

MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

A „MAGYAR POSTA“ MELLÉKLETE

SZERKESZTI A M. KIR. POSTAVEZÉRIGAZGATÓSÁG ALTAL KIJELÖLT
SZERKESZTŐ ALBIZOTTSÁG.

SZERKESZTŐSÉG CÍME: PETÁINEK JÓZSEF M. KIR. POSTAFŐMÉRNÖK
I. KRISZTINA-KÖRUT 12. IV. 408. — TELEFON: 506—00.

TARTALOM:

Dr. Tomits Iván: Távbeszélőösszeköttetések tervezésének és üzemeltetésének elektromos elveiről. — *Magyari Endre:* A frekvenciamérés módszerei. — *Stúr Iván:* Erősáramú berendezések által okozott nagyfrekvenciás rádióvételzavarok és kísérleteink azok elhárítására. — Külföldi szemle.

Távbeszélőösszeköttetések tervezésének és üzemeltetésének elektromos elveiről.

Irta: Dr. TOMITS IVÁN posta műszaki tanácsos.

(Folytatás.)

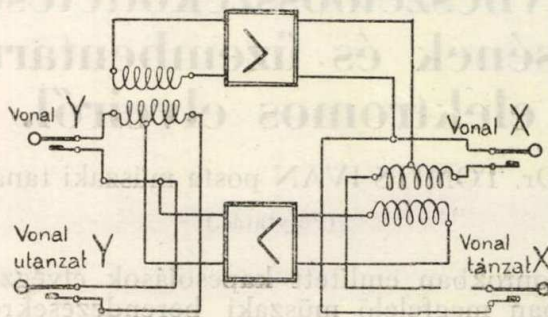
Az a)–e) pontokban említett kapcsolások elvégzésére az interurbán központban megfelelő műszaki berendezésekre van szükség. Ezek megtervezése és kivitelezése különböző elvek alapján, különböző módokon történhetik és általában az adott körülményektől s a helyi viszonyoktól függ. Bármilyenek azonban a kiviteli módzatok, a tervezőnek bizonyos szempontokra mindig tekintettel kell lennie, ha az összekapcsolandó áramkörök jó teljesítőképességét biztosítani akarja.

A legfontosabb szempontok egyike, hogy különböző interurbán áramkörök (erősített vagy erősítetlen) kapcsolásából keletkezett új áramkörök végállomásain az átviteli nívók értékei sohase süllyedjenek $p = -1.3$ néper alá. Ez a követelmény lényegileg ugyanaz, mint amelyet a C. C. I. az interurbán áramkörökre általában előír, t. i. hogy bármely áramkör csillapítása a két szélső interurbán központ között mérve nem lehet nagyobb $b = 1.3$ népernél.

Az említett elv érvényes természetesen magukra az összekapcsolandó erősített áramkörökre is; a praxisban az erősített két- és négyhuzalos áramkörök erősítőit a lehető legnagyobb stabilitás (fütyülésmentesség) elérése céljából úgy szokás beállítani, hogy a végállo-

Sajtóhiba: Előző közleményünk 151. oldalán az alulról számított 6-ik sorban $\cos 4$ helyett helyesen $\cos \varphi$ értendő.

mások átviteli nívója lehetőleg kicsiny és pedig kb. $p = -1$ néper legyen (csillapítás). Nyilvánvaló, hogy pl. két erősített áramkör egyszerű összekapcsolása átvitel szempontjából nem volna helyes, mivel az új áramkör eredő átviteli nívója ilyenformán meg nem engedhetően kicsiny volna; esetünkben az átviteli nívó értéke $p = -2$ lenne, a megengedett $p = -1.3$ érték helyett. Minden ilyen esetben tehát a tervezőnek arról kell gondoskodnia, hogy kapcsolás után az eredő nívót alkalmas módon a kívánt $p = -1.3$ értékre lehessen emelni. A nívónak ez az emelése legegyszerűbb módon azáltal történhetné, hogy az áramkör erősítését valamelyik üzemi erősítőnél, — esetleg több ilyen erősítőn elosztva —, a szükséges $s = 2 - 1.3 = 0.7$ néperrel megnöveljük. Ez az eljárás azonban tervezés és üzemvitel szempontjából nem előnyös; igen körülményes volna a központi berendezéseket úgy megkonstruálni, hogy a jelzett áramkörök kapcsolása közben az üzemi erősítők valamelyikének erősítését egyidejűleg változtatni is lehessen. Különösen áll ez akkor, mikor a kapcsolandó áramkör utolsó erősítője az interurbán központtól távol fekszik, amint például ez kéthuzalos erősített áramköröknél állandóan fennáll, továbbá négy-



15. ábra.

huzalosoknál is akkor, amikor az utolsó erősítő állomás és az interurbán központ nem ugyanazon épületben vannak.

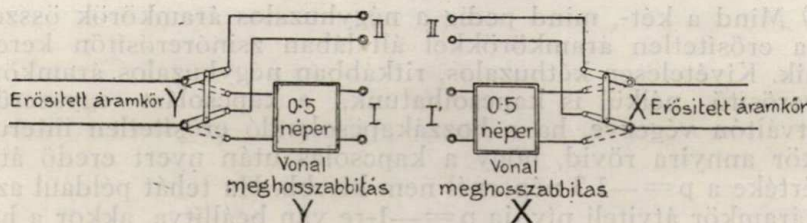
Az egyik eljárás, amellyel a nehézségek célszerűen kikerülhetők, az, hogy az összekapcsolásnál külön speciális kéthuzalos erősítőt használunk, melynek segítségével az eredő átviteli nívót mindenkor a megfelelő értékre emelhetjük. Az ilyen erősítők *zsinórerősítő* (Schnurverstärker, Amplificateur sur cordons) nevet viselnek, mivel az összekapcsolás speciális kettős zsinórpárral történik (l. a mellékelt 15. sz. sematikus ábrát). Az egyik zsinórpár a kapcsolandó áramköröket köti át egy közös kéthuzalos erősítőn keresztül, míg a másik az áramkörök utánszóit kapcsolja egyidejűleg az erősítőhöz. Minden áramköregység részére, melynek továbbkapcsolásáról szó lehet, előzőleg egy-egy jó minőségű utánszót kell készíteni és azt az interurbán központban alkalmas helyen felszerelni; az utánszók végpontjai a zsinórerősítő kapcsolószekrények egy-egy „jack”-jében végződnek, ahol azok kapcsolása az áramkörökével egyidejűleg történhetik.

Ha a kapcsolandó áramkörök egyike, vagy mind a kettő légvezeték, akkor könnyen előfordulhat, hogy azok elektromos sajátságainak

megváltozása miatt (az időjárástól függő levezetések, rossz kontak-
tok a vezetékhuzalokon, vagy a központokban stb.) az állandó után-
zat látszólagos ellenállása annyira eltér a vonalétól, hogy a zsinór-
erősítő önrezgésbe jön (fütyül). Ezen a jelenségen az erősí-
tés értékének csökkentésével lehet segíteni. Ismeretes ugyanis,
hogy erősített áramkörök visszacsatolás révén előálló fütyülési haj-
landósága az erősítés értékének emelésével fokozatosan nő,
vagyis az erősítés csökkentésével kisebbedik (l. később az „Erősített
áramkörök stabilitása” című fejezetet). A zsinórerősítő berendezések
emiatt úgy vannak konstruálva, hogy a kapcsolást végző kezelő az
erősítés mértékét szükség esetén fokozatosan csökkentheti, miáltal
az önrezgést megszüntetheti.

Zsinórerősítők alkalmazását sok esetben nélkülözhetővé tehetjük
egy másik eljárással, melynek lényege a következő:

Az erősített áramkörhöz a végállomáson (interurbán központ)
állandóan egy olyan művonalat kapcsolunk, mely elektromos szem-
pontból az erősített áramkörrel a lehető legtökéletesebben egyezik és
egy bizonyos fix csillapítással (pl. $b = 0.5$ néper) bír (Leitungsverlän-
gerung). Minthogy a jelzett erősített áramkör csillapítása ezáltal



16. ábra.

megnövekedett, tehát átviteli nívója csökkent, a fix üzemi erősítők
valamelyikét egyszersmindenkorra úgy kell beállítani, hogy az átvit-
teli nívó értéke ismét a szokásos $p = -1$ néper körül legyen, vagyis
a hosszabbító művonal csillapítása kompenzáltassék. Ez a beállítás
az erősítés értékének megfelelő emelésével a legtöbb esetben jól sike-
rül, mivel az áramkörök stabilitása fütyülés szempontjából e hosszab-
bító művonalak beiktatása által rendszerint elég tekintélyesen megnő.

A hosszabbító művonalak elhelyezését és a kapcsolás kivitelét
sematikusan mutatja a 16. ábra. Ha az X, vagy Y jelzésű erősített
áramköröket az interurbán végállomáson helyi előfizetőkkel akarjuk
összekötni, akkor az áramkört hosszabbító művonalakkal használjuk
 $p = -1$ néper átviteli nívó értékkel. A kapcsolat ilyenkor tehát a I.,
vagy I' végpontokról történik. Ha ellenben a két interurbán áramkört
tranzit-szerűen akarjuk átkapcsolni, akkor előbb alkalmas módon
(jelfogók segítségével) a hosszabbító művonalakat lekapcsoljuk és az
összeköttetést azok mellőzésével végezzük az ábrában látható
módon II és II' kapcsokon keresztül.

Különböző elektromos jellemzőkkel bíró áramkörök kapcsolásá-
nak e módszer alapján való megtervezésénél még előzőleg a stabili-
tási viszonyokat is felül kell vizsgálni.

A következőkben az a)–e) pontok alatt említett kapcsolási kombinációk elveit fogjuk ismertetni.

a) Kéthuzalos erősített kábeláramköröknél a végállomáson (interurbán központ) sohasem alkalmaznak állandó erősítést. Az utolsó erősítő és az interurbán központ között fekvő kábeláramkör hossza kb. egy teljes erősítő szakasz távolsága és annak féltávolsága között ingadozik. Hasonló viszonyok vannak erősített légvezetékeknel is.

Kéthuzalos erősített áramkörök nívója a végállomáson, mint már említettük, kb. $p = -1$. Az áramkörök kapcsolása helyi előfizetőkkel a szokott módon minden különösebb berendezés nélkül az interurbán váltóról történik.

Négyhuzalos áramkörök utolsó üzemi értesítője rendszeren a végállomáson, közvetlen a négyhuzalos végberendezés (villa) előtt van. A végberendezéshez tartozó utánzat, amely rendszeren ellenállásból és kondenzátorból áll, úgy van méretezve, hogy az áramkör, helyi előfizetőkkel kapcsolva, átlagosan a legnagyobb stabilitással bírjon.

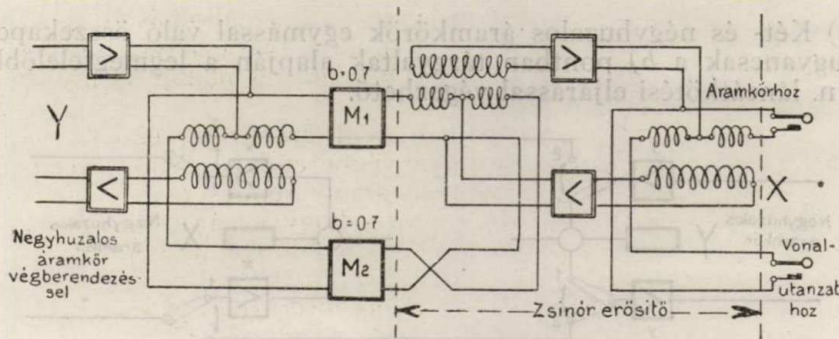
Négyhuzalos áramkörök kapcsolása helyi előfizetőkkel a kéthuzalosokéhoz hasonló módon szintén az interurbán váltóról történik.

b) Mind a két-, mind pedig a négyhuzalos áramkörök összekapcsolása erősítetlen áramkörökkel általában zsinórerősítőn keresztül történik. Kivételesen kéthuzalos, ritkábban négyhuzalos áramköröket zsinórerősítő nélkül is kapcsolhatunk, a kapcsolást egyszerűen a tranzitváltón végezve, ha a hozzákapcsolandó erősítetlen interurbán áramkör annyira rövid, hogy a kapcsolat után nyert eredő átviteli nívó értéke a $p = -1.3$ népernél nem kisebb. Ha tehát például az erősített áramkör átviteli nívója $p = -1$ -re van beállítva, akkor a hozzákapcsolandó interurbán áramkör csillapítása — a tranzit központét is beleszámítva —, nem lehet nagyobb, mint $b = 0.3$ néper; az eredő átviteli nívó ugyanis így még a legkedvezőtlenebb esetben sem lesz az előírt $p = -1.3$ néper értékénél kisebb.

Kéthuzalos erősített áramkörök kapcsolása erősítetlen interurbán áramkörökkel leggyakrabban zsinórerősítőn át történik a már tárgyalt módon. Kéthuzalos, nehézterhelésű 1.3 mm.-es távkábel áramkörök tranzitálásánál azonban gyakran előnyösnek látszik hosszabbító művonalak alkalmazása, különösen olyan esetekben, mikor az interurbán központ és a legközelebbi erősítő állomás közti távolság közelítőleg a szokásos erősítő szakasz féltávolságával egyenlő. Ez az eset áll fenn például a Budapest—wieni 1.3 mm.-es nehézterhelésű, kéthuzalos áramköröknél is, ahol a Budapest—Bánhida közti távolság mintegy a fele a Bánhida—Féltorony teljes erősítő szakaszénak. Amennyiben tehát az utolsó kábeláramkörszakaszt az interurbán központban (Budapest) a már leírt módon megfelelő hosszabbító művonallal megtoldjuk, az áramkör stabilitása annyira megnövekszik, hogy a művonal részéről előálló csillapítástöbblet kompenzálása az üzemi erősítőkön az erősítés növelésével könnyen elérhető.

Négyhuzalos áramköröknek zsinórerősítővel való továbbkapcsolására, azaz tranzitálására a gyakorlat speciális kapcsolási eljárást használ, melynek előnye, hogy felesleges vonalutánzatok alkalmazá-

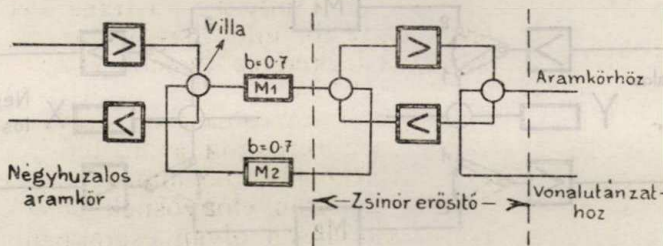
sát elkerülhetjük és ezáltal az összekapcsolt áramkörök stabilitását növelhetjük. Ez a kapcsolási mód, mely az American Telephone and Telegraph Co.-tól származik és legmegfelelőbb *lánccátkötésnek* (Kettendurchschaltung) volna nevezhető, látható a mellékelt 17. a) ábrában. A zsinórerősítő egyik vonalágát a négyhuzalos áramkör villája után annak kéthuzalos folytatására kapcsoljuk, a négyhuzalos villa



17a. ábra.

és a zsinórerősítő megfelelő vonalutánszatait pedig levesszük és a szabadon maradt ágakat egymással láncszerűen összekötjük.

