

MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

A „MAGYAR POSTA“ MELLÉKLETE

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

SZERKESZTŐSÉG CIME: RAKOSI GYÖRGY M. KIR. POSTAFŐMÉRnök
IX., PÁVA UCCA 10. — TELEFON: 35—3—51.

TARTALOM:

Kováts Zoltán: A koncentrikus kábel a távolbalítás szolgálatában. — *Zelinka Alajos*:
Átviteli szint mérése. — *Ránky Béla*: Távbeszélő ikerberendezés rádióvételt befolyá-
soló hatása. — Külföldi szemle.

A koncentrikus kábel a távolbalítás szolgálatában.

Irta: KOVÁTS ZOLTÁN m. kir. posta-főmérnök.

Le câble concentrique dans le service de la télévision.

Par Zoltán Kováts, ingénieur en chef des postes.

Résumé: 1. Domaine de fréquences de la télévision, d'après la nécessité biolo-
gique et la possibilité technique.

2. Conducteurs servant à transmettre l'énergie télévisuelle. Catégories diver-
ses des distorsions.

3. Réalisations diverses du câble concentrique.

4. Examen de chacune des caractéristiques électriques influençant sur l'amor-
tissement du circuit de câble concentrique.

5. Amplificateurs du circuit de câble concentrique et description technique
des amplificateurs.

6. Conditions de niveau du circuit télévisuel concentrique. Établissement des
distances d'amplification.

1. A szem recehártyáján az idegvégződések száma kb. 120.000, tehát ugyanennyi képpont éles képet ad. Ez a megállapítás álló képre vonatkozik. A fénybenyomás fényéretté való feldolgozása mintegy 1/25 másodpercig tart, a vibrálás érzete tehát akkor szűnik meg, ha a képek változása másodpercenként legalább 25. Ha tehát azt akarjuk, hogy a mozgó kép elég éles legyen és folytonos benyomást keltsen, legalább $120.000 \times 25 = 3.000.000$ képpontot kell másodpercenként átvin-
nünk. A legújabb időkig a távolbalító berendezésekkel ez a szám nehe-
zen volt elérhető, meg kellett elégedni 40.000 képpontnak másodpercen-
ként 25 váltásával azaz másodpercenként 1.000.000 képpont átvitelével.
Az angol posta legújabb távolbalító berendezésén másodpercenként
50 váltással kb. 120.000 képpontot visz át, vagyis a képpontok száma
mp-enként kb. 6 millió. Az alábbiakban azonban még 1.000.000 képpont
másodpercenkénti átvitelét vesszük alapul.

Átviteli szempontból a képpontok továbbítása megfelel a távíró-
technikában az áramlökések vagy lépések átvitelének. A távíró-

technikában a legnagyobb átvihető frekvencia megállapításához minden áram-lépést fél frekvenciával vesznek tekintetbe, ehhez hasonlóan a képátvitel technikájában is egy-egy képpont fél-fél frekvenciával egyenlő. Másodpercenként 1,000.000 képpont átvitelekör tehát 500.000 Hz-nyi maximális frekvenciával bíró áramról van szó, azzal a kikötéssel azonban, hogy a 0-tól 500.000 Hz-ig terjedő sáv minden egyes frekvenciáját egyenletesen át kell vinnünk, mert a képtovábbításban az egész sávra egyenlően szükség van.

Akármilyen úton történik a kép átvitele: sugárzás vagy vezetés útján, az átvitt energia mindig több-kevesebb torzítással érkezik a vevőberendezésre. A torzítás lehet nem-lineáris, csillapítás- és fázis-torzítás.

A nemlineáris torzítás következtében új frekvenciák keletkeznek, ezek miatt a kép helyenkint elmosódottá válik.

A csillapítástorzítás azt jelenti, hogy az átvívó berendezés elektromos jellemzőinek frekvencia-függőségük van. Eredménye, hogy a kép kontúrjai nem élesek, vagy pedig az egyenletes tónusú nagyobb képfelületek egyenletessége megszűnik. Jó képátvitel egész frekvencia sávján 10%-nál nagyobb csillapítás-ingadozás nem engedhető meg.

A képátvitelre nézve legveszedelmesebb a hosszú összeköttetésekben jelentkező fázistorzítás; eredménye az, hogy a vevőberendezésen megjelenő kép fekete széle elmosódik. Nagy fázistorzítással érkező kép teljesen felismerhetetlen, mert a kép-elemek egymásba folynak. Minthogy a szem erre a jelenségre nagyon érzékeny, a fázistorzításmentesség tökéletesen szigorú teljesítését kellene az átvívó berendezéstől megkövetelnünk, azaz azt, hogy 0 és 500.000 Hz-közt minden

frekvencia terjedési sebessége azonos legyen $\left(\frac{d\alpha}{d\omega} = \text{const.}\right)$ Megelégszünk azonban annyival, hogy két, tetszésszerű frekvencia haladási ideje közt egymilliomod másodpercnél kisebb legyen a különbség, azaz nem több, mint amennyi idő két közvetlenül egymást követő képpont átvitele közt eltelik.

2. Akármilyen a kép továbbításának módja (sugárzás vagy vezetés vagy e kettő együtt), az átvívó rendszerben fémes vezeték mindig van. Sőt, minthogy a kísérletek mai állása szerint nagy területeknek sugárzással való ellátása igen költséges volna, a távolbalátás nagyfrekvenciás energiájának nagy távolságokra való továbbításában sugárzás helyett a fémes vezeték lépett előtérbe.

3. Szóba kerülhet a fémes vezetékek közül a légvezeték, a közönséges, nem terhelt nagytávolságú kábel, végül a különleges két- vagy egyerű kábelvezeték. Az energia továbbítását a fázis- és csillapítástorzítás lehető kiküszöbölése céljából sok esetben hordozó frekvenciás kivitelben oldják meg. A hordozó frekvenciának legalább 1,000.000 Hz-nyinek kell lennie, ezt a szükséges kb ± 500.000 Hz-cel moduláljuk. Ennek a megoldásnak egyik gyakorlati előnye, hogy az 500.000 Hz alatti hordozó frekvencia-sáv más célra is igénybe vehető.

A légvezeték és a nem terhelt nagytávolságú kábelvezeték felhasználása a távolbalátáshoz szükséges nagyfrekvenciás energia-átvitelre komoly nehézségekbe ütközik. A kapacitás-szegény légvezeték csillapítása a számbajövő nagy frekvenciák mellett minden vezetékfajta

közt a legkedvezőbbben viselkedik ugyan, de levezetése az időjárás változására a nagyobb frekvenciákon igen érzékenyen reagál, ezért az átviteli nívó ingadozóvá válik, frekvencia kiegyenlítésre is okvetlenül szükség van. Az áthallási veszély a szomszédos áramkörökről, továbbá a rádió-állomások okozta és az erősáramú befolyások különleges keresztvezéseket és helycseréket kívánnak a szükséges szimmetria biztosítására, ami igen nehezen legyőzhető nehézségeket jelentene. (Clark: Wide band Transmiss. The Bell. Syst. Journ. 1935. Jan.)

