

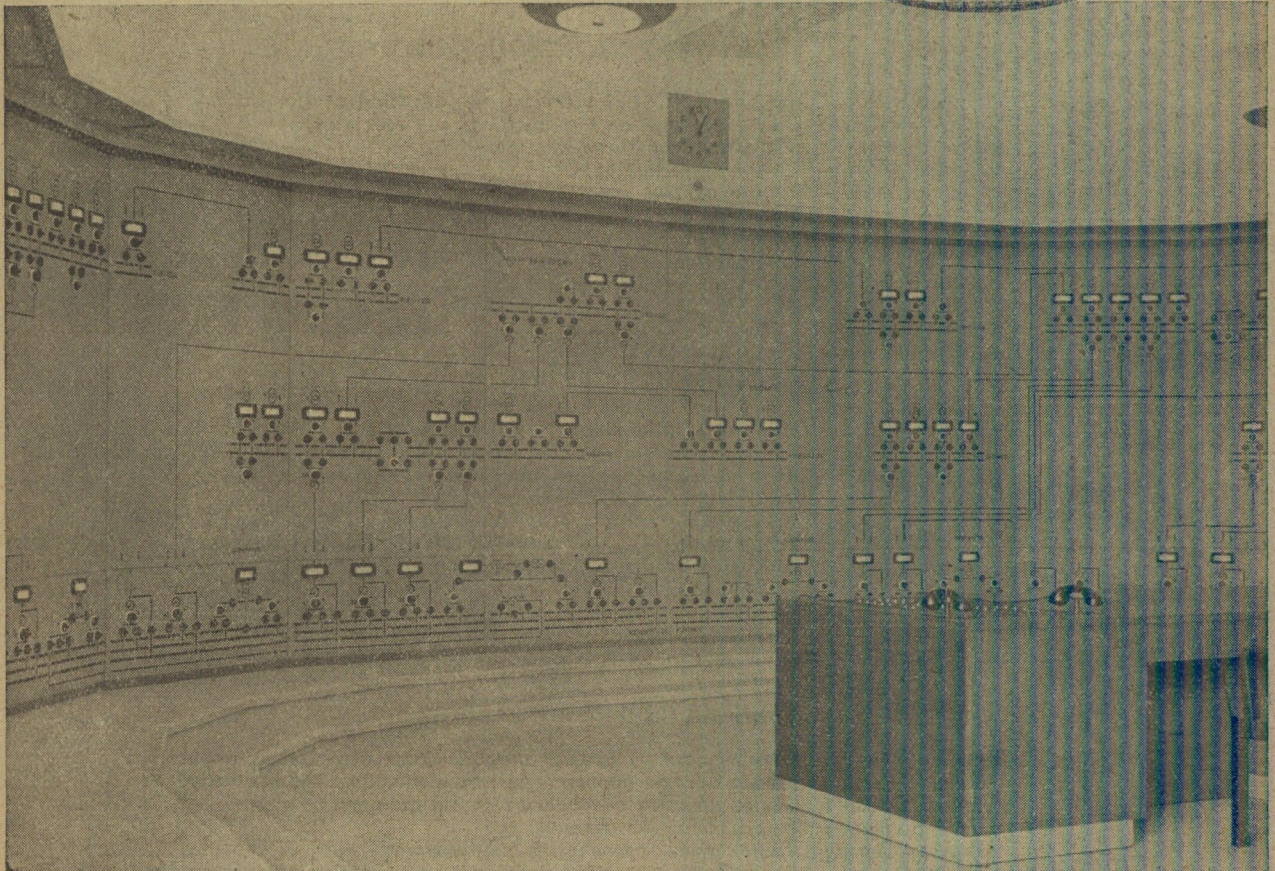
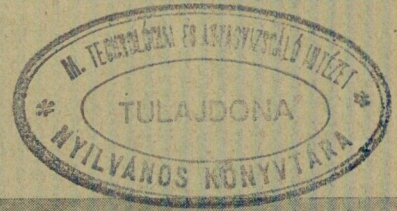
MAGYAR HIRADÁSTECHNIKA

II. ÉVFOLYAM 2. SZÁM

A Magyar Mérnökök és
Technikusok Szabad Szak-
szervezete Híradástechnikai
Szakosztályának lapja

TÁVBESZÉLŐ * RÁDIÓ * TÁVÍRÓ

SZERKESZTŐK : GERŐ ISTVÁN, SALLÓ FERENC, VALKÓ IVÁN PÉTER



„Távjelző berendezés villamos energiatelepekhez“ című cikkhez

II. ÉVFOLYAM **2** SZÁM 1947. II.

MAGYAR HIRADÁSTECHNIKA

- Nemes Tihamér: Villamos kiegyenlítésfolyamatok siettetésének lehetőségei.
Kádár Miklós: Új eljárás távbeszélő hallgatók minőségének vizsgálatára.
Szikszay Lajos: Új hírszóró nagyadó berendezéseink.
Lajkó Sándor: Távírótorzítás.
Gerő István: Távjelzőberendezés villamos energiatelepekhez.
A mikróhullámú technika elemei Simonyi Károly: I. A mikróhullámok fizikai tulajdonságai.
Könyvszemle.
Folyóiratszemle.
-

TELECOMMUNICATION ENGINEERING.

- Tihamér Nemes: The possibilities of reducing the duration of transients.
Miklós Kádár: A new process for testing telephone receivers.
Lajos Szikszay: New Hungarian broadcasters.
Sándor Lajkó: Telegraph distortion.
István Gerő: Remote control system for distribution centers of electric power plants.
Elements of microwave technique: Károly Simonyi: I. Properties of microwaves.
Book Review.
Review of Periodicals.
-

NACHRICHTENTECHNIK.

- Tihamér Nemes: Über die Möglichkeiten der Beschleunigung elektrischer Ausgleichsvorgänge.
Miklós Kádár: Eine neue Methode zur Empfindlichkeitsmessung von Fernsprechhörern.
Lajos Szikszay: Die neuen ungarischen Rundfunkgrossender.
Sándor Lajkó: Verzerrungen in der Telegraphie.
István Gerő: Fernmeldeeinrichtungen bei elektrischen Kraftwerken.
Elemente der Technik der Mikrowellen: Károly Simonyi: I. Physikalische Eigenschaften der Mikrowellen.
Bücherschau.
Zeitschriftenschau.
-

ТЕХНИКА СВЯЗИ

- Тихамер Немеш: Возможности ускорения электрических переходных процессов.
Миклос Кадар: Новые методы проверки качества микротелефонных трубок
Лайош Сиксай: Новые мощные радиовещательные станции.
Шандор Лайко: Телеграфное искажение.
Иштван Герев: Дистанционно-сигнальное оборудование
Элементы микро-волновой техники для электро-станций.
Кароль Шимой: Физические свойства микро-волн.
Новые книги и журналы.
-

HIRADÁSTECHNIKA

A Magyar Mérnökök és
Technikusok Szabad Szak-
szervezete Híradástechnikai
Szakosztályának lapja

TÁVBESZÉLŐ * RÁDIÓ * TÁVÍRÓ

SZERKESZTŐK : GERŐ ISTVÁN, SALLÓ FERENC, VALKÓ IVÁN PÉT

Villamos kiegyenlítődésfolyamatok siettetésének lehetőségei

NEMES TIHAMÉR

Előfordul a gyakorlatban, hogy egy adott áramkör esetén pl a mágneses mező előállítását, keletkezését gyorsítani szeretnénk. Ilyen eset pl relé működése, motor indulása, elektromágnes húzása stb., szóval tekercselt szerkezetek működtetése, ahol az önindukció játszik főszerepet. Majdnem minden esetben L , az önindukció adott, hiszen a kívánt működésre már eleve is legcélszerűbb a lehetséges legerősebb mezőt választani és minthogy a tekercselési tér sem korlátlan, az L mindjárt meg is szabja a legkisebb R egyenáramú ellenállást is. A használandó E egyenáramú feszültséget, amelyet kontaktussal, vagy elektroncsővel, thyatronnal stb. az áramkörre kapcsolni kívánunk, más természetű korlátozó okok figyelembevételével olyan nagyra választjuk, amekkorára csak lehetséges. Ezzel tehát L , R , E rögzítetten adva van. Ha ezek után az áram beállítását az így adódó időn felül gyorsítani akarjuk, akkor egyedüli és legkézenfekvőbb lehetőségnek látszik kondenzátort sorba kapcsolni. Az irodalomban meglehetősen elterjedt az a hit, hogy soroskapcsolású kondenzátorral, a fenti állandók mellett, az áram indulási meredeksége növelhető.

Az alábbiakban kimutatjuk, hogy ha L , R és E állandó, semmi mód nincs arra, hogy sorba kapcsolt kondenzátorral, vagy ezzel lényegében egyező (különtelegeket, egyenirányítókat, előretöltött kondenzátorokat, elektroncsöves vezérlésű segédkapcsolásokat stb. nem tartalmazó) egyszerű kapcsolással a tekercs áramát növeljük, vagy annak beállítását gyorsítjuk. A legfontosabb kapcsolás az L , C , R soros kapcsolása, amely minden egyéb bonyolult kapcsolásra világot vet s ezért minden szerző hosszasan ki is terjed az elemzésére.

Áttekinthetőség kedvéért az összes eseteket egyetlen kifejezésből merítjük és pedig az általános eset *áramerősségének* képletéből. Ennek levezetése ugyan a legegyszerűbb. Az E egyenáramú feszültség hirtelen rákapcsolásakor keletkező áram a sorbakapcsolt L , C , R körében:

$$I = \frac{E}{L\omega} e^{-\alpha t} \sin \omega t = \frac{E}{2Li\omega} \left(e^{(-\alpha+i\omega)t} - e^{(-\alpha-i\omega)t} \right)$$

$$\text{ahol } \alpha = \frac{R}{2L} \quad \omega = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{4L^2}} \quad i = +\sqrt{-1}$$

THE POSSIBILITIES OF REDUCING THE DURATION OF TRANSIENTS

Application of a series condenser does not increase the slope of the current in a circuit containing a relay or other electromagnetic device. However other advantages are offered by the use of a Maxwell ground.

Az egyelőre ismertnek feltételezett kifejezésben, ha ω reális, akkor a $\sin \omega t$ -t tartalmazó képletet azonnal használhatjuk; ha pedig ω képzetes, akkor az i -t tartalmazó képlet válik használhatóvá, mert az i -k kiesnek ω behelyettesítésekor. Az előbbi esetben lengéseket kapunk, az utóbbiban túlaperiodikus folyamatot, azaz egyetlen, csillapított áramlökést. A kétféle folyamatot egymástól elhatárolja az aperiodikus határeset, amikor $i = \omega = 0$. Ha ezt behelyettesítjük a képletek bármelyikébe, $\frac{0}{0}$ alakot kapunk, tehát limesképzéssel segítünk:

$$\lim_{\omega \rightarrow 0} \frac{\sin \omega t}{\omega} = \lim_{\omega \rightarrow 0} \frac{\omega t}{\omega} = t$$

Az aperiodikus határeset árama tehát:

$$I_{\text{aper}} = \frac{E}{L} e^{-\alpha t} t$$

Másik fontos határeset az, amikor nincs kondenzátor a körben, azaz helyette rövidzár áll. Ekkor $C = \infty$ amit behelyettesítve $i\omega = \alpha$ és az általános képlet így alakul:

$$I_{\text{bi}} = \frac{E}{R} \left(e^{(-\alpha + \alpha)t} - e^{(-\alpha - \alpha)t} \right) = \frac{E}{R} \left(1 - e^{-\frac{R}{L}t} \right)$$

ami jól ismert összefüggés arra az esetre, amikor csupán ellenállás és önindukció van a körben.

Bebizonyítjuk, hogy a csupán R és L -et tartalmazó kör áramának görbéje mindig az összes többi eset görbéje fölött jár, azaz bármikor változtatjuk a soros kondenzátort, a legmeredekebb és legmagasabban járó görbét a kondenzátor nélküli kapcsolással érjük el.

Vegyük először az aperiodikus határesetet, annak állandó figyelembentartásával, hogy E , L , R állandó. Bizonyítandó hogy:

$$\frac{E}{R} \left(1 - e^{-2\alpha t} \right) > \frac{E}{L} t e^{-\alpha t}$$

Egyszerűsítve:

$1 - e^{-2q} > 2qe^{-q}$ ahol αt helyett q -t írtunk. e^{2q} -val szorozva: $e^{2q} - 1 > 2qe^q$, sorbafejtve:

$$\frac{2q}{1!} + \frac{(2q)^2}{2!} + \frac{(2q)^3}{3!} + \dots > 2q \left(1 + \frac{q}{1!} + \frac{q^2}{2!} + \dots \right)$$

Az első két tag kiesik, a többi a köv. alakban írható:

$$\frac{2^n}{n!} > \frac{2^{n-1}}{(n-1)!} \text{ amiből } \frac{2^{n-1}}{n} > 1 \text{ és ebből } 2^{n-1} > n$$

ami igaz, ha $n > 2$. Minthogy minden jobboldali tag egyenként kisebb a baloldaliaknál, az egész egyenlőtlenség is fennáll. A kapacitás értéke az aperiodikus határesetben $C = 4L/R^2$ és ha a folyamat azáltal igyekszünk gyorsítani, hogy a kondenzátor kisebbvételével lengéseket engedünk meg, akkor még az aperiodikus áramgörbénél is alantabb járó görbéket kapunk, mert:

$$I_{\text{aper}} = \frac{E}{L} e^{-at} \quad t < I_{\text{lengő}} = \frac{E}{L} e^{-at} \frac{\sin \omega t}{\omega}$$

Ugyanis $\omega t > \sin \omega t$ Meglepő, hogy lengések esetén az aperiodikusnál *kisebb* kilengést kapunk, de nem paradox; hozzávagyunk ugyanis szokva azon esethez, amelyben L és C állandó és az R -t változtatjuk, amikor is az oszcillálás kilengései az aperiodikus kilengés fölött járnak.

Ki kell mutatnunk még, hogy a túlaperiodicitás görbeserege az aperiodikus és kondenzátornélküli eset görbéi között helyezkedik el. Tehát

$$\frac{E}{L} e^{-at} \quad t < \frac{E}{2Ls} e^{-at} (e^{st} - e^{-st}) < \frac{E}{R} (1 - e^{-2at})$$

ahol $s = i\omega$

A baloldali egyenlőtlenségre nézve egyszerűsítés után kapjuk: $2st < e^{st} - e^{-st}$ vagy egyszerűbb jelöléssel

$$2q < ea - e^{-q}$$

Szorozva e^q -val, kapjuk újra a fönnebb már bizonyított $2qe^q < e^{2q} - 1$ egyenlőtlenséget.

A jobboldali egyenlőtlenségben is egyszerűsítünk és ea^t -vel való szorzás után szimmetrikus alakot kapunk:

$$\alpha (e^{st} - e^{-st}) < s (e^{at} - e^{-at})$$

Emellett tudjuk még, hogy $\alpha > s > 0$, túlaperiodikus folyamat esetében.