A kapcsolás révén két vonalutánszat energiavesztését takarítottuk meg, ami egyenként kb. $b = 0.35$ néper nyereséget jelent (a differenciáltranszformátorokra eső veszteség továbbra is megmarad!); egy-



17b. ábra.

egy utánzat ugyanis a bejövő energiának mintegy a felét emészti föl, vagyis az energiacsillapítás eszerint

$$\log_e 2 = 0.693,$$

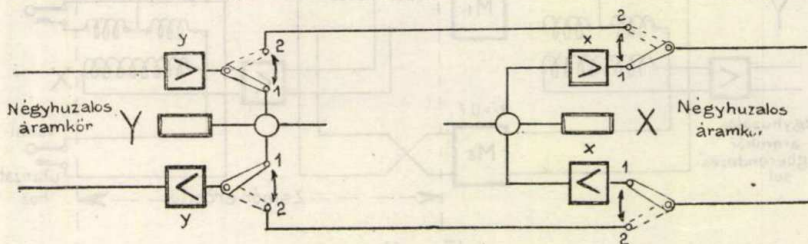
amiből kettővel való osztás révén tényleg kb. $b = 0.35$ üzemi csillapítás nyerhető. Az így kapott 2×0.35 csillapításcsökkenést most már az amerikai eljárás azáltal equalizálja, hogy a lánc mindkét ágában egy-egy kb. 0.7 néper csillapítással bíró tökéletesen egyforma hullámellenállású művonalat kapcsol bele (a 17. a) ábrában M_1 és M_2 -vel ábrázolva). E művonalak bekapcsolása a két differenciáltranszformátor kölcsönös egyensúlyozása szempontjából feltétlen szükséges;

az így összekapcsolt rendszer stabilitása fűtülés szempontjából igen jó marad.

A 17. b) ábra a 17. a)-nak csupán sematikus egyszerűsítése.

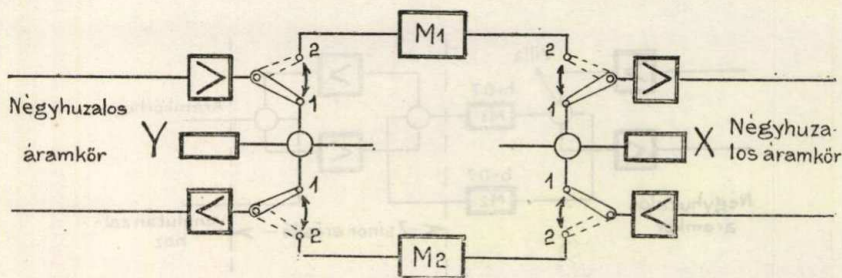
c) Erősített kéthuzalos áramkörök összekapcsolása a b) pontban tárgyaltakhoz hasonlóan zsinórerősítővel, esetleg hosszabbító művonalak segítségével történhetik.

d) Két- és négyhuzalos áramkörök egymással való összekapcsolása ugyancsak a b) pontban tárgyaltak alapján a legmegfelelőbb az ú. n. láncátkötési eljárással végezhető.



18a. ábra.

e) Négyhuzalos áramkörök egymással való összeköttetésére a legegyszerűbbnek és legkézenfekvőbbnek látszik az az eljárás, hogy a végberendezések (villák) leválasztása után a négyhuzalos áramköröket egyszerűen simán átkötjük. Ilyen átkötési módokat ábrázolnak a 18. a) és b) ábrák. E síma átkötési eljárás ellen azonban részint



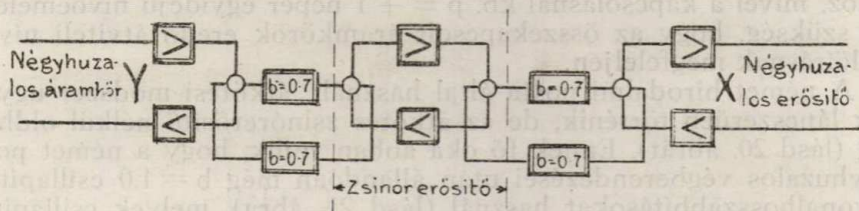
18b. ábra.

beszédátvitel, részint pedig a szükséges központi berendezések tervezése szempontjából néhány kifogás emelhető.

A 18 a) és b) ábrában az említett átkapcsolás négy drb. egyszerű kapcsolónak az 1-es jelzésű pontokról a 2. jelzésűekre való egyidejű átállításával történik. A 18a) ábrában látható eljárás átviteli nívelő szempontjából csak akkor kielégítő, ha a leválasztott két négyhuzalos erősítő (x, x) ép annyi néper erősítésre van beállítva, mint a két megmaradt (y, y). Az átviteli nívelő értékének változatlansága ugyanis csak így van biztosítva. A 18b) ábra szerinti megoldásban ennek a követelménynek teljesítése nem szükséges, mivel a közbekapcsolt M_1 és M_2 művonalakkal az eredő átviteli nívelő tetszésszerint szabályozható; itt azonban minden összekötendő vonalpárhoz külön

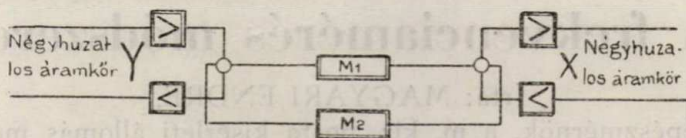
művonalpárról kellene gondoskodni, aminek kapcsolástechnikai megoldása komplikáltnak látszik.

A 18a) ábra elrendezése még az átviteli nivó frekvencia-függelenségének megőrzése szempontjából (lásd később) is kifogásolható abban az esetben, ha az összekapcsolandó négyhuzalos áramkörök különböző elektromos sajátságokkal bírnak (Pl. az egyik köny-



19. ábra.

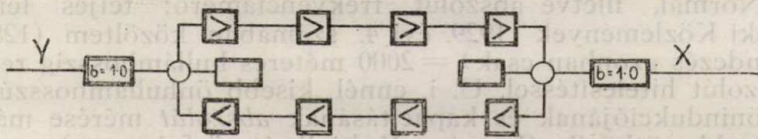
nyű-, a másik nehézterhelésű áramkör). A négyhuzalos erősítők ugyanis úgy vannak konstruálva, hogy a kábeláramkörök frekvenciatorzítását erősítésükkel kompenzálni képesek; — a két erősítő elhagyásával az említett esetben ez a kompenzálás vagy túl erős, vagy



20. ábra.

túl gyenge, miáltal torzítás, sőt kedvezőtlen esetben a stabilitás csökkenése állhat elő.

Lényeges nehézséget okoz még az a körülmény, hogy a négyhuzalos áramkörök vezetékeit az erősítő végállomásról az interurbán



21. ábra.

központ kezelő helyiségébe kell vezetni, hogy ott a kapcsolások végrehajthatók legyenek. Négyhuzalos áramkörök azonban tudvalevőleg igen érzékenyek áthallásra úgy, hogy az átmenő vezetékek megépítése különös gondosságot kíván. Ez a nehézség elkerülhető ugyan azáltal, hogy speciális jelfogó berendezésekkel a négyhuzalos áramköröket az erősítő állomáson kapcsoljuk szükség esetén át; az ilyen berendezések alkalmazása azonban az üzemet csak feleslegesen komplikálná.

Mind e hiányok kiküszöbölhetők, ha az összekapcsolások végrehajtására a már tárgyalt amerikai „lánckötesés” eljárást használjuk. A kapcsolási eljárás szemléltetően mutatja a 19-es sematikus ábra X. és Y. ábrázolják a két négyhuzalos áramkört, melyeknek összeköttetése egy kettősen átláncolt zsinórerősítővel történik. Zsinórerősítőnélküli egyszerű láncátkötés (lásd 20. ábrát), — bár sokkal egyszerűbb volna —, az amerikai eljárásnál nem vezetne célhoz, mivel a kapcsolásnál kb. $p = +1$ néper egyidejű nívóemelésre van szükség, hogy az összekapcsolt áramkörök eredő átviteli nívója az előírásnak megfelelően.

A német birodalmi posta által használt átkötési módszer ugyan csak láncszerűen történik, de az átkötés zsinórerősítő nélkül oldható meg (lásd 20. ábrát). Ennek fő oka abban rejlik, hogy a német posta négyhuzalos végberendezései után állandóan még $b = 1.0$ csillapítású művonalhosszabbításokat használ (lásd 21. ábra), melyek csillapítás-többletét azután az erősítés növelésével kompenzálja. A négyhuzalos áramkörök átkötése a 20. séma szerint történik; az összekapcsoláskor a végberendezések (villák) hosszabbító művonalai automatikusan lekapcsolódnak, miáltal akkora nívónyereség érhető el, hogy abból a nívó emelésére szükséges érték bőven kikerül.

(Folytatjuk.)

A frekvenciamérés módszerei.

Írta: MAGYARI ENDRE,

okl. gépészmérnök, a m. kir. posta kísérleti állomás mérnöke.

(Folytatás.)

C) Nagyfrequenciák mérése.

a) Közvetlen mérések.

I. Rezonancia módszerek.

1. Normál, illetve abszolút frekvenciamérő: teljes leírását a „Műszaki Közlemények” 1929. évi 4. számában közöltem (128. old.). A berendezés azonban csak $\lambda = 2000$ méteres hullámhosszig rendelkezik abszolút hitelesítéssel. U. i. ennél kisebb önhullámhosszú rezgőkörök önindukciójának és kapacitásának abszolút mérése már nagy nehézségekbe ütközik. (L. még „Multivibrátor” fejezetet.)

2. Indikátorok rezgőkörök rezonanciájának kimutatására. Az eddig is használt

$$\nu = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

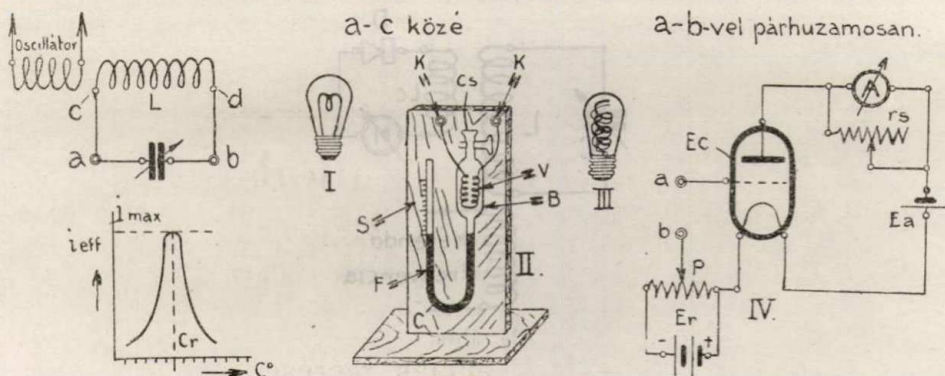
Thomson frekvencia-formulát alakítsuk át hullámhossz $\left(\lambda = \frac{c}{\nu}\right)$ képletté úgy, hogy az önindukciót nem Henry, hanem a rádiótechnikában használatos elektromágneses abszolút alapegy-

ségben: 1 cm-ben, (1 Henry = 10^9 cm), a kapacitást nem Farad, hanem elektrosztatikus abszolút alapegységben: 1 cm-ben fejezzük ki. (1 Farad = $9 \cdot 10^{11}$ cm). Hangsúlyozom, hogy ez nem ugyanaz az egység, az egyik elektromágneses, a másik elektrosztatikus egység, a rádiótechnikában a gyors számolás végett hozták be.

$$\lambda = \frac{c}{\nu} = c \cdot 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L_H C_F} = 3 \cdot 10^{10} \cdot 6 \cdot 28 \cdot \sqrt{\frac{L \cdot C}{10^9 \cdot 9 \cdot 10^{11}}} = \lambda = 6 \cdot 28 \sqrt{L C},$$

ahol λ , L és C cm-ben van kifejezve.

Már a 2. közleményben közöltem, hogy soros rezgőkör látszólagos ellenállása feszültségrezonancia esetén a kör ohmikus ellenállásával egyenlő, mert $\omega L = \frac{1}{\omega C}$. Ha tehát a 23. ábra baloldalán jelzett rezgőkört a és c pontok közt kinyitjuk, egy hődrótos vagy más termikus hatáson alapuló műszer beiktatása végett, úgy egy oszcillátor induktív gerjesztése mellett a C kondenzátor forgatásával az áram-

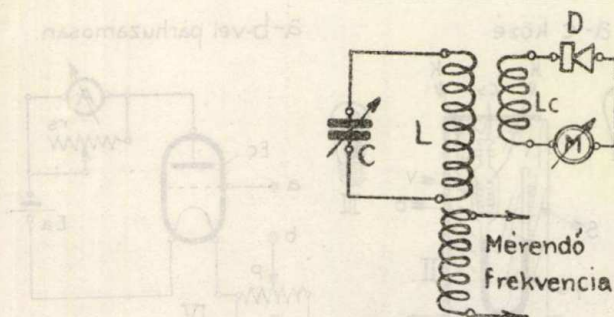


23. ábra.

erősség az ábrán látható módon változik. A rezonancia görbének nevezett görbe legmagasabb pontjához tartozó C_r kapacitásértéknél áll be az illető frekvenciára a feszültségrezonancia. Csak az $I_{\max}$ értékéhez tartozó C_r kapacitás értékének ismeretére van szükségünk, felesleges hitelesített árammérő műszert használnunk $I_{\max}$ kimutatására. Használhatunk helyette egy kis zseblámpa izzókörtét, vagy a II.-vel jelzett hőlégárammérőt. Az U alakban meghajlított C cső felső vége (B) kiszélesedik és egy C_s csappal elzárható a külső levegőtől. A felső részbe van forrasztva egy V -jelű, ellenállásanyagból készített kis drótspirális. A meghajlított csövet ábrán látható módon valami színes folyadékkal (kék v. pirosra festett víz) megtöltjük a C_s csap nyitott helyzetében. Ha a csapot lezárjuk és a K szorítókon áramot vezetünk be a V spirális-ra, ez hőt fejleszt, a levegő térfogata megnő és a folyadék szintjét lenyomja, illetve az S skála előtt megemeli. Ily módon a maximális áramerősség meghatározható, anélkül, hogy $I_{\max}$ tényleges értékét tudnók. (A csap- és a drótspirális egy nagy parafadugóra is szerelhető. Ekkor a nyitott B felsőrészt ezzel a dugóval zárjuk le.)

Maximális áramerősség esetén az egymást egyensúlyozó $\frac{I_{\max}}{\omega C_r}$ kapacitív és — $I_{\max} \omega L$ öninduktív feszültségek szintén maximálisak. A rezonancia beálltát tehát feszültségméréssel is ellenőrizhetjük. Feszültségmérésre azonban csak sztatikus jellegű műszereket használhatunk, mert a kondenzátorral párhuzamosan kapcsolt feszültségmérő nagy áramfelvétel esetén erősen növeli a kör csillapítását, tehát a rezonancia megállapítása bizonytalan lenne. Ezért előnyös és olcsó a III. jelzésű ködfénylámpa (Glimmlichtlampe) használata. A ritkított neon- vagy heliumgázzal töltött ködfénylámpában két, egymástól szigetelt elektróda van elhelyezve. Ha bizonyos értékű elektromos erőter van jelen a két elektróda közt, ionizálódik a gáz és az elektródákat élénk színű ködfény veszi körül.

A két elektróda önkapacitása aránylag kicsi és a mérést úgy lehet végezni, hogy a ionizáció csak ép a feszültségamplitúdók maximális értékénél álljon be.



24. ábra.

Még ideálisabb a IV.-el jelzett elektroncsővoltmérő használata feszültségek mérésekor. A berendezés egyszerű eszközökkel készíthető el.

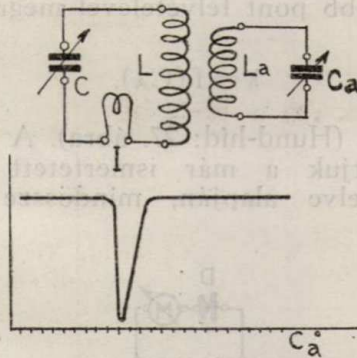
Az elektroncső (A) anódkörébe az E_a anódteleppel egy érzékeny, de r_s -ellenállással söntölt galvanométert (milliampermérő is lehet) kapcsolunk be. A rácskörben egy P potenciométer foglal helyet, mellyel negatív(-) feszültséget tudunk a cső rácsára juttatni rövidrezárt a—b szorítók mellett. Oly nagy értékűre vesszük a negatív előfeszültséget, hogy az anódáramot nyitott r. sönt mellett közel null értékre hozzuk. Ekkor a műszert ismét söntölni kell — különben elég — és a—b szorítókhoz kötjük a rezgőkör (hullámmérő) kondenzátorát, természetesen az előbbi a—b rövidzár kinyitandó. A sönt óvatosan nyitható, majd C óvatos forgatása mellett az anódárammérő maximális kiütése jelzi a rezonanciát.

