelni. Egyik ilyen érdekes szerkezeti kivitel a new-yorki Empire State Building tetején lévő ellipszoid-antenna, egy másik pedig a Federal Telephone and Radio Corporation lóhere-alakú elemekből álló antennája. Ez utóbbit frekvenciamodulációs adásnál használják.

A távolbalátás jelenlegi állásáról ezen cikk keretében helyszűke miatt nem tudok részletesen beszámolni és csupán néhány kiragadott részlet közlésére szorítkozom. A háború után úgy Angliában, mint Franciaországban újra elkezdték a rendszeres műsorsugárzását. A B.B.C. változatlanul 405-soros képbontást használ. A képek minősége a háborúelőttihez képest határozottan megjavult. Egyelőre nem gondolnak a szines távolbalátás rendszeres bevezetésére és csupán kísérleteket folytatnak ezen a téren. A jelenlegi képbontás rendszerét már csak azért sem akarják egyelőre megváltoztatni, mert ez az üzemben lévő vevőkészülékek teljes elavulását vonná maga után. Nagyszabású előkészületeket tesznek a távolbalátó műsorszóró hálózat kifejlesztésére. Az utóbbi évek folyamán kb. 8000 km koaxiális kábelt fektette le, elsősorban sokcsatornás távbeszélő összeköttetések céljaira. A közbenső erősítőket, azonban úgy méretezik, hogy a távolbalátó műsorátviteléhez szükséges kb. 4 MC-ig terjedő frekvenciasávot is képesek torzítatlanul továbbítani. A következő 5 évben valószínűleg 10—15 nagyvárosban fognak távolbalátó adóállomásokat felállítani, amelyeknek műsorát ezen kábeleken át vezetik Londonból a vidéki városokba.

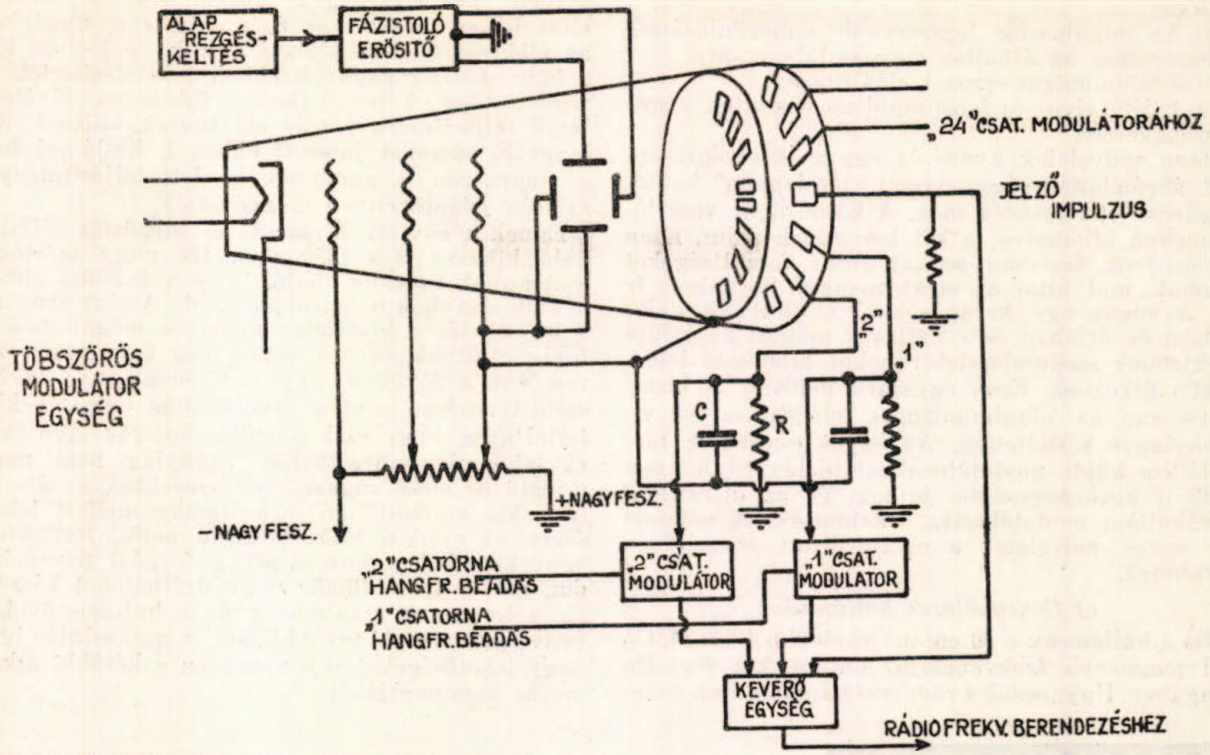
Franciaországban is újra megindult az Eiffel-torony tetejére felszerelt távolbalátó adó, de egyelőre csak a háborúelőtti műszaki szinvonalon. További tervek még nem alakultak ki.

Amerikában egyelőre az 525-soros képbontást használják, amely csak fekete-fehér árnyalatú képek továbbítására alkalmas. A szines távolbalátás kísérleteit a háború vége óta ismét folytatják, de ennek rendszere jelenleg még nem alakult ki. A vevőkészülék-gyártás egyelőre az 525-soros képbontásnak megfelelően történik.

b) Deciméteres hullámsáv.

Ez a hullámsáv nagyjából a 2.5 m-től 30 cm-ig terjedő hullámhosszakat (120—1000 M.C. frekvencia-határok) foglalja magában. Ebben a hullámsávban a háború előtt kísérleteztek két pont

2. ÁBRA. IMPULZUS-IDŐ MODULACIO.



közötti hírközléssel és biztató eredményeket értek el. A fejlődésnek további lökést adott újabb csőtípusok kidolgozása, amelyeknél az elektródák közötti elektron-repülési idő a lehető legkisebbre van csökkentve. Ezen új csőkonstrukciókkal és megfelelő, főleg hangolt tápvonalakból álló rezgőkörök, továbbá az úgynevezett üregrezonátorok segítségével, sikerült több kilowattos, folytonos vivőhullámú teljesítményeket előállítani. Ebben a hullámsávban már szintén nagy jelentőségre tett szert a háború előtt is ismeretes magnetron, amelyet a háború alatt Angliában és Amerikában nagymértékben tökéletesítettek. Ezt a folyamatot erősen meggyorsította a radarnak a hadviselés szempontjából rendkívül fontos szerepe.

Ebben a hullámsávban a vivőhullám modulációja a hosszabb hullámoknál megszokott elvek szerint igen nagy nehézségekbe ütközött. Ezért a kutatók már régebben foglalkoztak valamilyen új modulációs rendszer kidolgozásával, amely a deciméteres és a centiméteres hullámsávban is alkalmazható lenne. A radarral kapcsolatban nagymértékben elterjedt a folytonos vivőhullám helyett ritkább időközökben kisugárzott nagy csúcsteljesítményű impulzusok adása. Kézenfekvő volt az a gondolat, hogy az ilyen impulzusokat hírközvetítésre is fel kellene használni. Valóban több ilyen megoldás látott napvilágot az utóbbi évek folyamán, amelyek közül, mint jellemző példát, egyet az alábbiakban fogunk ismertetni.

Az I.T.T. párizsi laboratóriuma már 1937. óta foglalkozott hírközlésnek ultrarövidhullámú impulzusok útján való továbbításával és a kísérleteket a háború folyamán a Federal Telephone and Radio Corporation laboratóriumaiban Amerikában folytatták. A rendszert impulzus-idő modulációnak nevezték el és ma már kísérletképpen rendszeresen használják hírközlés céljaira, többcsatornás távbeszélő áramkörökkel.