Az e tagok sorbafejtése után a megmaradó bal és jobboldali tagok páronként a köv. alakú egyenlőtlenségeket adják:

$$\alpha \frac{(st)^n}{n!} < s \frac{(at)^n}{n!}$$

Az egyszerűsítések elvégzése után

$$\alpha^{n-1} < c^{n-1}$$

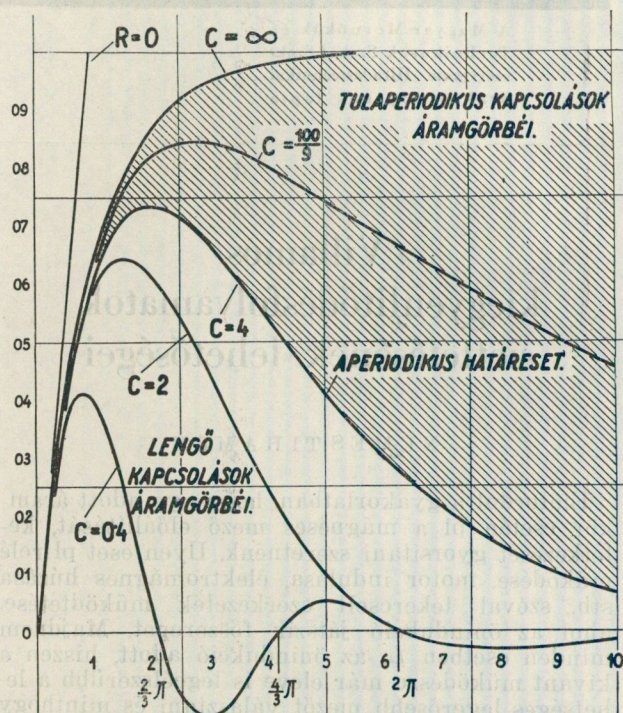
ami megfelel a kezdeti $\alpha > s > 0$ feltételnek.

A fentiekkel tehát bizonyítottuk, hogy a legmagasabban járó áramlökést a csupán L , R -t tartalmazó körrel érjük el, bárminő kapacitás csak ronthat. Az áramlökéseket ezenkívül csoportosítottuk is: az aperiodikus határeset fölött járnak a túlaperiodikus, alatta a lengő folyamatok áramlökései. *A kezdő meredekség valamenyi esetre ugyanaz: E/L .* Ugyanis

$$\frac{dI}{dt} = \frac{E}{L} e^{-at} \omega \cos \omega t - \frac{E}{L} \alpha e^{-at} \sin \omega t,$$

és $t=0$ esetén $\frac{dI_0}{dt} = \frac{E}{L}$

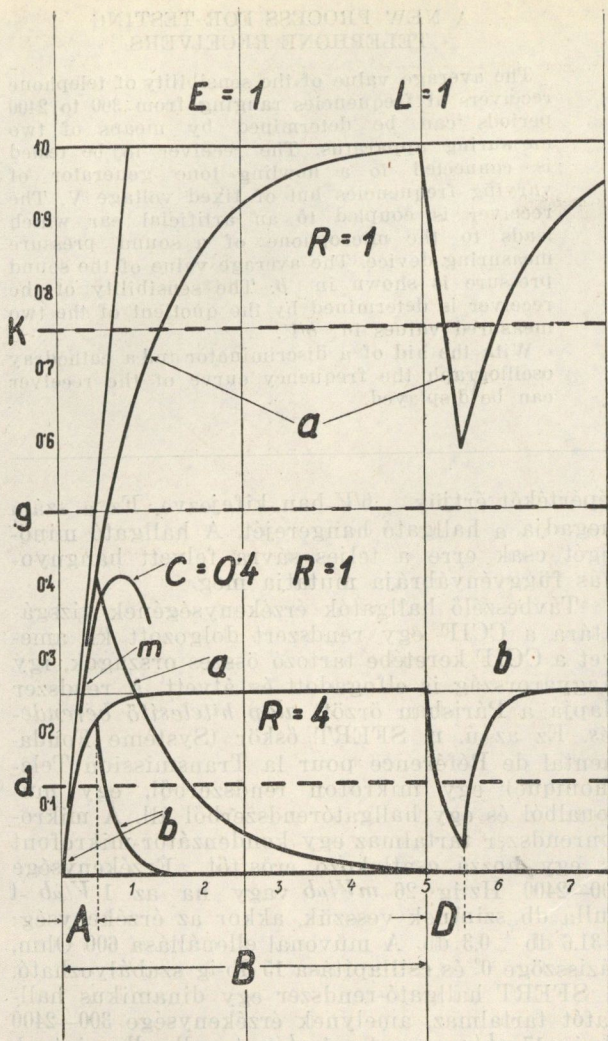
A kezdeti meredekség tehát független a kondenzátortól, amint ezt az 1. ábra is mutatja. Amint szintén ismeretes, e meredekséget az R sem változtatja. R csökkentésére a görbék följebb emelkednek ugyan, de mindig az E/L érintő alatt maradnak.



1. ábra.

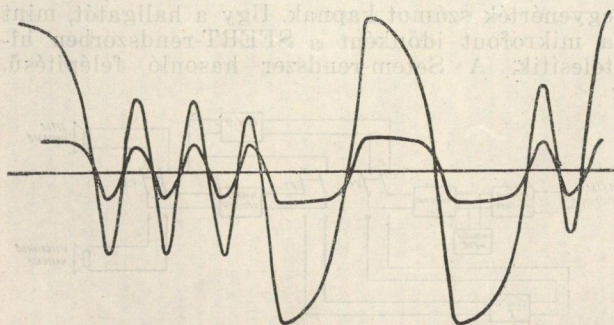
A táviróvevőkészülék működésének gyorsítására régóta és sikerrel alkalmazzák a *Maxwell*-földet, ami nem egyéb, mint egy, a készülékkel sorba kapcsolt kondenzátor, mely ellenállással van shuntolva. Az előbbieken alapján világos, hogy sem a kondenzátor, sem a pótellenállás, sem együttesük nem teheti meredekebbé, vagy magasabbá az áramlökést, mert hiszen ha helyettük rövidzárt teszünk, ez adja a legfelül járó értéket.

Leginkább meggyőzhet arról, hogy gyorsabb, rövid jelek adásában semmi előnyt nem nyerünk a műkapcsolásokkal, az, hogy minél gyorsabb jeleket adunk, annál inkább elenyészik az áramgörbék közti különbség, mert hiszen egészen a kezdőérintő aljára jutunk, (1. ábra), ahol minden görbe egyforma, mert egyenlő érintővel indul. A *Maxwell*-föld előnye egész más úton bontakozik ki. Ha ugyanis csupán csak az R ellenállást növeljük meg és nem is teszünk a körbe C -t (a 2. ábrán a az eredeti görbe, a b négyszeres ellenálláshoz tartozik), akkor az Rt/L kitevőben a számláló nő, tehát a b görbe az a -nak nem kisebbített mása, hanem egy annál *gyorsabban* csillapodó görbe. Tehát igaz ugyan, hogy az a görbe hamarabb ér el nagy áramértékeket, mint b , de a b a *maga maximumát* hamarabb éri el. Ezáltal a b görbe hűbben követi a be- és kikapcsolások által megadott jelek alakját, mint az a , amiből az következik, hogy rövid és hosszú jelekre egyforma áramamplitudóval fog reagálni, míg az a görbe hosszú jeleknél magasabbra szökik, mint rövidnél (1. 2. ábra). Mint-hogy ez a jelközi szünetekre is áll, (a kikapcsolás ugyanazon, de ellenkező előjelű exponenciális görbékben folyik le), megtörténhet, hogy a vevőkészül-



2. ábra.

lék elektromágnesét egyáltalán nem lehet beállítani. Ha ugyanis a működési érzékenységet pl k áramerősségre állítjuk, akkor az A tartalmú rövid jel az a rendszerben kimarad, a B hosszú jel utáni D szünet jól vétetik, ha viszont d -re állítjuk, akkor megkapjuk A -t, de D kimarad, ha végül g -re állunk, akkor mindkettő kimarad. Ugyanekkor a b görbéjű növelt ellenállású körben a d beállításal jól vesszük A -t és D -t is. Pedig kondenzátort még nem is tettünk a körbe! Ha ezt a soros ellenállást kondenzátorral shuntöljük (vagyis teljes Maxwell-földet készítünk), a b görbe eleje az a - b közben ki fog m felé púposodni, a kondenzátor értékétől függően esetleg az a görbe aszimptotája fölé is, ami méginkább helyreigazítja a jeltorzus-



3. ábra.

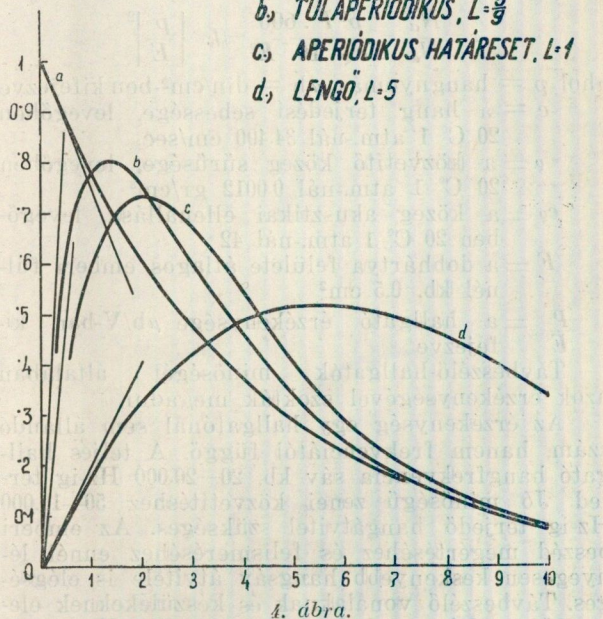
lást, azonban ez a párhuzamos kondenzátor, akár mekkora is, sosem tolhatja ki a b görbét az a görbe elé.

A Maxwell-föld és hasonló műkapcsolások előnye tehát abban rejlik, hogy gyorsabb csillapodású folyamatot idézვენ elő, a jeltorzítás csökken és így rövid és hosszú jelek egyenlő amplitúdóval és 0-pont eltolódás nélkül érkeznek, ami a vevőgépek üzembiztos működésének elengedhetetlen feltétele.

A 3. ábrát, amely helyesen mutatja a valóságos viszonyokat (az ábra ellentelű kapcsolás áramgörbéjét mutatja, ezért szimmetrikus a 0 vonal körül), a Taschenbuch f. Fernmeldetechnik c. műből (7. kiadás 636 old.) vettük, ezzel szemben pl. Wallot: Theorie d. Schwachstromtechn. (1943.) 107. old. 145. 1. ábráján a és b görbe és a hozzátartozó magyarázat nyilvánvalóan hibás. A beállási meredekség csak E növelésével vagy L csökkentésével javítható, a kilengés pedig csak E növelésével vagy R csökkentésével növelhető.

Hogy az eddigi tárgyalásainkba nem eszűszott be hiba, arról meggyőződhetünk a villamos kiegyenlítődesi rendszerek mechanikai hasonmásai révén: Az önindukció mágneses teret létesít s ebben energiát halmoz fel. Állandó feszültség mellett ez az energia $\int Idt = LI^2/2$. E kifejezés teljesen egyező az elevevenerő képletével: $P \int ds = mv^2/2$, jelen esetben állandó erő mellett. Az egyenletek azonosságából következik, hogy ha I áramot v sebességgel állítjuk párhuzamba, akkor a deriváltakat képezvén $\int Idt$ megfelel $\int ds$ -nek. Az önindukciónak a tömeg, a feszültségnek az erő felel meg. Azonnal felírhatjuk tehát, hogy ha $P = m$, akkor $E = LI$, amiből $E/L = I$ és $I = Et/L$, vagyis ha a feszültség és L adva van és az L -en kívül semmi más nincs az áramkörben, akkor sem növekedhet az áram az E/L egyenesnél meredekebben, éppen úgy, mint ahogy adott m tömeg P erő hatására

- a, CSUPÁN KONDENZÁTOR, $C=4, R=1-E$
- b, TŰLAPERIÓDIKUS, $L=5$
- c, APERIÓDIKUS HATÁRESET, $L=1$
- d, LENGŐ, $L=5$



4. ábra.

P/m -nél nagyobb gyorsulásra semmiféle módon nem ösztökélhető, mert az idő az elevevenerő és mindenfajta más energia gyűjtésére elmaradhatatlan kellék. (Folytatása a 22. oldalon.)

The average value of the sensibility of telephone receivers at frequencies ranging from 300 to 2400 periods can be determined by means of two measuring apparatus. The receiver to be tested is connected to a howling tone generator of varying frequencies but of fixed voltage V . The receiver is coupled to an artificial ear which leads to the microphone of a sound pressure measuring device. The average value of the sound pressure is shown in b . The sensibility of the receiver is determined by the quotient of the two measured values in b/V .

With the aid of a discriminator and a cathodray oscillograph the frequency curve of the receiver can be displayed.

Új eljárás távbeszélő hallgatók minőségének vizsgálatára

KÁDÁR MIKLÓS

A távbeszélő hallgatót elektro-akusztikai át-
alakítónak tekinthetjük. Az energiaátalakítás
hatásfoka és frekvencia-eloszlása adja meg a
hallgató minőségét. A távbeszélő készülék csat-
lakozó vonalának hullámellenállása általában 600
ohm s ez táplálja az ugyancsak 600 ohm impe-
danciájú — vagy egy transzformátor segítség-
vel 600 ohm-ra illesztett — hallgatót. Ha a hall-
gatóra jutó feszültség E Volt, az általa felvett
villamos teljesítmény $N = \frac{E^2}{R} = \frac{E^2}{600}$ watt. Ez a tel-
jesítmény mozgatja a hallgató membránját, a
membrán pedig a hallgató és fűlesatorna, illető-
leg dobhártya közé eső levegő részeket hozza
mozgásba és ezáltal a fűlesatornában $p\mu b$ hang-
nyomást állít elő. A dobhártya síkjában fellépő
 p hangnyomás a fül mechanizmusa — üllő, kala-
pács, bazilármembrán, stb. — segítségével a halló
idegekre hat és bennünk a hangnyomás logarit-
musával arányos hangérzetet kelt. A hallgató

W . által leadott akusztikai teljesítmény: $N_a = \frac{p^2 F}{c\varrho \cdot 10^7}$

A hallgató elektroakusztikai hatásfoka:

$$\eta = \frac{N_a}{N_e} = \frac{p^2 F \cdot 600}{c\varrho \cdot 10^7 E^2} = k \left[\frac{p}{E} \right]^2$$

ahol p = hangnyomás μb = din/cm²-ben kifejezve
 c = a hang terjedési sebessége, levegőben
20 °C 1 atm.-nál 34.400 cm/sec.