Egy másik egyszerű módot a rezonancia vizsgálatára a 24. ábrán mutatok be:

A hullámmérő rezgőkörrel lehetőleg lazán ($\kappa < 10\%$) csatolunk egy L_s tekercset, melyet egy egyenáramú műszeren és detektoron át zárunk. Az L_s tekercsben indukált nagyfrekvenciás feszültség okozta nagyfrekvenciás áramot a D detektor egyenirányítja, így az M műszer

mutatója kileng. A rezonancia ponton a műszer kilengése maximális, mert az L_c szállította feszültség: $\kappa/L_r L_c \cdot \omega I_{\max}$ szintén maximális.

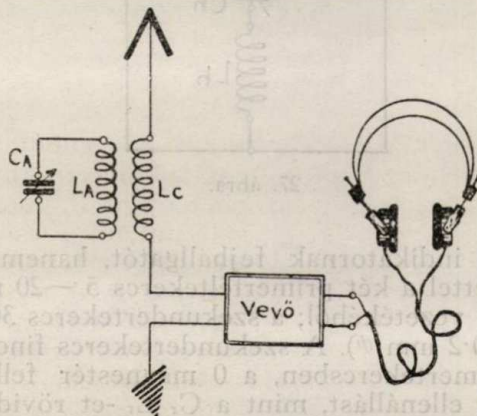
Rezgőkörökkel végzett mérések egy érdekes változata a 25. ábrán látható abszorpciós hullámmérés. Az oszcillátorhoz az



25. ábra.

eddigiekben ismertetett CL rezgőkört kapcsoljuk akár melyik indátorral. Az L tekercshez egy újabb, minden indikátor nélküli, egész kicsillapítású ($\delta = \pi R \sqrt{\frac{C}{L}}$) rezgőkört csatlunk lehetőleg lazán, de mégis oly szorosra, hogy a Ca forgókondenzátor forgatása alatt egy éles, fordított rezonanciagörbét mutasson a CL kör indikátora.

A jelenség magyarázata az, hogy a $Ca La$ rezgőkör jórészt ma-



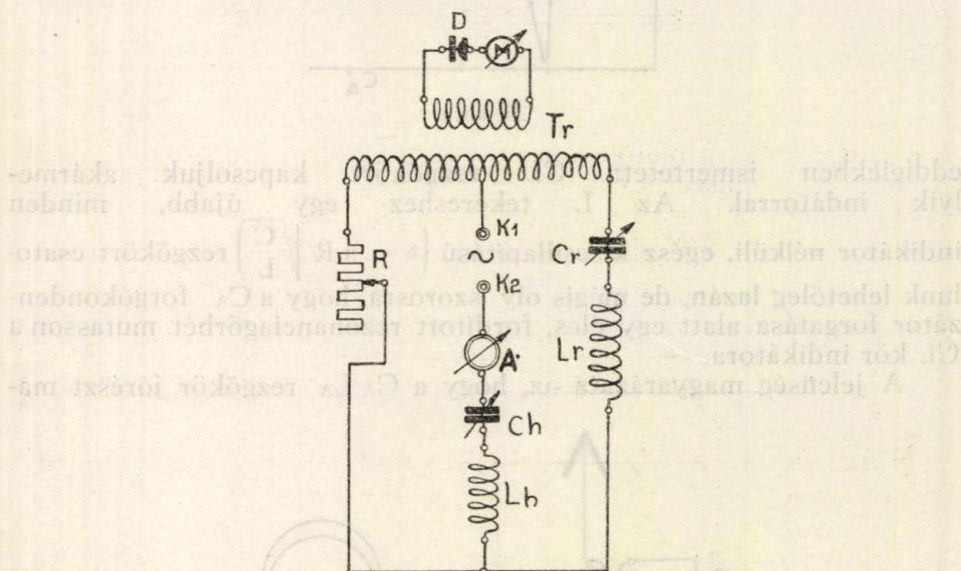
26. ábra.

gára veszi a CL rezgőkör terhelését rezonancia esetén, tehát CL körben az áramerősség úgy csökken, mint ahogy emelkedik $La Ca$ -ban. Utóbbi rezonanciagörbéje azonban a kis csillapítás miatt nagyon éles. Ezt a jelenséget lehet kihasználni rezgőkörök praktikus pontosságú hitelesítésére a 26. ábra elrendezése szerint. Egy vevőkészülék

és az antennája közé L_e csatolótekercset kapcsolunk. Ezután lehango-
lunk egymásután ismert hullámhosszú adóállomásokat és mindegyik-
nél a $C_A L_A$ abszorpciós rezgőkör közvetítésével és hangolásával
rezonancia esetén az illető adóállomás vétele eltűnik. A C_A nyert érté-
kénél tehát az illető adóállomás hullámhosszára van az abszorpciós
rezgőkör beállítva. Több pont felvételével megrajzolható $C_A L_A$ kör
hitelesítési görbéje.

$$\lambda = f(C_A).$$

3. Differenciál-híd (Hund-híd: 27. ábra). A nagyfrekvenciák mé-
résénél is használhatjuk a már ismertetett differenciál-hídat a
rezonanciakapcsolás elve alapján, mindössze nem használhatunk



27. ábra.

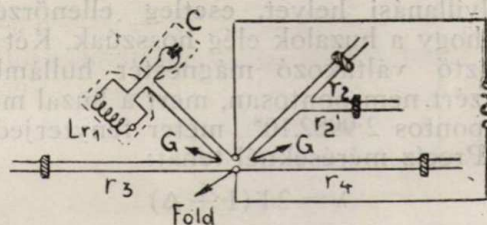
duplextekercset és indikátornak fejhallgatót, hanem a nagyfrekven-
ciákra való tekintettel a két primerféltekercs 5—20 menet egyenkint
erős, osztott-(litze) vezetékéből; a szekundertekercs 30—40 menet, vé-
kony vezetékéből (0,2 mm ϕ). A szekundertekercs finom csavarmenet-
tel eltolható a primertekercsben, a 0 mágnes tér felkeresése végett.
Ilyenkor úgy az R ellenállást, mint a $C_r L_r$ -et rövidzárba kell tenni
és a híd lehangelését a C_h és L_h alkatrészekkel végezzük. A rezonan-
cia beállítást az A hőhatáson alapuló árammérővel ellenőrizzük,
a 0 helyzetet a szekundertekercs finom tologatása mellett a hozzá
detektoron át sorba kapcsolt egyenáramú műszeren olvashatjuk le.

Ezután a rövidzárat levesszük és a mérést a 2. közleményem
szerint elvégezzük. A rezonanciával nyert $C_r L_r$ értékek (—centimé-
terben —) a mérendő hullámhosszt megadják méterben

$$\lambda = \frac{2\pi}{100} \sqrt{L_r C_r}$$

összefüggés alapján.

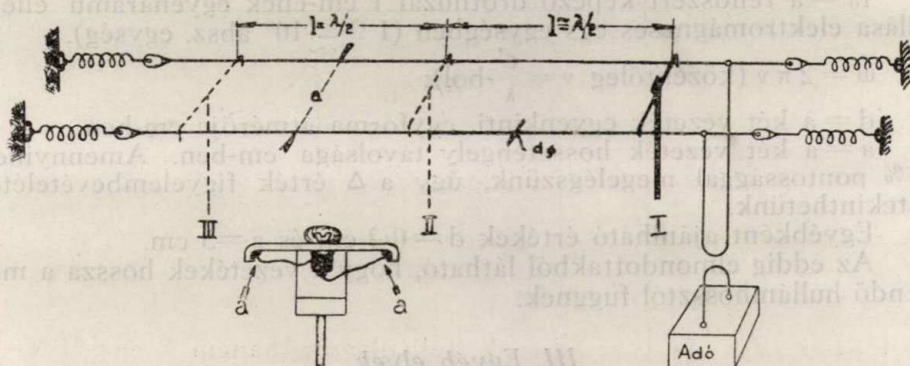
4. Giebe-híd. A Wheatstone-híd nagyfrekvenciás mérésekre is alkalmas módosítása a Giebe-híd. Kapcsolása a 28. ábrán látható: az egyes ágak bifilárisan vezetett csupasz manganinhuzalak. Az ágakat a vonalkázva rajzolt kengyelek zárják rövidre. A nagyfrekvenciás ára-



28. ábra.

mot a híd síkjára merőlegesen felülről vezetjük be összesodrott két vezetékkel, a műszerhez menő két összesodrott vezeték szintén a híd síkjára merőlegesen fut el, de lefelé. A két érpár még külön árnyékoló csövekben van vezetve.

A hidat $r_3 : r_4 = 1 : 1$ áttétellel kiegyensúlyozzuk rövidrezárt LC r_1 rezgőkör mellett és $r_2' = 0$ mellett.



29. ábra.

Ezután a rövidzárt levesszük és addig változtatjuk L és C értékét, amíg r_2' -vel egy minimális értéket $= r_1$ érünk el és a műszer 0 kitérést mutat. A rezgőkör rezonanciában van. Előbbi képletet használhatjuk.

II. Lecher-féle hullámhosszmérő berendezés.

Amilyen bonyolult, sőt aggasztó feladatnak tűnik fel a rövidhullámhosszak ($\lambda < 100$ m) mérése, ép oly egyszerűen végezhető a Lecher-

féle drórendszerrel (l. 29. ábra). A rendszer összeállítható két szál d átmérőjű vörösrézvezeték-ből és egy izzókörtével megszakított rövidzárkengyelből (alsó ábra: a — a fémszögletek). A két vezetéket egymástól a távolságra párhuzamosan vezetjük. Egyik végükön szigetelve, másik végükön egy csatoló hurokká kiképezve, amit a rövidhullámú adó gerjeszt mágneses úton.

Ha a rövidzáró kengyelt a vezetékek mentén tovacsúsztatjuk, valamelyik helyen (I) élénken felvillan az izzókörte. Ezt a helyet pontosan megjegyezzük és lassan tovább menve megkeressük a következő (II) felvillanási helyet, esetleg ellenőrzésképp még a III. helyet is, feltéve, hogy a huzalok elég hosszúak. Két felvillanási pont távolsága a gerjesztő váltakozó mágnes tér hullámhosszának közel felével egyenlő. Azért nem pontosan, mert a huzal mentén nincs meg, a hullámoknak a pontos $2 \cdot 9982 \cdot 10^8$ méter fényterjedési sebességük, hanem kevesebb. Precíz méréseknél tehát:

$$\lambda = 2l(1 + \Delta)$$

méter, ahol (a bonyolult levezetést elhagyva):

$$\Delta = \frac{\sqrt{r_0}}{8 \cdot \sqrt{\omega \left[1 - \left(\frac{d}{a} \right)^2 \right]} \cdot \log \text{nat.} \frac{1 + \sqrt{1 - \left(\frac{d}{a} \right)^2}}{d/a}}$$

A képletben szereplő nagyságok:

r_0 = a rendszert képező dróthuzal 1 cm-ének egyenáramú ellenállása elektromágneses cgs egységben ($1 \Omega = 10^9$ absz. egység).

$\omega = 2\pi\nu$ (közelítőleg $\nu = \frac{c}{\lambda}$ -ból);

d = a két vezeték egyenkinti, egyforma átmérője cm-ben;

a = a két vezeték hossz tengely távolsága cm-ben. Amennyiben $\frac{1}{2}\%$ pontossággal megelégszünk, úgy a Δ érték figyelembevételétől eltekinthetünk.

Egyébként ajánlható értékek $d = 0.2$ cm és $a = 5$ cm.

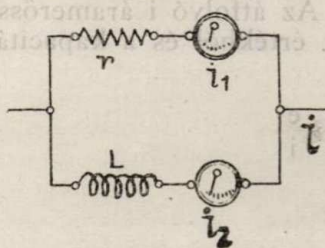
Az eddig elmondottakból látható, hogy a vezetékek hossza a mérendő hullámhossztól függenek.

III. Egyéb elvek.

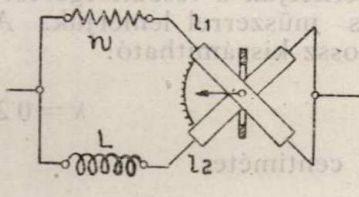
1. *Két műszer hullámmérés.* Már a kisfrekvenciás méréseknél (1. közlemény, 1929. évf. 86. old.) utaltam arra a tényre, hogy párhuzamosan kapcsolt ohmikus ellenállás és önindukció vagy kapacitáságakban folyó áramerősségek viszonya a frekvencia emelkedésével vagy csökkenésével változik. A 30. ábrán ily rendszerű hullámmérőt mutatok be: az osztatlan ágba rezgő i -áram kettéoszlik (i_2 és i_1) a tiszta ohmikus ellenállás (r) és az önindukciós (L) ágakban. A két áramerősség viszonya

$$\frac{i_2}{i_1} = \frac{r}{\omega L} = \frac{r}{2\pi L} \cdot \frac{1}{\nu} = K \cdot \lambda$$

A két áramerősség viszonya tehát a hullámhosszal arányos. A K mérés faktor kiszámítható érték vagy kísérletileg megállapítható. — A

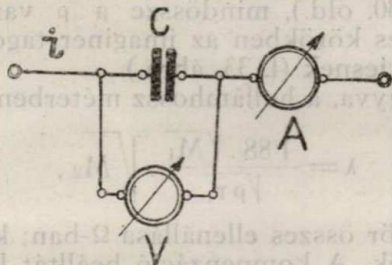


30. ábra.



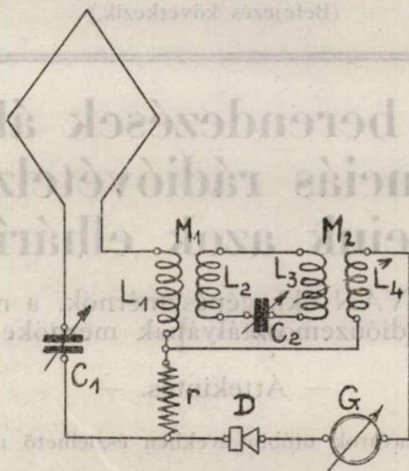
31. ábra.

mérés meglehetősen pontatlan, különösen akkor, ha a két árammérő műszer nagy ohmikus ellenállással vagy impedanciával rendelkezik.



32. ábra.

2. Rövidzárgyűrű hullámmérő. Az előbbi elv felhasználásával készül, mint az a (31. ábrán) is látható. Mindössze az előbbi számítási



33. ábra.

műveletet a két tekercssel 45° -ot bezáró vörösrézgyűrű végzi el automatikusan. Szintén csak durva megközelítésben adja meg a hullámhosszat.

3. *Indirekt hullámhosszmérés.* Ha egy ismert C kapacitású kondenzátoron (l. 32. ábra) át bizonyos i nagyfrekvenciás áramot vezetünk, úgy a kondenzátor két kapcsa közt egy sztatikus voltmérővel (V) lemérhetjük a feszültségesést (e). Az átfolyó i áramerősséget A hődrótos műszerrel lemérjük. A két értékből és a kapacitásból a hullámhossz kiszámítható:

$$\lambda = 0.209 \cdot C \frac{e}{i}$$

λ és C centiméter

e volt

i amperértékekben helyettesítve.

A mérés már elég megbízható — gyakorlati pontosságú — értéket ad jól hitelesített alkatrészekkel.

4. *Kompenzációs hullámhosszmérés.* A mérés elve teljesen meg- egyezik a 2. közleményben leírt kompenzációs frekvenciaméréssel („M. K.” 1929. évf. 130. old.), mindössze a ρ var ellenállásra nincs szükség, mert az egyes körökben az imaginér tagok a C_1 ill. C_2 hango- los kondenzátorral kiesnek (l. 33. ábra.)