A rendszer lényegileg állandó amplitudójú és időtartamú impulzusok előállításából és ezen impulzusok időközeinek a moduláló frekvencia függvényében való befolyásolásából áll. Az impulzusnak a középhelyzethez képest való viszonylagos elmozdulása a moduláló frekvencia amplitudójával arányos, az elmozdulás gyakorisága pedig a moduláló hang frekvenciájával. Az 1. ábrán egy ilyen rendszer 24-csatornás impulzus-sorozatait tüntettük fel. Az ábrából kitűnik, hogy valamely csatornához tartozó impulzusok elég nagy időközökben követik egymást és a szomszédos csatorna impulzusához képest is kellő biztonsági időköz van hagyva. Első pillanatra különösnek tünhetik fel, hogy diszkrét impulzusok vannak felhasználva a moduláló jel két jellemzőjének: az amplitudónak és a frekvenciának átvitelére. Az amplitudó és a frekvenciamodulációnál a moduláló jel jellemzőinek átvitele folytonos folyamat, ellentétben az idő-impulzus moduláció nem-folytonos lökésszerű folyamatával. Azonban az impulzusok ismétlődésének gyakorisága sokkal nagyobb mint az átviendő legmagasabb moduláló frekvencia. Az előbbi tehát a vételoldalon kiszűrhető.

A modulációs elmozdulás behatárolása által a szomszédos csatornák egymásközötti áthallása jobb, mint 50 db. A modulációs elmozdulás mértéke a jel/zaj-viszonyt befolyásolja és minél nagyobb az elmozdulás, annál inkább javul ez a viszony.

A fentemlített 24-csatornás távbeszélő átvitelhez igen szellemes moduláló áramkört terveztek, amelyet a 2. ábra tüntet fel. Az átvitelhez szükséges teljes sávszélesség 2.8 M.C. Mind a 24 csatorna 0—3100 periodusig terjedő hangfrekvenciás sávot visz át. Az átvitel folyamata a következő lépésekből áll:

a) A 24 alapimpulzus-sorozat előállítása.

b) Ezen impulzus-sorozatok viszonylagos késleltetése egymáshoz képest.

c) Mindegyik csatornának megfelelő impulzussorozat modulációja a hozzátartozó hangfrekvenciákkal.

d) Az impulzusok legnagyobb elmozdulásának behatárolása az áthallás megakadályozására.

e) Jelzőimpulzus-sorozat előállítása.

f) A jelátvivő- és jelzőimpulzus-sorozatok végső összekeverése.

Ezen műveletek gyors és egyszerű elvégzésére a 2. ábrán látható úgynevezett „Cyclophon" katódsugárcsövet tervezték meg. A katódsugár vezérlőelemeken áthaladva, a két lemezpárhoz jut. Ezen lemezpárok fázisban 90°-kal eltolt feszültségeket kapnak, ami által az elektronsugár körpályát ír le. A sugár egy kivágásokkal ellátott köralakú lemezt ér útjában és a nyílások mögött az átjutó elektronok szekunderelektronokat kibocsátó lemezekbe ütköznek. Ezen egyszerű módszerrel biztosítva van az alapimpulzusok előállítása és viszonylagos késleltetése. Az egyes csatornák modulálása külön modulátorokkal történik, ahonnan ezek a keverőegységbe jutnak, és az ultrarövid vivőhullám modulálására alkalmasak. A vételnél az egyes műveletek a megfordított sorrendben történnek.

c) Centiméteres hullámsáv.

Ez a hullámsáv a 30 cm-nél rövidebb (1000 M. C.-nél magasabb frekvenciájú) hullámokat foglalja magában. Ugyancsak a radarral kapcsolatban Amerikában a háború alatt óriási fejlődés történt, amelynek eredményei még nincsenek teljes mértékben nyilvánosságra hozva. Már a háború előtt ismeretes volt az ú. n. klystron, amelyben az elektronok sebességben voltak vezérelve. Ezt a háború alatt nagymértékben tökéletesítették és valószínűleg kilowatt-rendű, folytonos vivőhullámú teljesítményeket is elő tudtak állítani. Kimagasló szerepet játszott ebben a hullámsávban a magnetron is, amelynek kiadott teljesítményét szintén jelentékenyen megnövelték.

Ennek a sávnak hírszórás és hírközlés céljaira való kihasználása még nem túl nagy mértékű, ami annak tulajdonítható, hogy a fejlődés ebben a hullámsávban a legrohamosabb. Amint azonban a kutatás és a kísérletek bizonyos megállapodott fokig eljutnak, erre a sávra még igen nagy szerep vár a jövőben, úgy a többcsatornás távbeszélő-átvitelek, mint a távolbalátás terén. Tekintettel arra, hogy ezek a hullámhosszak igen szűk nyalábbá koncentrálhatók, aránylag nem nagy méretű és olcsó sugárzó rendszerekkel, az átvitel igen kis vivőhullámú teljesítmény mellett lehetséges az optikai látás határán belül. Reflektorként kiterjedten használják a forgási paraboloidot, amely lehet tömör vagy drótházból készült. Ezen hullámok alkalmasak ú. n. hullámcsöveken (wave-guide) való továbbításra is, ami szintén igen nagy lehetőségeket rejt magában a későbbi alkalmazás szempontjából.

A GYAKORLAT

Teleptöltés és pufferezés fémegyenirányítóval

Bevezetés.

A fémelemekkel való egyenirányítás az egyenirányító elemek azon tulajdonságán alapszik, hogy az egyik irányban igen kicsi, a másik irányban pedig igen nagy az ellenállásuk. Az 1. ábrán látható egy ilyen egyenirányító elem jellemző áramgörbéje a sarkaira adott feszültség függvényében. Ebből látható, hogy pl. 1 volt feszültségnél az áteresztő irányban kb. 30 ma/cm² megy rajta keresztül, míg ugyanezen feszültségnél záró irányban az átmenő áram értéke csak kb. 0 005 ma/cm². Az egyenirányító elem záró irányú ellenállása tehát gyakorlatilag végtelen nagynak vehető fel.

Ha egy ilyen egyenirányító elemet váltóáramkörbe kapcsolunk akkor a 2. ábra szerinti áramot kapjuk. (Félhullámú kapcsolás). Ennek hatásfoka igen rossz. Sokkal jobb hatásfokot kapunk a Graetz (teljes hullámú) kapcsolásnál, mely esetben az áramkörben váltakozó erősségű egyenáram fog folyni (3. ábra). Az egyenáramú komponens középértéke félhullámú egyenirányítás esetén

$$i_e = I\frac{1}{\pi}$$

teljes hullámú egyenirányítás esetén pedig $i_e = I\frac{2}{\pi}$

Ezt az értéket mutatja az áramkörbe kapcsolt egyenáramú műszer is.

Az egyenirányító hatásfoka ellenállás (ohmikus) terhelésnél $y = \frac{i.e}{N} \cdot 100\%$, ahol i és e egyenáramú műszerrel mért áramerősség, illetve feszültség, N pedig a felvett váltóáramú teljesítmény. Ez teljes terhelésnél kb. 75%. A hatásfok a terhelés csökkentésével romlik.

Akkumulátor töltés.

Az egyenirányítóval való akkumulátor töltés annyiban különbözik az ohmikus terhelés esetétől, hogy az előbbi esetben az egyenirányító feszültségével szemben áll az akkumulátor telep elektromotoros ereje s így csupán a két feszültség eredője hozza létre a töltőáramot. Hibát követnénk el azonban, ha a töltőáram megállapításánál az egyenirányított áram egyenáramú műszer által mért középértékével számolnánk. Töltés következik be ugyanis akkor is, ha az akkumulátor telep elektromotoros ereje nagyobb ugyan mint a töltőfeszültség középértéke, de kisebb az egyenirányított áram csúcsfeszültségénél. A 4. ábrán e a töltendő akkumulátor telep elektromotoros ereje, E_e az egyenirányító csúcsfeszültsége, e_t pedig a ténylegesen ható töltőfeszültség középértéke.

$$e_t = \frac{E_e}{\pi}\left[2\sqrt{1-\left(\frac{e}{E_0}\right)^2} - \left(\pi - 2\arcsin\frac{e}{E_0}\right)\frac{e}{E_0}\right]$$

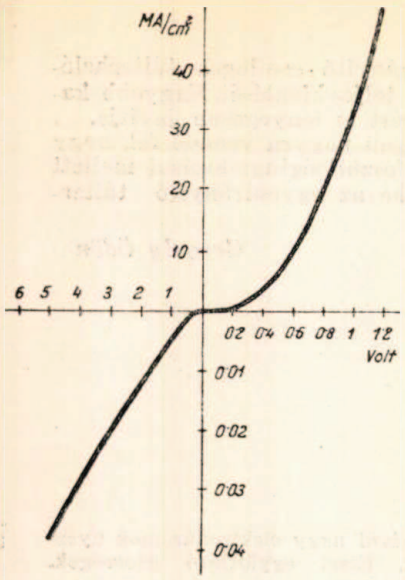
Ha $e = O$, $e_t = E_0\frac{2}{\pi} = e_e$ Ohmikus terhelés esete.