ϱ = a közvetítő közeg sűrűsége, levegőben
20 °C 1 atm.-nál 0.0012 gr/cm³

$c\varrho$ = a közeg akusztikai ellenállása, levegő-
ben 20 °C 1 atm.-nál 42

F = a dobhártya felülete átlagos emberi fül-
nél kb. 0.5 cm²

$\frac{p}{E}$ = a hallgató érzékenysége $\mu b/V$ -ban ki-
fejezve

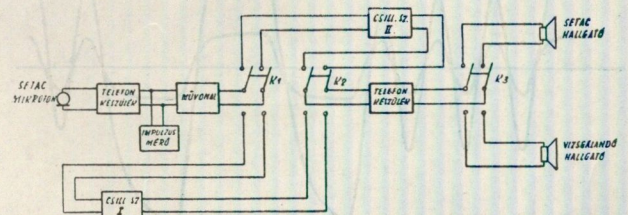
Távbeszélő-hallgatók minőségét általában
azok érzékenységével szokták megadni.

Az érzékenység egy hallgatónál sem állandó
szám, hanem frekvenciától függő. A teljes hall-
gató hangfrekvencia sáv kb. 20–20.000 Hz-ig ter-
jed. Jó minőségű zenei közvetítéshez 50–10.000
Hz-ig terjedő hangátvitel szükséges. Az emberi
beszéd megértéséhez és felismeréséhez ennél lé-
nyegesen keskenyebb hangsáv átvitele is elégsé-
ges. Távbeszélő vonalaknak és készülékeknek ele-
gendő egy három oktáv széles 300–2400 Hz-ig ter-
jedő sávot kifogátalanul, tehát lehetőleg egyen-
letesen és minél jobb hatásfokkal átvinni. Táv-
beszélő hallgatók átlagos érzékenysége alatt a
300–2400 Hz-ig terjedő sáv érzékenységének kö-

zépértékét értjük b/V -ban kifejezve. Ez a szám
megadja a hallgató hangerejét. A hallgató minő-
ségét csak erre a teljes sávra felvett hangnyo-
más függvényábrája mutatja meg.

Távbeszélő hallgatók érzékenységének vizsgá-
latára a CCIF egy rendszert dolgozott ki, ame-
lyet a CCIF keretébe tartozó összes országok, így
Magyarország is elfogadott és átvett. A rendszer
alapja a Párisban őrzött *alap hitelesítő berende-
zés*. Ez az ú. n. SFERT óskör (Système Fonda-
mental de Référence pour la Transmission Tele-
phonique) egy mikrofon rendszerből, egy mű-
vonalból és egy hallgatórendszerből áll. A mikro-
fonrendszer tartalmaz egy kondenzátor-mikrofont
és egy hozzá csatlakozó erősítőt. Érzékenysége
300–2400 Hz-ig 26 $mV/\mu b$ vagy ha az $1 V/\mu b$ -t
nulla db szintnek vesszük, akkor az érzékenység:
—31.6 db \pm 0.3 db. A művonal ellenállása 600 Ohm,
fázisszöge 0° és csillapítása 15 db-ig szabályozható.
A SFERT hallgató-rendszer egy dinamikus hall-
gatót tartalmaz, amelynek érzékenysége 300–2400
Hz-ig 17 $\mu b/v$ vagy ha $1 \mu b/v$ -t nulla db szintnek
vesszük, az érzékenység 24,6 db \pm 0.4 db. Ehhez
az alaphitelesítő berendezéshez hasonló felépíté-
sűek és minőségűek az egyes postaadminisztrá-
ciók tulajdonában lévő főhitelesítő berendezések.

A távbeszélőkészülékeket gyártó és ferga-
lombahozó cégek részére a CCIF kétféle munka-
hitelesítő berendezést (Etalons de Travail) dol-
gozott ki, a SETAC- és a Setem-rendszert. A
gyakrabban használt SETAC-rendszer egy stabil
felépítésű állandó érzékenységű szénmikrofonból,
egy mágneses hallgatóból és egy 600 ohm 0° fázis-
szögű művonalból áll. A SETAC-hallgató és mi-
krofon érzékenységét a SFERT-rendszerben mé-
rik meg és érzékenységüket db-ben fejezik ki.
Amennyiben érzékenyebbek, mint a SFERT-hall-
gató, illetve mikrofon-rendszer, akkor — előjelű,
amennyiben érzéketlenebbek, akkor + előjelű
egyenérték számot kapnak. Ugy a hallgatót, mint
a mikrofont időnként a SFERT-rendszerben hi-
telesítik. A Setem-rendszer hasonló felépítésű,



1. ábra.

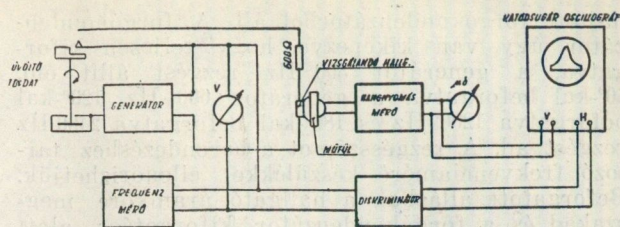
mint a SETAC, úgy mikrofonja, mint hallgatója dinamikus rendszerű.

Egy vizsgálandó hallgató érzékenységének megállapítása úgy a SETAC-, mint a Setem-rendszerben összehasonlító lehallgatással történik. A vizsgálandó legalább két személy A és B szükséges. Először A beszél pl. a SETAC-mikrofonba, ugyanazt az 1–2 szóból álló mondatot ismétli egyenletes ütemben, egyenlő hangerővel. (1. 1. ábra.) A hangerő helyes nagyságát egy impulzusmérő műszer mutatja. Minden bemondás után egy nyomógomb és relé segítségével átváltja a K1, K2, K3 kapcsolókat, miáltal B egyszer a SETAC-hallgatóban, másodsor pedig a vizsgálandó hallgatóban hallja a bemondott mondatot. A mérés kezdetén A az I csillapítás-szekerényt egy tetszésszerű — B által nem ismert — értékre állítja be. B a II. csillapítás-szekerényt úgy állítja be, hogy a két hallgatóban egyenlő erős hangot halljon. A két csillapítás különbsége megadja, hogy a vizsgált hallgató mennyivel jobb, illetve rosszabb a SETAC-hallgatónál. Ezt a műveletet háromszor meg kell ismételni. Azután A és B helyet cserélnek, B beszél és A hallgat és így is végeznek három mérést. Amennyiben a hat mérés szórása kisebb, mint 2 db, azok középértékét képezik és azt hozzáadják a SETAC-hallgató egyenértékszámához és így nyerik a vizsgált hallgatók érzékenységét db-ben. Ha a hat mérés között nagyobb szórások vannak, akkor újabb három, vagy hat mérést kell végezni. A mérő eljárás főhátánya, hogy az hosszadalmas, egy hallgató lemérése 20–30 percet igényel és jól begyakorolt személyzet szükséges hozzá. Különösen nehéz a mérés, ha a vizsgálandó hallgató másfajta és így más hangszínezetű, mint a SETAC-etalon. A mérés az érzékenység frekvencia függőségét nem adja meg.

Távbeszélőhallgatók érzékenységének megállapítására a Telefongyár Rt. laboratóriumában egy új, gyorsabb és pontosabb mérési eljárást dolgoztunk ki. Az új eljárás pontosabb, mint a SETAC, mert kikapcsolja a szubjektív tényezőt, a lehallgató személyét és helyette objektív mérőeszközt, mérőműszert alkalmaz. Emellett nem összehasonlító eljárás, amely a vizsgálandó hallgatónak egy etalonról való eltérését állapítja meg, hanem a hallgató érzékenységét abszolút értékben $\mu b/v$ -ban méri. Az eljárás lényegesen gyorsabb, mint a SETAC, egy hallgató közepes érzékenysége 300–2400 Hz-ig egy leolvasással, kb. $\frac{1}{2}$ perc alatt megállapítható. A berendezéssel a vizsgált hallgató hangnyomás jelleggörbéje is felvehető 300–2400 Hz-ig, egy görbe felrajzolása kb. 2 perc időt igényel. A berendezés elvi kapcsolási rajzát a 2. ábra mutatja.

A vizsgálandó hallgatót egy hangfrekvenciás generátorból 300–2400 Hz-ig változó rezgésszámú, állandó értékű feszültséggel tápláljuk és az előálló hangnyomást egy hangnyomásmérő készülékkel mérjük. Az eljárás a hallgató érzékenységének helyes értékét szolgáltatja, mert úgy táplálási (villamos), mint terhelési (hangtani) oldalon megközelíti a valóságos használati viszonyokat.

A vizsgálandó hallgatót egy műfül segítségével csatoljuk a hangnyomásmérő mikrofonjára. A műfül feladata az, hogy azonos táplálási viszonyok mellett a hangnyomásmérő mikrofonjának membránjára ható hangnyomást azonos értékűvé tegye az emberi fül dobhártyájára ható hangnyomással, továbbá, hogy annak hangtani visszahatása azonos legyen az emberi fülnek a



2. ábra.

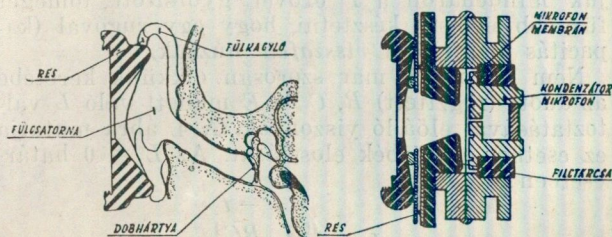
hallgatóra kifejtett hatásával. Ez azáltal érhető el, hogy a műfül hangtani adatai — impedanciája, fázisösszege — megegyeznek egy átlagos emberi fül hangtani adataival. Az emberi fül impedanciájára vonatkozólag Inglis, Gray és Jenkins amerikai elektroakusztikusok végeztek beható vizsgálatokat. Megvizsgálták nagyszámú különböző korú férfi és nő fülét és méréseik szerint egy átlagos emberi fül akusztikai adatai a következők:

Frekvencia Hz	200	400	800	1200	2000	3000
Akuszt. ellenál. ohm	60	80	15	20	20	22
Reaktancia ohm	-610	-385	-145	-80	-27	+15

Egy emberi fülnek, valamint az általunk alkalmazott műfülnek keresztmetszetét a 3. ábra mutatja. Az emberi fül akusztikai ellenállását a fülcsatorna falának rugalmassága, hangelnyelő képessége képezi, ezt helyettesíti a műfülben egy filctárcsa. Az emberi fül ellenállásának induktív összetevőjét a fülkagyló és a hozzászorított hallgató közé eső rések alkotják, ennek megfelelően a műfülben is rések vannak elhelyezve. Az emberi fül ellenállásának kapacitív összetevőjét a fül- és a távbeszélő hallgató közé eső térnek kb. 4 cm³-nyi köbtartalma alkotja. Ugyanennyi a távbeszélő hallgató, műfül és mikrofon által bezárt tér köbtartalma is. Ily módon a hangnyomásmérő mikrofonján előállított hangnyomás kb. megegyezik az emberi fül dobhártyáján előálló hangnyomással.

A vizsgálandó hallgatót egy hangfrekvenciás generátorból tápláljuk. A hallgatót sorba kötjük egy 600 ohm 0° fázisű ellenállással és a generátorból a V műszerrel ellenőrzött állandó feszültséget pl. $E_0 = 1$ Voltot adunk rá. Minthogy a hallgató impedanciája átlagosan 600 ohm, így módon átlagosan 0.5 V feszültség esik rá. A hallgatóra jutó valóságos feszültség azonban nem állandó, hanem függ a hallgató impedanciájától. Ez a kapcsolat megfelel a valóságos használati viszonyoknak, amikor egy 600 ohm 0° ellenállási vonal egyik végére állandó feszültséget táplálunk, a másik végére pedig egy távbeszélő hallgatót kötünk.

A hangfrekvenciás generátort egy üvöltő tollal — Heulzusatz — láttuk el. Ez egy motorral lassan — másodpercenként 4–5 fordulattal —

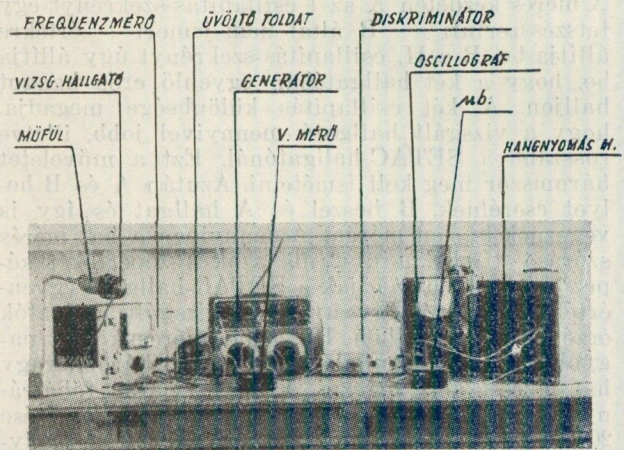


3. ábra.

hajtott forgókondenzátorból áll. A forgókonden-
zátor úgy van kiképezve, hogy teljesen kifor-
gatva, a generátor 300 Hz rezgést állít elő,
60°-kal beforgatva a generátor 600 Hz, 120°-kal
beforgatva 1200 Hz és 180°-kal beforgatva 2400 Hz
rezgést ad. A rezgésszámot a berendezéshez tar-
tozó frekvenciamérő készülékkel ellenőrizhetjük.
Beforgatott állásban a hallgató áramköre meg-
szakad és a forgókondenzátor kiforgatása alatt
180°-360°-ig a hallgató nem szól. Ily módon a
3 oktáv, 300-600 Hz, 600-1200 Hz és 1200-
2400 Hz egyenlő, ideig hallható a hallgatóban. A
hangnyomásmérő műszer nagy időállandóju, nem
képes a hangnyomás gyors ingadozását követni
és így annak 300-2400 Hz közötti helyes közép-
értékét mutatja. Minthogy azonban a forgó-
kondenzátor fél fordulata alatt a hallgató nem
működik, a leolvasott érték 2-vel szorzandó. A
hangnyomás középértéke elosztva a hallgatóra
adott feszültség középértékével megadja a hall-
gató érzékenységét $\mu\text{b}/\text{V}$ -ban. Az érzékenység db-re
is átszámítható. A nulla db nívó megfelelő meg-
választásával a kapott db-szám megegyezik a hall-
gató SFERT egyenérték számával.