A levezelést elhagyva, a hullámhossz méterben:

$$\lambda = \frac{1.88 \cdot \sqrt{M_1}}{\sqrt{\rho r_1}} \cdot \sqrt{M_2},$$

ahol ρ az $L_2 L_3 C_2$ kör összes ellenállása Ω -ban; kölcsönös indukciók centiméterben veendőek. A kompenzáció beálltát D detektorral sorba kapcsolt G galvanométer jelzi, (0 kiütés). A mérésmódszer érzékeny.

Az egyes alkatrészek nagysága a mérendő hullámhossztól függ; összeméretezés a képlet alapján egyszerű.

(Befejezés következik.)

Erősáramú berendezések által okozott nagyfrekvenciás rádióvételzavarok és kísérleteink azok elhárítására.

Irta: STÚR IVÁN okl. gépészmérnök, a m. kir. posta rádióüzemosztályának mérnöke.

— Áttekintés. —

A) Az erősáramú zavarok utóbbi években észlelhető nagyobb mérvű elterjedé- sének okai:

1. Nagyobb igények a vételqualitással szemben.
2. Tökéletesebb és érzékenyebb vevőkészülékek (hálózati készülékek) elterjedése.
3. Az elektromosság nagymérvű térhódítása.
4. A vevőberendezések felszerelési helyének kötöttsége.

B) A zavarok keletkezésének, jelentkezési módjának tárgyalása az egyes csoportok szerint:

I. csoport. Áramkör megszakításokkal kapcsolatos működésű gépek és berendezések.

II. csoport. Elektromos, erősáramú hálózatok.

III. csoport. Nagyfrekvenciás gépek.

C) A zavarok tovaterjedésének módja és hatótávolsága.

D) A zavar hatását befolyásoló tényezők (adó-térintenzitás és zavar-intenzitás közötti összefüggés jelentősége).

E) Védekezés a zavarokkal szemben:

1. zavar-forrás felkutatásának módja,

2. Védekezési lehetőségek a rádió-berendezéseknél.

3. Védekezési lehetőségek a zavarokat okozó gépeknél, az egyes csoportok szerint tárgyalva.

F) A gyakorlatban jelenleg követett eljárások a zavarok elhárítására, statisztikai adatok, a zavarok elhárításával kapcsolatban felmerülő kérdések törvényes úton való rendezésének fontossága.

A rádióvétel-zavarok közül a helyizavarok, főként a különféle erősáramú berendezésekkel és gépekkel okozott úgynevezett erősáramú zavarok, az utóbbi egy-két évben viszonylagosan nagy számmal jelentkeztek.

Ennek magyarázatát a következőkben adhatjuk:

Amint a rádió telefonია első sikeres kísérletezéseinek kápráztató hatása elmúlt, a hallgató a vétellel szemben tárgyilagos kritikát kezdett gyakorolni, s így a vétellel szemben támasztott igények rohamosan megnöttek. Míg kezdetben egy-egy külföldi adóállomás műsorából elkapott hangfoszlányok is nagy élvezetet okoztak, hovatovább nemcsak a hangerő, hanem a hang, zene stb. minőségét is bírálat alá vették. Ennek természetszerű következménye volt az az óriási fejlődés, amely úgy az adó-, mint a vételtechnika terén egyaránt bekövetkezett. A cél az volt: az adóállomás mikrofonja előtti produkciónak korlátlan nagy távolságban is hű reprodukálását lehetővé tenni.

Majdnem azt állíthatnók, hogy rádiótechnikai szempontból ennek ma már nincs is elvi akadálya. Annál kellemetlenebb jelenség tehát, amelyre ép a modern, érzékeny vevőberendezések (főként a hálózati készülékek) használata óta jövünk rá, hogy igényeinket kielégítő ideális, de sokszor még a közepesen élvezhető vételnek is sok akadálya van, nem utolsósorban éppen az említett erősáramú zavarok.

Egy másik fontos oka e vételzavarok nagymérvű elterjedésének az elektromosság erős térhódítása nemcsak ipari, hanem háztartási (porszívógépek, hajszárítók stb.) orvosi és kozmetikai téren (Röntgen-, diathermia-, különféle masszírozó gépek stb.) úgy a fővárosban, mint vidéken egyaránt.

Itt tárgyalandó zavarok jórészt a rádiótávíróvételt is zavarhatják s mégis a legutóbbi időkig a rádiótelefonია elterjedéséig kiküszöbölésükre nem törekedtek, mert a távíróvevőállomások felállításánál legtöbbször megvolt a mód a hely alkalmas megválasztására és így helyi zavaroktól mentes vételt biztosítani. A hely megválasztás, sőt még az építési mód is fontos kérdések a távíróállomások létesítésénél,

Broadcasting vevők felszerelési helye viszont a lakóépületekhez s így sokszor zavarcentrumokhoz kötött. A helyi zavarok tehát főként a broadcasting vétel veszélyes ellenségei s a rádió elterjedésének helyenként komoly akadályai.

A zavarok keletkezési okának, az alkalmazható védekezési mód-szereknek megállapítására beható kutatás folyik külföldön is. Ennek dacára pozitívumokat ide vonatkozólag az egyebekben oly gazdag külföldi technikai szakirodalomban sem találhatunk. Folyóiratokban jelenik meg néha egy-egy közlemény, s azokban is neves szakemberek tollából sokszor egymásnak homlokegyenest ellenkező megállapításokat olvashatunk. A zavarok laboratóriumi előállítása, vizsgálata ugyanis csak ritkán vezet a gyakorlatban is helytálló eredményekre, viszont a gyakorlatban beható tanulmányt folytatni már csak azért is nehéz, mert a zavar elhárítására vonatkozó kérdések jogi részét sehol a világon nem szabályozták. Ily körülmények között üzemben lévő, orvosi rendelőkben felszerelt gépekkel való kísérletezés érthetőleg nehezen vihető keresztül, tisztán a géptulajdonos jóindulatán mulik, ami pedig sajnos a legtöbb esetben hiányzik.

A m. kir. posta felismerve a helyi zavarok elhárításának a rádió propagálása szempontjából való nagy jelentőségét, szinte túltéve a külföldi postaadminisztrációkon a lehetőségek által megszabott kereteken belül felvette a harcot e zavarok ellen. Miután a rádió üzemosztály munkakörébe tartozik a rádió-előfizetők vételével kapcsolatban felmerülő panaszok orvoslása, az erőssáramú zavarok nagyfokú elterjedése óta ezek elhárításával is behatóan foglalkozunk.

Ezen működésünk közben az elképzelhető legkülönbözőbb zavarforrásokkal volt alkalmunk a gyakorlatban megismerkedni, amelyeket a zavar keletkezési oka, módja s az alkalmazható védekezés módszere szerint nagy általánosságban 3 csoportra oszthatunk.

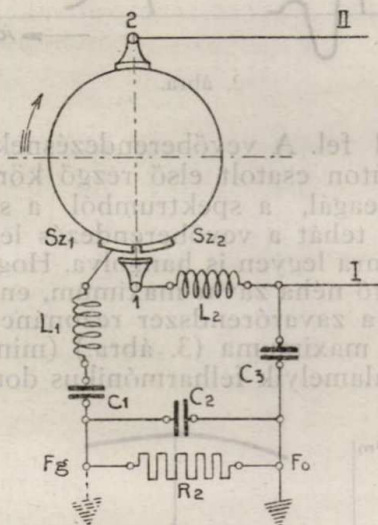
Az erőssáramú berendezések egy nagy csoportjának zavaró hatása azon alapszik, hogy működésük vagy időközönkénti, vagy sorozatos, periódikus áramkör nyitásokkal és zárásokkal kapcsolatos. Ide sorozható a zavarforrások legnagyobb része. A legegyszerűbb közöttük a világítási áramkapcsoló, amelynek működtetése alkalmával a szobában lévő vevőberendezésben a jólismert koppanásszerű hangot halljuk. Ide tartoznak továbbá mint jellegzetes képviselők: a kollektoros elektromos gépek, egyenáramú csengők, mechanikus áramátalakítók (ingás accumulatortöltők, sarkváltók), Röntgen-gépek, világítási reklámok, Hughes-, Morse-gépek, elektromos vasutak, stb.

Felsorolt gépek által okozott nagyfrekvenciás vételzavarok keletkezése következőképp magyarázható. Az áramkör hirtelen megszakításakor a gépben és hálózatban támadt mágneses tér eltűnik; a rendszer önindukciójának hatásaként nagy túlfeszültség keletkezik a megszakítás helyén a két fémfelület között. Adott esetekben, főként gyengeáramoknál, ahol az érintkezők kismérvű eltávolodása mellett is beáll az áramszakadás, a túlfeszültség szikraképződést eredményez. A feszültség lökés, illetve a nyomán támadó szikra, lökészerű gerjesztésnek fogható fel. A gép és hálózat önindukciója és a gép és hálózat ön- és földkapacitása rezgőkört képez, amiben a szikrán át

nagyfrekvenciás rezgésekkel egyenlítődik ki a mágneses tér energiája. A rendszer rezgésszámát a benne foglalt részkapacitás és részönindukciók kombinációs értékei szabják meg.

E jelenségek lefolyását kövessük pl. egy kollektoros elektromos gépen.

Mint ismeretes, a szikra az áramszedőkefe és a kollektor-szegmens között képződik. Egyszerűség kedvéért kövessük figyelemmel az 1. számú kefét (1. ábra). Amikor a nyíllal jelölt forgási irány mellett Sz. I. kellektorszegmens elhagyja a kefét a Sz. 1. és Sz. 2. közötti, a kefével pillanatnyilag rövidrezárt armatúra-tekercsben folyó áram hirtelen megszakad, 1. kefe és Sz. 1. között túlfeszültség lép fel, mely közöttük szikrát létesít. A szikra rezgésre gerjeszti a $(L_1 C_1) - (R_2 C_2)$ — $(L_2 C_3)$ — által képezett kört, a szikra-köz 1. — Sz. 1., illetve a motor forgása folytán 1. — Sz. 2., 1. Sz. 3. stb. (Az 1. ábra Fg. a gép vas-



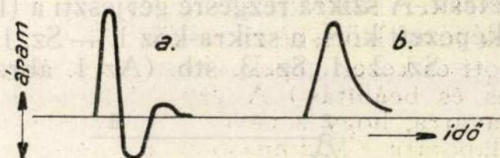
1. ábra.

vázának földje, amely rendszerint nagyfrekvenciás áramokra rossz föld, úgyhogy közte és a F^0 -al jelzett tiszta föld közt $(R_2 C_2)$ látszólagos ellenállás áll fenn, $(L_1 C_1)$ a Sz. 1. szegmens és Fg. közti látszólagos ellenállás, amely összetevődik az Sz. 1.-el kapcsolatos armatúra-tekercs, armatúra-armatúrávas, armatúrávas-gépváz közti, többnyire kapacitív jellegű ellenállásokból, $(L_2 C_3)$ a I. vonalág látszólagos ellenállása a F^0 -hoz képest. A gyakorlatban az a tapasztalat, hogy motorikus zavar sohasem jelentkezik kifejezetten egy hullámhosszon, sőt szűkebb hullámkörzetben is csak ritkán, leggyakrabban az egész broadcasting hullámsávban 200-tól 2000 méterig, sőt még e határon kívül is (A tárnoki vevőket több ezerméteres hullámhosszon zavarja az ottani akkumulátortöltő dinamógép; a belvárosi automata-központ egyik csengetőáramszolgáltató gépe H. A. X. saját jelvevőjét 8800 méteren zavarta; a mátyásföldi repülőtéri rádióvevőállomás vételében 1210, 1260 és 1400 méteres hullámhosszokon is észlelhető volt egy

ottani egyenáramú motor zavaró hatása.) Ennek magyarázata az, hogy a fent vázolt rendszerben a kapacitás nagysága annyira túlnyomó az önindukcióhoz képest, hogy a csillapítási tényező, amely

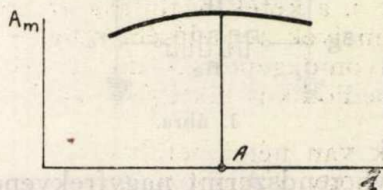
$$\delta = \pi R \sqrt{\frac{C}{L}}$$

nagyon nagy, a rendszer erősen csillapított. (2. „a” ábra.) A csillapítás olyfokú is lehet, hogy csak az első pozitív félhullám alakulhat ki (2. b) ábra) s így voltaképpen rezgésről nincs is szó, csak egy áramlökés, meredek, éles homlokú hullám jut ki a hálózatra, amelyik egy széles



2. ábra.

hullámspektrumot ölel fel. A vevőberendezésnek a vezetékkel kapacitív, vagy induktív úton csatolt első rezgő köre a lökési hullámra saját hullámhosszán reagál, a spektrumból a saját hullámhosszán veszi át az impulzust, tehát a vevőberendezés legtöbbször felveszi a zavart, bármely hullámra legyen is hangolva. Hogy egyes hullámhosszakon mégis észlelhető néha zavar-maximum, ennek két oka is lehet. Bármennyire is lapos a zavarórendszer rezonancia görbéje, bizonyos hullámhosszon lehet maximuma (3. ábra.) (mint erősen csillapított rendszernél, esetleg valamelyik felharmónikus dominálhat). A 3. ábrán-



3. ábra

ban a zavar hullámhossztól függő energiatartalmát ábrázoltam. Valószínűbb oka azonban az említett jelenségnek az, hogy a vevőberendezés egy bizonyos hullámhossz mellett maximális teljesítményt ad, pl. aperiodikus antennakör esetén az antennakör az ön-hullámhosszán, maximális energiát vesz fel.

Tárgyaltakhoz analóg fogható fel a többi ezen első csoportba foglalt erősáramú berendezés zavaró hatása.

Ezek közül legelterjedtebbek kétségekívül a kollektoros elektromos gépek és pedig főként az egyenáramú dinamók és motorok, váltóáramú kollektoros gépek ugyanis ritkábbak. Budapesten a villamosvasuti motorok, felvonógépek, kávéházi, éttermi szellőzők, nyomdák, kisebb üzemek, fogorvosi fúrógépek, porszívó gépek, haj-

szárítók motorjai ismertebbek; vidéken az egyenáramú centrálék dinamói, motorjai, házi vízszivattyú motorok. Említett gépek zavaró hatása a vevőberendezés hallgatójában, vagy a hangszóróban a kollektor szegmens- és fordulatszámnak megfelelően gyorsabb, vagy lassúbb folytonos, sorozatos ropogás, sercegés, csörgés formájában jelentkezik s a gyakorlott fül számára e zavartípusra nagyon jellemző. Dugattyús gépek által közvetlenül meghajtott dinamóknál (pl. vidéki centrálékban) a löketszámba, tehát a gép fordulatszámára egyenesen következtetni lehet a zavaró hangban jelentkező lüktetések alapján. Minthogy a zavar forrása a kefeszikrázás, a zavar fokára csak ennek van lényeges befolyása. Modern konstrukciójú, segédpólussal, vagy kompenzáló tekercsekkel ellátott, ugyancsak gondosan kezelt, vagy karbantartott gépek jóval kevésbé zavarnak, mint régi típusúak, vagy rosszul karbantartott és kezelt gépek. (Kopott csapágyak, kollektorok, rossz kefefelfekvés és beállítás.) A gép állapotának annyira döntő befolyása van a zavarra, hogy a zavar fokából egyenesen következtetni lehet a gép állapotára. (Tudomásom szerint egyes helyeken, Németországban e körülményt fel is használják, s pl. villamoskocsik hajtómotorjait a telepre való befutás előtt rádiókészülékkel ellenőrzik).