Ha $e = E_0$, $e_t = O$. Ez esetben nincs töltőáram. Töltés csak akkor indul meg, ha $E_0 > e$

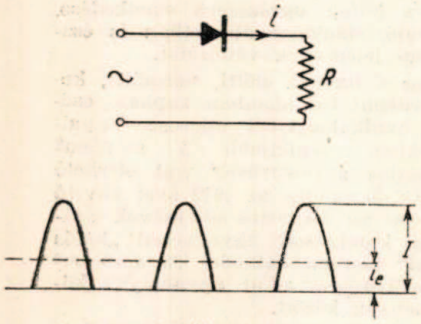
Ez esetben a töltőáram középértéke $i_t = \frac{e_t}{R}$

hol $R = r_e + r_t + r$ és r_e egyenirányító belső ellenállása, r^t szabályozó ellenállás és r az akkumulátor telep belső ellenállása.

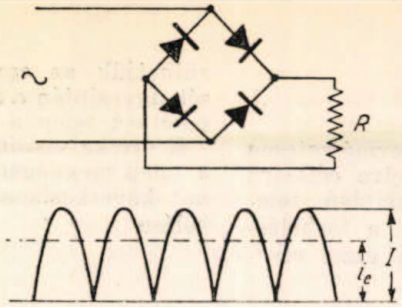
A szabályozó ellenállást előnyösen a váltóáram-



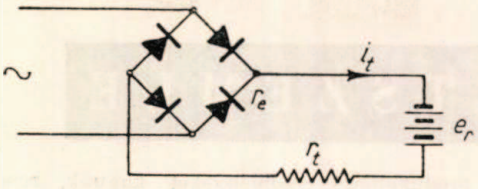
1. ábra.

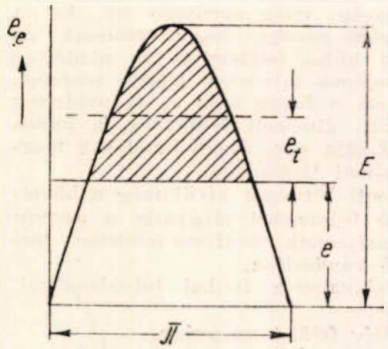


2. ábra.

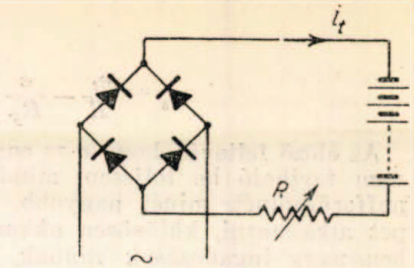


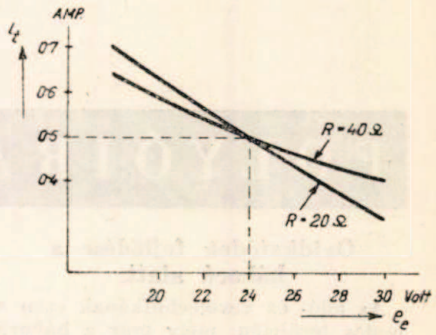
3. ábra.



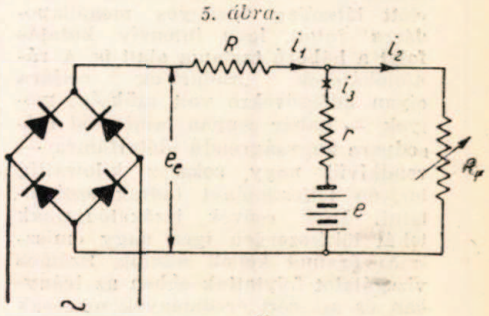


4. ábra.





5. ábra.



6. ábra.

körbe, az egyenirányító elé, kapcsoljuk, mert így az egyenirányítót kisebb feszültségre méretezhetjük.

e_t előbbi egyenletéből kiszámíthatjuk, hogy különböző R ellenállások esetén hogyan változik a töltőáram (i_t) értéke az akkumulátor telep elektromotoros erejének függvényében, feltételezve, hogy egy adott feszültségnél a töltőáram értéke mindegyik esetben azonos (5. ábra). Ez esetben természetesen különböző R ellenállások esetén az az egyenirányító feszültségét ennek megfelelően kell beállítani, $R = 40$ ohm esetén $e_e = 42.5$ volt és $R = 20$ ohm esetén $e_e = 30$ volt. Mint látjuk nagyobb ellenállás használata esetén a töltőáram változása kisebb.

A töltőáram meghatározásánál az előbbiek szerint figyelembe kell vennünk a transzformátor, egyenirányító és az akkumulátor telep belső ellenállását is. Nehézséget csak az egyenirányító belső ellenállása okoz, mivel ez a terheléstől függően változik. A változás mértéke azonban 50 és 100%-os terhelés között nem nagy úgy, hogy középértékkel számolhatunk. Az akkumulátor telep belső ellenállása függ a telep feszültségétől és kapacitásától. Tájékoztatásul megjegyezzük, hogy egy 36 AO elem ellenállása kb. 0.005 ohm. Kisülésnél a telep ellenállása fokozatosan megnő és teljes kisülés esetén az eredeti ellenállása többszörösére nő.

Puffer üzem.

Pufferezésnél a szabályozó ellenállást vagy ennek egy részét előnyösen a fojtótekercscsel helyettesítjük és az egyenirányító után helyezzük el, miáltal az a szükséges szűrést is elvégezheti.

A 6. ábrában

e_e az egyenirányító középfeszültsége,

e az akkumulátor telep elektromotoros ereje,

e_t a töltőfeszültség középértéke,

i_1 az egyenirányító által leadott áram,

i_2 a fogyasztott áram,

i_3 a töltő, illetve kisülő áram,

R az egyenirányító összes ellenállása,

R_F a fogyasztó kör ellenállása,

r az akkumulátor telep belső ellenállsáa,

e értékét állandónak véve fel, vagyi snagy kapacitású telepet tételezve fel az egyes áramokat a Kirchoff törvényével számíthatjuk ki.

E szerint

$$i_1 = \frac{e_t\,(R_F + r) + e\,r}{RR_F + Rr + R_F r}$$

$r = O$ esetén $i_1 = \frac{e_t}{R}$ azaz i_1 független R_F-től.

$$i_2 = \frac{e}{R_F + r} + \frac{e_t\,(R_F + r) + er}{(RR_F + Rr + R_F r)\,(R_F + r)}$$

$r = O$ esetén $i_2 = \frac{e}{R_F}$ azaz i_2 független az egyenirányító feszültségétől.

$$i_3 = \frac{e_t\,(R_F + r) + er}{RR_F + Rr + R_F r} \cdot \left[1 - \frac{r}{R_F + r}\right] - \frac{e}{R_F + r}$$

$r = O$ esetén

$$i_s = \frac{e_t}{R} - \frac{e}{R_F}$$

Az előző feltevés, hogy e = const. természetesen nem tartható be teljesen, mindenesetre célszerű pufferüzemnél, minél nagyobb kapacitású telepet alkalmazni, különösen akkor, ha a terhelésben nagy ingadozások vannak, mert ezzel elkerülhetjük az egyenirányító esetleges túlterhelését, úgyszintén a telep teljes kisülését. Nagyobb kapacitású telep a szűrést is lényegesen javítja.