A berendezéssel nemcsak egy hallgató ér-
kenységének középértéke állapítható meg, hanem
a hallgató hangnyomás görbéje is felvehető 300-
2400 Hz-ig. A hangnyomás diagrammot egy
katódsugár oscillográf sugara rajzolja fel. Víz-
szintes irányban a sugarat egy diszkriminátor
mozgatja. A diszkriminátor a hangfrekvenciás
generátor frekvencia függőségét feszültség füg-
gőséggé változtatja át. Mialatt a generátor
frekvenciája 300-2400 Hz-ig változik, a diszkrimi-
nátor az oscillográf vízszintes lemezpárjára

-120 V-tól +120 V-ig növekvő feszültséget ad
és ezáltal a sugarat az ernyő balsarkától jobb-
sarkáig mozgatja. Az oscillográf függőleges ki-
térítő lemezeit a hangnyomásmérő műszer sar-
kaira kapcsoljuk. A sugár függőleges kitérése
ily módon a hangnyomással arányos. Ha az
üvöltő töltet forgókondenzátorát egyszer kézzel
átforgatjuk, az oscillográf sugara lerajzolja az
ernyőre a teljes hangnyomás diagrammot. A
görbe könnyebb felrajzolása végett az ernyő elé
áttetsző papírost helyezünk, amelyre a frekven-
cia és hangnyomás lépték már előre fel vannak
rajzolva.



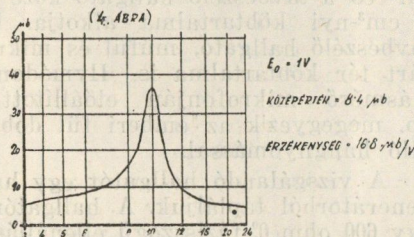
5. ábra.

Egy CB 35 típusú hallgató ily módon felvett
hangnyomás görbét a 4. ábra mutatja.

Az ismertetett berendezés, amelynek képe az
5. ábrán látható, közel egy év óta van üzemben
a Telefongyár Rt. laboratóriumában. Ezen idő
alatt számtalan hallgatónak mértük meg vele
érzékenységét és vettük fel hangnyomásgörbét.
A mérések max. ± 1 db. eltéréssel reprodukál-
hatók és max. ± 2 db. eltéréssel megegyeznek
a SETAC-on mért érzékenységgel.

**TELEFON
HALLGATÓ
HANGNYOMÁS
DIAGRAMJA**

HALLGATÓ TYP: CB 35
SORSZÁM: 140417
DÁTUM: VI. 29



4. ábra.

VILLAMOS KIEGYENLITŐDÉS FOLYAMATOK SIETTETÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI

(A 19. oldal folytatása.)

A párhuzamot folytatva, ama kívánságnak,
hogy soros kondenzátorral gyorsítsuk valamely
mágneses tező keletkezését, mechanikai oldalról
az a hiú törekvés felelne meg, hogy azáltal akar-
juk mindenáron a P erővel gyorsított tömeget
fürgébb sietésre készíteni, hogy egy rúgóval (ka-
pacitás megfelelője) visszafelé húzzuk.

Nem tartoznak már szorosan cikkünk keretébe
az adott (rögzített) R , C és E mellett való L vál-
toztatásával előálló viszonyok. A 4. ábra mutatja
ez esetben a görbék elosztását. Az $L = 0$ határ-
esetben

$$I_c = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{RC}}$$

Mint láttuk, az $\frac{E}{L}$ kezdeti meredekség csupán
az E és L -től függ, tehát az áram görbéje mindig
olyan meredekséggel indul, mintha az öninduk-
ción kívül semmi más nem volna a körben. Ezt
azonnal beláthatjuk, ha képezzük $R = 0$ behelyet-
tesítésével az I_{oi} képletbe (sorbafejtés szükséges!)
az ideális önindukciós kör áramegyenletét:
 $I_i = EUL$, az áram tehát E/L érintőben fekvő a
végtelenig növekszik és az első pillanatban
ugyanúgy indul, mintha bármekkora ellenállás
volna a körben. Az önindukció az első pillanat-
ban valóban úgy viselkedik, mintha megszakítás
volna: minden feszültséget magára vesz, s így az
ellenállásra nem jut semmi.

Új hírszóró nagyadó berendezéseink

SZIKSZAY LAJOS

A második világháború hírszóró rádióberendezéseinket sem kímélte és azokban is igen nagy pusztítást okozott.

Tönkrement a legnagyobb állomások sorában helyetfoglaló büszkeségünk, a lakihegyi 120 kW-os hírszóró nagyadónk, 314 m magas félhullámú toronyantennájával. Az ugyanitt elhelyezett 20 kW-os hírszóró-adó sem állott rendelkezésre, a 2 darab 150 m magas antennaárbóccával együtt. Tönkrementek a székesfehérvári rövidhullámú hírszóró adók is. A relé-adók nagyrészenek is ugyanez lett a sorsa.

Az elmondottak alapján világos, hogy a felszabadulás után a Magyar Postára igen súlyos feladatok hárultak egyrészt a hírszóró berendezések üzemének ideiglenes biztosítása, másrészt azok újjáépítésével kapcsolatban.

Az első eredmény a Petőfi Sándor-utcai főposta épületében felállított 1 kW-os adó volt, mely már 1945 május 1-én mint „Budapest I” megkezdte működését. Ezt követően, igen rövid időközökkel indult meg a Lakihegyen felállított 20 kW-os adó, 150 m magas antennatornyaival, majd ugyanezen adó 50 kW-osra átépítve, a helyreállított 314 m-es toronyantennával. Utóbbi ünnepélyes megnyitása 1946 december 21-én történt meg. Közben „Budapest II” is felvette üzemét, előbb 1 kW, később 8 kW teljesítménnyel.

Előbbiek alapján a hírszóró adók átmeneti üzeme biztosítva van.

Az újjáépítés mielőbbi megkezdése céljából a M. Posta versenytárgyalást tűzött ki a lakihegyi 120 kW-os középhullámú hírszóró adó újjáépítésére és egy Cegléden létesítendő második, hasonló teljesítményű és rendeltetésű középhullámú adó szállítására. Ezt követően a Diósdon felállítandó rövidhullámú adókra tűzött ki versenytárgyalást.

Ezidőszerint még csak a középhullámú hírszóró nagyadókra vonatkozóan történt döntés, melynek eredményeképpen az annakidején is általa szállított lakihegyi, valamint az újonnan létesítendő ceglédi műsorszóló nagyadókat a budapesti Standard Villamossági R. T. fogja készíteni, de 120 kW-os vivőhullámú teljesítménnyel szemben 135 kW-os vivőhullámú teljesítménnyel.

A Magyar Posta műszaki feltételei minden tekintetben biztosítják a korszerű, középhullámú nagyteljesítményű hírszóró adóállomással szemben támasztható követelményeket.

A műszaki feltételek legfontosabb tételei a következők teljesítését írják elő:

Az állomás összzhatásfoka legalább 30%, 90% moduláció mellett.

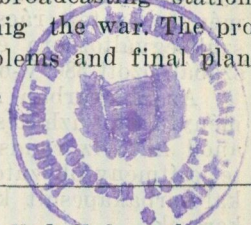
A torzítási tényező 90% moduláció mellett legfeljebb 4%.

A hangfrekvenciás karakterisztika 30–9000 per/sec. sávon belül, az 1000 per/sec.-hez képest legfeljebb ± 2 db-lel térhet el.

Az adó zajmodulációja a 90%-os modulációs

NEW HUNGARIAN BROADCASTERS

A brief account of the broadcasting stations destroyed in Hungary during the war. The provisional solution of the problems and final plans for the future are discussed.



szinthez képest legalább —66 db kell, hogy legyen, mérlegelve mérve. (Ennek betartása a csövek váltóárammal való fűtése miatt komoly feladat.)

A központosított indítást, leállítást, üzemellenőrzést, továbbá a személyi életvédelmet elektromos s mechanikus reteszeléssel biztosítani kell.

Mint hogy az összzhatásfokot a végfokok hatásfoka dönti el, a megkívánt összzhatásfokból következik, hogy az adó végfokanódmodulációval kell, hogy bírjon és hogy a modulátor A—B osztályú.

Ez a régi adónál nagyobb teljesítményű és más rendszere folytán lényegesen több és terjedelmesebb egységekből álló adóberendezés a régi lakihegyi 120 kW-os adót magába fogadó épület-részben nyer elhelyezést, minden tekintetben a legkorszerűbb kivitelben. Ebből kifolyólag például forgógépeket csak az anód hűtővizet cirkuláltató szivattyúk és a vizet hűtő közeg áramoltatását előidéző berendezés meghajtására alkalmazzunk.

Az új adóberendezésnek beépítése mindössze az adóterem alatti pincefödém-teljesítményfokozatok alatti részének átalakítását, a modulációs transzformátorok, fojtók, stb. fülkesorának pótlás-építkezését és az erősáramú transzformátorok, olajkapcsolók fülkéinek falon belül való elhelyezése folytán szükséges fülkeajtó faláttörési munkálatait teszi szükségessé.

A lakihegyi és a ceglédi adóállomás általános elrendezése a következő:

A földszinten, az adóteremben foglalnak helyet a nagyfrekvenciás és a hangfrekvenciás gerjesztő-egységek, tápegyenirányítójukkal. A teljesítményfokozatok zárt egysége a nagyfrekvenciás tápvonal illesztő körével és kb. 200 kW elemzésztésére alkalmas műantennával. A teljesítményfokozatok egységének front oldalán helyezkednek el a megvilágított műszerek és a belül elhelyezett szerelvények ellenőrzése miatt szükséges ablaksor. A teremben van még a bejövő műsor felerősítésére szolgáló vonalerősítő és az adás minőségi jellemzőinek mérésére szolgáló monitor-egység, továbbá az erősáramú kapcsolótábla, a hűtővíz-ellenőrzőtábla és az üzemellenőrző-asztal. Utóbbiba központosítva be vannak építve az üzem ellenőrzéséhez szükséges főbb készülékek, stb. műszerei, az indító és a leállító kapcsolók. A beépített ellenőrző-hangszóróval egy átkapcsoló segítségével az adó hangfrekvenciás és hangfrekvenciával modulált nagyfrekvenciás fukai üzem közben lehallgathatók. Be van építve két műsorhallgató vevő is. Az ezeken vett idegen műsor, szükség esetén a vonalerősítőn keresztül az adóra kapcsolható. A helyi utasító-berendezés erősítője és mikrofónja, — melyek segítségével az állomás épületében és az állomás területén, a több helyre felszerelt hangszórók útján a szükséges utasítások kiadhatók lesznek — ugyancsak az asztalba vannak beszerelve.

Az adóterem melletti teremben foglalnak helyet a bejövő táphálózat erősáramú berendezései, az üzemi és a tartalék nagyfeszültségű egyenirányítók, közös szűrőberendezésekkel, a teljesítményfokozatok rács egyenirányítói, végül a feszültségváltozásra érzékeny fokozatokat tápláló szabályozott 380 V-os tápberendezés.

Az alagsorban nyer elhelyezést a teljesítményfokozók vízhűtéses csöveinek teljesen zárt anód hűtővíz rendszere. Itt foglalnak helyet a teljesítményfokozatok alatti részben a csőanódokkal sorbakapcsolt keramiás hűtővíz szigetelő tekercek.

A hűtőmű el van látva riasztó és automatikus kikapcsoló berendezéssel, mely az adót azonnal lekapcsolja, amint akár a vízmennyiség elégtelen, akár a hűtővíz hőfoka lépi túl a megengedett határt, akár a hűtőközeg (víz vagy levegő) cirkulációja nem kielégítő.

A hűtőmű desztillált vizét vezető csőrendszere vörösrézről, a szivattyúk vízzel érintkező felülete bronzból készül. Az egyéb, desztillált vízzel érintkező, elemek felülete védőréteggel lesz ellátva.

Az alagsor másik részén helyezkedik el a teljesítményfokozók csöveinek fűtésére szolgáló váltóáramú tápegység és a fűtőfeszültség pontos értéken való tartására szolgáló, rendkívül érzékeny és gyorsműködésű önműködő feszültség szabályozó berendezés.

Az adót a csatolóházzal, egy 5-erű, asszimmetrikus tápvonal köti össze, melynek sajátossága biztosítja a nagyfrekvenciás energia sugárzásmentes vezetését.

Az adóállomás különálló egységeit összekötő különbözőfajta kábelek kábelcsatornába, vagy kábellétrákra vannak fektetve.

A ceglédi adóállomás általános elrendezése mint említettük, a lakihegyiéhoz hasonló és abban tér el mindössze, hogy a cső anódok hűtővizének hűtésére víz helyett levegőt használunk és hogy toronyantennája nem szivaralakú, hanem négyzetalapú hasábhöz hasonló. Az antennatorony ilyen alakú kiképzése az újabb kutatások szerint lehetővé teszi a függőleges síkban történő sugárzás olyan alakulását, mely a fadingmentes vételt jobban biztosítja.

Meg kell még említeni azt a komoly feladatot, mely a fentemlített nagyadó-állomások teljesítményfokaiban alkalmazott csövek váltóáramú fűtése folytán fellépő váltóáramú zaj kiküszöbölésével kapcsolatban gyárunkra hárul.

Az ezekre vonatkozó előkísérleteket egy, a gyárunk adólaboratóriumában felállított és a 135 kW-os adó áramkörei felépítésével egyező, kb. 3 kW-os kísérleti adón végezzük el.

Nem jelentéktelen a modulációs transzformátorok tervezése és gyártása sem, ha tekintetbe vesszük, hogy pl. a modulátor transzformátor által a 100%-os moduláció pillanatában leadandó energia 96 kW, melyet a fent közölt szigorú frekvenciahűség mellett kell a transzformátornak szolgáltatni. Egy ilyen transzformátor összsúlya kb. 5,5 tonna.

Hogy további képet alkothassunk, az ily nagy teljesítményű hírszóró adók gyártásával kapcsolatban felmerülő egyéb problémákról is, eltekintünk a számítási, szerkesztési, kísérleti és gyártási munkálatok hosszú sorától és csak a rendkívül sokfajta nyersanyagot és speciális alkatrészeket említjük meg, melyek biztosítása a fennálló nehéz beszerzési lehetőségek mellett egy-maga is tekintélyes feladat.

Egyes nyersanyagfajták szükséges mennyisége is megdöbbentően sok. Így pl. egy adóállomás hálózati táptranszformátoraihoz, a modulációs transzformátorokhoz s fojtókhoz szükséges transzformátorlemezek súlya kb. 20 tonna. Az egyes egységek burkolórekeszeinek az erősáramú berendezés és a hűtővíz-rekeszek kerítéséhez felhasználandó hengerelt vasanyag-súly kb. 13 tonna.

A hűtőmű desztillált vizét vezető csőrendszerhez, valamint a hálózati táptranszformátorok és a modulációs transzformátorok tekereseléséhez, a nagyfrekvenciás tekercekhez felhasználandó vörösréz is igen tekintélyes mennyiséget tesz ki.

*

A magyar posta jövő tervei szerint 2 drb 50 kW vivőhullám-teljesítményű adót kíván felállítani a Diósdon már majdnem teljesen kész állapotban rendelkezésre álló adóépületben, ugyan-csak a legkorszerűbb kivitelben.

A műsor tengerentúli sugárzását nyaláboló antennarendszerek fogják biztosítani, de ezek mellett rendelkezésre fognak állani körsugárzó antennák is.