A közönséges nagytávolságú kábel áramköreiben nemcsak az erek kis keresztmetszete miatt, hanem a frekvenciával növekvő dielektromos veszteségek és örvényáram-veszteségek miatt is rohamosan nő a csillapítás. Emiatt az erősítőket igen sűrűn kellene alkalmazni, ez pedig költségessé tenné a berendezést, nem beszélve a csillapítás-kiegyenlítés és az áthallás-csökkentés nehezen megoldható feladatairól.

4. Ezekután a távolbalító energia vezetékcsatlakoztatására csak a különleges két- és egyvezetékes kábelt tarthatjuk megfelelőnek.

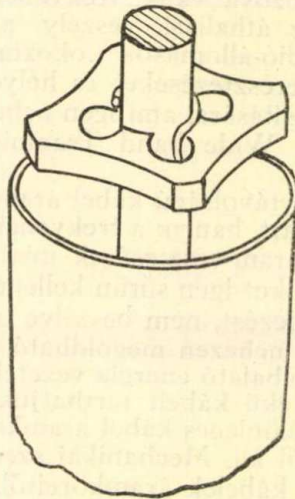
A kétvezetékes különleges kábel áramköre, a földhöz képest szimmetriás, két vezetékből áll. Mechanikai szempontból nem különbözik lényegesen más páros kábelek áramköreitől, de zavarmentessége teljesen kielégítő. Tökéletesen alkalmas nagy frekvencia-sáv zavartalan átvitelére és csupán az árkérdés az, ami a kétvezetékes vagy az alább ismertetendő egyvezetékes (koncentrikus) kábel alkalmazása felől dönt.

5. A koncentrikus kábelt kis méretekben és kis hosszakban már mintegy 5—6 éve alkalmazzák antenna bevezetésekben. Azóta folynak a kísérletek nagy távolságra való alkalmazására nézve. Nagyobb méretekben és mint nagytávolságú, milliósrendű hordozó frekvencia átvitelére szolgáló vezetékcsatlakoztatást Espenschied és Strieby dolgozta ki a koncentrikus kábelrendszert. (Bell. Syst. Techn. Journ. 1934. Oct.)

A koncentrikus kábel lényegileg olyan csőalakú vezeték, mely mindössze egyetlen vezetékparából áll. Az egyik vezető azonban maga a cső, a másik pedig a csőben elhelyezett koncentrikus huzal. A külső vezető, a cső, amely egyúttal védőborításul is szolgál, földelve van, így tehát a koncentrikus kábelvezeték szimmetriátlan.

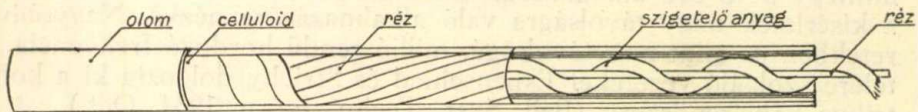
A koncentrikus kábelben a nagyfrekvenciás energia továbbítása az ismert felszínhatás (skin effektus) következtében a csővezető belső felülete és a koncentrikus vezető külső felülete közt megy végbe. Mint-hogy a dielektromos veszteség közelítőleg arányos a frekvenciával, a levezetés és vele a csillapítás nagy mértékű emelkedését csakis úgy lehet elkerülni, ha a két vezető lehetőleg távol van egymástól (üzemkapacitás kicsi) és, ha igen kis dielektromos állandóval bíró anyagot juttatunk a két vezető közé, legegyszerűbben levegőt. Vigyázni kell emellett arra is, hogy a csőtengelyben fekvő vezető kitámasztó és beállító szerkezete ne növelje feleslegesen a levezetést. Hosszú ideig ez az utóbbi szerkezet állta útját a koncentrikus kábel fejlődésének. Eleinte ugyanis 0.5—2 m-nyi távolságban kis-veszteségű anyagból készült tárcsákat helyeztek a belső vezetőre. Ez a megoldás megfelelő ugyan, de költséges volt, mert megakadályozta a kábel folyamatos gyártását. (L. az I. rajzot.) Kisebb átmérőjű kábelekben a belső vezető köré csavar-vonalban folyamatosan elhelyezett szigetelő kötelet helyez-

tek el rögzítő berendezés gyanánt. Ennek vesztesége viszont aránylag nagy, megnöveli a csillapítást. (L. 2. rajzot.) Csak újabban sikerült



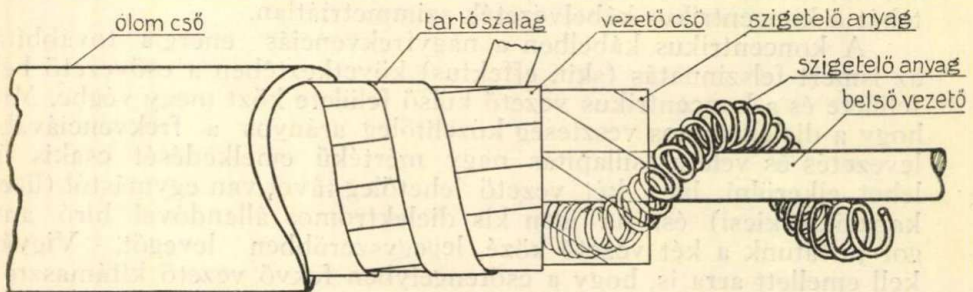
1. ábra.

olyan celluloidszerű, igen kis veszteségű kemény, rugalmas anyagot találni, amely kettős csavarvonalban készült rugóként veszi körül a



2. ábra.

belső vezetőt. Az új anyag levezetése igen kicsi, mert dielektromos állandója 1.18, vesztesége pedig $1-2 \times 10^{-4}$. Ez az anyag már folya-

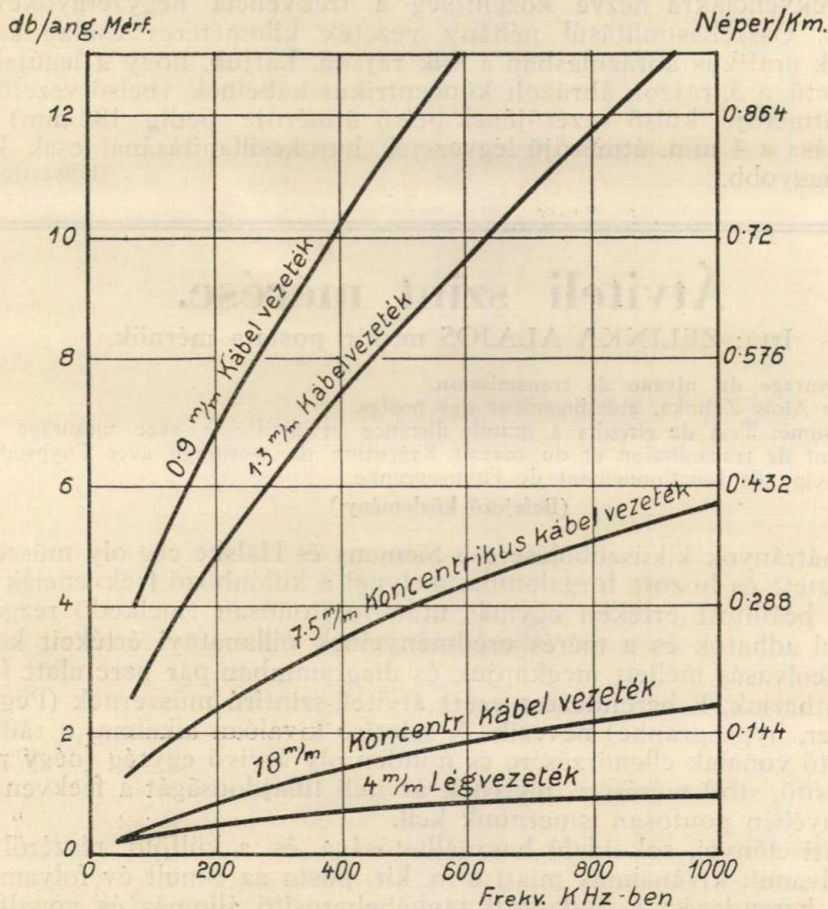


3. ábra.