R értéke viszont olyan nagyra veendő fel, hogy a telep megengedett feszültségingadozásai mellett ne következhessék be az egyenirányító túlterhelése.

Gergely Ödön

FOLYÓIRATSZEMLE

Oxidkatódok fejlődése a háború alatt.

Az adó- és vevőtechnikának ezen a fontos területén, mely már a háború előtt látszólag bizonyos megállapodásra jutott, igen intenzív kutatás folyt a háború tartama alatt is. A rádiólokátorok, „radar"-ok céljára olyan adócsövekre volt szükség, melyek, — habár csupán milliomod másodpere nagyságrendű időtartamra —, rendkívül nagy, sokszáz kilowattig terjedő teljesítményt tudtak szolgáltatni. Ezen csövek izzókatódjainak tehát lökésszerűen igen nagy emissziós áramot kellett adniok. Számos vizsgálatot folytattak ebben az irányban és az elért eredmények nemcsak az impulzusszerű emisszió szempontjából jelentősek, hanem kihatnak a folytonos emisszióval dolgozó oxidkatódok technikájára is.

A lökésszerűen dolgozó adócsöveknek nem csupán a radartechnikában van szerepük hanem az ú. n. lökésidő-modulációs rendszerrel (pulsetime modulation) dolgozó adóknál is.

Az alábbiakban a *Journal of Applied Physics 1946 augusztusi* számában megjelent négy cikkről számolunk be.

Míg az első cikk az oxidkatódokra általában vonatkozó 1940—45 években közzétett irodalmat tárgyalja, addig a másik három cikk különleges vizsgálatokkal foglalkozik, melyeket állami megbízásból a Massachusetts Institute of Technology sugárzási laboratóriumában folytattak. Ez a laboratórium végezte az amerikai radar-készülékek kidolgozásának az oroszlánrészét, de ezek a munkák a háború alatt nem voltak publikálhatók.

OXIDKATÓDOK IRODALMA 1940—45

(J. P. Blewett, General Electric Co. laboratóriuma, Schenectady)

A cikk áttekintést ad a háború alatt megjelent amerikai, angol, szovjetúnióbeli, német, hollandi és japán közleményekről, a végén bibliográfiával az 1938—45. évekre kiterjedőleg.

A szerző hangsúlyozza, hogy az oxidkatódokban lejátszódó jelenségeket ma már az elmélet meglehetős biztonsággal követni tudja. Jól reprodukálható eredményeket kapunk, amennyiben kellő gondot fordítunk olyan paraméretekre mint: szemcsenagyság, réteg sűrűsége stb. Azt a régebbi nézetet, hogy nemcsak az oxid külső felülete és az oxidréteg belsejének minősége játszik szerepet, hanem a fémes mag és az oxidréteg közötti átmeneti felületnek is fontos funkciója van, újabb kutatások megerősíteni látszanak.

Fenti kérdésen kívül még a következő fejezeteket tárgyalja a szerző:

Bariumnak wolfram-felületen történő vándorlása.

Oxidkatódok fizikai tulajdonságai, mint:

aktív felület nagysága,

hősugárzási együttható mérése,

kristály-struktúra vizsgálata röntgensugarakkal és elektrondiffrakcióval.

Elektromos és „thermionikus" tulajdonságok, mint:

elektromos vezetőképesség és emisszió egyidejű mérése,

kilépési munkára vonatkozó mérések,

Schottky-effektusra vonatkozó vizsgálatok,

hőfok mérése,

minőségi vizsgálat elektron-mikroszkóp segítségével,

negatív iónok emissziója,

katód-szikrázás jelensége.

Részletesebben tárgyal a szerző időtől függő hatásokat. Ilyen hatás a következő: az oxidréteg külső felületének elektronokkal való bombázása anomális emissziót okoz, mely meglehetősen lassan szűnik meg a bombázás megszüntetése után. Az effektust barium elektrolitikus vándorlásának tulajdonítják, ugyanúgy, mint ahogy az aktiválás és az öregedés jelenségei is ezzel függenek össze. Öregedési jelenségekkel kapcsolatban említi Andrianov (Szovjetúnió) észleletét, akinek sikerült 30 amp/cm² emissziós áramsűrűséget elérnie néhány microsec. időtartamig.

OXIDKATÓDOK IMPULZUS-TULAJDONSÁGAI

(E. A. Coomes, Radiation Laboratory, Mass. Inst. of Techn.)

A cikk kísérletekről számol be, melyek eredményeként milliomod másodpere nagyságrendű időtartamokra rendkívül nagy elektronáramok nyerhetők. Ezzel együttjáró jelenségek, mint:

a) szikrázás,

b) a hőfok ugrásszerű emelkedése, hasonló, stacioner állapotban is észlelhető jelenségek változatai.

Míg a háború előtti, normális, kereskedelmi forgalomban kapható csövek oxidkatódjaiból microsec.-impulzusokban legfeljebb 5 amp/cm² emissziós áramsűrűség volt elérhető 850 C°-on, addig az 1942 évet követő időben az impulzus-adó-csövek számára kidolgozott úgynevezett „hálós katód" (screen cathode) 35 amp/cm² áramsűrűséget adott ugyanolyan körülmények között.

Ez a hálós-katód úgy készült, hogy nikkelcsövet sűrű nikkelhálóval borítottak és a hálót üregeit kitöltötték katódbevonattal. Ugy találták, hogy az oxidkatód jó impulzustulajdonságai a katódbevonat vastagságával és sűrűségével függnek össze. Figyelemreméltó, hogy stacioner állapotban (tehát nem impulzusszerű emisszió esetén) e két paraméternek nem mutatkozott rendszeres befolyása az emisszióra.

Az impulzus-áramsűrűség növelését a hőmérsékletemelkedésen kívül legfőképpen a szikrázás fellépése korlátozza. Ezt a jelenséget ezért igen behatóan vizsgálták.

Élettartamkísérletek az alapfém tisztaságának nagy befolyását mutatták impulzusszerű terhelés esetén. Az alapfém és az oxidbevonat közötti átmeneti rétegnek és az oxidbevonat külső felületének tulajdonságai egyaránt közreműködnek ezeknél a jelenségeknél.

OXIDKATÓDOK VIZSGÁLATA RÖNTGEN-DIFFRAKCIÓ SEGITSÉGÉVEL

(A. Eisenstein, Radiaton Laboratory, Mass. Inst. of Techn.)

A szerző munkája első részében mely ugyanezen folyóiratnak egy korábbi számában jelent meg, leírja magát a kísérleti módszert, a munka második részében pedig a módszer alkalmazását oxidkatódok vizsgálatára.

Különösen alkalmas a módszer a bevonat időbeli változásának tanul-

mányozására. Ugyanis a BaO és a SrO azonos kristályszerkezetűek és a bevonatban szilárd oldatot alkotnak, melynek rácsállandója a relatív Ba- illetve Sr-tartalom függvénye. A diffrakciós képek segítségével a rácsállandóra és azon keresztül az oxidbevonat összetételére következtethetünk anélkül, hogy a katódot szétrombolnánk.

A diffrakciós képek analízise azt mutatta, hogy a katódok öregedése Ba-ban való elszegényedéssel függ össze. Ez vonatkozik úgy lökésszerű mint folytonos emisszióval történt kísérletekre. Ezeknél a vizsgálatoknál is az mutatkozott, hogy a nikkelalapfém szennyezései a Ba-bn való elszegényedést siettetik és így hátrányos hatásúak az élettartamra. Mindamellett tiszta SrO-os felületből is sikerült elérni 30 amp/cm² áramsűrűségű emissziót 850—900 C°-on microsec.-impulzusokban, míg tiszta BaO os felületen a csúcsérték 60 amp/cm² volt.