Az üzem biztonságának fokozására mindkét adó saját tápberendezése, valamint a tartalék-tápberendezés tetszés szerint bármely adóra átkapcsolható lesz.

Az antennarendszer ugyancsak tetszőleges kombinációban bármely adóra rákapcsolható.

*

A fenti vázlatos ismertetésből látható, hogy a rádió hírszóró-adóberendezések terén az eddigi munkálatok eredménye kitűnő.

A felfektetett tervek szerinti újjáépítés a legjobb úton halad. Minden okunk meg van arra, hogy bizhassunk az újjáépítés további feladatainak program szerinti befejezésébe.

Távírótorzítás

L AJKÓ S ÁN D O R

TELEGRAPH DISTORTION

This paper describes the various kinds of telegraph distortions: Bias Distortion, Characteristic Distortion and Fortuitous Distortion. A method is briefly shown how to reduce the characteristic distortion to a minimum by equalizing the line impedance. Short information is given on the start-stop displacement and on the effect of various distortions on the start-stop displacement and on the margin of operation. Methods of measurements and the measuring apparatus are not discussed.

1. Bevezetés.

A rohamlépésekben fejlődő távírótechnika lehetővé tette, hogy nemcsak a postai távíróforgalmat látja el a legkorszerűbb berendezésekkel, hanem sok országban a magán előfizetői géptávíró hálózat is egyre közismertebb és az üzleti életben egyre nélkülözhetetlenebb lett. Elég erre talán csak egy számadatot felhoznom, Amerikában 1930-ban a távolsági távíróforgalmat 65%-ban még kézi morze-rendszerrel látták el, 1944-ben már 92%-ban teleprinter-rendszerrel.

Az európai országokban is mind nagyobb teret hódít. Az újjáépülő országok tetemes öszszegeket áldoznak távíróhálózatuk, automata távgépíró központok és magán előfizetői készülékek gyártására. A modern távírótechnika nagymértékű kifejlődését a meglehetősen komplikált áramkörök mellett csak az tette lehetővé, hogy a karbantartás egyszerűsítése és az üzemi biztonság erős felfokozása ma már a távbeszélő hírközléssel bizonyos vonalon egyenrangúvá tette, sőt felül is multa, mert pl. egyetlen távbeszélő csatornába 18 távírócsatorna is beleilleszthető. A karbantartási és biztonsági kérdések pedig a távírójelek torzításával vannak szoros kapcsolatban.

E dolgozat rövid keretein belül áttekintést kívánok nyújtani a különféle távírótorzításokról és azon elvekről, melyek segítségével a torzítások minimálissá tehetők. Később egy külön cikk keretében óhajtok foglalkozni a torzításmérés technikájával, ahol majd a modern mérési elvek és készülékek ismertetésére kerül sor. Jelen cikk tehát a mérések kivitelezési módjával és eszközeivel nem foglalkozik.

2. A távírótorzítások fajtái.

A sokféle körülménytől függő távírótorzításokat három csoportra szokták osztani: szabályos torzítás, szabálytalan torzítás és a készülék-torzítás.

A szabályos torzítás ismét kétfélet foglal magában: az egyoldalas torzítást és a karakterisztikus torzítást.

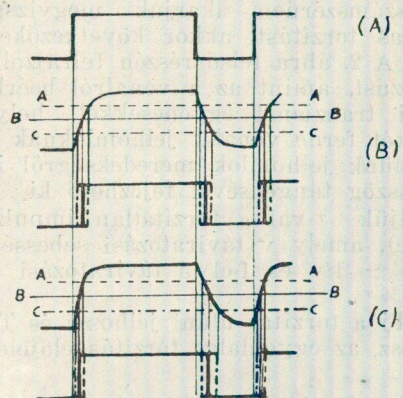
Mielőtt az egyes torzításokat ismertetném, röviden megemlítem, hogy a távírójelek, amelyeknek torzításáról szó lesz, milyenek. Az impulzusok egyenáramú távíratózás esetén megszagatott egyenáramból (jel-, ill. jelszünetből), vagy kettősáramú esetben áramirány változtatásból állanak; vivőfrekvenciás távíratózás esetén

pedig az impulzusok ütemében megszagatott vivőhullám sorozatból, vagy frekvencia-, ill. fázismoduláció esetén modulálatlan és modulált hullámsorok váltakozásából állanak.

3. Egyoldalas torzítás.

Ez a leggyakoribb és legközönségesebb fajtája a távírótorzításnak. Okozója valaminő aszimmetria, amely vagy az adójelfogóban, vagy a vevőszervben, vagy pedig a közbeeső távíróerősítőkhben áll elő. Okozója lehet egy a jelre szuperponált, állandó, zavaró egyenáram is, amely állandóan egyirányba elhúzza a jelfogókat. Kettősáramú távíratózásnál a telepek egyenlőtlensége is egyoldalas torzítást okoz.

Gyakori oka még az egyoldalas torzításnak az, hogy a vevőjelfogó meghúzási és elengedési árama, azaz működési szintje, nincs megfelelően beállítva, vagy ha be is van jól állítva, a jel szintje annyira megváltozik, hogy ez okoz jelhosszabbodást, illetve rövidülést.



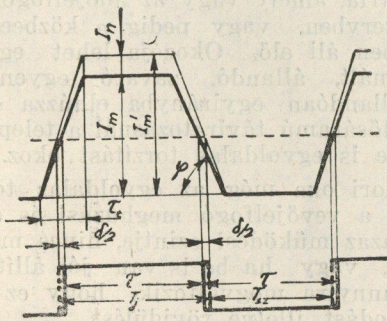
1 ábra

Az 1. ábrán látható pl., hogy az (A) alatti eredeti, ideális jel miképpen torzul el, ha a jelfogó működési szintje különbözik. A (B) alatti rajz mutatja a beérkező jelet (egyenáramú jelet, vagy vivőfrekvencia esetén a jelburkoló görbét), ha az egy szimmetrikus hullám. A vízszinte-

sen hozott vonalak a vevőjelfogó működési szintjét jelzik. Zérus lesz a torzítás, ha ez a szint, vagyis az az áramerősség, amelynél a jelfogó átvált jeloldallról jelszűnet oldalra és megfordítva, a teljes jeláramerősség fele. Zérus a torzítás tehát a B—B vonal mentén, vagy ha a jelfogó átváltása szűnetből-jelbe az A—A szerint, jelből-szűnetbe pedig a C—C szinten, vagy végül, ha az átváltás szűnetből-jelbe a C—C szinten, jelből-szűnetbe pedig az A—A szinten történik. Negatív az egyoldalas torzítás, ha a jelfogó működési szintje mindkét átváltásnál A—A mentén és pozitív, ha C—C mentén fekszik.

A (C) rajzon egy aszimmetrikus hullámot láthatunk, vagyis olyat, amelynél a szűnetből-jelbe való átmenet (tranzienst) gyorsabb, mint jelből-szűnetbe való átmenet. Ebben az esetben pozitív a torzítás, ha a működési szint B—B, vagy C—C, torzítatlan az A—A szerint.

Általában pozitív a torzítás, ha az összes jelimpulzusok egyenlő mértékben meghosszabbodnak és a szűnetimpulzusok megrövidülnek. Fordítva, negatív torzítást jelent, ha az összes jelimpulzusok egyenlő mértékben megrövidülnek és a szűnetimpulzusok megnyúlnak.



2. ábra

Ha számszerűen akarjuk megvizsgálni az egyoldalas torzítást, akkor következőképpen járunk el. A 2. ábra felső részén felrajzoltunk egy jelimpulzust, amint az a vonalról beérkezik. Az átváltási tranzienszt egyenesekkel helyettesítettük. A két ferde vonalat jelhomlokknak nevezzük és beszélünk jelhomlok meredekségről is, amely a hajlásszög tangensével fejezhető ki.

Jelöljük τ -val a torzítatlan impulzus hosszát (sec), amely v táviratozási sebesség (Baud) esetén $\tau = 1/v$ és f -el a táviratozási frekvenciát $f = 1/2\tau$.

Ha T_j a torzítás utáni jelhossz és T_{sz} a szűneti hossz, az egyoldalas torzítás előjeles értéke:

$$\varepsilon_e = \frac{T_j - T_{sz}}{\tau} = \frac{2\delta/2}{\tau}$$

Másrészt, ha a berezgési időt (tranzienst) τ_t -vel jelöljük, akkor

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{I_m}{\tau_t} = \frac{I_m - I_n}{\delta/2} = \frac{I_n}{\delta/2}, \text{ innen } \delta = \frac{2I_n}{I_m} \cdot \tau_t$$

Ezzel az egyoldalas torzítás

$$\varepsilon_e = \frac{2I_n}{I_m} \cdot \frac{\tau_t}{\tau} = k \frac{\tau_t}{\tau}, \text{ ahol } k = \frac{2I_n}{I_m}.$$

A fenti példában, mint láthatjuk, arról van szó, hogy a jel szintje valamilyen oknál fogva megnövekszik. Ugyanígy levezethető a szintesökkenés esete is. Ha nem áramnövekményről (ill. csökkenésről) van szó, hanem szuperponált zavaróáram okozza az egyoldalas torzítást (I_z) akkor $k = I_z/I$ irandó.

A gyakorlatban inkább a frekvenciákkal fejezzük ki a torzítást.

Egyenáramú táviró esetén, ha f_0 -al jelöljük az átvivőrendszer határfrekvenciáját, melynek K. W. Wagner szerint empirikusan meghatározott legkedvezőbb viszonya a jelfrekvenciához: $f_0 = 1,6 \cdot f$, a következő kifejezést kapjuk:

$$\varepsilon_e = k \frac{f}{f_0} \cdot 100\%,$$

mivel egyenáramú táviró esetén $\tau = \frac{1}{2f_0}$.

A határfrekvenciának ilyen megválasztása mellett az előírt jelfrekvencia torzítatlanul megy át és a sáv szélesség sem nagyobb, mint ami feltétlenül szükséges. Mindenesetre szabályosan váltakozó jelszűnet-sorozat (váltást) adva, csak az alpfrekvencia megy át, de pl. az ötös jelkombinációs nemzetközi abc-ben előforduló legkisebb jelfrekvencia (7, 14 Hz, 1:6 jelarány) annyi felharmonikusát viszi át (legalább az ötödikig), hogy ezen jel homlokmeredeksége ugyanakkora lesz, mint a legnagyobb frekvencia (25 Hz, váltás 1:1) homlokmeredeksége, mely utóbbinál, mint mondtuk, csak az alapot viszi át. Így azonos homlokmeredekségekkel gyakorlatilag elérjük a torzítatlanságot.

A vázolt gondolatmenet csak periodikus impulzussorozatokra érvényes szorosabban véve. Tetszőleges jelsorozat esetén a tranziensek és homlokmeredekségek függenek az átvivőrendszer megelőző elektromos állapotától (előző jeltől), amint azt a karakterisztikus torzítással kapcsolatban látni fogjuk. Ez azonban nem változtat az 1,6-os faktor alapvető fontosságán. A 4. pontban kimutatjuk, hogy miképpen kell az átvivőrendszer határfrekvenciáját meghatározni az említett ötös abc-vel működő rendszer esetén, hogy figyelembevéve az előbb mondottakat is, a legkedvezőbb torzítási viszonyokat kapjuk.

Vivőfrekvenciás táviró esetében a berezgési idő, mivel itt sávszűrőről van szó, $\tau_t = 1/(f_2 - f_1)$ ahol f_2 és f_1 a két határfrekvencia, különbségük pedig a sáv szélesség. Tehát azonos sáv szélesség mellett a berezgési idő most kétszer akkora, mint egyenáramú táviró esetében volt. Küpfmüller szerint elegendő, ha

$$\tau_t = \frac{0,88}{f_2 - f_1}$$

Ez utóbbi képlet a vivőfrekvenciás táviró-technikában nagy szerepet játszik.

Az egyoldalas torzítás nagysága most:

$$\varepsilon_e = k \frac{2f}{f_2 - f_1} \cdot 100\%$$

Pl. $v = 50$ Baud-os (25 Hz) táviratozási sebesség mellett, egyenáramú táviró esetén, ha a határfrekvencia $f_0 = 1,6$, $f = 40$ és $k = 0,1$ akkor $\epsilon_e = 6,3\%$, $k = 0,2$ esetén $\epsilon_e = 12,5\%$.

Váltóáramú táviró esetén, ugyancsak 50 B-os táviratozási sebesség mellett, ha a sáv szélesség $f_2 - f_1 = 90$ Hz és ha $k = 0,1$ akkor $\epsilon_e = 5,55\%$; $k = 0,2$ esetén $\epsilon_e = 11,1\%$; Ha a sáv szélesség 80 Hz, akkor $k = 0,1$ mellett $\epsilon_e = 6,25\%$ és 100 Hz-es sáv szélesség mellett $\epsilon_e = 5,0\%$.

4. Karakterisztikus torzítás.

Ez is szabályos torzítás, mint az egyoldalas torzítás, minthogy bizonyos törvényszerűség szerint lép fel. Elmevezését onnan veszi, hogy okozója a rendszer (vezeték, szűrők, erősítők, stb.) karakterisztikus tulajdonságaiban (kapacitás, önindukció, ellenállás, levezetés) gyökerezik. Az átvívó rendszer reaktáns elemei és ellenállásai által meghatározott berezgési (tranzien) tulajdonsága, amint látni fogjuk, befolyást gyakorol a jelátvitel hűségére is.

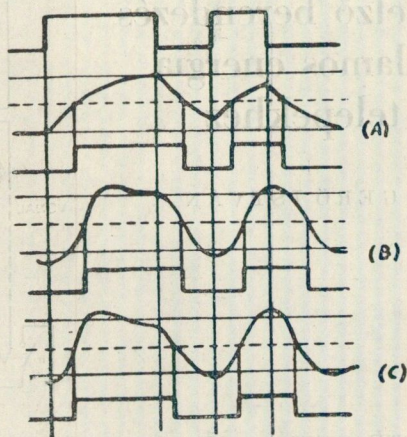
Rendszerint csak a rövid impulzusok szenvednek káros befolyást a berezgési jelenség által, és pedig vagy azért, mert az áramváltás az impulzus rövidsége miatt bekövetkezik már akkor, mielőtt a megelőző tranzien befejeződött volna, azaz az áram elérte volna állandó nyugalmi értékét, vagy pedig azért, mert egy periodikus rezgés kíséretében történik.

Nézzük meg pl. a 3. ábrán felrajzolt eseteket.