A gép teljesítményének megfigyeléseim szerint nincs lényeges befolyása a zavarra. Akárhányszor előfordult, hogy elektromos centrálék nagyteljesítményű, (200 Kw.) modern, jól karbantartott dinamója kevésbé zavart, mint egy régi típusú s elhanyagolt kisebb teljesítményű (10 Kw.) tartalékgép. Nyomdák nagy gépei sokszor kevésbé zavartak, mint az $\frac{1}{8}$ -ad lóerős kis betűszedőgép motorjai.

A gép megterhelése (áramfelvétel vagy szolgáltatás) is csak abban a mértékben hat ki a zavarok fokára, amennyire a kefeszikrázást befolyásolja. Előfordul, hogy üres járásnál a gép erősebben zavar, mint teljes terhelésnél, ha t. i. a kefék beállítása az utóbbi állapotnak felel meg. Oly gépeknél, amelyek terhelésében lényeges periódikus ingadozások vannak, pl. nyomdagépeknél, dugattyús, szivattyús gépeknél a zavaró hangban is periódikus lüktetés észlelhető, amely e gépzavarokra jellemző.

A kefe anyagának van némi befolyása a zavar fokára és pedig abban az értelemben, hogy különböző anyagoknál különböző értékű az a határáramerősség, amelyen túl a szikraképződés helyett ívképződés áll be, ami már kevésbé zavar. Nem állítható tehát, hogy egyes anyagok használata, minden körülmények között megfelelőbb a gép zavaró hatása szempontjából.

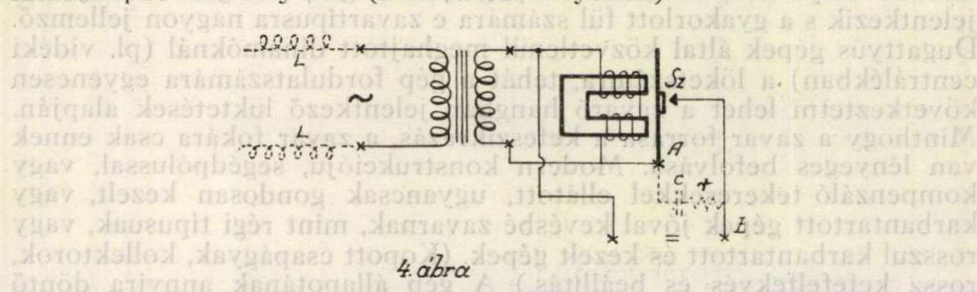
Csúszó gyűrűs áramszedővel rendelkező váltakozó áramú gépek általában nem zavarnak, legfeljebb csak nagyfokú elhanyagoltság mellett.

A mechanikus áramalakítók, pl. az ingás akkumulátortöltők ugyancsak szikraképződés alapján erősen zavarhatnak, minthogy a kontaktusmegszakítás (Sz. pontban 4. ábra) legtöbbször nem 0 áramérték mellett történik.

Hasonlóképp működnek és zavarnak az egyenáramú csengők is a csengetés tartama alatt. Érdekes példa volt erre Gyöngyösön, ahol a mozgóképszínház minden előadásának megkezdését a színház utcai

frontján felszerelt s közvetlenül az erősáramú hálózatra kapcsolt csengő 15–20 percen át jelezte, egyben jelentősen zavarva a körzet rádióvételét.

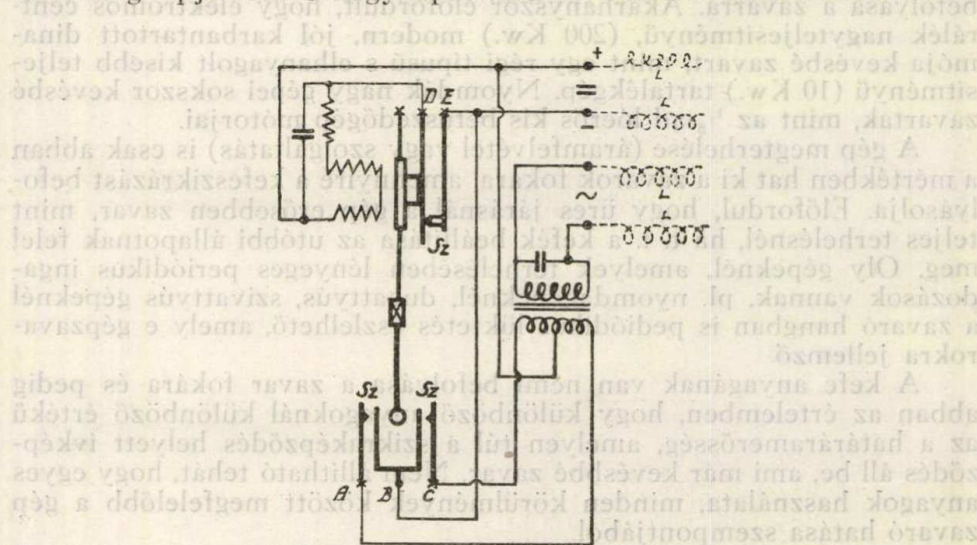
Sarkváltókban (alközpontok vibrátorai) több zavart előidéző szikraképződési hely van (5. ábra Sz. helyeken).



4. ábra

Röntgen gépeknél, sok típusnál két különböző zavarforrást kell megkülönböztetni.

Elsősorban is zavar a 6. ábrán feltüntetett Sz. forgómegezikítő, amelynek az a rendeltetése, hogy a P primertekercsben hirtelen áramváltozást létesítsen, úgy, hogy a Sz szekundértokercs sarkain kellő nagyfeszültség lépjen fel. C nagykapacitású kondenzátor alkalmazása azt a

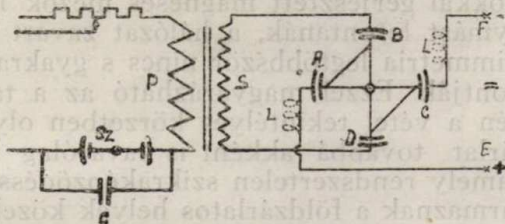


5. ábra

A mechanikus áramlathoz, pl. az ingás akkumulátortól, célzott szolgálja, hogy a hirtelen áramcsökkenést gátló ívképződést megakadályozza. Röntgengépek erős zavaró hatásának fő forrása a nagyfeszültségű váltóáram egyenirányítására sokszor használt forgókeresztes egyenirányító. Az egyenirányító keresztet szinkron motor forgatja, úgy hogy E. állandóan pozitív feszültségű, F. sarokhoz képest. A., B., C. és D. pontokon történik a zavaró szikraképződés. A

zavar tapasztalat szerint kemény sugár előállításához (therápiái célokra) szükséges nagy, 150—200.000 Volt feszültség egyenirányításakor erősebb, mint a lágyabb sugaraknál (diagnosztikus célokra) alkalmazott kb. 50.000 Volt feszültség esetén.

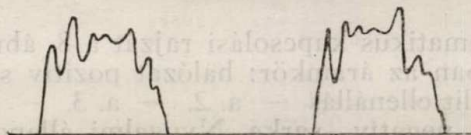
Csengők, áramátalakítók, Röntgengépek, erős monoton, az árammegszakítások számának megfelelő zavaró, berregő hangot adnak, amelyet sokszor a váltakozó áramú periódusnak megfelelő bűgő hang kísér. A szikraképződés által keltett nagyfrekvenciás rezgések, mintegy



6. ábra.

szuperponálódnak az alaphullámra (7. ábra.) s az alaphullámon hallhatók. Különösen a Röntgengép zavaró hatása nagyon intenzív, amelyet épp ez alapon a többiektől jól meg lehet különböztetni.

Elektromosvasutaknál a vontatómotorokon kívül az áramkapcsolók (kontrollerek), az áramszedők (líra, még inkább a trolley), a sín visszavezetés lehetnek zavarokok forrásai. A villamosvasúti zavarokat a kocsik közeledése és távolodása szerint erősödő és gyengülő motorikus zavarokból, az áramszedők, sín visszavezetés által okozott rendszertelen légköri zavarokhoz hasonló recsegésekről, vagy a kocsileállítása, illetve indításakor jelentkező ropanásokból jól lehet ismerni.



7. ábra.

A világítási reklámok (transzparenszek) kapcsoló berendezése a végzett kapcsolási folyamatoknak megfelelően, periódikus ropogásokat okoz. Mint érdekes ilyfajta zavarforrást emlitem meg Budapesten az Andrassy-út és a Nagy-körút keresztezésénél felszerelt villamos-ujszágot. Végtelen szalagra a szövegnek megfelelő sorrendben felerősített, domborúan kiemelkedő fémbetűk rugós kontaktuscsoport előtt vezettetnek el, amelyek kifelé a ház frontján felszerelt izzólámpákkal vannak összeköttetésben. Ily módon a ház frontján felszerelt lámpák közül mindig a betű alakjának megfelelő csoport gyullad ki és pedig a szalag mozgásának megfelelő sebességgel tovahaladva. A sok áramkörnyitás és zárás a körzet rádióvételeiben valóságos gépfegyverropogáshoz hasonlítható zavart okoz.

Hughes-gépek telepvtáló nyelve, Morse-gépek billentyűje is gya-

kori zavarforrás (főposta épület és környéke) s jellemző kopogó hangként jelentkezik a hallgatóban.

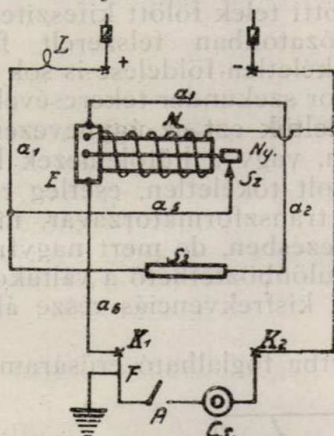
Az erősáramú hálózatok bizonyos esetekben szintén okozói lehetnek nagyfrekvenciás rádiózavaroknak. Előre kell itt bocsátanom, hogy az erősáramú zavarok általában nem közvetlen sugárzás, hanem többnyire a géppel kapcsolt hálózat útján jutnak a vevőberendezésig. Ha a vonal két ága szimmetrikusan csatlakoznék a szikraképződés helyéhez és az ágak tökéletes földszimmetriával bírnának, a két ágban folyó nagyfrekvenciás áramokkal gerjesztett mágneses mezők 180° fáziskülönbségük folytán egymást lerontanák, a hálózat zavart nem okozna. A valóságban ily szimmetria legtöbbször nincs s gyakran még a fellépő földzárlatok is rontják. Ezzel magyarázható az a tapasztalat, hogy földzárlatok esetén a vétel tekintélyes körzetben oly zavaros. Bizonyos fokú földzárlat továbbá akként is zavarólag hat, hogy áramlevezetést okoz, amely rendszertelen szikraképződéssel lehet kapcsolatos. Ezekről származnak a földzárlatos helyek közelében észlelhető, légköri kisülésszerű recsegések. Váltakozóáram esetén, minthogy a levezetéssel kapcsolatos szikraképződés minden valószínűség szerint a feszültségcsúcsban következik be, a zavar periódikus, bűgásszerű. Az erősáramú hálózatban lévő kontaktus fogyatékságok (kötéseknél, konnektor-csatlakozásoknál, biztosítékoknál), mind zavarforrások. Megtörtént, hogy a világítási lámpák pislogása vezette rá a kutatót a vételben jelentkező recsegő zavarok okára. Volt eset, hogy a ház főbiztosítékában lévő tökéletlen kontaktus az épület előtt elhaladó néhez járművek rázkódtató hatása által vált zavarforrássá.

A hálózatok által okozott zavarokhoz sorolom egyik meglehetősen elterjedt speciálisan budapesti zavarforrást, az egyenáramú hálózatra közvetlenül kapcsolt csengő-reduktort. Érdekessége miatt a zavar keletkezési módját röviden vázolom.

A reduktor sematikus kapcsolási rajzát a 8. ábrán tüntettem fel. Nyugalmi állapotban az áramkör: hálózat pozitív sarka — L. lámpa — a. 1. — S. i. szilit ellenállás — a. 2. — a. 3. — E. vasmag — M. tekercs — hálózat negatív sarka. Nyugalmi állapotban csak éppen annyi áram folyik át a mágnesetekercseken, hogy Ny. nyelv a mágnes hatására kissé felemelkedjék, amikor is Sz.-nél nincs érintkezés. Csengőtesnél, amikor A.-nál zárjuk a csengő körét, a kisebb ellenállású csengőtekercs rövidre zárja a mágnesetekercset, a mágnesező erő megszűnik, a nyelv leesik, Sz.-nél érintkezés áll elő s a csengető áramkör: pozitív pólus — L. — a. 1. — a. 5. — Sz. — E. — a. 6. — csengő — negatív pólus. Ha a hálózati feszültség bármi oknál fogva nagyon esik (ez gyakori eset a fővárosban, különösen este) vagy a csengő-vezetékben pl. F. helyen erős levezetés van, ami abban az esetben, ha a hálózat negatív pólusa földelt, shuntöli a mágnesetekercset, a mágnesező áram kicsi lesz, a nyelv leesik, Sz.-ben érintkezést létesít, ugyanakkor Si. szilit ellenállást kizárja, ezzel viszont újból megnő a mágnesező áram, a mágnes meghúz, Sz.-nél a kontaktus megszakad, Si. szilitellenállás újból a mágnesező körbe kerül s a játék kezdődik elülről. A nyelvcske tehát folytonos mechanikai rezgést végez, a

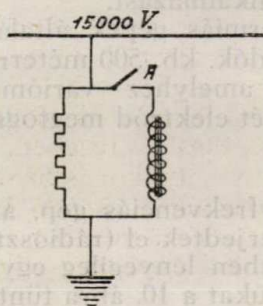
Sz.-nél keletkező elektromos szikrák sorozata a rádióvételben, néhány ház vagy épületnyi körzetben is berregésszerű zavart okoz.

A szigetelés és kontaktusok tökéletlensége még inkább alkalmas súlyos és nagykiterjedésű zavarok előidézésére nagyfeszültségű hálózatokban. Leggyakoribb az ily zavartokozó tökéletlen érintkezés vo-



8. ábra

nalelágazásoknál, transzformátor leágazásoknál (az alkalmazott kések kapcsolóknál), biztosítóknál. Az Esztergom felől jövő 15.000 volt feszültségű légvonal egyik, Pilismarót és Dömös községek közt felszerelt, túlfeszültség elleni védőberendezésének földelő, fojtó tekercsénél lévő rossz kontaktus (9. ábra „A” kések kapcsolójánál) az egész vonal hosszában annak mentén erős zavarokat okozott.



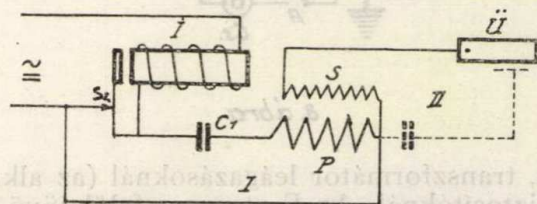
9. ábra

Nagyfeszültségű légvonalak tökéletes szigetelése különösen nehéz, a vezeték megtámasztási pontjain, a porcellánszigetelők mentén sugárzás és ionizáció folytán mindig fennáll bizonyos mérvű sziporkázásszerű levezetés (Korona-Verlust: Sprüh und Glimm-Verlust), főként pedig nedves időben. E jelenség a nagyfeszültségű léghálózatok közelében a rádióvevő-készülékben jellegzetes sitergésszerű zavaró

hangot okoz. E zavar azonban nagy körzetre nem hat ki, általában a feszültségtől függően a légvezetékétől mintegy 50–100 méter távolságra. Pl. községekben az egyik oldalon, ahol a nagyfeszültségű légvonal vezet, a vételt erősen zavarja, a szembenfekvő oldalon azonban már nem, főként, hogy ha az antennát sikerült a légvezetékétől kissé távolabb pl. a ház mögötti telek fölé kifeszíteni.