matos gyártást tesz lehetővé, a kábel nagyobb méretű lehet, de emellett hajlékony. Az ilyen kábel dobra csévévelhető, szállítható és a szokott módon fektethető. A vezető cső szorosan egymásmellé illesztett, csavarvonalban futó rézszalagokból áll, ezeket pedig a közönséges kábel

gyártásából jólismert folytonos, védő ólomköpeny veszi körül. (L. a 3. rajzot.)

A koncentrikus kábel vezető-csőve egyúttal védő árnyékolás a külső, zavaró elektromágneses befolyások ellen. A zavaró áramok elenyésznek a csővezető anyagában. A nagyfrekvenciás átviteli áram a belső felület közelében halad a csőben, tehát a védőhatás teljes, még pedig Shelkunoff szerint annál nagyobb mértékű, minél nagyobb az átvitt frekvencia. Shelkunoff számítása szerint a kívülről behatoló ener-



4. ábra.

giával szemben az ólomköpeny csillapítása a 100 Hz-nyi frekvenciára nézve centiméterenkint 0.43 néper, a réz csillapítása pedig 1.51 néper; de már az 1,000,000 Hz-nyi frekvenciára nézve az ólom csillapítása centiméterenkint 43 néper, a réz pedig 151 néper. Ebből kitűnik, hogy a szimmetriátlan (koncentrikus) kábel külső csővezetőjének (köpenyének) védőhatása a kisfrekvenciájú külső zavaró áramokkal szemben meglehetősen gyöngé, míg a nagyobb frekvenciákkal szemben rohamosan javul. Ezért is fontos, hogy a távolbalátó nagyfrekvenciás energiát

hordozó frekvencián szállítsuk, mert így az esetleg befolyásolt kisebb frekvenciák kiesnek.

A csillapításra vonatkozó ismert összefüggés:

$$\beta = \frac{R}{2} \sqrt{\frac{C}{L}} + \frac{g}{2} \sqrt{\frac{L}{C}},$$

a nagy frekvenciákra is jó közelítéssel igaz, úgy hogy számításokra felhasználható. Ha a dielektromos veszteség (levezetés) elég kicsi, akkor a csillapítás a vezetőkben létrejövő felszínhatás következtében nagy frekvenciákra nézve közelítőleg a frekvencia négyzetgyökével arányos. Összehasonlításul néhány vezeték kilométeres csillapítását közöljük grafikus ábrázolásban a 4-ik rajzon. Látjuk, hogy a legújabb szerkezetű, a 3. rajzon ábrázolt koncentrikus kábelnek, (belső vezetője 5 mm átmérőjű, külső vezetőjének belső átmérője pedig 18 mm) a csillapítása a 4 mm. átmérőjű légvezeték hurokcsillapításánál csak kévéssel nagyobb. (Folytatjuk.)

Átviteli szint mérése.

Irta: ZELINKA ALAJOS m. kir. posta s.-mérnök.

Mesurage du niveau de transmission.

Par Alois Zelinka, aide-ingénieur des postes.

Résumé: Test de circuits à grande distance et artificiels avec mesurage de l'équivalent de transmission et du niveau. Exécution du mesurage avec l'hypsographe. Principe de fonctionnement de l'hypsographe.

(Befejező közlemény.)

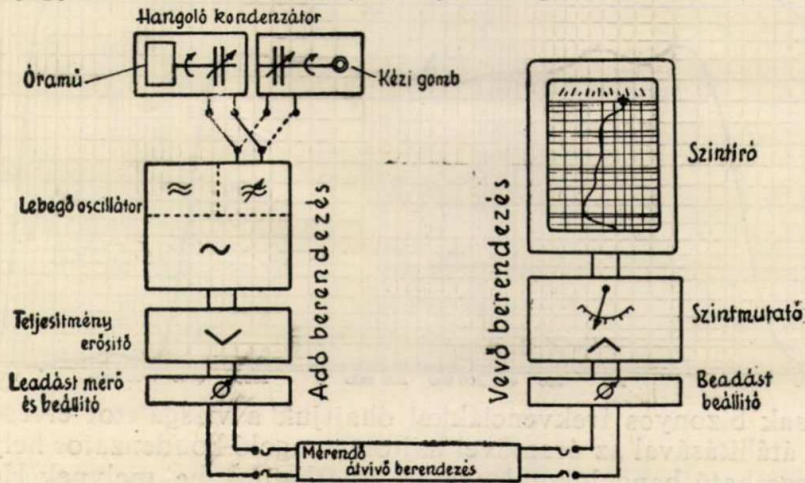
E hátrányok kiküszöbölésére a Siemens és Halske cég oly műszert szerkesztett és hozott forgalomba, melynél a különböző frekvenciák az egyszer beállított értéken egymás után folytonosan emelkedő rezgésszámmal adhatók és a mérés eredményeinek pillanatnyi értékeit közvetlen leolvasás mellett megkapjuk és diagrammban pár perc alatt felrajzoltathatjuk. E berendezést ezért átviteli-szintíró műszernek (Pegelschreiber, hypsographe) nevezik. A szintíró kiválóan alkalmas a rádióközvetítő vonalak ellenőrzésére és minden oly átvivő egység (négy pólus, erősítő, stb.) mérésére, melynek átviteli tulajdonságát a frekvencia függvényében pontosan ismernünk kell.

Fenti előnyei, sokoldalú használhatósága és a külföld részéről is megnyilvánult kíváncsiak miatt a m. kir. posta az elmúlt év folyamán egy ily berendezést a budapesti távkábel-erősítő állomás és vonalfelügyeleten felállíttatott. A műszer: adó és vevő részből, valamint az erősáramú táplálást szolgáló hálózati csatlakozó részből áll, mely utóbbi alkalmazását a helyi viszonyok tették szükségessé.

Az automatikus működő szintíró elve a következő:

Az adóberendezés óraművel forgatott hangoló kondenzátora — 2. ábra, — a heterodyn oszcillátorban 0-tól 10.000-ig folytonosan emelkedő rezgésszámú frekvenciát állít elő, melyet a *teljesítmény-erősítőben* felerősítve, a leadást mérő és beállító szerelvényen át a mérendő átvivő berendezés (áramkör v. négy pólus) kezdő pontjához vezetünk. Nívómérésnél a kívánt ponthoz, végszillapítás vagy erősítésmérésnél a mé-

rendő átvivő berendezés végpontjához kapcsoljuk a megfelelően átállított vevőműszert, melynek szintmutatóján a pillanatnyi frekvenciának megfelelő szintet vagy átviteli egyenértéket (végcsillapítást vagy erősítést) közvetlenül néperegységben leolvashatjuk. Ugyanekkor a szintíró egy diagrammban ezt az értéket feljegyezi. A diagramm abszcisszája a frekvenciák különböző értékeit tünteti fel (kezdőpontja egyúttal a 0 frekvenciapont); az ordinátanéperben kalibrált. A diagramm papírszalagját óramű viszi előbbre oly módon, hogy a diagrammon a beérkező frekvenciának megfelelő hely éppen az írószerkezet alatt legyen; ezért az adó és vevő berendezés óraműveinek az alatt a kb. 2 percnyi idő alatt, míg a frekvenciaadás lefolyik, szinkron kell járni. Mivel a változó frekvenciájú áram adása folytonos a diagrammon, az írószerkezet által feljegyzett mérés eredményei folytonos görbét adnak (3. sz. ábra).