A vevőjelfogó működési szintje, átváltása az állandó áram felénél következik be. Az (A) rajz azt az esetet mutatja, midőn az apperiodikus tranzien oly hosszú, hogy az áramerősség nem éri el állandó értékét a rövid impulzusok ideje alatt s így a rákövetkező váltás nem a nyugalmi állapotból indul ki. Látható, hogy a jelfogó működése egy ilyen rövid impulzus után kevésbé van késleltetve, mint a hosszú impulzusok után, akár szünet, akár jelimpulzusról legyen is szó. Ezt a jelenséget *negatív karakterisztikus torzítás*-nak nevezzük és ennek az a tulajdonsága, hogy a rövid impulzusokat tovább rövidíti, a hosszúakat pedig meghosszabbítja. Ha torzítatlan váltást (1:1 arányú impulzussorozat) adunk, a késdelmek minden jel után egyenlők lesznek s így a vétel által produkált jelek nem térnek el az eredetitől, azaz torzítás nem lép fel, míg ha már egyoldalasan torzított váltást (nem pontosan 1:1 jelviszony) adunk, akkor a tranziensek ezt a torzítást tovább növelik, mert mint mondtuk, a rövid impulzusokat tovább rövidítik s a hosszúakat meghosszabbítják.

A (B) rajzon olyan hullámot rajzoltunk fel, amelynél az áram túlzézi az állandó állapotát (periodikus tranziens) és a rövid impulzus ideje alatt már nincs ideje oda visszatérni, mielőtt az újabb váltás elérné. Látható, hogy ilyenkor a rövid impulzusok után a vevőjelfogó működése nagyobb értékkel késik, mint hosszú impulzusok után. Mindegy, hogy a kérdéses impulzus jel-e vagy szünet. Ezt a jelenséget nevezik *pozitív karakterisztikus torzítás*-nak és ennek az a tulaj-

donsága, hogy a hosszú impulzusokat megrövidíti, a rövideket pedig megnyújtja. Ha torzítatlan váltást adunk, most sem kapunk a vételnél



3. ábra.

torzítást, akárcsak az előbb, de már előre egyoldalasan torzított váltás esetén ennek a torzításnak mértékét a tranziens most csökkenti.

Előfordulhat olyan eset is, hogy a tranziens mint csillapított rezgés folyik le és ezáltal bizonyos impulzusoknál pozitív, bizonyosoknál negatív karakterisztikus torzítást okoz, amint az a (C) rajzon látható.

Általában pozitív a karakterisztikus torzítás, ha az adott átváltásnál az összes megelőző tranziensek hatása alatt a vevőjelfogó késleltetést szenved és negatív, ha a jelfogó működése siettetve van.

Negatív karakterisztikus torzítás leginkább csak nagy kapacitású (tengeri) kábeleken fordul elő. A modern táviró átvívó rendszerek úgy vannak méretezve, hogy normális impulzusoknál a τ berezgési idő kisebb, mint a legrövidebb impulzus ideje. Ezért a karakterisztikus torzítás nem nagy.

Az egyoldalas torzítással kapcsolatban már láttuk, hogy miképpen kell az átvívórendszer határfrekvenciáját megszabni, hogy a torzítás minimális legyen. A karakterisztikus torzítással kapcsolatban az újabb vizsgálatok megmutatták, hogyan kell az átvívórendszer impedancia karakterisztikáját a frekvencia függvényében úgy megszerkeszteni, hogy az átvitel torzítatlan legyen.

A következőkben Schanck, Cowan és Cory, a Bell System mérnökeinek alapvető fontosságú eredményeit ismertetjük röviden, melyek a modern távirótechnikában, különösen a start-stop-rendszerű teleprinter gépek nagymértékű elterjedése kapcsán, alapvető fontosságúak és döntő befolyást gyakoroltak a táviró mérőtechnikára is.

(Folytatjuk)

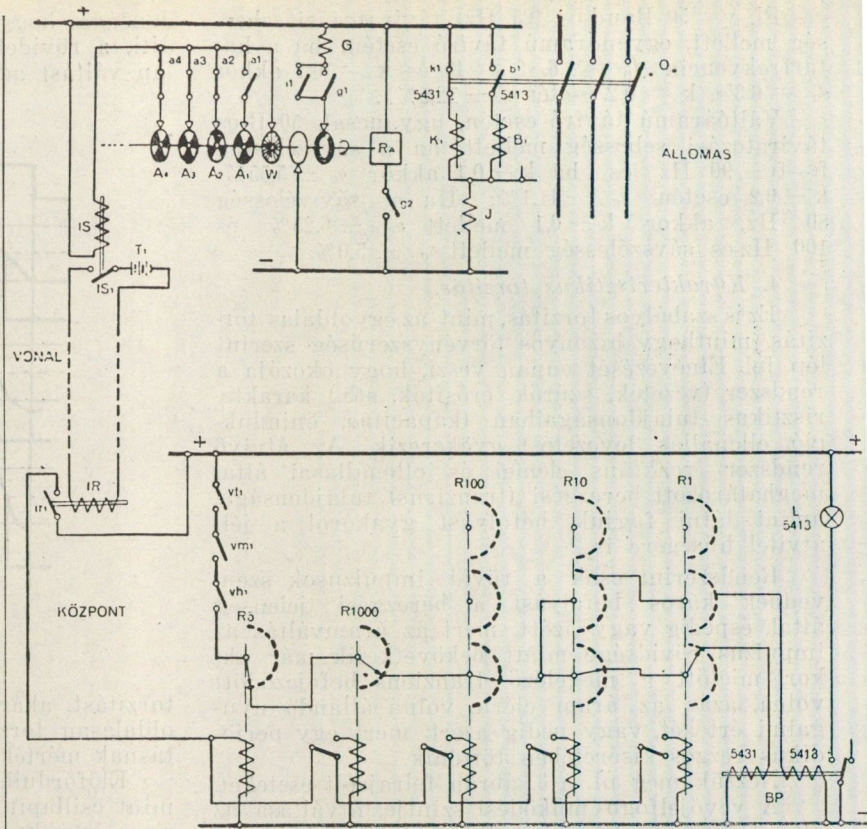
Távjelző berendezés villamos energia telepekhez

GERŐ ISTVÁN

REMOTE CONTROL SYSTEM

for distribution control centres of electric power plants.

Brief description of the „Standard“ constant total code rotary system of supervisory remote control equipment. Such equipments have been in service for 9 years at the Municipal Electric Power Works of the City of Budapest and proved to be fully reliable.



1. ábra.

Az elektromos energia használata a fejlődés folyamán közszükségletté vált. Nagy tömegek szükségletét azonban csak akkor lehet kielégíteni, ha az elektromos energiát olcsón és üzembiztosan tudjuk a közönség rendelkezésére bocsátani. Ezért nagyvárosoknál a telepek és hálózatok berendezéseit és üzemét úgy kell felépíteni, mind biztonság, mind gazdaságosság szempontjából, hogy azok a legmehőbbmő követelményeknek is meg tudjanak felelni.

Az erőművek gazdaságos kihasználása céljából szükséges a különböző szerepet betöltő telepek együttműködésének megteremtése. Üzemzavar esetén pedig azonnali beavatkozás szükséges, mert egyrészt pótolni kell a hiányzó teljesítményt, másrészt a hálózat egyes részeiben fellépett túlterhelést kell megszüntetni.

Az egyes telepeken és állomásokon szolgálatot teljesítő személyzet azonban csak saját helyi, üzemi viszonyait látja és nincs áttekintése az egész rendszerről. Ezért oly központi szerv szükséges, amely az energiatermelés rendjét és az energiaelosztást egy pontból tervszerűen tudja irányítani. Ezen szerv a központi teherelosztó.

A központi teherelosztó feladata két csoportra oszlik: az egyik feladatcsoport elméleti munkából áll, a másik feladatcsoport pedig az üzemvezetésből.

Az üzemvezetést a központi teherelosztó csak akkor tudja ellátni, ha a telepek és az összekötő hálózat üzemviszonyairól minden pillanatban teljes tájékozódással bír.

A teljes tájékozódást és áttekintést szolgálja a központi teherelosztó távjelző és távmérő berendezése, továbbá a világító sémája.

Az előbb elmondottakból következik, hogy az energiaelosztást a hálózat kapcsolási állapota is

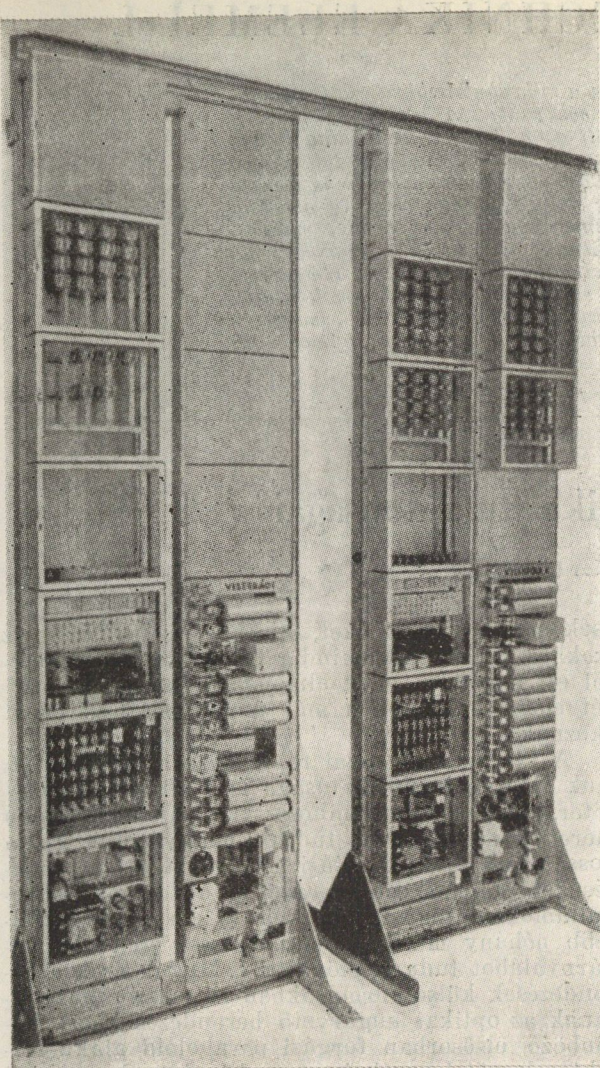
befolyásolja. Ezért a hálózat kapcsolási állapotáról teljes tájékozottsággal kell bírni. A kapcsolók állásváltogatását, vagyis a ki- vagy bekapcsolt állapotát nyilvántarthatnánk úgy is, hogy a telepek és állomások szolgálattevő személyzete arról esetenként telefonjelentést ad a központi szolgálatot teljesítő mérnöknek. Az adatok összegyűjtése telefon útján azonban hosszadalmas és nehézkes, továbbá az adatokat a nagy tömegük miatt sematikus ábrázolni is kell, mert csak így nyerhető áttekinthető kép. A sémának folytonos átjavítása azonban szintén körülményes és időrabló munka.

Különösen fontos az üzemi helyzet gyors áttekinthető ismerete üzemzavar esetén, amidőn az energiaelosztásba pillanatok alatt kell beavatkozni. A szolgálattevő mérnök feladata az üzemzavar korlátozása és gyors megszüntetése, tehát sem az idejét, sem a gondolatait nem szabad adatgyűjtéssel elfoglalni.

Ha oly berendezést létesítünk, melynél nem a szolgálattevő személyek, hanem állásváltogatás esetén az alállomáson, vagy a telepen lévő olaj- illetve szakaszkapcsolók stb. önmaguk automatikusan küldenek helyzetüknek megfelelő jelzést a központba és ez a jelzés egy előre elkészített sémán a kapcsoló helyzetét látható jellel fel is tünteti, állandóan áttekinthető a mindenkor kapcsolt állapotát. Ez az ún. távjelzőberendezéssel valószínűsíthető meg.

*

A Standard-rendszerű távjelzőberendezés egyetlen érpáron (vonalon) 170 különböző jelet képes átvinni. A jelátvitel átvívó csévélkel lezárt vonalon keresztül, váltóárammal történik. Ez a vonal úgy az állomáson, mint a vezénylő központban egy-egy távjelző egységben végződik, melyek



2. ábra.

Standard rendszerű távjelzőegységek.

egymáshoz képest szimmetrikus elrendezésűek, azaz úgy az állomáson, mint a vezénylő központban adó- és vevőáramkörrel vannak szerelve. Mindkét egység nyugalmi állapotában vételkészenléti állapotban van. Az adó áramkör mindig csak tényleges jeladás esetén kapcsolódik be. Az áramkörök a telefontechnikában ismert Rotary-rendszer alkotó elemeiből, ú. m. lapos jelfogók-ból, kereső- és sorrendkapcsoló gépekből vannak felépítve.

A rendszer leegyszerűsített kapcsolási vázlatát az 1. ábra tünteti fel.

Ezen ábrán az áttekinthetőség kedvéért az állomáson csak az adó, a vezénylő központban csak a vevő-áramkör van ábrázolva.

Ha az O jelzésű kapcsoló kikapcsolt állapotából bekapcsolt állapotba kerül, úgy k_1 kapcsoló nyílik, b_1 kapcsoló záródik. Ezáltal K_1 jelfogó elenged, B_1 jelfogó pedig behúz. Ezen jelfogók működése folytán az adóáramkör bekapcsolódik és működésbe kerül, a vevőáramkör pedig lekapcsolódik. A W, A_1 , A_2 stb. tárcsák az adó sorrendkapcsoló tárcsái. A W-tárcsa az ú. n. impulzusadó tárcsa, mely egy teljes körülforgás alatt 31 megszakítást

ad. IS jelfogó az adóáramkör működésének kezdetén behúz és működteti a központban lévő IR jelfogót. IR jelfogó meghúz és a központ vevő-áramkörét az impulzusok fogadására előkészíti.

A W tárcsa az IS áramkörét szaggatja.

Tegyük fel, hogy az O kapcsoló „be” állásának az 5413, a „ki” állásának az 5431 jel felel meg. A központban az O kapcsolónak megfelelő jelfogó (BP) tehát akkor fog „be” állást jelezni, ha 5413, s akkor „ki” állást, ha az 5431 jel érkezik be. Ezen jeleket a fent említett 31 impulzusból kell létrehozni. Tehát a vonalra 5413 jel küldésekor előbb 5 impulzust kell küldeni, majd szünetet következük utána 4 impulzust, majd szünetekkel megszakítva 1 és 3 impulzust kell küldeni. A szünetek időtartama egyenlő és 6 impulzus idejének összegével egyezik. A 3 szünet ideje tehát 18 impulzus időtartamának felel meg. A küldött jelek összege mindig $31 - 18 = 13$; $(5 + 4 + 1 + 3 = 13)$.

Az A_1 , A_2 stb. tárcsák ú. n. árnyékoló tárcsák, melyek a_1 , a_2 stb. érintkezők útján kapcsolódnak parallel a W tárcsához. Ezen tárcsák 6 impulzus idejének megfelelő időig adnak fémes érintkezést és egymáshoz képest úgy vannak eltolva, hogy a fémes érintkezés kezdete mindegyik tárcsán 1—1 impulzussal később kezdődik. Aszerint tehát, hogy melyik árnyékoló tárcsa van bekapcsolva, a 31 impulzus közül, mindig más-más 6 impulzus válik hatástalanná. (W-tárcsa adja ugyan a szaggatásokat, azonban a bekapcsolt árnyékoló tárcsa ezeket áthidalja). A fenti példa esetében tehát A_2 tárcsa az a_2 érintkező zárása folytán a 6—11., az A_3 tárcsa az a_3 érintkező zárása folytán 16—21., az A_4 tárcsa az a_4 érintkező zárása folytán 23—28. impulzusokat hidalja át. Az a_1 , a_2 stb. érintkezők közül mindig azok záródnak, amelyeket az állását változtató kapcsolóhoz tartozó egyéni szerv kijelöl.