Még ennél is nagyobb értékek érhetők el vegyesoxidok esetén, éspedig az optimumot olyan bevonat adja, melyben a BaO és SrO moláris koncentrációja egyenlő.

OXIDBEVONATÚ KATÓDOK ÁTMENETI FELÜLETÉNEK VIZSGÁLATA

(A. Fineman és A. Eisenstein, Radiation Laboratory, Mass. Inst. of Techn.)

A Ba-Sr-oxidbevonaton belül több rétegben elhelyezett szondák segítségével megmérhető a réteg fajlagos ellenállása lökésszerű emisszió esetén. A mérések kétséget kizáróan megmutatták, hogy az ellenállás túlnyomó részének székhelye nem magában az oxidrétegben, hanem az alapfém és az oxidbevonat közötti átmeneti rétegben van.

Röntgendiffrakciós felvételek segítségével sikerült egy valóságos réteg jelenlétét kimutatni és vegyi összetételét megállapítani. A réteg fizikai tulajdonságai hasonlónak mutatkoztak az ismert fémoxidos egyenirányítók zárórétegének tulajdonságaihoz.

Kornfeld Albert

Hulló részecskéktől eredő légköri zavarok.

Proceedings of the I. R. E. (1946 márciusi és áprilisi számok).

Bizonyos külső atmoszferikus viszonyok folytán a repülőgép vevőkészülékében olyan erősségű légköri zavar, recsegés és ropogás mutatkozott, hogy ezáltal minden vétel, kivéve az egész magas frekvenciákon, lehetetlenné vált. Így a pilóta nem tudta azokat a berendezéseket használni, melyek segítségével helyzetét, vagy magasságát lehetett megállapítani. Ez a lehetetlenség éppen akkor merült fel, mikor leginkább szükség volt a pontos adatok tudatára éspedig zivataros felhőkben, jég és hóesésben. A nagyon magas frekvenciák alkalmazása nem ad megoldást, mert ezeknek hatótávolsága túl rövid.

Így az amerikai légügyi hatóságok elhatározták, hogy ezeknek a jelenségeknek utánajárnak és tekintélyes összegeket áldoztak a zavarok felderítésére. A készülék recsegése onnan eredt, hogy a repülőgép repülés közben nagy feszültségre feltöltődött, ami coronakisüléseket okozott. Tekintettel arra, hogy ezek az állandó kisülések a repülőgépben történtek, esetleg az antennán magán, ez a vevőkészülékben állandó ropogást okozott. Egy-egy villámcsapás a gép közelében lényegesen kevésbbé zavarta a vételt, mert nem ismétlődött állandóan.

A repülőgép feltöltődését két jelenség okozhatja. Az egyik ok, mely a legtöbb zavart idézi elő, a mozgó repülőgép és a lehulló hó, vagy jégrészecskék közötti összeütközés. Az esőcseppek sokkal kisebb feltöltődést idéztek elő. A legrosszabb ilyen szempontból a száraz hó, vagy a jég. A kristályok nekiütköznek a szárny élének, végigcsúsznak a szárny felületén és tekintettel a hó és a fémes, vagy festett szárnyfelület különböző dielektromos tulajdonságaira, a hó pozitív, a gép negatív töltést vesz föl. A repülőgép egyes esetekben 200.000 V-ra is feltöltődhet.

Mivel nehéz volt a vizsgálatok céljára mindig megfelelő légköri viszonyokat találni, mesterséges úton idézték elő a repülőgép feltöltődését. Ezt úgy érték el, hogy a mozgó gépről elektromos töltésű vízet szórtak szét, ami által a gép maga az ellenkező töltést vette fel.

Másrészt a lehetőség szerint igyekeztek minden mérést a földön mozgó repülőgép igénybevétele nélkül elvégezni. Kis repülőgép modelleket forgattak körben nagy sebességgel, természetes havazásban és ezeken a modelleken mérték a szigetelt orr és a hátsó fémtest között fellépő tö tőáramot. Óriási hangárokban építettek magasfeszültségű generátorokat és feltöltöttek lelógó repülőgépeket egy millió Voltra. Az ilymódon feltöltött gépek coronakisüléseit figyelték és mérték. Érdekes volt, hogy a földi kísérletek eltértek a valóságtól, noha a különbség nem volt túl nagy, mivel mozgó repülőgép kipuffogóján kiáramló ionok és töltött részecskék csökkentik a repülőgép feltöltődését. Megállapították, hogy a gép felületének anyaga rendkívüli jelentőséggel bír feltöltődés szempontjából, egy fémrész belakkozása képes volt a feltöltődés előjelét megfordítani.

A hulló részecskék által előidézett dörzselektromosság csak egyik lehetősége a feltöltődésnek. Ugyancsak feltöltődést okozhat a gépen kívül álló felhők elektromos töltése. A töltéstől erős ionáramlás indul ki a föld, vagy egy másik felhő felé, ez az áram keresztülfolyik a repülőgépen is és a beáramló oldalon egyik előjelű, a kiáramló oldalon ellenkező feltöltődést, okoz. A külső okokból eredő feltöltődés azonban kisebbmértékű szokott lenni, mint a dörzselektromosság által okozott feszültség.

A repülőgép növekvő töltése okozza aztán, hogy bizonyos térerősségnél a gép egyes részein coronakisülés képződik. A kisülés megkezdéséhez egy bizonyos küszöbfeszültségérték kell, mely főleg az illető rész formájától függ, élek és éles görbületek könnyebben sülnek ki, mint lapos felületek. Drótok, szárnyvégek, propellerélek, a legveszélyesebbek. Hogy a kisülés milyen erősségű zavart okoz, az attól függ, hogy a kisülés helye milyen messze van a vevő antennájától, de sajnos az antenna maga mivel vékony drótból áll, mutatja legelőször a kisülést.

A rádiózavarok kiküszöböléséhez tehát, elsősorban az szükséges, hogy ne léphessenek fel coronakisülések. Ezt először olymódon próbálták elérni, hogy megakadályozzák a gép túlságos nagy feltöltődését. Ismerve azt, hogy a hórészecskék fémanyagokon negatív, de bizonyos festékeken pozitív elektromosságot okoznak, igyekeztek a gép felületét pozitív és negatív jellegű részekre kiképezni. Így el lehetett érni, hogy a gép feltöltődése majdnem 0 maradt, gyakorlatilag azonban ez a módszer nem vált be, mert a legkisebb szennyeződés megváltoztatta a felület jellegét, például egy vékony olajréteg könnyen ellenkező irányú feltöltődést okozhatott.

Jobban bevált az az elv, hogy már kisebb feltöltődésnél előidéznek coronakisülést olyan helyen, mely lehetőleg messze van az antennától. Ezáltal a gép nem töltődött fel olyan magas értékre és sem az antenna, sem valamilyen más géprész az antenna közelében nem kezdett el kisülni. A mesterséges kisütőberendezéseket a szárnyak végére tették, mint ilyent megfelelő anyaggal átitatott pamutkanócot alkalmaztak. Ugyanekkor igyekeztek az antennadrótot olyan szigetelőanyaggal bevonni, mely gátolja a kisülést. Ennek a szigetelőanyagnak ki kell birnia a nagy térerősséget, a szélsőséges hőfokváltozásokat és teljesen fednie kell az antennadrótot. Egy polyethylen műanyag felelt meg legjobban ennek a célnak és az ezzel bevont antennadróttal, a fentemlített kisütőkanócokkal felszerelt gépen biztosítani tudták az állandó rádióvételt.

Szilasi András

Olvasógép vakok számára

ZWORYKIN-FLORY

Electronics, 1946 augusztus

A Braille rendszerű vakírásnak az a hátránya, hogy a nyomtatott könyvek és újságok óriási anyaga helyett a választás az irodalomnak Braille-írásba átültetett kis hányadára torlódik össze. Fölösleges hangsúlyozni, milyen óriási jelentősége lenne olyan készüléknek, amely a vakok számára lehetővé tenné közönséges nyomtatott szöveg olvasását.