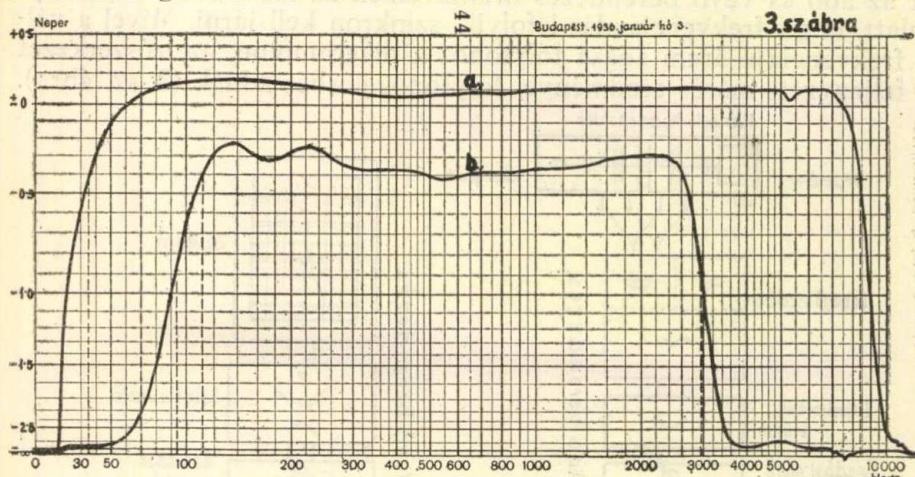


2. ábra

A szinkron járást az óraművek pontos besabályozásán kívül igen ötletes mód biztosítja. A vevőberendezés szintíró óraművét ugyanis az adóberendezés indítja meg. Ez a távindítás az adó óraművének megindítása után közvetlenül, — még a mérőfrekvenciák leadása előtt — rövid időre kibocsátott 1300 Hertz indító árammal történik, melyre az írószerkezet működésbe lép abban a pillanatban, mikor az adó 0 frekvenciával az adást megkezdi. Mérés befejezése után az adó hangoló kondenzátora a kiindulási pontig tovább forog; a vevő óraműve a papírszalagot a következő diagramm kezdőpontjáig viszi előre és e pontban — függetlenül az adótól — megáll.

Az adóberendezés oscillatora tulajdonképpen két mellérendelt szerepű magasfrekvenciás visszacsatolású elektroncső-generátorból áll, mely lebegtetés útján állítja elő a mérőáramot. Lebegés úgy keletkezik, hogy bizonyos feltételek mellett két hasonló magasságrendű, de különböző frekvencia keveredik. A lebegés rezgésszáma a két frekvencia különbsége. Az egyik generátor állandó 130.000 Hertz rezgésszámú frekvenciát állít elő és kondenzátor útján van kapcsolva a másik, hangoló-kondenzátorral változtatható nagyfrekvenciájú generátorhoz. Ha ez

utóbbi pl. 129.000 Hertzre hangoljuk be, akkor az első generátor frekvenciájához keverve $130.000 - 129.000 = 1.000$ lebegést kapunk másodpercenként, melyet egyenirányítás után felerősítünk és mint 1.000 Hertz frekvenciájú áramot használunk fel mérésre. A hangoló forgókondenzátorfelület alakja oly kiképzésű, hogy a lebegtetéssel előállított frekvencia 0-tól 100 Hertzig a szögelfordulással lineárisan nő, 100-tól 10.000 Hertzig pedig a frekvencia logaritmusával arányos. Hasonló törvény szerinti a diagramm frekvencia-beosztása is.



Ha csak bizonyos frekvenciákkal óhajtjuk a vizsgálatot elvégezni, egy kulcs átállításával az óraművel hajtott hangoló-kondenzátor helyébe kézzel forgatható hangoló-kondenzátort iktathatunk be, melynek Hertzben kalibrált tárcsáját egyetlen gomb segítségével a kívánt frekvenciára állíthatjuk.

A teljesítmény-erősítő az adáshoz szükséges harmonikusoktól ment teljesítményt szolgáltatja. Különleges kiegyenlítő alkalmazásával elérhető volt, hogy a mérőfeszültség-amplitúdók az egész frekvenciasávban állandó értékűek maradjanak. Ez a körülmény teszi lehetővé az automatikus üzemet, melynél ez a tulajdonság elengedhetetlenül szükséges előfeltétel; a kézi beállításnál pedig időmegtakarítást jelent.

A leadást mérő és beállító szerelvényen egy átkapcsoló található, melynek különböző állásában az adóberendezés az alábbi táblázatban foglalt feszültség- és teljesítményszinten adja le a mérőáramot:

Az átkapcsoló állása	Feszültség Volt	Feszültségszint Neper	Az adó belső ellenállása Ω	Megjegyzés
1.	0.775	± 0	kb. 1.0	
2.	1.55	+ 0.7	2.0 ~ 5.0	
3.	2×0.775	± 0	600	normálgenerátor 1 milliwatt
4.	2.44	+ 1.0	kb. 40.0	
5.	4.0	+ 1.65	kb. 60.0	

A beállító átkapcsoló 1., 2. és 4. állásában az adóberendezés igen kis ellenállású és ezért valós vagy képzetes ellenálláscsoportok bekapcsolásával minden terheléshez hozzáilleszthető. Frekvenciától erősen függő hullámellenállású átvivő berendezéseknél (négypólusoknál) minden további nélkül, feszültségnívó mérésére is szorítkozhatunk, ha az adóberendezést kis belső ellenállás mellett kapcsoljuk a kezdőponthoz. Az átkapcsoló 3. állásában a C. C. I. F. által végszillapítás méréséhez ajánlott ú. n. normál generátorral van dolgunk, mely 600Ω belső és külső ellenállás mellett 1 mWatt energiát ad le.

Az átkapcsoló 4. és 5. állásában a kimenő feszültség-nívó $+ 1.0$, illetőleg $+ 1.65$ néper; ezek az állások a $- 2.5$ népernél mélyebb szintek leolvasását teszik lehetővé, azonkívül az erősítők és átvivő berendezések *frekvenciatorzítását* mérhetjük a felemelt szinttel.