Ezen egyszerű és biztos módszer segítségével a megfelelő helyen egymástól elválasztott impulzus-sorozatokat tudunk a vonalra küldeni úgy, hogy a kiküldött impulzus-sorozatok összege mindig 13 legyen.

A központ IR jelfogója a küldött jeleknek megfelelően működteti érintkezőjét. Az egyes impulzus-sorozatokat egy jelfogólánc veszi fel, mely nincs ábrázolva. Ezen jelfogólánc állítja be az egyes számjegyeknek megfelelő sorrendkapcsolót az érkezett impulzusoknak megfelelő állásba. A rendszer biztonságát még az is fokozza, hogy minden egyes impulzus-sorozat után egy-egy vizsgáló jelfogó (VT, VH, VM) megvizsgálja, hogy a megfelelő sorrendkapcsoló tényleg az egyes érkezett jeleknek megfelelő állásba állt-e be.

Egy ú. n. összegező sorrendkapcsoló pedig minden egyes érkezett impulzusra egy-egy lépéssel továbbhalad, vagyis megszámlolja, hogy az érkezett jel számjegyeinek összege a megkívánt konstans végösszeg-e (13). Ha valamely külső okból kifolyólag egy impulzus elveszne, vagy ha a számjegyhez egy impulzus hozzáadódna, vagy valamelyik szám-sorrendkapcsoló nem az érkezett jelnek megfelelő állásban lenne, úgy a megfelelő jelzés helyett egy hibalámpa gyullad ki. Ezt a hibalámpát a vázlaton egyszerűség kedvéért elhagytuk.

Az ismertetett távjelző-rendszer biztonságát az ú. n. összegezés nyújtja, a berendezés 9 év óta teljes üzembiztonsággal működik a Budapest Székesfőváros Elektromos Művek központi teherelosztójában, melynek kommandó terme a boríték-lapunkon van ábrázolva.

A MIKROHULLÁMU TECHNIKA ELEMEI I.

Az utóbbi években az egész világon a mikrohullámokra esett a rádiótechnikán belül a tudományos kutatások súlypontja. A lefolyt világháború alatt minden hatalom féltékenyen őrködött azon, hogy a katonailag fontos eredmények titokban maradjanak és csak rövid idővel ezelőtt indultak meg a részletes közlemények. A kutatás munkájából Magyarországon is kivette részét egy csoport, a híradástechnikusok nagy többsége számára azonban ez az érdekesítő kérdéskomplexum ismeretlen, idegen terület maradt. Folyóiratunkban ezért cikksorozatot indítunk meg, mely a mikrohullámu technika elméleti és gyakorlati alapfogalmait tisztázza és az elért eredményekről rövid tájékoztatást nyújt. A sorozatban az általános kérdések után a hullámok gerjesztését, a dielektromos kábeleket, a kisugárzás módját, a vétel és mérés technikáját, valamint a gyakorlati felhasználás eljárásait fogjuk ismertetni.

A mikrohullámok fizikai tulajdonságai

SIMONYI KÁROLY

Az elektromágneses hullámoknak a röntgen-sugaraktól az egészen hosszú rádióhullámokig terjedő tartományában a mikrohullámok a középső helyet foglalják el. Hullámhosszuk néhány mm-től néhányszor tíz cm-ig terjed. Ezen hullámsáv alatti tartományt elsősorban az optika vizsgálja, míg a fölötte lévő hullámhosszak kimondottan a rádiótechnika keretébe tartoznak. A mikrohullámok elméleti érdekessége éppen ebben a középhelyzetben van, amennyiben kísérletileg is összekapcsolja és ezzel teljessé teszi az elméletileg azonosnak megállapított sugárzási jelenségeket.

Viselkedésük ennek megfelelően szintén átmeneti. Ez elsősorban a terjedési sajátágaikban mutatkozik meg. Tudjuk, ugyanis, hogy bármiféle hullámmozgás útjába tett tárgyak elsősorban attól függően befolyásolják a hullám terjedését, hogy mekkora az illető tárgy geometriai mérete a hullámhosszhoz képest. Ha a tárgy nagyon nagy a hullámhosszhoz viszonyítva, tükrözést kapunk, ha ellenben nagyon kicsiny, semmi befolyással sincs a hullám terjedésére. Ha a tárgy és hullámhossz nagyságrendben megegyeznek, állanak elő a fényelhajlási jelenségek. Ezért lehetséges egy hosszúhullámú adó vétele a föld bármely pontján és pedig annál jobban, minél hosszabb a hullám. Rövid hullámoknál ez az elhajlási jelenség sokkal kisebb távolságig teszi lehetővé a vételt. Ezeknél azonban egy másik jelenség jön segítségünkre: a rövidhullámok az ionoszférán tükröződnek és így mégis igen nagy távolságokban is vehető a rövidhullámú adás. A mikrohullámok már egyáltalán nem követik a föld görbületét, olyan kicsiny a hullámhosszuk a föld sugarához képest, más szóval teljesen egyenes vonalban terjednek, akár csak az optikai hullámok. Viszont az ionoszféráról sem tükröződnek vissza, amiben szintén a fényhullámokhoz hasonlóak. A magasabb frekvenciájú vagyis rövidebb hullámú rádióhullámok ugyanis az ionoszférának egyre magasabban fekvő rétegén verődnek vissza, míg egy határfrekvencia fölött vagy más szóval egy határhullámhossz alatt egyáltalán nem kapunk visszaverődést.

Ez természetesen hátrányos tulajdonsága a mikrohullámoknak a hosszabb hullámokkal szemben. A fényhullámokkal szemben viszont óriási előny, hogy a levegőben lévő füst, por, ködsem-

esék nem zavarják őket, minthogy a hullámhossz ezekhez képest még mindig nagy. Az esőcseppekről ezt már nem lehet elmondani és ezek az egy-két cm-es hullámokon már észrevehető szóródást okoznak.

A kis hullámhosszal függ össze a mikrohullámok könnyű irányíthatósága is. Említettük, hogy a terjedést csak hullámhossz vagy annál nagyobb méretű berendezéssel tudjuk befolyásolni. Ez a hosszú hullámoknál óriási helyhez kötött berendezéseket, antenna rendszereket kíván, míg a mikrohullámoknál már néhányszor 10 cm vagy legfeljebb néhány méteres berendezéssel igen éles sugárnyalábot tudunk előállítani. Maguk ezek a berendezések külső formájukban is sokszor hasonlítanak az optikai sugárvető berendezésekhez: különböző, elsősorban forgási paraboloid alakú reflektorok, sőt lencsék is szerephez jutnak.

De nem csak az irányító berendezések, hanem a hatásos kisugárzást lehetővé tevő antenna mérete is lecsökken a félhullámhossznak megfelelően mm vagy cm nagyságrendűre. Ez egészen könnyű hordozható típusú adó- és vevőberendezések építését teszi lehetővé.

Előállításuk — legalább is elvileg — szintén akár rádiótechnikai, akár optikai módszerrel lehetséges. A rádiótechnikának megvannak a módszerei, hogy egészen magas frekvencián is igen sok elektromosan töltött részt együttes — koherens — rezgésre kényszerítsen (sebességmodulálás, anódfékezés vagy magnetron segítségével).

Tudjuk viszont azt is, hogy a hőszugárzó testek a rádióhullámok tartományába eső sávban is sugároznak, annál nagyobb intenzitással minél közelebb van a sáv a hőhullámokhoz. Ebben az esetben az egyes atomok vagy molekulák nem koherens, tehát egymástól teljesen független sugárzása adódik össze a valószínűség-számítás szabályai szerint váltakozó erősségű elektromágneses sugárzássá. Ez elegendő magas hőmérsékletű és intenzitású hőforrás esetén mikrohullámú vevőkészüléken vehető és adott feltételek mellett a vett rádióhullámok erősségéből a hőfokra lehet következtetni.

A praxis számára — most már pusztán rádiótechnikai szempontból nézve — a mikrohullámok egy igen jelentős tulajdonsága a széles sávú mo-

dulálhatóság, ugyanis minden önálló állomásnak legalább 8–10 kc, frekvencia moduláció esetén vagy különösen távolbalító adó esetén néhány Mc sáv szélességre van szüksége, hogy az adók egymást ne zavarják. Erre a mikrohullámok tartományában bőségesen van hely: pl. a 2–3 cm-ig terjedő hullámhossz-tartomány 5000 Mc széles frekvencia tartománynak felel meg. Tehát csak erre a kis hullámtartományra 2500 2 Mc sáv szélességű adó helyezhető el. Ennek óriási jelentősége van a rádiótelefonias kábelek többszörös kihasználásában.

A mikrohullámok felsorolt tulajdonságai alapján érthetővé válik azok eddigi alkalmazási területe, másrészt gyaníthatjuk az alkalmazások további fejlődését. Ezek szerint tehát mikrohullámokat használnak mindenütt, ahol éles sugárnyalábra van szükség. Elsősorban a különböző háborús és békés célokat szolgáló radar készülékekben

és navigációs segédberendezésekben, valamint ott, ahol könnyű hordozható adó és vevőberendezésre van szükség. Nagy jövő vár a mikrohullámú telefonára is.

A gyakorlati felhasználási lehetőségeken túlmenően a mikrohullámok elméleti kutatói eszközként is szerepelnek: a Nap mikrohullámú rádió-sugárzása annak felületi viszonyairól tudósít bennünket. Már ma ismeretesek olyan eredmények, hogy egyes gázok (ammonia, dimethylethen) 1 cm hullámhossznál szelektív abszorbeiót mutatnak. Ez tehát utal arra, hogy a molekulák belső felépítését mikrohullámok segítségével is vizsgálhatjuk. Fontos eredmények várhatók a ferromágneses anyagok és dielektrikumok igen nagy frekvenciájú térben tanúsított viselkedésének tanulmányozásától is. Ezekről várják ugyanis a ferromágneses anyagok szerkezetének kiderítését.

FOLYÓIRATSZEMLE

NYOMTATOTT ÁRAMKÖRÖK

(C. Brunetti és A. S. Khouri: Printed Electronic Circuits, Electronics, April 1946.)

A cikk leírja, hogyan készítették az áramköreit azoknak a nagyon kis-méretű lokátoroknak, amelyeket ágyuk lövedékeiben helyeztek el.

Ezek a lokátorok rövidhullámon dolgoznak és az u. n. „közelségi gyutacs” (proximity fuze) irányító szervei, melyeknek az a feladata, hogy a lövedéket felrobbantsák mihelyt az a célba vett repülőgépet egy adott távolságra megközelíti. A közelségi gyutacs nagyon fontos eszköz volt a támadó légierők és a szárnyas bombák elleni elhárítóharcban, mert a lövedékek találati valószínűségét megsokszorozta.

A gyutacs minden része: rádió-adó-vevő, az időelőtti robbanást megálló biztosítóberendezés és az áramforrás együttesen elfért a lövedék belsejében akkora helyen, mint ami egy 6L6G-eső nagyságának felel meg (vagyis kb. 140 mm hosszú és 55 mm átmérőjű henger alakú térben).

Maguknak a gyutacsoknak és a bennük alkalmazott törpe rádiócsöveknek a részletes ismertetése a folyóirat más számában jelent meg, fenti cikk csupán az áramkörök újszerű, a konvencionálístól teljesen eltérő kiviteléről számol be.

Ezek az áramkörök ugyanis vékony szteatit-lemezre való nyomtatás útján készültek. A vezetékek szerepét ezüst-fémmelel, illetve ezüstoxyddal nyomtatott vonalak képviselik. Az ellenállásokat ezüstözött foltokat összekötő, szén-gyanta-keverék felszórásával előállított csíkok alkotják. Korong alakú keramikus kondenzátorok vannak a szteatitlap megfelelő helyeire erősítve, és a rádiócsövek is a szteatitlapra vannak felerősítve kive-

zetéseiknek a megfelelő pontokra való forrasztása által.

A leírás kiterjed a nyomtatási technika részleteire is.

A fenti technikával készült áramkörök mechanikai szilárdság szempontjából igen szigorú követelményeknek kellett, hogy megfeleljenek. A lövedék kilövésének pillanatában ugyanis olyan gyorsulás áll elő, mely a nehézségi gyorsulásnak sokezerszerese, azonkívül a lövedék pergő mozgása folytán nagy centrifugális erő keletkezik.

A nyomtatási technikával készült áramkörök alkalmasnak látszanak kis méretű zsebrádiókban és nagyot hallók számára készült erősítőkben való használatra is.

K. A.

GAZTÖLTÉSŰ ELEKTRONCSŐ MÁGNESES VEZÉRLÉSEL

(R. E. B. Makinson, J. M. Somerville, K. R. Makinson, P. Thonemann. University of Sidney, Australia.)
Journ. of Appl. Physics,
1946 július.

A cikkben ismertetett vezérlési mód egy jelenségen alapszik, melyet már 1913-ban leírt Strutt, a hollandi Philips-laboratóriumok ismert elektroncsőtervezője. A jelenség a következő: bizonyos elektróda elrendezésnél — mint például koaxiális hengerek között — kellő erősségű mágnes tér alkalmazásával meg lehet indítani az áram folyását még olyan kicsiny gáznyomás esetén is, amelyben mágnes tér nélkül az adott körülmények között önálló kisülés nem állhatna fenn. Ha ugyanis a gáz sűrűsége bizonyos értéknél kisebb, akkor az egyes elektronok ionizáló ütközéseinek száma túl kevés az ionizáció fenntartásához. Ha azonban

a mágnes tér hatására az elektronpályák annyira meghosszabbodnak, hogy az átlagos ionizáló ütközések száma kellően megnövekszik, akkor a kisülés megindul.

Kísérleti csövekben sikerült a szerzőknek 1–10 microsec. időtartamú 200 Amp erősségű áramlökéseket előidézni 1200-szor másodpercenként. A feszültség 10.000 Volt nagyságrendű, az impulzus-teljesítmény 2 Megawatt volt.

A vezérlésnek ez a módja különösen érdekes, mert vele nem csak indítani lehet az áramot, hanem mindaddig, amíg ivkisülés nem lép fel, megszakítani is lehet, a mágnes tér megszüntetése révén. Az eddig ismert rácsvezérlésű gáztöltésű csövekben tudvalevően az áramot csak indítani lehet, de a rács vezérlésével azt megszakítani nem tudjuk.

A mágneses vezérléssel elért megszakítási teljesítményre a szerzők a következő adatokat közlik: 50 Amp, 3000 Volt, 1 microsec. alatt.