Az olvasógép elvileg olyan készülék, amely a képátvivő berendezésekhez hasonlóan sorról sorra végig tapogatja az olvasandó szöveget és minden egyes betűnél más jellemző hangot szolgáltat. A gyakorlati kivitelnél ügyelni kell arra, hogy a letapogató eszköz kicsi, könnyű és jól kezelhető legyen és az egyes hangokat könnyen lehessen megtanulni és megkülönböztetni.

Olvasáskor a vak keze a letapogató

szerszámot lassan végighúzza vízszintes irányban a sor mentén. E közben egy fénypont rezeg nagy sebességgel a papír síkjában, de a sorra merőlegesen. Ennek a mozgásnak amplitudója a betű nagyságának megfelelően beállítható. A készülékhez egy hangfrekvenciás generátor tartozik, melynek frekvenciája a fénypont mozgásával teljesen szinkron modulálódik, úgy hogy a hang akkor a legmagasabb, amikor a fény a betűk tetejét éri és akkor a legmélyebb, amikor a betük alját éri. A papírról visszavert fény egy fotocellára esik, amelyet erősítő követ. Az erősítő oly módon vezérli a hangfrekvenciás generátort, hogy hang csak akkor keletkezik, ha a fénypont fekete részt ér. A hang magassága tehát a betű formájától függ.

A fény egy-egy betűt legalább ötször végig tapogat és a közben hallható különböző hangok egymásutánja alkotja a jelet, amelyet a készülék használója hamarosan megtanul azonosítani az illető betűvel.

A kísérleti készülékben a letapogató és moduláló frekvencia másodpercenként 30. A hang magassága 400—4000 periodus között változik. A készülék nagy előnye, hogy azonnal jelzi, ha a tapogató szerszámot nem vezetik egyenes vonalban a sor mentén vagy ha a betűnagyság nincs megfelelően beállítva.

A letapogató szerszámon kis lámpát találunk, melynek fényét lencse és tükör vetíti a papírra. A tükör mágneses vasmagra van szerelve, amelyet egy tekercs árama tart rezgésben. Ez a rezgés mozgatja a fénypontot függőleges irányban. Ugyancsak a tapogatóban van a fotocella, mely egy kétfokozatú erősítőt vezérel. Az erősítőben a nagyothalló készülékekből ismert miniatűrcsövek szerepelnek.

A szükséges telepek és maga a generátor külön dobozban vannak. Itt van a 30 periodusú elektromos hangvilla is, melynek rezgése vezérli úgy a frekvencia modulációit mint a függőleges irányú letapogatást. A készüléket a nagyothalló erősítőknél szokásos apró hallgató egészíti ki.

VIP

Telefon és rádió statisztika. — Svájc.

(Journal des Telecommunications 1946 szeptember).

1. Svájcban a telefonforgalom még mindig emelkedő tendenciát mutat. 1945 ben újabb 26.060 előfizetőt kapcsoltak be. A posta telefonbevétele 1945-ben közel 180 millió svájci frank volt, ez megfelel 60 millió dollárnak. Svájcban tehát, ahol körülbelül ½ millió előfizető van, átlagosan 120 dollárt adnak ki évente telefonra.

2. A rádióhallgatók száma Svájcban 1945. év végén 854.639 (19,6%-a a lakosságnak).

A vezetékes rádióhírmondónak (rádiódiffuzió) 114.754 előfizetője van, amely így oszlik meg:

Előfizetői telefonvezetéken át (telediffuzió)	84.156
Elosztón át (rediffuzió)	21 839
Körvezetékre rákapcsolva	8.759

1945-ben 465 telefonközpont (amely az előfizetők 88 5%-át képviseli) volt már a telediffuzió hálózatába bekapcsolva. 91 központ 66.678 előfizetővel nyujt 5 különböző műsort, 251 központ 14.624 előfizetővel csak 4 műsort, a többi központ kevesebb műsort ad.

Híradástechnikai szakiskolák külföldön.

Miután az utóbbi időben mind több szó esik esti főiskolák, főként erősen specializált iskolák felállításáról, érdeklődésre tarthatnak számot a svájci Journal des Telecommunications ez év februári és szeptemberi számának ezzel kapcsolatos közleményei. Az előbbi beszámol egy *Buenos-Ayresben felállított posta- és távközlési technikumról;* a szeptemberi szám pedig a párizsi távközlési főiskoláról.

Az argentin távközlési technikumot 1944-ben alapították. A tanfolyamok 3 évig tartanak. Hallgatói elsősorban a posta és telefontársaság alkalmazottai vagy ezek fiai lehetnek. Csak ha a rendelkezésre álló hely megengedi vesznek fel másokat is. A felvétel vzsgához van kötve, a korhatár 14—40 év és legalább négy éves középiskolai elővégzettséget kívánnak meg.

Az iskolának két tagozata van. Az egyik postaalkalmazottakat nevel, a másik pedig távközlőtechnikai specialistákat.

Az első év tanulmányai közösek, a második és harmadik évben azonban a két tagozat különválik. A heti órák száma 25 körül van. A távközlési tagozat tanrendjében a következő érdekesebb tantárgyakat talá'juk:

Általános elektrotechnika a második évben heti 6 óra. Közigazgatási ismeretek 3 óra. Mathematika 4 óra. Morse telegráfia 4 óra. A harmadik évben heti 6 órát fordítanak rádiótechnikára és heti 9 órában tanulják a különböző távíró, telefon és rádiórendszereket, készülékeket és áramköröket.

Az iskola hallgatóinak száma az első évben max. 120 (három párhuzamos osztály), a harmadik évben csak 90 lehet. A cikk foglalkozik az osztályozással, a különböző címekkel, amiket a sikeres vizsgák után a hallgatók kapnak és a fizetésekkel, melyekkel őket az argentin posta a vizsga eredményétől függően alkalmazza.

A párizsi távközlési főiskola folytatása az 1878-ban alapított felsőbb távíróiskolának és 1942-ben kezdte meg működését.

Ennek az iskolának hallgatói lehetnek ipari középiskolát (technológiát) és általános középiskolát végzett növendékek, akik bizonyítani tudják, hogy a differenciál és integrálszámítás, valamint a mechanika- és fizika elemeit ismerik. A cikk említi, hogy idegen postaadminisztrációk alkalmazottait is felveszik. Az iskolának jelenleg 80 hallgatója van. Eddig 422 mérnök került ki a főiskolából s a cikk felsorolja, hogy ezek hol helyezkedtek el. A francia postához került 197 mérnök, a francia rádióhoz 27, a francia államvasútakhoz 18, a városi közhivatalokhoz kerültek 21 en, a hadsereghez, a tengeri- és légiflottához 76-an. Magántársaságoknál 48-an helyezkedtek el.

Tanulmányi idő 2 év. Első évben az előadások általános jellegűek, a második évben pedig telefon, távíró, rádió és távolbalátás részletes ismertetését adják. A program tág teret nyujt laboratóriumi gyakorlatokra, azonkívül lehetőséget nyújt tanulmányi utazásokra is.

A felvételt vizsga előzi meg. Gondoskodás történik arról, hogy azok akiknek műszaki tudása nem mutatkozik kielégítőnek egy-egy éves előkészítő tanfolyamot végezhessenek.

Érdemes a cikk befejező részéből pár mondatot idézni:

„Meg kell említenünk, hogy a távközlés technika elméleti és gyakorlati ismereteinek közös tanulmányi programba való összefogásával a francia P.T.T. igazgatósága ki akarta hangsúlyozni azoknak a tudományoknak egységét, melyeknek a különböző ágazatai ma már nem tekinthetők függetleneknek. Ténylegesen a technika fejlődése mindinkább oda irányul, hogy ezek az ágazatok egymásba folynak és nem tanulhatók meg külön-külön. A rádiócsőtechnika pl. mind több és több alkalmazásra talál úgy a telefoniában, mint telegráfiában. Ez a fejlődés oda vezet, hogy egyes iparágak, melyek a távközlés terén specializálva voltak, ma kénytelenek kiterjeszteni működésük területét, vagy pedig egyezményeket kötni, ezen a téren működő vállalatokkal. A francia postaigazgatóság célja tehát, hogy olyan mérnököket formáljon, akik — mint az iskola címe is jelzi — a távközlés egész területén a megfelelő elméleti és gyakorlati tudással bírnak".