A vevőberendezés leadást beállító szerelvénye tulajdonképpen a szint, illetőleg végszillapítás vagy erősítés mérés átállítására szolgál. Szint (nívó) mérésnél, amikor adás alatt az áramkör egy közbenső pontjában állapítjuk meg az e pontban fellépő átviteli értéket, a műszer belső ellenállása igen nagy ($> 30.000 \Omega$), hogy az áramkörbe vezetett mérőáramból e helyen semmit sem vonjon el és az áramkör további részein kialakuló értékeire az itt végzett mérés kihatással ne legyen. Csillapítás vagy erősítés mérésnél a mérendő átvivő berendezés impedanciájával egyenlő ellenállással zárhatjuk le. Ha a lezáró ellenállás 600Ω , a vevőberendezést a C. C. I. F. által ajánlott módon végszillapítás méréséhez használhatjuk. Az átviteli szintmutató és szintíró mérés határainak kibővítésére egy hét állású átkapcsoló szolgál, mely a mérés eredményének $- 2.5$ és $+ 3.5$ néper közötti értékek pontos leolvasását, illetőleg felírását teszi lehetővé.

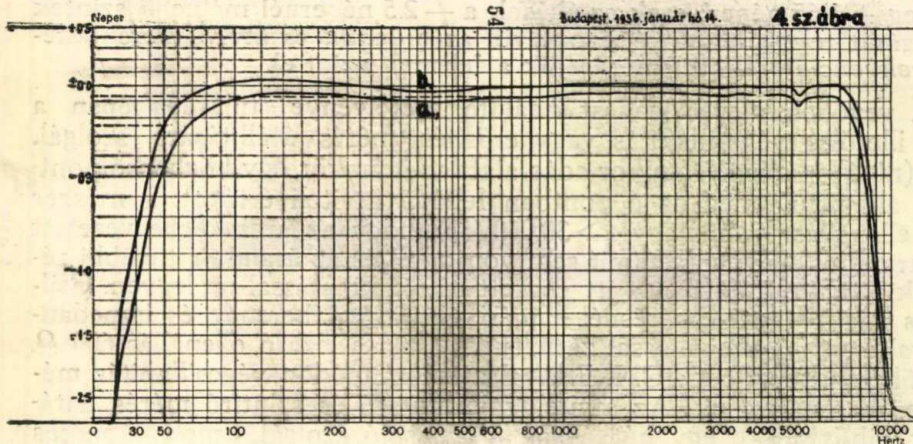
Az átviteli szintmutató egy szelepként működő egyenirányítócsővel megtöltött 3 fokozatú erősítő. Az egyenirányító áramkörébe van kapcsolva a néper-egységben hitelesített mutató műszer. Az átviteli szintíró berendezés az előbbi mutató műszerrel párhuzamosan van kapcsolva és mérőhíd elrendezésű; az írószerkezet az egyik átlós ágban van.

A szintmutató és szintíró hitelesítés után 30 és 10.000 Hertz között bármely frekvenciánál az átviteli egyenértéket vagy szintet közvetlenül mutatja, illetőleg diagrammba leírja.

A 3. ábra a) jelű görbéje egy rádióközvetítő áramkörhurok szintgörbéjét tünteti fel a frekvencia függvényében. A közepesnek elfogadott 800 Hertz frekvenciájánál a rádióközvetítő vonal nívója a mérés helyén $+ 0.08$ néper. A diagrammon látható, hogy a rádióáramkör 70-től 7.000 Hertzig minden frekvenciát megközelítőleg egyforma mértékben (körülbelül $+ 0.10$ néper szinten) közvetít. 50 Hertznel a szint $- 0.12$ néper, vagyis a 800 Hertz értékéhez képest az 50 Hertz frekvencia $+ 0.08 - 0.12 = 0.20$ néperrel alacsonyabb nívón érkezik meg annak dacára, hogy az adó mindegyik frekvenciát ugyanazon feszültséggel adta le. (A C. C. I. F. 50 Hertznel $- 0.50$ néper eltérést enged meg.) 8.000 Hertznel $- 0.15$ néper a nívó, amely még jól közvetített frekvenciák közé számítható. Általában azt mondhatjuk, hogy a szóbanforgó

rádióáramkör 35-től 8.400 Hertzig minden frekvenciát közvetít (az elérés e frekvenciasáv szélén 800 Hertzhez* 0.50 néper).

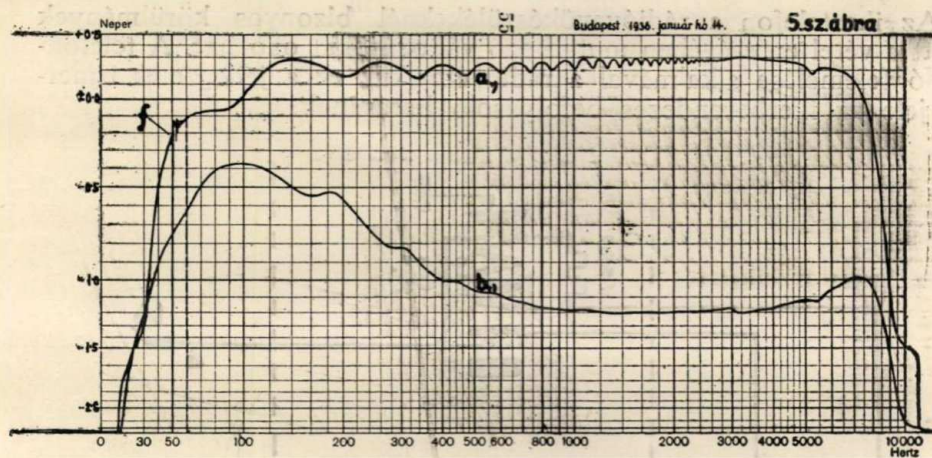
A 3. ábra b) görbéje egy kéthuzalozal könnyűterhelésű erősített áramkörhurok végszillapítás-görbéjét adja. 800 Hertznel a végszillapítás 0.38 néper. Látható, hogy a végszillapítás 110 és 2.600 Hertz között két-tized néper értékközön belül ingadozik. Ha itt is közvetített frekvenciának vesszük a sáv szélén 800 Hertz végszillapítás értékétől 0.50 néperrel különböző frekvenciákat. Az átvitt frekvenciasáv ez esetben 93-tól 2.970 Hertzig terjed, vagyis jóval keskenyebb, mint az előbb említett rádióközvetítő vonalé, azonban a távbeszélő áramkörökre előírt 300-tól 2.400 Hertzig terjedő frekvenciasávnál jóval szélesebb.



A következő ábrák oly diagrammokat tüntetnek fel, melyek az áramkör hibás voltát mutatják. A 4. ábra a) görbéje oly rádióközvetítő áramkör szintgörbéje, melynek erősítőjében egy nem megfelelő erősítő lámpa volt. E diagrammban a 100 Hertz aluli frekvenciák átvitele kevésbé jó, mint az erősítőlámpa kicserélése után felvett b) görbénél. Az a) görbén az 50 Hertz frekvencia szintje -0.45 néper, míg a 800 Hertzé -0.07 néper; a kettő szintkülönbsége -0.38 néper. A b) görbén a szint 50 Hertznel -0.24 néper és 800 Hertznel ± 0.0 néper; a szintkülönbség -0.24 néper, azaz 0.14 néperrel jobb, mint előbb volt. Az 5. számú ábra oly nivógörbéket tüntet fel, melyeknél az áramkör vezetőkeinek asszimetriája következtében fellépő reflexiók részben periodikusan hullámzó, részben erősen torz frekvencia-átviteli szintet eredményeztek. Az a) esetben az áramkör egyik vezetőke a mérő végén földdel érintkezett. Érdekes ez esetben az 50 Hertz körüli frekvenciák viselkedése, melyek az 50 periodusú földáramok hatására a diagrammban f)-el jelzett helyen sűrű, mindjobban növekvő, majd 60 Hertz felé csökkenő kilengéseket okoztak. A b) esetben az áramkör egyik vezetőkén cca 4.000Ω átmeneti ellenállású érintkezési (kontaktus) hiba volt.