Az erősáramú hálózatokban felszerelt feszültség-transzformátorok vastömegeinek tökéletlen földelése is sok zavart okozhat, amely kihat kb. a transzformátor szekunder tekercsével táplált egész körzetre. Főként Budapesten észleltük ezt az úgynevezett hűtőlemezes transzformátor típusoknál, ha, vagy a hűtőlemezek külön földelése hiányzott, vagy a földelés volt tökéletlen, esetleg rossz kontaktus volt a földelő vezetékben. A transzformátorzavar, mint bűgös szokott jelentkezni a vevőberendezésben, de mert nagyfrekvenciás jellege van, hangolható és így megkülönböztethető a váltakozóáramú vezetékektől sokszor a vevőkészülék kisfrekvenciás része által felvett bűgösszerű zavartól.

A harmadik csoportba foglalható erősáramú zavarforrások végül



10. ábra

az úgynevezett nagyfrekvenciás gépek, amelyek főként orvosi és kozmetikai célokra nyernek alkalmazást.

Ezek közül a diathermiás gépek általában szikrasorral dolgoznak, tehát rendes szikraadók. kb. 500 méterre lehangolt, erősen csillapított szekunder körrel, amelyhez varióméterrel csatlakozik a fogyasztókör. Ez utóbbi a két elektród megfogása által a kezelt testen át záródik (zárt rezgő kör).

A többi zavaró nagyfrekvenciás gép, amelyek főként az utóbbi időben a kozmetikában terjedtek el (rádiószttát, rádiólux, Horusz kékfényező stb.) szerkezetükben lényegileg egymással megegyeznek. Sematicus kapcsolási vázlatukat a 10. ábra tünteti fel. Működésük elve a Tesla-transzformátoréval azonos, avval az eltéréssel, hogy a I. kör (C_1 . kapacitás, P. tekercs) gerjesztő szikraköze Sz. azonos a J. szikra-induktor megszakító közével. A I. kör a Sz. szikrával gerjesztve C. 1. és P. értékek által meghatározott hullámhosszon rezgésbe jön. A transzformátor S. szekunder tekercsének sarkain nagy rezonációs-feszültség lép fel, amely egy evakuált üvegszövön (Ü) keresztül sziporkázva nagyfrekvenciás árammal sugározza be a kezelendő testrészt. A II. fogyasztó kör az ábrán vonalkázva feltüntetett úton a kezelt test- és földkapacitáson át záródik. Egy másik nagy különbség még

a Tesla-transzformátorhoz képest, hogy ezen készülékekben a rezgő körök csatolása nagyon szoros (induktív és fél galvanikus). Ennek a készülékek szempontjából kettős előnye is van. Egyrészt egyszerű és olcsó kivitelű tesz lehetővé, másrészt a nagyfokú csillapítás folytán a lapos rezonancia görbe a II. kör kevéssé éles lehangolása mellett is (erre a gyakorlatban úgy sincs lehetőség) nagy feszültségek levételét engedi meg. Zavaró hatásuk szempontjából ennek az a jelentősége, hogy ezek a készülékek is a vételben legtöbbször nagy hullámkörzetben hatnak zavarólag.

A diathermia a szikraadókra jellemző sistergésszerű hangon, a többi nagyfrekvenciás gép pedig egy összetett, ki nem fejezhető, de nagyon jellegzetes hangon zavar: a szikrainduktor szabályos berregése mellett, azzal kombinálva hallható a suhogásszerű mellékhang a nagyfrekvenciás résztől.

A diathermiás gépekhez hasonló érdekes zavarforrás a malmokban néhol alkalmazott lisztfehérítő-berendezés. Többek közt Debrecenben fedeztünk fel egy ilyent. Működési elve: a hálózati váltakozó-áramot 10.000 voltra transzformálja fel, a szekunderkör 10.000 volt feszültségű szikraközzel rendelkezik, amelynek ozonizáló hatását használják fel lisztfehérítésre. A berendezés zavaró hatása hihetetlen nagy körzetre, több 100 méterre kiterjedt.

Az erőssáramú zavarok majdnem minden esetben a zavaró géppel, vagy a hibahellyel kapcsolatos hálózat útján terjednek tova, és pedig sokszor tekintélyes, több kilométeres távolságra. A vezetékektől a vevőberendezés antennája, a földvezeték vagy a keret kapacitív, illetve induktív csatolás útján veszi fel a zavart. Földzárlatok esetén galvanikus csatolás is számításba jöhet, épp ezért ily esetekben a készülék földvezetéke a zavar felvételében jelentősebb szerepet játszik.

Közvetlen sugárzó hatásról legfeljebb Röntgen, vagy nagyfrekvenciás gépeknél lehet szó, de ezeknél is jelentősebb a tápvezetékek útján kijutó zavarenergia.

A légvezetékek a tapasztalat szerint mindig alkalmasabbak a zavarok nagyobb távolságra való továbbítására, mint a földalatti kábelek. Utóbbiak jóval nagyobb földkapacitása a zavaró nagyfrekvenciás áramok számára a föld felé mintegy rövidzár-utat képez, úgy, hogy azok a kábelbe kisebb távolságig tudnak behatolni. Számításba veendő továbbá még az is, hogy a légvezetékekkel a vevőberendezés antennája és keretje is szorosabb csatolásba kerülhet, mint a földalatti kábelekkel.

Fentebb tárgyalt okokból pl. a várban jelentkező erős Hughes-zavarok megszűntek, mielőtt a vonalakat földalatti kábelbe fektettük, igaz, hogy ugyanakkor külön visszavezető ágot is adtunk a föld-visszavezetés helyett, amely körülménynek szintén javító hatása van hasonló zavaroknál. Föld-visszavezetéssel bíró egyvezetékes rendszer ugyanis zavartovábbítás és zavarátadás szempontjából mindig veszélyesebb, mert az energia átviteli képességet befolyásoló csatolási mezeje (Induktions-Schleife) nagy.

A léghálózatok nagy zavartovábbító képességéből következik, hogy az egyenáramú gépek (áramfejlesztő dinamók, motorok) vidéken mindig jelentősebb s nagyobb körzetre (egész községre) kiható

zavarokat tudnak okozni, ugyanez okból az elektromos vasuti zavarok hatótávolsága is a felsővezeték mentén nagy.

Különösen intenzív zavarok (Röntgén, diathermia s általában nagyfrekvenciás gépek) esetén megtörténik, hogy a zavar a géppel közvetlen kapcsolt elektromos táphálózatról csatolás útján más légvezetékre (telefon-, távirótrasszokra, sőt még csővezetékre is) átadódik és azok útján szerte-széjjel nagy távolságokra eljut. Röntgén és nagyfrekvenciás gépek sokszor ezúton vidéken fél, esetleg egész községek vételét teszik tönkre. Villamosvasuti zavarok a sínnel hosszú úton parallel futó elektromos kábelek útján eljutnak a világítási szobavezetékbe s azoktól veszi fel a vevőkészülék kerete. Előfordult Budapesten több helyen, hogy hibás egyenáramú csengő-reduktorról okozott zavar, megállapításunk szerint a körzet telefonkábeleire is átadódott s azok útján terjedt tovább.

Az elektromos vezetékektől, antenna, földvezeték vagy keret útján átvett zavarenergiát a vevőberendezés erősítője a hasznos energiával együtt erősíti fel. Épp ezért a zavarok egy bizonyos adó vételét befolyásoló hatására az az arány a döntő, amely az adó és a zavaró rendszernek az adóval azonos hullámhosszra vonatkoztatott térintenzitása, illetve az azonos hullámon felvett hasznos és zavaró energia között fennáll.

A helyi, vagy az erős térintenzitású külföldi adók vételénél esetleg elenyésző lehet a zavar, míg ugyanakkor más külföldi adók vétele ugyanolyan zavarszint mellett lehetetlen. Legkedvezőtlenebbek tehát a vételviszonyok zavarközpontokban (ipari centrálék, kórházak stb. közelében) távolsági vétel (Fernempfang) esetén. Ez okból károsabbak a vételre a helyizavarok vidéken, bár viszont Budapesten vannak oly zavarmaximumok, amelyek mellett még a helyi adó élvezhető vétele is lehetetlen.

A zavar akkor is jelentkezik egy bizonyos hullámon, ha azon az adóállomás nem működik, adás alatt az adóállomás hullámainak modulációja következtében a zavar általában még erősebb.

Az erősáramú berendezéseknél okozott helyizavarok elhárítására az első fontos lépés a zavar okának pontos megállapítása. Amint az előzményekből is következtethető, ez nem egyszerű feladat, az érdekelt előfizetők részéről legtöbbször megoldhatatlan. Elsősorban itt van tehát szükség a rádió üzemosztály támogató beavatkozására.

Amíg az itt felsorolt különféle zavarforrásokat egyenkint meg nem ismertük, fel nem fedeztük, addig érthetőleg különösen hosszas kutatás eredménye volt, míg rájöttünk, hogy egy elhagyott, lezárt lakásban felszerelt csengőreduktor a harmadik házban, egy pincében felszerelt transzformátor vagy akkumulátortöltő üzem, a padláson felszerelt reklámkapcsoló az egész háztömbön, egy vibrátor vagy diathermia félközségben a zavarok forrása.

A szükség hozta magával, hogy olyan vevőberendezésre tegyünk szert, ami lehetővé teszi annak megállapítását, hogy a bejelentett zavar mekkora körzetre terjed ki, hol észlelhető a maximuma, s így: hol kereshető a forrása. A vételtechnika (főleg a vevőlámpák) fokozódó tökéletesedése lehetővé tette e célnak megfelelő hordozható készülék

konstruálását. Első zavarkutató kísérleteinket házilag összeállított 3 lámpás (egy nagyfrekvenciás erősítő, egy audion, egy kisfrekvenciás erősítő): Hartley-kapcsolású, kis bőröndbe szerelt keretvevővel kezdtük. Kisfokú erősítése miatt legtöbbször ugyan magasantenna használata vált szükségessé, amelyre a különböző felülvizsgálandó házakban lakó rádióelőfizetőknel volt alkalmunk szert tenni. A nyomozó munka így azonban még nagyon nehézkes volt, s a készülék használatának főelőnye inkább csak arra szorítkozott, hogy megfigyelési bázisunk állandó volt.

Újabban, kb. másfél éve a rádió üzemosztály 1 drb. 7 lámpás, ultradyn kapcsolású, jó irányító hatású hordozható keretvevővel rendelkezik, amely már céljainknak sokkal jobban megfelel. A készülék 2, illetve 3 rácson lámpákkal van felszerelve, 30 voltos anód- és egy kisebb kapacitású izzító-telep szolgáltatja az áramot. $53 \times 45 \times 22$ centiméter méretű bőröndbe van szerelve, a fedélben foglal helyet a kiemelhető keret, elég tartalékhely van lámpák, hallgatók s más anyag számára, összsúlya kb. 15 kg. teljes felszereléssel. Vételkörzete 200-tól 700 méterig terjed, ezen belül közepes teljesítményű európai adók jó vételviszonyok mellett este fejhallgató-hangerővel jól vehetők, Budapest és Bécs az egész ország területén a nappali órákban is jól vehető. A készülék hátránya a telepmegoldás, ami nagyon óvatos kezelést tesz szükségessé a savtartalom miatt, s szállítása is nehézségekbe ütközik (vasuton, villamoson).

Újabban a rádió üzemosztály beszerzett még 2 drb. 3 lámpás ($40 \times 28 \times 13$ centiméter méretű, 10 kg. súlyú) keretvevőt beépített hangszóróval, száraz anóddal és savval áztatott üveggyapotos izzítóteleppel. Ezek a készülékek könnyebb kezelhetőségük és szállíthatóságuk miatt bizonyos esetekben előnyösebbek, mint az említett 7 lámpás készülék. Teljesítményük természetesen kisebb. Budapest kb. 50 kilométeres körzetben jó hangszóróerősséggel vehető velük, távolabb már magasantenna használata szükséges. Vételkörzetük 200-tól 2000 méterig terjed.

Ezekkel a segédeszközökkel majdnem minden esetben sikerült jelentősebb zavarok forrását felkutatni. Helytálló ugyan a németek azon állítása (Postrat Eppen), hogy keretvevők irányító hatásában hasonló zavarok esetén nem bízhatunk meg, mert a keret a sokféle vezeték, vastömeg, csőhálózat stb. behatására, amelyek a zavarokat felveszik és továbbítják, nem jelöli meg a zavarforrás irányát, említett vezetékekkel csatolásba jutva, azok mintegy megtévesztik a keretet. Ebből azonban még nem következik, hogy — amint Eppen egy cikkében állítja — a keretvevő nem alkalmas az erősáramú zavarok forrásainak felkutatására. Ellenkezőleg, legalább is a mi tapasztalataink szerint, nagyon is jól felhasználható, sőt véleményem szerint csakis hordozható keretvevő berendezéssel érhető el biztos és gyors eredmény. A zavarforrást azonban természetesen nem keressük a kerettel megjelölt irányban, hanem a keret irányító hatását arra használjuk fel, hogy csatolásba hozva a különféle irányokban futó különböző vezetékekkel (elektromoskábelekkal, légvonalakkal, telefonhuzalokkal stb.) a zavar intenzitását figyelve, mintegy kipuhatoljuk, melyik vezeték, elágazás, merre, mennyire terhelt a zavaroktól s így

következtethetünk a zavar maximum, illetve a forrás helyére, amely ez alapon majdnem minden esetben meg is található.

Hogy a módszer mennyire megbízható, bizonyítja eddigi gyakorlatunk. A felsorolt zavarforrásokat szinte kizárólag ezúton fedeztük fel. Csak egy példát említek, így sikerült Pilismarót községből jelentett zavar okát a községből kiindulva az 5 kilométerre fekvő említett túlfeszültség elleni védőberendezésnél felfedezni.

Természetes, hogy sokszor bonyolult hálózatokban a kutató el tévedhet, téves irányban keresheti a zavarforrást, a tévedésre azonban csakhamar rájön. Áll ez főként oly esetekben pl., amikor egy nagyfrekvenciás gép zavaró hatását végül is egy holt telefon-leágazás juttatja a vevőberendezésbe, közvetlen szomszédban, ahová nincs telefon-leágazás szerelve, egyáltalán semminemű zavar nem észlelhető, a környéken semmiféle üzemnek, vagy orvosi rendelőnek nyoma sincs.

A zavarkutatás közben különben nagyon érdekes esetek is adódnak. Egyik előfizető többször azon panaszkodott, hogy hónapok óta következetesen este 10 óra felé fellép egy mindent elnyomó erős zavar, amely megfigyelése szerint a kora hajnali órákig is eltart. Első megfigyelésünk után a zavar hangjából ingás akkumulátor töltőre irányult a gyanu. A házbeli előfizetők ily irányú felülvizsgálata eredménytelen maradt. A második felülvizsgálat ugyanazon eredményt adta, mint az első: amint a házból este 10 óra után kiléptünk, hogy a környéken keressük most már a zavar forrását, a zavaró hang két-három házzal távolabb készülékünk hallgatójában megszűnt. Végül harmadik alkalommal a házmeister konyhájában felszerelt csengő-reduktorban fedeztük fel a zavar forrását. (Ez volt az első ilyfajta felfedezett zavarforrás.) A reduktort a házfelügyelő mindig a kapu bezárásakor kapcsolta be, nem is sejtve, hogy ezen egy kapcsolással az napra egycsapásra véget vet alakók és szomszédok további rádió élvezetének.

Időszakonként jelentkező zavarok kinyomozása mindig körülményesebb. Sokszor épp akkor áll le a zavaró gép s szünik meg a zavar, hogy megint egy időideig várásson magára, mikor a nyomozó már-már azt hiszi, hogy célnál van.