K. L.

PHILIPS

RÁDIÓ, RÁDIÓCSŐ, ADÓÁLLOMÁS, ADÓCSŐ, ERŐSITŐBERENDEZÉS, HANGSZÓRÓ, MIKROPHON, MOZIBERENDEZÉS, TÁVOLBALÁTÓ-ADÓ, TÁVOLBALÁTÓ-VEVŐ, PHILIPS-MILLER HANGFELVEVŐ, ELEKTROMOS-HEGESZTŐ, HEGESZTŐ-PÁLCÁK, ACCUMULÁTOR-TÖLTŐK, INFRAPHIL, VILLANYBOROTVA, KÉZIDINAMÓLÁMPA, IZZÓLÁMPÁK, KÖZPONTI-ANTENNÁK, RÖNTGENGÉPEK, IPARI-EGYENIRÁNYITÓCSÖVEK STB.

VILÁGMÁRKA

Vivőáramú berendezés nagyfeszültségű távvezetéken való alkalmazásra.

S. RODHE

New carrier frequency systems for telephony and remote metering and control on power lines.

(Ericsson Review. 1946 No. 1.)

Közös árameloszto hálózatra dolgozó elektromos áramfejlesztő telepek valamint azok alállomásai között megbízható híradó összeköttetésekre van szükség, melyek lehetővé teszik a központi intézőségnek, hogy a hálózat minden pontjának állapotát ellenőrizze és utasításokat adhasson az alállomásoknak. Az utasítások és jelentések szóbelileg telefonon adhatók le, vagy fontosabb esetekben távgépíró (teleprinter) útján írásban. Ezenkívül szükség van még távjelző és távvezérlő vonalakra is, melyek segélyével az egyes alállomások műszereinek és kapcsolóinak mindenkori állása jelezhető a központban, illetőleg az alállomások kapcsolói a központból vezérelhetők.

Mindezen szolgáltatások a leggazdaságosabban, magán a magasfeszültségű távvezetéken létesített, vivőáramú áramkörök útján biztosíthatók.

A szóbanforgó vivőáramú berendezés a vivőáramú csatornák részére az 50—150 Kc közötti frekvenciasávot használja fel. A sáv alsó határát a magasfeszültségű vezetékbe iktatandó fojtótekercsek és a csatoló kondenzátorok még gazdaságos méretei, a felső határát pedig a hírszóró rádiószolgálat által okozott kölcsönös zavaró hatások határozzák meg. Egy csatorna sávszélessége 3 Kc. Ebből a beszédáramkör a 300—2400 frekvencia közötti sávot foglalja el és e felett még három, kétirányú, beszédfrekvenciás távjelző vagy távvezérlő áramkör foglalhat he'yet. (Beszédfrekvenciák az egyik irányban 2640, 2760 és 2880, a másik irányban 2700, 2820 és 2940). Amennyiben teleprinter szolgálatra van szükség, úgy az előbbi három távjelző áramkör helyett egy, kétirányú, beszédfrekvenciás távgépíró áramkör helyezhető el a beszédcsatorna fö é (beszédfrekvencia 2760 és 2820). Ezek a beszédfrekvenciás impulzusátvivő áramkörök a beszédáramkörrel közös vivőfrekvenciával moduláltatnak. Azonos irányban működő vívőáramú csatornák egymástól 4 Kc, az ellenkező irányú csatornák vívőfrekvenciái pedig egymástól 30 Kc távolságra vannak (vivőfrekvenciák A—B irányban 46, 50, 54, 58, 62, 66, 130, 134, 138, 142, 146 és 150 Kc, B—A irányban 76, 80, 84, 88, 92, 96, 100, 104, 108, 112, 116 és 120 Kc). Eszerint tehát egy magasfeszültségű hálózaton 12 beszédáramkör és ennek megfelelő számú távjelző, távvezérlő, illetve távgépíró áramkör helyezhető el.

A rendszer egy oldalsávot és a legyengített vívőfrekvenciát viszi át. Az átvitt vivőfrekvencia a demoduláción kívül egyúttal a vevőerősítő erősítési fokának szabályozására is szolgál. A rendszer jellegzetessége még, hogy dacára a vivőáramú csatornák egymáshoz való közelségének nem alkalmaz kristályszűrőket hanem, ennek szükségességét elkerülendő, kettős modulációval dolgozik. Az első moduláció 15 Kc-sal történik és az oldalsáv kiszűrése után történik a második moduláció a megfelelő vivőfrekvenciával. A berendezésben alkalmazott csövek részben 160 részben 360 Volt anódfeszültséggel dolgoznak. Élettartamuk átlagosan 6000 üzemóra.

Az áramellátást a váltóáramú hálózatról dolgozó két egység szolgáltatja. Az egyik a 160, a másik pedig a 360 Volt anódfeszültségű csövekkel dolgozó egységeket látja el anód- és fűtőárammal. Az egyenirányításra fémegyenirányítók szolgálnak.

A vivőáramú berendezés a nagyfeszültségű vonalhoz csatoló kondenzátorral csatlakozik. A kondenzátor három részből van összeépítve, melyek mindegyike több elemből áll és felfüggesztésre is alkalmas kivitelben készül.

A csatoló kondenzátor után következik a vonalvédő berendezés, mely külön vasszekrényben nyer elhelyezést. Ez tartalmaz egy, az erősáram részére, alacsony impedanciájú, fojtótekercset, melyen keresztül a csatoló kondenzátorok töltőárama közvetlenül földre vezethető le. A fojtótekercshez párhuzamosan van kapcsolva egy-egy „nagy" szikraköz. Egy másik, kisebb, szikraköz pedig a fojtótekercs és a túláramvédő biztosítóhoz van párhuzamosan kötve. A két magasfeszültségű kiolvadó biztosító a szekrény mellett nyer elhelyezést.

A vonalvédő berendezéshez csatlakozik a vonalszűrő egység, mely a vonalszűrőn kívül még egy, nagyfeszültségre szigetelt, illesztő transzformátort is tartalmaz, mellyel a vivőáramú vonalhoz kapcsolódik.

A vivőáramú vezeték, mely rendszerint koaxiális kábel, a vivőáramú berendezéshez egy újabb illesztő transzformátor útján kapcsolódik. Ez is kü'ön szekrényben van elhelyezve és kiolvadó biztosítókat valamint nemesgáz töltésű feszültséglevezetőt is magában foglal (pót vonalvédő berendezés).

A magasfeszültségű fojtótekercs az erősáramú vezetékbe van beépítve. Ennek a fojtótekercsnek a rajta keresztül folyó áram fejlesztette, hő igénybevételen kívül, a rövidzárási áram okozta mechanikus igénybevételt is ki kell bírnia. A fojtótekercscsel párhuzamosan egy túlfeszültség ellen védő szikraköz van elhelyezve.

A vivőáramú berendezés vezetékéül vagy az egyik fázisvezetéket és földet, vagy a két fázisvezetéket használják. Az előbbi esetben a vonal csillapítás nagyobb, továbbá mivel az egyik vezeték, mint antenna működik, zavarokat is okoz nem nagy szelektívitású rádió vevő készülékekben, másrészről a hosszú hullámon működő rádió táviróüzem zavarhatja a vivőáramú berendezést. Két vezeték használata esetén lényegesen kisebb a zavar veszélye, mivel a két vezeték jó fö'dszimetriával bír. Az üzembiztonság is nagyobb az utóbbi esetben mivel az egyik vezetékág szakadása esetén a vivőáramú berendezés általában zavartalanul tovább működik. Mindezen előnyök dacára mégis igen gyakran alkalmazzák az egy vezeték-föld rendszert ennek olcsóbbsága miatt. Ez esetben ugyanis csak feleannyi költséges fojtótekercsre és csatoló kondenzátorra van szükség. Kábelvonal esetén természetesen mindíg két vezetéket használnak.