*) 5300 Hertznel kisebb rezonancia lép fel, melyet az áramkör egyik konnektora okoz.

Mint az előzőekben említettem, a vevőberendezés szintirójának dia-gramm papírszalagját továbbító óramű az adóberendezés által kibocsátott 1.300 Hertz frekvenciájú indítóáramra lép működésbe. Ugyanis a vevőberendezés automatikus üzemre való átállításakor a vevőberendezés elé a csak egyetlen frekvenciát átengedő ú. n.: *lyukszűrő* kapcsolódik be, mely ez esetben csak az indító áram frekvenciáját engedi át; megindulás pillanatában ez a lyukszűrő lekapcsolódik és helyt ad a többi frekvenciák áthatolására. E lyukszűrőnek az a szerepe, hogy idő előtti automatikus üzemre való áttérésnél, amikor az adóállomás 800, vagyis más frekvenciát küld a vonalon, (az egyes frekvenciamérésnél az 1.300 a legkritkább esetek közé tartozik), akár mert hitelesíti műszerét, akár más okból, még nem tért át automatikus üzemre, a vevőállomás szintiró óraműve ne indulhasson meg.



Egyébként az automatikus üzem egyes mozzanatait mind az adó, mind a vevőberendezésnél (indítóáram kibocsátása, lyukszűrő be- és kikapcsolása, az óraművek megállítása, stb.) az óramű tengelyére szerelt bütykös tárcsák vezérlik.

A Siemens és Halske cég részéről kifejlesztett aut. szintiró adatai a C. C. I. F. előírásainak megfelelnek, annál is inkább, minthogy a C. C. I. F. ajánlásait e műszer tulajdonságai alapján állapították meg.

Az automatikus szintiró berendezéssel az áramkör vagy átvivő berendezés nemcsak átviteli egyenértéke vagy szintje állapítható meg, hanem felhasználható kapacitás és indukció, továbbá impedancia, vonalutánzat, csillapítás, fűttypont vagy stabilitás, terjedési sebesség, non-lineáris torzítások stb. meghatározására is.

Távbeszélő ikerberendezés rádióvételet befolyásoló hatása.

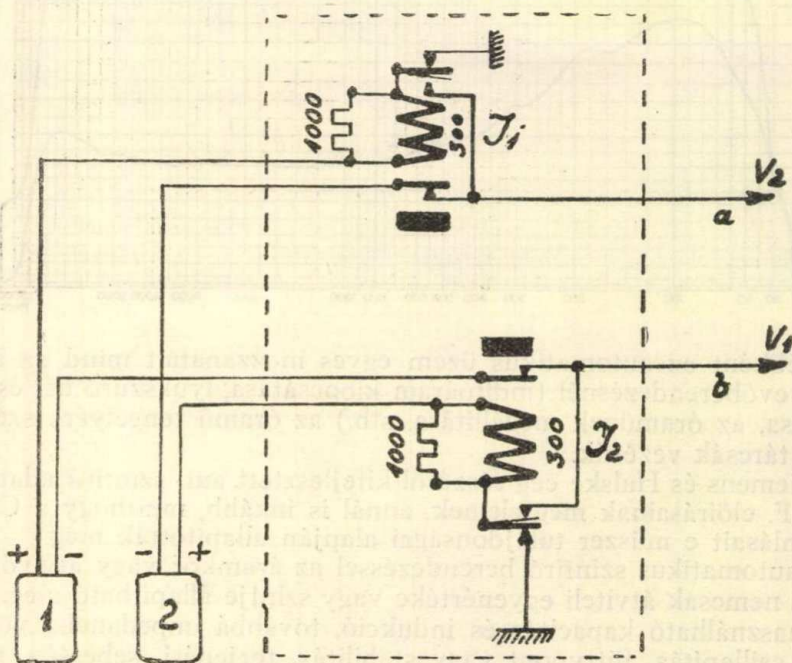
Irta: RÁNKY BÉLA okl. gépészmérnök, a rádió-üzemosztály mérnöke.

Effets des installations de postes-jumeaux téléphoniques influençant sur la radio-réception.

Par Béla Ránky, ingénieur-mécanicien diplômé, à la Section d'exploitation radioélectrique.

Résumé: Les postes jumeaux téléphoniques sont susceptibles d'influencer sur la radio-réception. L'influence est occasionnée par la prise de terre commune. L'auteur expose les modalités d'y remédier.

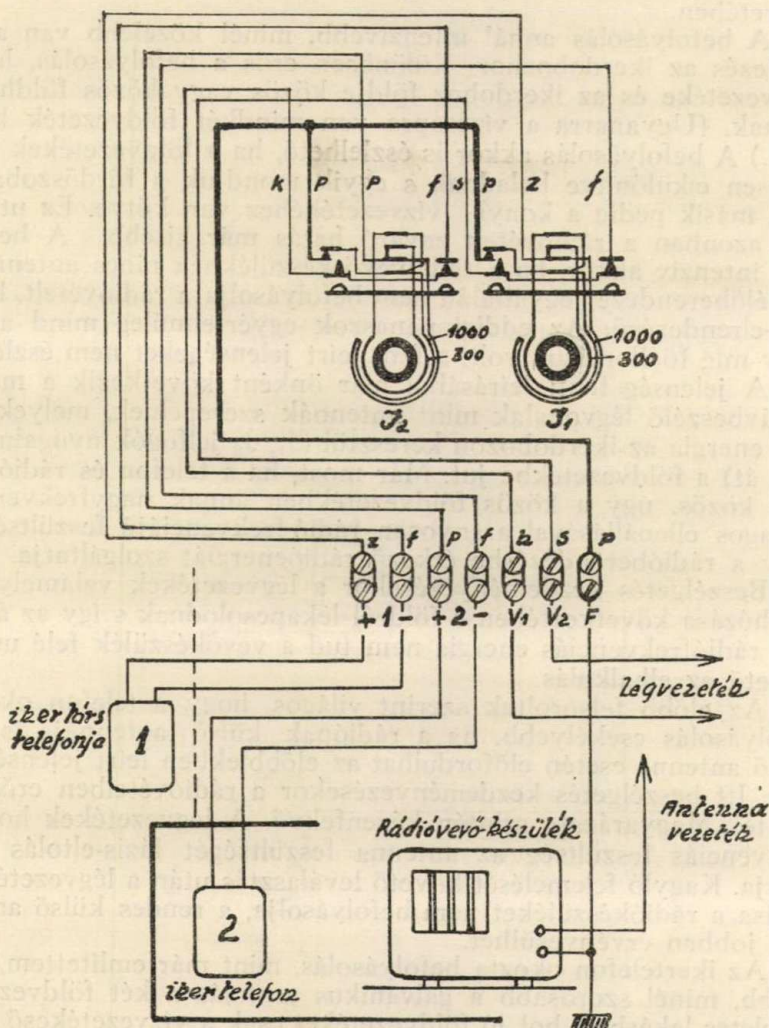
Az ikertelefon a rádióvevőkészülékeknél bizonyos körülmények között a vétel erősségében mutatkozó változásokat okozhat. A telefonkagyló felemelése alkalmával a rádió elhalkul, ez a jellegzetes ismerető jele az ikerberendezés befolyásoló hatásának.