A rádió üzemosztálynál az eddigi gyakorlat alapján a következő eljárás alakult ki a zavarok kinyomozására. Vizsgáló közegeink nanasztétvőnél megfigyelik a zavart. Kellő gyakorlattal annak jellegzetes hangjából is már némi következtetés vonható le. A nagyobb, érzékenyebb, hordozható vevőkészülékkel ezután behatároló útra indulnak s megközelítőleg pl. lehetőleg egy épületre behatárolják a zavar forrását. A pontosabb további behatárolásra (amennyiben erre egyáltalán szükség van, emeletre, esetleg lakásra) a kisebb könnyebben kezelhető készülék alkalmasabb, mert a zavarmaximum körzetében már többnyire ez is elég hangerőt ad.

A részletes behatárolás főként hálózatok által okozott zavaroknál nagyon nehéz. A kontaktus vagy szigetelési hibák helyére pontosan rámutatni a zavar alapján ritkán lehet. Ilyen esetekben, vagy pl. az elterjedt csengő-reduktoros zavaroknál, ha a megközelítő behatárolás részünkről megtörtént, a továbbiakban legtöbbször nélkülözhetetlen az illető elektromos hálózat tulajdonosának segítsége. Bi-

zónyos vonal-elágazások, transzformátorok lekapcsolása által lehet a további szűkebb körzetre való behatárolást végezni, ilyenkor azonban a megfigyelő állás helyének megválasztásánál gondosan kell eljárni, mert különben téves következtetéseket vonhatunk le a zavar hangerejében mutatkozó változásokból. Az eljárás pl. ily esetben a következő: a gyanúsított épületeken kívül az úttest alatti elektromoskábelekkel, vagy az utcán vezetett légvezetékekkel lehetőleg szorosan csatolom a vevőgép keretét, úgy, hogy jól hallom a zavart. Megfigyelem, melyik épület főbiztosítékának kivétele után szűnik meg a zavar. Abban az épületben ugyan így végezhető a szűkebb körzetre való behatárolás.

(Folytatjuk.)

KÜLFÖLDI SZEMLE.

Modern beszélőgépek akusztikája. Dr. E. Lübecke. (A V. D. J. 1929. évi 12. számából.) — A gramofon-technikában elért eredményeket tárgyalja. Megállapítja, hogy a hű visszaadás alapfeltétele a hang magasságának, színének és erősségének megfelelő reprodukálása. A hang magassága tekintetében jó zene-visszaadáshoz szükséges, hogy legalább 100 és 5000 Hertz között kell mozoghassunk. A hangszínezet jóságát a felhangok minél nagyobb számának hű reprodukálásával érhetjük el. Fontos még, hogy az egyes felhangok erőssége se változzék. A hangerősséget a hangnyomás és sebesség határozzák meg adott hangmagasságnál és színezetnél, tehát a frekvenciától függ. Az emberi fül által még épen érzékelhető hangok nyomása a frekvenciafüggvényében 40-től 16.000 Hertzig a következőképpen változik: 40 Herznel kb. 1 bar, 3000 H-nél 5.10¹ bar és 16.000 H-nél 1.10¹ bar nyomás az a határ, amelynél már érzékelhető a hang. Viszont az egyes frekvenciák különböző hangnyomásnál érik el azt a határt, ahol már sértik a fület. Két feltétel szerinti pontokat összekötő görbék közé esik azon hangok összessége, melyeknek visszaadásáról szó van. Számukat a szerző kb. 300.000, egymástól megkülönböztethető hangra teszi. A gramofon-technikában a hang rögzítésére általánosan a korongalakú hanglemezt használják, bár

újabbban a fényérzékeny film is kezd tért hódítani. Ma mindenütt a Berliner-féle sík írást használják. A felvételnél egy viaszkorong függőleges tengely körül forog, a hanggörbét vele párhuzamosan mozgó zafirhegyű tű akképen rajzolja, hogy a lemezen lévő spirális vajat középvonalára merőlegesen a leírandó hangnak megfelelő különböző amplitudójú és frekvenciájú hanggörbét egyforma mélységgel bekarmolja. A viaszlapot galvanikus úton rézzel vonják be és az így nyert fémnegatívról sellak által megkötött töltőanyagokból készült lemezekre nyomtatással állítják elő a másolatokat. Általában 25—30 cm. átmérőjű lemezek szokásosak. A középtől mért 11—14 cm. átmérőhöz tartozó kör üres marad. Két egymás melletti spirális középvonala közötti távolság $\frac{1}{3}$ mm. Ezeken a lemezeken a spirális összes hossza 120—200 méter. A tű a lemez 78 fordulata alatt járja végig kb. 3—4 perc alatt, egyenletes sebességgel. A sebesség olyan, hogy a kamara „a”-hangnál (430 H) kb. 100.000 rezgés van egy lemezre karcolva. Egy rezgés hossza 1.5 m/m, 5000 frekvenciájú hang görbéjénél egy periódus hossza 0.1 m/m, amivel a lemez szokásos fordulatszámánál a jól közölhető hangok felső határát el is értük. Nagyobb rezgésszámú hangok görbéjének felrajzolásához a fordulatszámot növelni kellene, ami a lemez játszási időtartamát csök-

kentené. Ezen veszteséget a spirális vájatok szűkebb méretével lehetne pótolni, ha a hanggörbék amplitudóját csökkenthetnők. Továbbiakban szerző kimutatja, hogy a hanggörbe amplitudója az eredeti hang nyomásával egyenesen arányos. Az emberi fülnek a mély hangok iránti érzéketlensége következtében nem lehet a valóságnak megfelelő amplitudóval rajzolni, mert ez esetben könnyen átérnének a szomszédos spirálisba. Viszont a magas hangoknál a sinus-görbe azon legkisebb görbületi sugara szab határt, amelyet még a tü követni képes. Mindkét esetben szándékos torzítással élünk, amennyiben a mély és magas hangokat a hangerősség rovására csökkentett amplitudóval ábrázoljuk. A felvétel eredetileg tisztán mechanikus volt. A felveendő hangokat nagyméretű tölcser segítségével membránra gyűjtötték össze, amelyről a mozgást szögemelők segítségével vitték át a türe. Ezen eljárásnál a hangok meglehetősen rövid úton érnek a membránra és így terem-akusztikáról szó sem lehet. Azonkívül a tölcser és a membrán önrezgése különféle torzítást okoz. Elektromos eljárásnál a hanghullámokat előbb elektromos energiává és csak azután alakítjuk mechanikai energiává az írószerkezetben. Ezen eljárással 50—7000 H-ig egyenlő hangerősségekhez egyenlő elektromos feszültséget tudunk előállítani. Az írószerkezet önrezgése okozta torzítások elkerülésére olyan eljárás is van, amelynél a mikrofón által felvett hangról hangfilmet készítenek. A hangfilmről százszorosan csökkentett sebességgel egyszerű elektromágneses szerkezet írja a hanggörbét a szintén százszorosan lassabban forgó lemezre. Ez esetben 10.000 H-nek megfelelő áram 100 periodusú lesz. Az írószerkezet önrezgését könnyű 100 frekvencia felett tartani. A lemezre felvett szöveg reprodukálása vagy mechanikus, vagy elektromos lehet. A mechanikus visszaadó-berendezés legfontosabb alkatrésze a hangdoboz. A hanglemeze írt hanggörbén a felvevő tűhöz hasonlóan végigmenő acéltű szögemelő segítségével adja át mozgását a membránnak. A hangdobozhoz csatlakozik a tölcser, mely a membrán al-

tal keltett légrezgéseket a térbe közvetíti. Az energia-átadás jó hatásfoka megkívánja, hogy a tölcsernek a hangdobozhoz csatlakozó keresztmetszet átmérője a membrán átmérőjének kb. $\frac{1}{10}$ része legyen. A hangdobozban így a membrán kisebb mozgásával is megfelelő nyomásváltozás állítható elő. A tölcser másik végén, ahol a hang a térbe lép, reflexió történik, ami torzítást okoz. Ez annál nagyobb, minél nagyobb a hang hullámhossza a tölcser kilépő keresztmetszetének átmérőjéhez képest. A reflexió okozta torzítás elhanyagolható, ha $l = D$, ahol D a kilépő keresztmetszet átmérője. Így a követelmények szerint meglehetősen nagy keresztmetszetű tölcservégződés szükségesek. A hangdoboznál levő kezdő keresztmetszetről a kisugárzó keresztmetszetig az átmenetet exponenciálisan növelve, kapjuk a legjobb eredményt. Az így nyert tölcser hossza azonban igen nagy, kisebb méretek elérésére a tölcser tengelyének 90. illetve 180°-kal való meghajlítása vált szükségessé. Ezen meghajlítás a végzett kísérletek szerint a tölcser tulajdonságait alig változtatja meg, sőt az sincs nagyobb befolyással, ha a kilépő keresztmetszet nem kör, hanem négyzetalakú. Elektromos úton a hangvisszaadás a felvételnél reciprokja. A tü mozgását szögemelővel állandó mágneses térben elhelyezett tekercsnek adja át. A mozgás következtében a tekercsben indukált váltakozó feszültség hangfrekvenciás erősítő után hangszórót működtet.

G. O.

A svéd- finn tengeralatti telefonkábel. (Holmgren A., E. F. D. 1929. 14. számából.) — A múlt év folyamán helyezték üzembe a svéd- finn tengeralatti távbeszélő-kábelt, amely Stockholmból kiindulólág Mariehammon át halad Aboba. A két tengeri szakasz hossza 100, ill. 160 km. Erősítő állomások az érnégyesek részére a két szárazföldi végponton és az Elands-szigeteken fekvő Mariehammban vannak. A kábel szállítási feltételei a C. C. I. előírásainak megfelelőek. A kábel felhasználásával a közelmúltban a Budapest-helsinki-i próbabeszélgetések már megtörténtek. (G. O.)

Gill előadása a nemzetközi távbeszélő-szolgáltatásról. (The Telegraph and Telephone Journal, 1928. november.) — Gill, az International Telephon and Telegraph Corporation alelnöke, múlt év októberében a Post Office Telephone and Telegraph Society-ban előadást tartott az európai nemzetközi távbeszélő-szolgálat jelenlegi állásáról és annak jövőjéről. Különösen figyelmet érdemlő az előadásnak befejező része, amely a jövő fejlődés lehetőségeit tárgyalja. Gillnek régtől fogva az az álláspontja, hogy a nemzetközi távbeszélő-szolgálatot az államon belüli szolgáltatástól külön kell választani és ezt az előbbeni szolgálatot egy, a magángazdaság elvei szerint dolgozó alakulatra kell bízni. Előadásában újolag rámutat azokra a nehézségekre, amelyek a nemzetközi szolgálatban az egységes szervezés hiányában felmerülnek és amelyek az eddigi eredmények teljes méltatása mellett is meggátolják a forgalom megfelelő kialakulását. Gill álláspontja sok tekintetben helyes, de a Gill előtt példaképpen lebegő amerikai állapotokat Európában bajosan fogjuk elérni. Gill itt egy bizonyos fokig félreismeri a helyzetet. Véleménye szerint a távbeszélő-forgalomban Európa Amerika mögött való elmaradásának oka egyedül az egyes adminisztrációk egymással nem egészen egyező intézkedéseiben leli magyarázatát s ezek a nehézségek egy államon kívüli vállalat segítségével küszöbölhetők ki. Félreismeri azonban az európai nemzetközi forgalom követelményeit. A Gill-féle javaslatl szemben a következő főellenvételek említhetők meg. Az európai távbeszélő kitűnő ismerőse nehezen tudja elképzelni egy külön nemzetközi hálózat létesítését. Hiszen Amerikában sincs a távhálózat a környékbeli hálózattól elkülönítve, csak külön szervezet gondoskodik annak üzemeltetéséről. Ezen elválaszthatatlanságnak kényszerű következménye, hogy a nemzetközi s az államonbelüli hálózat technikailag egymástól nem választható el. Ha a nemzetközi társaság ennek következtében egyes relációkat kénytelen volna az állami igazgatásoknak átadni, ez üzleti eredményét befolyásolná károsan. Viszont annak elképzelése, hogy az államonbelüli vezetékek üze me is bizonyos viszonylatokban a nemzetközi társaságnak adassanak át, európai szemszögből nézve elképzelhetetlen. Leküzdhetetlen nehézségek adódnak tarifális szempontból is. Kétségtelenül egyszerűsíteni kell a tarifát, de elképzelhetetlen, hogy a tarifa megállapítását az európai államok egy nemzetközi társaságra bizzák. Azonfelül a nemzetközi tarifák vég- és átmenő díjai sokkal szorosabban függenek össze a belföldi tarifával és az illető álla-

mok gazdasági és pénzügyi kérdéseit oly nagy mértékben érintik, hogy a megállapítást az államok nem adhatják ki a kezükből. Közismert dolog a távbeszélő fontossága az egyes országok gazdaságára, beleértve a nemzetközi forgalmat is, és ezért nem is lehet arra gondolni, hogy az államgazdaság és a távbeszélő közti köteleket megbontsuk és az utóbbit tisztára az államon kívül álló tényezők hatására bizzuk, tekintet nélkül arra, hogy az állam területén belüli távbeszélőforgalom állami vagy magánkezelésben van-e. Az állam saját érdekeit egy tervezett nemzetközi társasággal szemben a tarifákra vonatkozó messzemenő befolyással tudná megvédeni, ami viszont a magángazdaság ügymenetét károsan befolyásolná és hitelképességének alapjait megrontaná. Az amerikaiak talán nehezen értik meg ezeket az irányelveket, mert előttük óriási nagy és gazdaságilag teljesen egységes ország képe áll állandóan, amelynek forgalmi távolságai az európaiakat messze túlhaladják és ezért nehezen tudják elképzelni, hogy az apró európai államok még mindig igényt tartanak a saját egyéni gazdálkodásra és a világ gazdaság követelményeinek csak annyiban hajlandók magukat alárendelni, amennyiben ez saját érdekeikkel összeegyeztethető. Tulajdonképpen arról van itt szó, hogy előbb az Európai Egyesült-Államokat kellene megteremtteni, akkor talán lehetne a távbeszélő szolgálat egységes szervezetről beszélni, de nemcsak a nagy távolságokra vonatkozó távbeszélő üzemre, hanem a teljes üzemre vonatkozólag, úgy, amint az Amerikában van. Amíg azonban eddig jutunk, még nagyon sok idő fog eltelni. Addig is azonban nem utópisztikus tervekkel akarunk foglalkozni, hanem arra törekszünk, hogy az adott körülmények és lehetőségek mellett a lehető legkedvezőbb állapotokat teremtsük. Kétségtelenül sok történt már ezen a téren. Mindenesetre sokat mond az, ha Gill maga elismeri, hogy Európában 1927-ben 5000 km. távkábelt fektettek. Ez azonban természetesen nem jelenti azt, hogy meg szabad állnunk. Főként három körülmény az, amelynek eddigi sikereinket köszönhetjük, és amelyek joggal töltenek el bennünket azzal a reménnyel, hogy a jövő nehézségeit is le tudjuk majd győzni.

Az első körülmény a C. C. I.-nek Gill által is elismert igen eredményes munkája, amelynek az összes érdekelt igazgatóságok szakértőinek egyértelmű munkássága folytán sikerült a nemzetközi távbeszélő-hálózat építésére és üzemeltetésére vonatkozó egységes irányelveket megállapítani és ezeknek érvényt is szerezni.

A második körülmény, hogy egyes álla-

mok előretörése a többi államban a nemes versengést váltotta ki, amelyből most már egy európai igazgatás sem vonhatja ki magát. Hiszen már csak rövid idő kérdése, hogy Európában Finnországtól Portugáliáig, Norvégiától Dél-Itáliáig és Angliától Jugoszláviáig csaknem tisztán kábelekből álló nemzetközi hálózatot teremtsenek. Olyan teljesítmény ez, amelyik az amerikai viszonyokkal, amerikai szemszögből nézve is megállja az összehasonlítást. Hogy Európában kisebb távolságokra beszélünk, mint Amerikában, annak nagyon egyszerű magyarázata az európai kontinensnek az amerikaiánál való kisebb volta. Az Egyesült Államokban, Kanadában vagy Mexikóban is találunk még olyan gazdaságilag fejletlen területet, amelyeknél a távbeszélő még elég kezdetleges állapotban van. De ott nincs is a távbeszélőre szükség. Az európai távbeszélő az egyes államok közötti verseny következtében teljesen kielégítő módon fejlődik. A meglévő hálózatot gyorsabban egy nemzetközi társaság sem tudta volna létesíteni.