A kísérleteket Radar-adók céljára folytatták. K. A.

STRATOVISIO

(C. E. Nobles. *Electronics Digest* 2. füzet 3–12. oldal)

Köztudomású, hogy az ultrarövidhullámú rádióközvetítés leglényesebb akadályai közé tartozik az a körülmény, hogy ezek a sugarak csak egyenes vonalban terjednek és így a föld a görbülete folytán még egy torony tetejéből is csak kis távolságra — a látóhatár széléig — jutnak el.

A Westinghouse Co. Columbus tagása szerű tervvel állott elő ennek a nehézségnek a leküzdésére. Azt ajánlja, hogy az egész adóállomást egy légierőd nagyságú repülőgépre szereljék bele, ami 9–10 km magas-

ponthoz négy repülőgép tartozzon, gépenként hat főnyi személyzettel és számban lustán körözzön támaszpontja felett és így természetesen lényegesen nagyobb távolságra — az ő kitégült látóhatárának végéig — sugározná sugarát.

Kélet-nyugati irányban mintegy nyolc ilyen légi leadóállomás át tudná hidalni az Egyesült Államoknak a két Óceán között elterülő szélességét.

Nyolc ilyen állomás reléként kapcsolódhatna egymáshoz és így biztosíthatná, hogy ugyanazzal a műsorral, tehát egy műsorköltséggel, szelvében az egész Egyesült Államok, ellássák televíziós, vagy esetleg színes televíziós műsorral.

Ugy tervezik, hogy minden támasz-leadásüzeme óránként mintegy 1000 dollárba kerülne.

Ugyanezt a tervet természetesen a

leadó toronnyal is meg lehetne valószínűsíteni, azonban így sokkal több reléállomásra volna szükség, hogy egy adott területet besugározzon. Westinghouse szerint azonban a repülőgépes megoldás az olcsó és — amint ő mondja — „konzervatívabb“ műszaki szempontból.

Körösy

K Ö N Y V S Z E M L E

ED. PALMANS:
PIEZO ELEKTRICITE
Theorie et pratique.

Editions Techniques P. H.
Brans Anvers (Bergerhout)
1946. 162 o.

A piezo-elektromosság alapjelenségeiből kiindulva szerző a különböző kristályokat vizsgálja. A könyv első részében igen érdekesen találjuk összefoglalva a kristallográfia elemeit. Táblázatba állította össze a kristályrendszereket, ezeken belül az alcsoportokat. Mindenütt megadja a szimmetria elemeit és azt, hogy mely szimmetriájú metszetek alkalmasak piezo-, vagy pyro-elektromos jelenségek előállítására. Ezekután az általános kristallográfiai megfontolások után a kvarc, a Seignette-só és turmalin kristályokkal, mint a piezo-elektromosság alkalmazásánál kizárólagosan használt kristályokkal foglalkozik igen részletesen. Tárgyalja a piezo-elektromosság törvényeit, majd a kvarc, a Seignette-só és turmalin kristályok dielektromos állandóját, piezo-elektromos modulusát és ennek a hőmérséklettől függő változását is ismerteti.

A statikus piezo-elektromos jelenségek után a kvarc, a Seignette-só és turmalin kristályok különböző metszeteinek viselkedését tárgyalja részletesen. Látjuk grafikusán a frekvencia függőségét a hőmérséklet változásától, megadja rezgő kristályok helyettesítő kapcsolását és kiszámolja a helyettesítő kapcsolás egyenértékű R , L és C értékeit is, majd ezek mérésére is ad járható utat.

A könyv második része a piezo-elektromossággal foglalkozik a gyakorlatban. A Seignette-kristály elektroakusztikus transzformátorként való alkalmazását ismerteti a szerző. A kristály pick-up, mikrofon, hangszóró, gégemikrofon és csonthalló készülékek, valamint a piezo-elektromos dynamó mérő elvét mutatja be.

A továbbiakban a kristályokkal, mint az elektromos kapcsolások elemeivel foglalkozik. Frekvencia-stabilizálásról, frekvencia-ellenőrzésről, frekvencia-mérésről és a kvarc-óráról találunk érdekességeket, majd a piezo-elektromos kristályok legújabb felhasználási területére, a kvarcszűrőkre tér át. Végül az ultrahangok előállítása, ipari és laboratóriumi felhasználásukra való utalással és a

kvarekristályok gyártására vonatkozó praktikus irányelvekkel zárul az érdekes könyv.

A könyv elméleti része igen jó és bőséges, kár, hogy a gyakorlati részben csak elvi vázlatokat mutat be. Igaz ugyan, hogy a szerző éppen a gyakorlati megoldásoknál utal az egyes gyáraknak a gyártással kapcsolatos féltve őrzött titkaira.

Tari László

H. J. REICH: THEORY AND
APPLICATIONS OF ELECTRON
TUBES

II. kiadás. New-York 1944. MacGraw-Hill Book Co. 716 old.

A harmincas években Németországban, de a kontinens legtöbb más országában is „a Barkhausen“ volt a rádiótechnikusok bibliája. Vitán felül meg is érdemelte ezt a tekintélyt a klasszikus munka, hiszen olyan kristálytisztá, módszeres ábrázolásban nyújtotta az elektroncső elméletét, amilyent sehol máshol nem lehetett megtalálni. A klasszikusok sorsa azonban rajta is beteljesedett és már a háború előtt érezni lehetett, hogy újabb standard szakmunkára van szükség, amely a technika és elmélet újabb fejlődését is magában foglalja. A hiány pótlására több kísérlet történt, ezek közül legsikeresebbnek a Rothe és Kleen szerkesztésében megjelent „Bücherei der Hochfrequenztechnik“ sorozatot tarthatjuk.

Mivel a német szakirodalom jelentősége csökkent, ma már, sokkal érdekesebb, hogy vajon elismernek-e az amerikai szakirodalomban egy bizonyos tankönyvet hasonló általános tekintélyként. Régebben nem találunk ilyen törekvést, ma azonban a publikációk tanulmányozásánál feltűnik, hogy milyen gyakran hivatkoznak Reich „Theory and Applications of Electron Tubes“ című művére. Arra kell következtetnünk, hogy a főszerzőkről újabban kikerült rádiós nemzedék túlnyomó többsége ezt a munkát használta mint az elektroncsővek tankönyvét, és így természetesen magáévá tette gondolatmenetét és jelölési rendszerét.

Az előbb említett német szakkönyvekkel összehasonlítva feltűnik, hogy amazoknál a módszeresség szinte öncéllá változott, míg Reich mindent a

gyakorlatiasság szempontjának rendel alá. Az elemi fogalmakra nem veszteget sok szót. Az elektroncső fizikáját is röviden tárgyalja, annál részletesebben foglalkozik az erősítés, moduláció és egyenirányítás, valamint az oszcilláció kérdéseivel. A rádiócsövek mellett a gáztöltésű elektroncsöveknek és a fotocelláknak is jut mintegy 150 oldal. Nagyon értékes a minden fejezetet követő bőséges irodalomfelsorolás és feladatgyűjtemény is, továbbá az elektroncsöves mérőműszerek részletes ismertetése.

A munka most második kiadásban fekszik előttünk. Az első, 1939-ben megjelent kiadáshoz képest, előtérbe nyomultak a modern alkalmazások. Így az erősítőknél 10 oldal jut a Cathode Followernak, az oszcillátoroknál pedig sokkal több teret kapnak a különböző szögleshullámú vagy fázisító kapcsolások, mint a régi szabályos visszacsatolt rezgőkörös oszcillátorok.

A munka gyakorlatias szellemével, világos és alapos tárgyalásával méltán megérdemli azt a jelentőséget, amelyet elnyert.

VIP

H. J. REICH: PRINCIPLES OF
ELECTRON TUBES

New-York 1941. MacGraw-Hill-Book Co. 398. old.

Ez a tankönyv nem a híradástechnikusok, hanem a rokonszakmákban dolgozók számára készült. Nem önálló munka, hanem rövidítése a szerző fent ismertetett másik könyvének, amelyet csaknem szóról-szóra követ, a gyakorlati alkalmazásra vonatkozó részletek elhagyásával. Sok helyen viszont utal a másik munkára; sajnos az irodalom ismertetésénél is beéri azzal, hogy a nagyobb könyv első kiadása óta feldolgozott kiadványokat sorolja fel.

VIP

MAGYAR HIRADÁSTECHNIKA

a Magyar Technika állandó melléklete

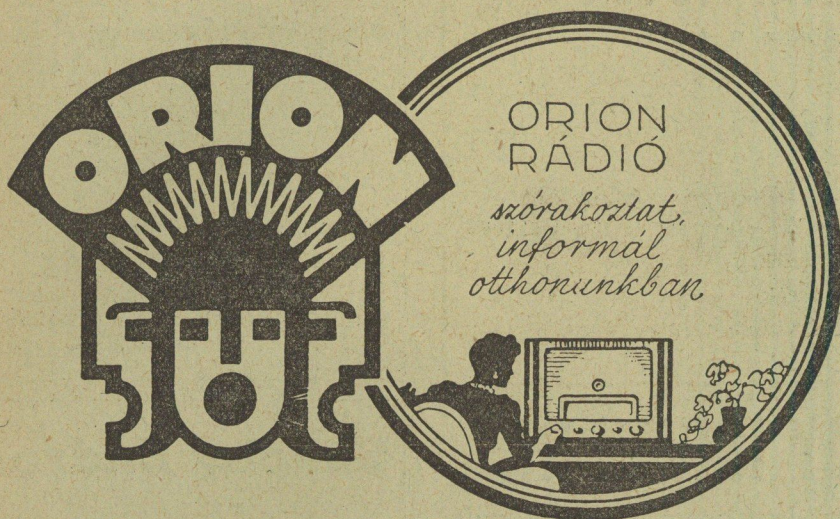
Szerkesztők:

Gerő István, Salló Ferenc, Valkó Iván Péter

Szerkesztőség: Budapest V, Szalay utca 4

Felölts szerkesztő: ZENTAI BÉLA

Szerkesztőség óra: szombaton 12–2-ig



TUDOR
AKKUMULÁTOR
ÉS SZÁRÁZELEMGYÁR RT
BUDAPEST XIII, VÁCI ÚT 137

Gyártmányai:

TUDOR

rendszerű helyezkötött és hordozható akkumulátor telepek.

VARTA

gyártmányú hordozható autó öndíjtó és világító telepek az összes létező áramúvekhez

PERTRIX

szalmiák és savmentes száraz-lemek és telepek zsebámpákhoz és rádiókhoz

DEAC

alkalikus kém akkumulátorok hosszú élettartalommal

CEAG

rendszerű sújtó légbiztos robbanásmentes bányalámpák

SUGÁR

nagyfényhatású, hosszú élettartamu törpe izzó zseblámpákhoz

WATT elektromotorgyár
Budapest XIII,
Botond utca 7
Telefon: Lipót 644

65 kW, 85 kW
valamint kisebb
teljesítményű
elektromotorok

továbbá

elektromos
kézfűrógépek
és szerszámok

hőszugárzók
porszívók
szerelési anyagok
villamos kályhák
rádiók
rádiólámpák

*

**Dr Kovács
és Társa**

kft.-nál

BUDAPEST V,
ARANY JÁNOS UTCA 9

123-950
TELEFON: 121-992

Villamos távmérő

távjelző és automatikus berendezések, vészjelzők, hőfokkapcsolók (thermostatok), készülékjavítások

Elfer László okl. elektromérnök

Budapest V, Szent István körút 9. szám
Telefon: 126-253

**Korszerű
telefon-
berendezést**

Vonalváltó-
gépkapcsoló
félautomata
rendszerben
bérbead
elad
karbantart

DIAL TELEFONKERESKEDELMI RT

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

Á. K. I. R. T.

TELEFUNKEN

RÁDIÓ- ERŐSI ÓGYÁR
ÉS SZERVIZ



Budapest VI, Andrásy út 59
Telefon: *420-366

NIFE

AKKUMULÁTOR ÉS VILAMOSSÁGI RT

BUDAPEST IX, VASKAPU UTCA 20. TELEFON: 137-656

Gyártja és szállítja a világ-hírű „NIFE” akkumulátor-batteriót minden célra; valamint az elsőminőségű „REFLEKTOR” szárazelemet minden típusban.

AEG

UNIO

MAGYAR VILAMOSSÁGI

RÉSZVÉNYTARSASÁG

BUDAPEST

XIII, HUN UTCA 2

TELEFON: 126-780, 126-789



MAGYAR OPTIKAI MŰVEK



BUDAPEST, XII., CSÖRSZ U. 35-43

MOM földmérnöki műszerek,
 MOM optikai lencsék és prizmák,
 MOM különleges szemüvegek,
 MOM orvosi műszerek,
 MOM finommechanikai csavarok és tömegcikkék
 MOM mérőeszközök,
 MOM díszórák,
 MOM vízmérő órák.

A felsorolt cikkek pontos, szakszerű javítása.



SZALAY ISTVÁN RT.

VILLAMOS SZERELÉSI ANYAGOK ÉS KÉSZÜLÉKEK GYÁRA
BUDAPEST V, VÁCI ÚT 48 A-B

Stieber-féle Építési és Ipari Rt.

Budapest
XI, Csurgói út 28. szám. Telefon: 268-986
Híd-, acél- és faszervezetek
emelő-, daru- és szállítóberendezések
csiszoló korongok



„NAGYBÁTONY-UJLAKI“

EGYESÜLT IPARMŰVEK R. T.

tégla, tetőcserép, cserépkályha, falicsemp, dunakavics, mozaiklap,
papírlemez, elektrokerámiai cikkek

Központi iroda: Budapest V, Bajcsy Zsilinszky út 16 * Telefon: *180-880

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RÉSZVÉNYTÁRSASÁG



BUDAPEST XIII, VÁCI ÚT 95 * TELEFON: 380-134, 180-738, 126-940

Zsigmondy Béla részvénytársaság

Híd-,
víz-, partfal-,
út-, vasbeton-
és kútépítési,
alapozási,
csatornázási
és mélyfúrási
vállalat

Alapítási év:

1865

Budapest XI, Bartók Béla út 92/94. sz.
Telefonszám: 268-920

Széchy Endre

okl. mérnök

**mélyépítési
vállalata
25 éves**

Vállal: Híd, víz, út, vasút, kút,
beton, vasbeton, munkákat. Alapozásokat, csatornázásokat

Budapest VI, Bulyovszky utca 12
Telefon: 123-945

ANYAGBESZERZŐK!

LILIPUTI
méretű
a „Prizma”
gyártmányú

ESGÉ
VILL. MOTORKAPCSOLÓ

20 Amp. 380 Volt
öntvény-
tokolásban
indításra
irányváltásra
YΔ indításra

**MINDEN ALKATRÉSZE
SZERSZÁMMAL KÉSZÜLT**

Vezérképviselő:

ESGÉ

villamossági és műszaki vállalat
BUDAPEST V, MARKÓ UTCA 7. SZ.
TELEFON: 129-227