1. ábra.

A jelenséget a távbeszélő vonalak légvezetékes elrendezésénél észleltem. Oka az ikertelefon ama sajátosságában rejlik, mely szerint itt a távbeszélő állomások nem beszélő állapotban a központtal csak egy vonallal vannak összekötve s a csengető áramkör és a hívást bevezető áramkör a földön keresztül zárul. Az I-es ikertelefonnak a nem beszélő állásban (1. ábra) a központtal a vonal „b” ágán át és földön keresztül

van kapcsolata, míg a II-es ikertelefon vonala az „a” ágon és a földön át zárul. Most, ha az I-es állomás hív, úgy a J_1 jelfogó áramköre a földön át zárul, majd az „a, b” ágon át tartja magát s az áramkör mindkét ágon át zárulva a földről a leválasztás egyidejűleg megtörténik (J_1 jelfogó meghúzott állapotban.) A jelfogó meghúzásával egyidejűleg kö-



2. ábra.

vetkezik be a rádióvételnél az elhalkulás. Az elhalkulás akkor is bekövetkezik, ha az ikertárs kezdeményez beszélgetést vagy hozzá befutó hívást fogad. Ez a rádióvételnél különösen kellemetlen, mert míg a saját telefonkagylónkat azért emeljük fel, hogy beszélgetést kezdeményezzünk vagy fogadjunk, s ugyanakkor csak ritkán rádiózunk, addig az ikertárs beszélgetése kezdetén bosszúságunkra a rádióvétel hangereje lecsökken s a beszélgetés befejezte után újra felerősül. Ez külö-

nösen kellemetlen akkor, ha az ikertárs beszélgetése alatt a lecsökkent hangerőt az erősítés utána-állításával az eredetire fokoztuk. Társunk beszélgetésének végeztével készülékünk hangereje felerősödik, sőt, mivel az előbb a felerősítést fokoztuk, be is gerjedt, kellemetlen füttyülés kíséretében.

A befolyásolás annál intenzívebb, minél közelebb van a rádióberendezés az ikerdobozhoz. Különösen erős a befolyásolás, ha a rádió földvezetéke és az ikerdoboz földje közös vagy közös földhöz csatlakoznak. (Ugyanarra a vízcsapra van mindkét földvezeték kötve.) (2 ábra.) A befolyásolás akkor is észlelhető, ha a földvezetékek egymástól teljesen elkülönítve haladnak s egyik mondjuk a fürdőszoba vízcsapjára, másik pedig a konyha vízvezetékéhez van kötve. Ez utóbbi esetben azonban a rádióvételt zavaró hatás már kisebb. A befolyásolás igen intenzív akkor, ha a rádióvevő készüléknek nincs antennája. Távbeszélőberendezés egyáltalán nem befolyásolja a rádióvételt, ha az nem iker-elrendezésű. Az eddigi panaszok egyértelműleg mind az állítják, hogy míg főállomásuk volt, a fent leírt jelenségeket nem észlelték.

A jelenség fenti leírásából már önként következik a magyarázat. A távbeszélő légvonalak mint antennák szerepelnek, melyek által felvett energia az ikerdobozon keresztül (J_1 , J_2 jelfogók nyugalmi érintkezőin át) a földvezetékbe jut. Már most, ha a telefon és rádió földvezetéke közös, úgy a közös földvezetékben annak nagyfrekvenciájú látzólagos ellenállásával arányosan rádió-frekvenciájú feszültség lép fel, mely a rádióberendezésbe érkező rádióenergiát szolgáltatja.

Beszélgetés kezdeményezésekor a légvezetékek valamelyik jelfogó meghúzása következtében a földről lekapcsolódnak s így az általuk felvett rádiófrekvenciás energia nem tud a vevőkészülék felé utat találni, érthető az elhalkulás.

Az előbb felsoroltak szerint világos, hogy a telefon okozta vétel befolyásolás csekélyebb, ha a rádióknak külső antennája is van. Sőt külső antenna esetén előfordulhat az előbbieken leírt jelenség ellenkezője. Itt beszélgetés kezdeményezésekor a rádióvetelben erősödés léphet fel. Magyarázata szintén kézenfekvő. A légvezetékek hozta rádió-frekvenciás feszültség az antenna feszültségét fázis-eltolás miatt lerontja. Kagyló felemelését követő leválasztás után a légvezeték-antenna hatása a rádiókészüléket nem befolyásolja, a rendes külső antenna hatása jobban érvényesülhet.

Az ikertelefon okozta befolyásolás, mint már említettem, annál nagyobb, minél szorosabb a galvanikus csatolás a két földvezeték közt. Emeletes lakásban, hol jó földvezeték csak a vízvezetékcső ad, a telefon és rádió földvezetéke erre van kötve, igen nagy a befolyásolás. Egy vasbeton-épületben csak úgy sikerült a befolyásolást megszüntetni, hogy földvezetékül a rádióknak az erősáramú hálózat földelt ágát használtam fel. (Itt, természetesen, hogy az erősáramú hálózatnak ne okozunk földelést, a készülék földszorítóját a hálózat földelt ágához egy 10.000 cm kapacitású kondenzátoron keresztül kellett kötni.) (3. ábra.)

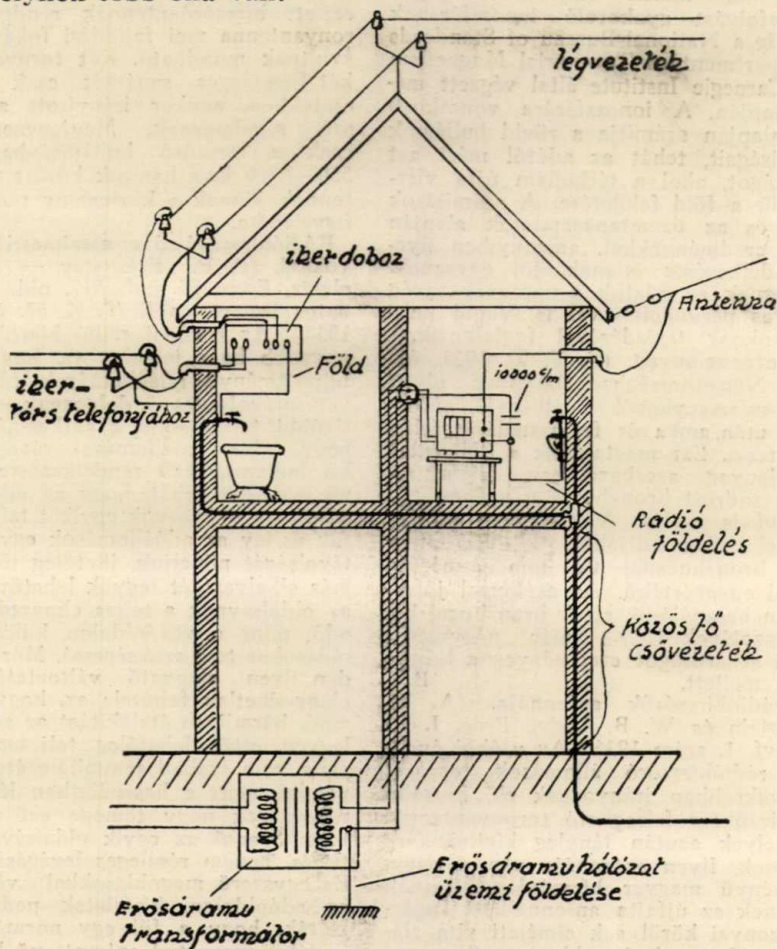
Az ikertelefon rádióvételt befolyásoló hatása megszüntethető az alábbi elvek szem előtt tartásával:

1. Legyen a rádiókészüléknek megfelelő tető-antennája.
2. Az ikerdoboz földvezetékét minél távolabb szereljük a rádió

földjétől. Emeletes ház esetén ajánlatos önálló földvezeték építése, a földvezetéket csak a földszinten kössük a vízvezeték csőhálózatához.