A harmadik, a jövő fejlődésére igen fontos körülmény, hogy újabban az európai államok is mind jobban és jobban önállósítják pénzügyileg a távbeszélőt, hogy függetlenségük az államháztartás esetleges káros befolyásától. Németországnak megvan már a postapénzügyi törvénye, igaz, hogy ez a törvény a távbeszélőt nem egész áldáshozó módon szorosan összeköti a postával és a távíróval. Franciaország és újabban Belgium, oly irányban dolgoznak, hogy távírójukat és távbeszélőjüket az államháztartástól különválásszák. Más országokban ugyancsak hasonló mozgalmakat látunk. Ma már mindenki felismerte, hogy a távbeszélőnek egészséges fejlődése csak úgy lehetséges, hogy ha az saját vagyonával, saját bevételeivel gazdálkodik. Kétségtől a távbeszélő jövő fejlődése szempontjából nagyon fontos fejlődési folyamat ez, mert az önálló távbeszélő-igazgatások sokkal könnyebben fogják tudni hálózatukat a forgalmi követelményeknek megfelelőleg kialakítani. (G. O.)

A drótnélküli távbeszélő forgalom megnyitása Németország és Argentína között. (Höpfner, az E. F. D. 1929. 14. számából.) — Németország és Argentína között a drótnélküli távbeszélő forgalom 1928. december 10-én nyílt meg. A Berlinből (Nauen-ból) Buenos-Ayres-ig való 12.000 km-es távolság áthidalásával az első Németországból kiinduló transz-óceáni távbeszélő összeköttetés helyezettett üzembe, amely egész Európa részére lehetővé teszi az Argentínával való forgalom felvételét. (F. évi február hó folyamán Budapestről és

Szegedről is történtek sikeres próbabeszélések, amelyek a forgalom megnyitására vezettek.) A berendezés az E. F. D. 9. számában van ismertetve. Jelen cikk inkább csak az üzemet ismerteti. (G. O.)

Francia antennarendszerek irányított rövidhullámú adás részére. (H. Chireix, Exp. Wirl., 1929. május.) — Szerző a bevezetésben röviden ismerteti azokat az elveket, melyek alapján irányított antennarendszerét kiképezte, majd rátér a konstrukciós elvek és a gyakorlati kivitel ismertetésére. A Société Française Radio-Electrique által szerkesztett normális irányító rendszerrel sikerült a kisugárzott energiát a vízszintes irányban 8–10 fokos szögben koncentrálni. Majd néhány speciális kivitelt és a hozzávezetések és táplálódobozok szerkezetét írja le. Végül a gyakorlatban elért néhány eredményt említi meg és ezzel kapcsolatban kimutatja ezen antennarendszerek előnyét úgy adás-, mint vétel szempontjából.

Vizsgálatok rövid hullámokon. (T. Eckersley, Exp. Wirl. 1929. május.) — A közlemény szerző egyik hosszabb előadásának, illetőleg értekezésének kivonatát közli. A közleményt több szakaszra osztva, szerző elsősorban foglalkozik a visszhang és a disperzió által előidézett jelenségekkel, így a rövid és hosszú időtartamú visszhangokkal, elmosódottan összefolyó jelekkel, kettős és többes jelekkel. Második részben tárgyalja az iránymeghatározásnál fellépő jelenségeket és rendellenességeket, így az irány elforgását, a bizonytalan iránymeghatározást, a naplemente hatásait és az igen rövid skiptávolságokat. A következő szakasz a fading jelenségeit tárgyalja részletesen, míg az utolsó szakasz elméleti fejtegetéseket tartalmaz, főleg a rövid hullámok terjedését annyira befolyásoló Heaviside-rétegre vonatkozóan.

Mint látható, a közlemény összefoglalóan tárgyalja a rövid hullámokra vonatkozó mindazon jelenségeket, melyek ezen hullámok gyakorlati alkalmazását befolyásolják. (B. I.)

Vizsgálóberendezés rádió-vevőkészülékek részére. (K. W. Jarvis, Proc. I. R. E. 1929. április.) Egy vevőberendezés működésére általában jellemző lesz, ha pontosan meghatározzuk a bemenő jel jellemzőit, a vevő működésének a mikéntjét és végül a vevő által szolgáltatott jel minőségét, illetőleg jellemzőit. A mérőberendezés adója, mely a vevőkészüléknek a bejövő jelet szolgáltatja, fel van szerelve potenciométerekkel, lámpavoltmérővel, modulációmérővel és pontos frekvenciamérővel abból a célból, hogy a készülékre adott jel jellemzői a legpontosabban megállapíthatók le-

gyenek. Ezen különböző alkatrészeknek a konstrukciója és használata részletesen is ismertetve van, ami a közleményt igen értékessé teszi. Különös súlyt helyez szerző a lámpavoltmérők ismertetésére. Ismerteti egy új, egyszerű és pontos modulációmérőt.

Ezután következik a vizsgálandó vevőberendezés helyes üzemeltetéséhez szükséges mérőberendezések, az árnyékolás és egyéb szükséges óvszabályok ismertetése, továbbá egy torzításmérő leírása, amely a kimenő jel torzítását, vagy az általa okozott túlvezérlést közvetlenül méri.

A vizsgálóberendezéssel módunkban van megállapítani a rádió- és beszédfrekvenciás erősítést és a detektorérzékenységet. Ezzel megállapítottuk a rádiófrekvencia szelektivitást, a beszédfrekvencia és az általános torzításviszonyokat és az általános szelektivitást. Megállapíthatók a vevő hullámhatárai. Megállapítható a teleppótló esetén esetleg fellépő bűgös mértéke. Mérhető a legnagyobb torzításmentesen kiadható teljesítmény és minden kiadott teljesítménynél a túlvezérlés mértéke. Ezen adatok megállapításának a módjai is le vannak írva.

Az egész mérőberendezést a Crosley Radio Corporation állította elő. Igen jellemző az amerikai rádióipar magas fejlettségére és erős foglalkoztatottságára, hogy egy ilyen cégnek érdemes volt laboratóriumában egy ilyen nagyszabású és drága berendezést kifejleszteni. Európában általában, tudomásom szerint, a vevőkészülékek működésének és teljesítőképességének ilyen messzemenő és pontos meghatározásával nem foglalkoznak. (B. I.)

Távoli rádióállomások hullámhosszának mérése. (G. Pession és T. Gorio, Proc. I. R. E. 1929. április.) — Szerzők a kir. olasz közlekedéskísérleti állomás által a rádiófrekvenciák mérésére létesített berendezést ismertetik. A mérés egy hangvillával vezérelt multivibrátor felhangjai segítségével történik. Ismertetik a mérések pontosságát ellenőrző módszereket és kimutatják, hogy a méréseik pontossága $\frac{1}{100000}$ és $\frac{5}{100000}$ között mozog.

Íránymeghatározás rádióadás vagy -vétel segítségével. (K. L. Smith-Rose, Proc. I. R. E. Vol. 17. No. 3. 1929. március.) — A közlemény egy kritikai összefoglalása azon készülékek és berendezések működésének, melyek a rádió-íránymeghatározás céljait szolgálják, úgy az adó-, mint a vevőrészen. Szerző közleményének első részében egy rövid történelmi áttekintés keretén belül ismerteti az íránymeghatározás céljait szolgáló rendszerek alapelveit és általában az egész világon ezen a téren elért eredmé-

nyeket. Ugyanezen részben kifejti azt, hogy ezen tárgykörbe vágó spekulációknál a reversibilitás elve messzemenően alkalmazható, mely alapon egy irányjelző adóberendezés által nyújtott szolgáltatás használhatóságára vonatkozóan messzemenő következtetéseket lehet vonni az iránykereső vevőkészülékek működésénél szerzett tapasztalatokból, amelyek viszont igen nagy számban állanak rendelkezésre és ezen berendezések szisztematikus kísérletssorozatok elvégzésére is könnyen hozzáférhetők.

A következő rész összefoglalóan közli az Angliában hét éven keresztül végzett kísérletssorozatok és tanulmányok eredményét. A kísérletek végrehajtására tizenhárom, külön erre a célra felállított és rendelkezésre bocsátott iránykereső berendezés szolgált. A kísérletek ismertetett eredményei ezen berendezéseknek a legkülönbözőbb viszonyok között, tehát éjjel, nappal, tenger, vagy szárazföld felett, stb. várható teljesítményére vonatkoznak. Ezekhez a kísérletekhez csatlakoztak még két éven keresztül azok, amelyeket egy forgókeretes irányadóval végeztek, melynek segítségével az íránymeghatározás bármilyen vevőberendezés útján egyszerűen lehetséges.

A közlemény utolsó része az íránymeghatározásnak főleg a tengeri hajózást érintő kérdéseit és ezzel kapcsolatban a vízfelületről a szárazföldre való átmenet (partvonal), valamint az éjszaka hatásaként jelentkező bizonytalan íránymeghatározás kérdéseit tárgyalja. Ismerteti a hullámok polarizációja által okozott irányeltérés okait és ezek kiküszöbölésének a lehetőségét. Végül tárgyalja azokat az előnyöket és hátrányokat, amelyek a navigáció részére történő íránymeghatározásnak rádió-adás, vagy vétel alkalmazásából adódnak.

A közleményből kitűnik, hogy az anglok ezzel a kérdéssel, éppen annak a hajózásra való fontossága miatt, igen behatóan és széles alapokon foglalkoznak. Nálunk a rádió útján való irány- és helymeghatározásnak ma még nem tulajdonítható túlságosan nagy jelentőség, mert kereskedelmi repülőforgalmunk ezt, sajnos, még egyelőre szükségessé nem teszi. Tekintettel azonban arra, hogy a légiforgalom állandóan fejlődik, idővel ezen kérdések megoldásának a szüksége is fel fog merülni. A közlemény tehát érdeklődésre tarthat számot, annál is inkább, mert egy igen nagy kísérleti anyagnak az eredményeit világítja meg, mindvégig objektív kritikával. A közleményhez kimerítő irodalomjegyzék van csatolva.

(B. I.)

Néhány kísérlet rövid hullámoknak kis távolságon való alkalmazhatóságáról. (J. K. Clapp, Proc. I. R. E. 1929. március.) —

Szerző ismerteteti azon kísérleteinek az eredményeit, melyek az adótól cca. 83 km. távolságban lévő helyen a rövidhullámú vételviszonyokat voltak hivatva megállapítani. Az adó antennateljesítménye 50 watt-ra volt korlátozva, hogy a vétel lehetőségének a határa minél szembetűnőbb legyen. Megállapítást nyert, hogy erre a távolságra vétel szempontjából már csak a térhullám jön számításba, a felületi hullám elhanyagolható. Az adó hullámhosszának a csökkentése által a különböző napszakokra megállapítást nyert az a hullámhossz, amelyen erre a távolságra a forgalom lebonyolítása még egyáltalán lehetséges. Ennek a hullámhossznak az átlagos értékét különböző hónapokra közli. A kísérletek alatt észlelt legkisebb hullámhossz erre a távolságra 28 m. volt.

Kísérleteket végeztek a sugárzás legelőnyösebb elevációs szögének megállapítására is, amely erre a távolságra 65 foknak adódott. Szerző szerint az elevációs szögnek változtatása a nagytávolságú forgalomban érezhető hatást nem gyakorolt. (B. I.)

Rádiótvíró és mágneses viharok. (H. B. Maris és E. O. Hulburt, Proc. I. R. E. 1929. március.) — Újabb elméletek szerint az északi fénynek, valamint a mágneses viharoknak a keletkezését a nap által kilövelt ibolyántúli sugarak behatásával magyarázzák. Ezeknek a kilövelt sugaraknak a következményeképpen azonban az ú. n. Heaviside-réteg ionizációja is erős változást kell, hogy szenvedjen. Ha ez tényleg így van, akkor a mágneses viharok rádióforgalmat zavaró hatásainak csak a nappali időben szabad jelentkezniök, tehát napfelkeltekor jelentkezhetnek és napnyugta után rövid idővel meg kell szűnniök. Az amerikai tengerészeti kísérleti állomás által 15—45 m. hullámon ilyen mágneses viharok alkalmával végzett kísérletek eredményeinek feldolgozása ezt a feltevést teljesen igazolja és így a mágneses viharok és az északi fény keletkezésének az előbb említett elméletét is igazolni látszik. (B. I.)

Képtávíró-berendezés. (V. Zworykin, Proc. I. R. E. 1929. március.) — Szerző által ismertetett berendezésnél nagy súly lett helyezve arra, hogy a szerkezet a gyakorlat követelményeinek megfelelően egyszerű, üzembiztos és nem szakember által is megfelelően kezelhető legyen. A továbbítani kívánt képeket nem kell előzetesen előkészíteni és a vevő a képet közvetlenül a fényérzékeny fényképszeti papírra rajzolja. A fotocella-áram erősítés igen kényes kérdését annyira le lehetett egyszerűsíteni, hogy

közte és az adó modulátora közt csak egy háromtűköztű ellenállás-erősítőre van szükség. Ezt egy igen hatásos megvilágító rendszerrel érik el. A szinkronizálás, kerekezés és indítás nagyon egyszerű megoldást nyert. A berendezés teljesítőképessége: egy cca. 13×20 cm kép, fekete-fehér színben, vagy féltonusban 48 másodperc alatt, vagy pedig szöveg 630 szó másodpercenkénti sebességgel rövidebb távolságokra. A kapott képek állítólag újságok útján való reprodukció céljára teljesen megfelelnek és a géppel írt szövegről tiszta másolatok készíthetők. (B. I.)

Közös hullámon dolgozó hírszóró-adók. (P. P. Eckersley, Exp. Wirl. 1929. április.) — Az igen érdekes tárgykört tárgyaló közlemény szerző egy előadásának csak kivonatát közli. Az első rész a közös hullámon dolgozó adók elméleti kérdéseit tárgyalja. Ezek után néhány kísérlet eredményének az ismertetése következik, melyek közül megemlítendő: Egy állomásnak a normális vételhatára ott van, ahol ennek az állomásnak a térerőssége még legalább ötször nagyobb, mint a másiké, amely vele közös hullámon dolgozik. Ha azonban a két adó nem fut teljesen szinkron, hanem közöttük 5 c/sec. különbség van, akkor ez a határ a tízszeres térerősség körzetére zsugorodik. Ha a két állomás különböző műsört sugároz, ez az érték 100—200-ra emelkedik. Olyan közös hullámú állomásoknál, melyek egymástól távol esnek, előnyös a hosszú, míg egymáshoz közel esőknél a rövidebb hullámok használata.

A közlemény második része a szinkronizálás módjairól foglalkozik. A következő módszerek jöhetnek számba: Egy vezérrengést kisugározni rádió útján és az egyes állomásokon ezt sokszorozítani. Ugyanez a módszer, csak a vezérrengésnek az állomáshoz vezeték útján való eljuttatásával, és végül, minden állomáson egy pontos rezgésgerjesztő berendezés útján. Az angolok ezt az utóbbi módot választották és a rezgésgerjesztésre hangvillát használtak fel. A rezgéssokszorozás 10 fokozatban történik, összesen 25 lámpa útján. A B. B. C. által a közöshullámú hírszóróadás terén eddig végzett kísérletek kielégítő eredményt adtak, jelenleg négy adójuk van ilyen berendezéssel felszerelve üzemben. A közeljövőben ezt a számot tízre fogják növelni és remélik, hogy így az eddig egyéb európai adókkal is közös hullámon (onde commune) dolgozó relaisadóknak a szolgáltatását nagy mértékben meg fogják javíthatni.

(B. I.)