A vonal impedanciája két vezeték esetén 600—800 ohm, egy vezetékfö d esetén 300—400 ohm és kábel vezetékeknél 50—100 ohm.

A zajnívó erősáramú vezetékeknél általában igen magas. A fellépő zaj okai a ki- és bekapcsolásnál vagy terhelés változásánál fellépő feszültséghullámok, atmoszférikus kisülések, corona jelenség stb. Tapasztalat szerint általában a magasabb feszültségű vezetékeken a zajnivó is magasabb. Ez az oka annak, hogy dacára a magasabb feszültségű vezeték kisebb csillapításának az áthidalható távolságban nincsenek lényeges különbségek a különböző feszültségű vezetékek között. Egy 100 KV távvezeték csillapítása 100 Kc-nál kb. 1, a 220 KV vezeték kb. 0.5 neper/100 km, a zajnivó pedig az előbbinél kb. —4 neper, az utóbbinál pedig kb. —2 neper. Az áthidalható távolság, közbenső erősítő nélkül mindkét esetben 300—400 km.

A vivőáramú berendezés egyes egységei panelekre vannak szerelve, melyek U vasból készült keret mindkét oldalára szereltetnek fel. A keret magassága 2020 mm, szélessége pedig 514 mm. A keretek száma a berendezés nagyságának megfelelően változik. A berendezés el van látva megfelelő ellenőrző, szabályozó és riasztó egységekkel.

Gergely Ödön



KÖNYVSZEMLE

Emery: Ultra-High-Frequency Radio-Enginneering.

New-York, The Macmillan Company, 295 oldal.

A munka első részében sorra veszi a nagyfrekvenciás technikának azokat a fejezeteit, amelyek — általános jelentőségük mellett — különösen fontosak a mikróhullámok területén. A katódsugároszcillográfok és az erősítő kapcsolások általános alapelvei mellett, tehát bőséges hely jut az olyan segédproblémáknak, mint a feszültségszabályozás, az elektronkapcsolók, transiensek és négyzetes hullámok stb. A második rész tárgyalja az ultranagyfrekvenciás vezetékeket, oszcillátorokat, a moduláció, detektálás és sugárzás kérdéseit.

A tárgyalási mód tömör, de mindvégig érthető. Az aránylag szűk terjedelem mellett a szerző elsősorban az alapelvekre fekteti a fő súlyt, de mindíg nyujt gyakorlatból vett kapcsolási példákat is. Emellett minden fejezet után is közöl számos gyakorlati feladatot. Kiegészíti ezt 24 „kísérlet", amelyet az olvasónak magának kell elvégezni. A kísérletek a főiskolai leboratóriumi gyakorlatok színvonalán állnak. A 136 ábrával ellátott könyv így valósággal mintaképe a korszerű, jó és tömör tankönyvnek.

VIP

B. Hauge, D. SC.: Atlernating current Bridge Hethods.

Sir Isaac Pitman & Sons, Ltd. 1945. 5. kiadása 616 o.

A hatalmas terjedelmű váltóáramú méréstechnika kicsiny részét képezi csupán ez a vaskos kötet. Alapos és átfogó munkáját szerző a laboratóriumoknak szánja segédeszközül.

Az 1. kiadás még 1923-ban került piacra. Akkor a szerző egyetemi előadásait bővített formában bocsátotta a nyilvánosság elé.

A könyv legutóbbi kiadása közvetlenül az európai háború befejezése után látott napvilágot. Szerző maga is hiányolja, hogy a háború következtében nem tudott olyan átfogó képet adni a váltóáramú hidak méréstechnikájának fejlődéséről, mint amilyet szeretett volna, mert a külföldi irodalom hiánya nem engedte meg a minden szempontra kiterjedő, külföldi eredményeket is felölelő általános munka megszületését. Mindazonáltal a felmerült nehézségek ellenére is hoz komoly újat: a jól ismert Carey Foster-hídnak egy nagy precizítású módosítását, valamint a Schering-hídnak különböző új alkalmazását. Nagy figyelmet szentel a vasvizsgálatoknak, egyidőben fennálló egyen- és váltóáramú előmágnesezés esetén.

A mű első részében szerző általános alapfogalmakat ismertetet, mint a kapacitás, önindukció és impedancia. Itt tárgyalja még a hidas mérések fejlődésének történetét is.

A második részben a vektoralgebra elemeiből kindulva a hidak vektoriális tárgyalását mutatja be. Különös figyelmet szentel a vektorok változásainak geometriai helyeire és innen vezeti le az általános kiegyenlítési feltételeket. Részletesen tárgyalja a hidak Maxwell-féle theoriáját.

A harmadik fejezet a méréstechnika segédeszközeit tárgyalja nagy részletezéssel. Az ellenállásstandardokról igen részletesen ír. Ismerteti ezenkívül a hidas méréstechnikában alkalmazott összes váltóáramú áramforrást a szaggatótól a mikrofonbúgón keresztül a csöves rezgéskeltőkig. Részletesen megtaláljuk az alkalmazható indikátorokat, ezen belül bőven foglalkozik a vibrációs galvanométerekkel. A segédberendezések leíró ismertetésén kívül bőven találunk vizsgálati eljárásokat ezek érzékenységének meghatározására és egyéb mérésére is.

A negyedik fejezetben ismerteti és osztályozza a hidakat. Mintegy 30 hídtípust tárgyal a legkülönbözőbb szempontokból. Minden típusnál nagy figyelmet szentel a mérés pontosságára, utal az előálló hibákra, ezeknek az eredetére és megszüntetésük lehetőségeire.

Végül az ötödik fejezetben az esetenként alkalmazható hidas módszer kiválasztásához ad vezérfonalat, de egyben felhívja a figyelmet a várható hibákra és azok kiküszöbölésére is.

A függelékben a hidas méréseknél előforduló csillag-háromszög transzformációkra ad példákat. Bő kiegészítőjegyzet, végül részletes szerző- és tárgymutató fejezi be a munkát.

Mindazoknak, akik a váltóáramú hidas mérésekkel foglalkoznak, ajánlhatjuk a könyvet, jó segítséget és sok gyakorlati tanácsot fognak találni benne.

Tary László

Korszerű telefonberendezést

Vonalváltó
gépkapcsoló
félautomata
rendszerben
bérbead
elad
karbantart

DIAL TELEFONKERESKEDELMI RT
Budapest VI, Nagymező u. 68. Telefon: 123-566

MAGYAR HIRADÁSTECHNIKA

a Magyar Technika állandó melléklete

Szerkesztők:
Gerő István, Salló Ferenc, Valkó Iván Péter

Szerkesztőség: Budapest V, Szalay utca 4

Felelős szerkesztő: ZENTAI BÉLA

Szerkesztőségi óra: szombaton 12—2-ig

A MÉRNÖKI TOVÁBBKÉPZŐ INTÉZET HIRADÁSTECHNIKAI KIADVÁNYAI:

Bay: Rádióhullámok terjedése.

Istvánffy: Rádió üzenetátvitel; a rezgő kvarc; antennák.

Jáky: Katonai rádiótechnika.

Koczka: Távbeszélő központok gépesítésének alapjai.

Magyari: A híradástechnika közös alapelvei.

Pöschl: A korszerű repülő-rádiókészülékek építése, vizsgálata.

Tarnóczy: Fizikai hangtan.

KÉRJEN PROSPEKTUST! CIM: BUDAPEST, XI., MŰEGYETEM, ALAGSOR 66. TELEFONSZÁM: 258-688.