3. Az ikerdobozt lehetőleg a földszinten helyezük el, földelő vezeték minél rövidebb úton jusson a földbe.

A fent leírt jelenségek mind ez ideig csak szórványosan mutatkoztak, melynek több oka van:



3. ábra.

- a) Az ikerberendezés-tulajdonosoknak sok esetben nincs rádiójuk.
- b) Modern készülékük van, melynek automatikus hangerőszabályozója van s így a beérkező energia-változás ellenére a hangerő változatlan marad.

c) Az előfizető nem panaszkodik, jóllehet a jelenséget észleli.

Mint néhány esetben tapasztaltam, a panaszkodók többsége nem is a befolyásolás kellemetlen hatása miatt jelentette be az esetet, hanem inkább azért, hogy ezzel is okot találjon arra, hogy a számára semmi előnyt nem nyújtó kényszerikresítés (díjkedvezményes előfizető) terhe alól szabadulva, újra főállomáshoz jusson.

KÜLFÖLDI SZEMLE.

Revue étrangère.

Az ionoszféra, a rövid hullámok skiptávolsága és a mikrohullámok terjedése. (E. O. Hulburt — Proc. I. R. E. 1935. év. 12. sz.) Részletes leírását, ismertetését adja a rövid rádióhullámok terjedésére olyan nagy befolyást gyakoroló ionoszférának még pedig a National Bureau of Standards és a Department of Terrestrial Magnetism of the Carnegie Institute által végzett mérések alapján. A ionoszférára vonatkozó adatok alapján számítja a rövid hullámok skiptávolságait, tehát az adótól mért azt a távolságot, ahol a térhullám újra visszakerkezik a föld felületére. A számítások a mért és az üzemtapaszlatok alapján szerzett eredményekkel, amennyiben ilyenek rendelkezésre állnak, jól egyeznek. Jól egyeznek az adatok a naptevékenység 11, 5 éves periódicitásával is. Végül mikrohullámoknak terjedésével foglalkozik.

Új antenna-anyag. (E. T. Z. 1935. évi 52. sz.) Németországban kutattak olyan belföldi néyersanyagból előállítható antennaanyag után, ami a réz felhasználását feleslegessé teszi. Ezt megtalálták a „Nirosta” acélhuzalanyag szerkezetében, amely a szokásos sodrott bronzhuzal tulajdonságait még felül is mulja. A kísérletek szerint rádióvétel szempontjából $19 \times 0,35$ mm sodrott bronzhuzallal 0,5 mm átmérőjű acélhuzal egyenértékű. Az acélhuzal jóformán nem használódik el. A bronzhuzal keresztmetszetének 10%-a már négyszeres szakítási szilárdságot eredményez a bronzsúly 8% mellett. B.

A rádióhírszóró antenna. (A. B. Chamberlain és W. B. Lodge Proc. I. R. E. 24. évf. 1. szám 1936.) Az utóbbi években a rádióhírszóró állomások tervezői mind gyakrabban irányoznak elő függőleges sugárzóként felfogható toronyantennákat, amelyek azután tényleg kivitelezésre is kerülnek. Ilyen antennája van a nagyteljesítményű magyar hírszórószolgálatnak is. Ezeknek az újfajta antennáknak sugárzási viszonyai körül sok elméleti vita alakult. Szerzők tanulmányukban az ilyen antennákkal elért eredményeket tárgyalják télerősségmérések alapján, ugyancsak megvilágítják az antennák működésének elbírálásánál igen fontos szerepet játszó hatásfokot, a torony alján fellépő feszültsé-

get és veszteségeket, gyakorlati kivitelezés felmerül kérdéseit és ami nagyon érdekes, a költségek kérdésére is rámutatnak.

Végeredményben kimutatják, hogy az azelőtt szokásos, két torony között kifejlesztett hírszóróantennák rendszere a toronyantenna mai fejlődési fokával már elavultnak mondható. Két tornyot, illetőleg két függőleges sugárzót csak különleges esetekben, amikor irányított adásról van szó, alkalmaznak. Megjegyzendő, hogy csak a hírszóró hullámsávba, tehát az 550—1.500 kc/s határok között működő antennák jönnek a közlemény szempontjából figyelembe.

Rádióhírszóró-adás asszimetrikus oldalsávokkal. (P. P. Eckersley — Journ. Inst. electr. Engr. 77. évf. 517. old. 1935., kivonatos ismertetés E. T. Z. 57. évf. 2. szám 1936.) Az európai rádió hírszóróvétel legnagyobb baja jelenleg az, hogy túl nagyteljesítményű adóállomások túl kis frekvenciátávolságra dolgoznak egymástól. Utóbbi természetes következménye annak, hogy a hírszóróállomások részére aránylag kis hullámsáv áll rendelkezésre. Közelfekvő gondolat tehát, hogy az adók által kisugárzott oldalsávok egyikét teljesen levágjuk és így az adóállomások egymástól való távolságát növeljük, illetőleg több adóállomás elhelyezését tegyük lehetővé. Azonban az oldalsávnak a teljes elmaradása úgy az adó, mint a vevőoldalon különleges megoldásokat tesz szükségessé. Már pedig minden ilyen alapvető változtatásnak egyik elengedhetlen feltétele az, hogy ám véghezvünk bármilyen átalakítást az adón, a vevő legyen ettől lehetőleg teljesen független, azon nem szabad semmiféle átalakítást követelni, mert a használatban lévő vevőberendezések nagy tömege ezt nem engedi meg. Szerző az egyik oldalsávnak nem is teljes, hanem részleges levágását javasolja. Ez egyszerű megoldásokkal végrehajtható az adóoldalon, kísérletek pedig azt igazolták, hogy a fül egy normális vevőkészüléken nem tud számottevő különbséget tenni a szokásos kétoldalsávós adás- és az egyik oldalsávot részben ki nem sugárzó adás minősége között. A vevőkészüléken ebben az esetben semmiféle átalakítás sem szükséges.

A bel- és külföldi műszaki folyóiratok az egyesület VI. ker. Benczúr-utca 27. sz. alatti helyiségében a tagok rendelkezésére állanak.

Fővárosi Nyomda Részvénytársaság (Felelős v.: Duchon J.) Budapest, VI. kerület, Lovag uca 18.