

MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

A „MAGYAR POSTA“ MELLÉKLETE

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

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

TARTALOM:

Erdöss Gyula: A Rádió Unio párisi kontinensközi értekezlete. — *Kováts Zoltán:*
A koncentrikus kábel a távolbalítás szolgálatában. — *Mályusz Géza:* Automatikus
vagy manuális alközpontot?

A Rádió Unio párisi kontinensközi értekezlete.

(Rövid beszámoló a műszaki bizottság által tárgyalta fontosabb kérdésekről.)

Irta: ERDÖSS GYULA posta-műszaki tanácsos.

La Conférence intercontinentale de l'Union Internationale de Radiodiffusion à Paris.

Par Jules Erdöss, conseiller technique des postes.

Résumé: L'auteur fait connaître les questions techniques plus intéressantes traitées à la Conférence intercontinentale de l'Union Internationale de Radiodiffusion, laquelle a eu lieu à Paris, du 27 février au 7 mars 1936. Il décrit la réalisation des antennes „antifading“ employées récemment et les résultats obtenus avec elles; il communique les expériences acquises à l'égard des stations de radiodiffusion travaillant sur la même longueur d'ondes (stations synchronisées) et les résultats récents de la stabilisation de fréquence. Il traite quelques questions actuelles relatives aux émissions radiophoniques sur ondes courtes, en tenant compte de la répartition future des bandes de fréquences, ainsi que l'utilité au point de vue de l'exécution des programmes radiophoniques, des diverses installations pour fixer le son.

Az európai rádióhírszóró társaságok egyesülete (Union Internationale de Radiodiffusion) 1936 február 27-iki kezdettel értekezletre hívta össze Párisba nemcsak az európai postaigazgatásokat és rádió műsor-szolgáltató társaságokat, hanem a többi földrész államainak hasonló érdekeltségeit is. Ez az ú. n. interkontinentális konferencia 1936 február 27-től március 7-ig tartott és a Rádió Uniónak ez volt az első olyan értekezlete, amelyen az Európán kívüli államok — amelyek tulajdonképpen nem tagjai az egyesületnek, — szintén résztvettek. Ennek az értekezletnek összehívását az tette indokolttá, hogy a műsorszóró rádió-szolgálat számos vonatkozásban már ma is szorosan összefüzi és együtt-működésre kényszeríti a földrajzilag távolfekvő földrészeket. Ennek igazolására elég lesz talán csak azt megemlíteni, hogy egyedül Amerika és Európa között 1935-ben több mint 500 műsorátvitel történt.

Az interkontinentális értekezletet megelőzően tartotta a Rádió Unió 1936 február 20-tól 26-ig szokásos téli értekezletét ugyancsak Párisban, amely a folyó sürgős ügyek megtárgyalásán kívül lényegében csak arra szolgált, hogy a kontinensközi értekezlet anyagát előkészítse.

A kontinensközi értekezletre 43 államból gyűltek össze a kiküldöttek. Az európai államok legnagyobb részén kívül képviselve volt az Északamerikai Egyesült-Államok és Délamerika több állama, Afrika északi országai; Ázsiából Oroszország, Kína, Sziám és a holland gyarmatok képviselői jelentek meg, Ausztráliából pedig New-Zealand küldött képviselőt.

Az értekezlet a programra kitűzött kérdéseket három külön bizottságban (jogi, műsor- és műszaki) tárgyalta. A tárgyalásoknál az volt az irányadó szempont, hogy elsősorban a szerzett tapasztalatok kerüljenek ismertetésre és ezek alapján bizonyos irányelvek legyenek megállapíthatók a jövőbeni együttműködésre vonatkozólag.

A következőkben anélkül, hogy a teljességre törekednénk, a műszaki bizottság tárgyalási anyagából ismertetünk egy pár fontosabb kérdést.

Mint a régebbi üléseken, úgy most is részletes megvitatást nyert *a rádióhullámok terjedési problémáinak megvizsgálása*. Az adóállomások számának és teljesítményének rohamos növekedése szükségessé teszi ennek a kérdésnek állandó napirenden tartását oly célból, hogy az interferencia-zavarokat minél jobban csökkenteni lehessen és egyben az adóberendezéseket minél hatásosabban lehessen kihasználni. Így például a hullámterjedés kérdéskomplexumával kapcsolatos a fading-csökkentő, vagy amint általában ezeket nevezni szokás, az *antifading-antennák használata* is. (Ilyennel dolgozik a lakihegyi 120 KW-os adó is.) Ismeretes, hogy ezekkel az antennákkal a ferde szög alatti (vagyis tér-) sugárzást lehetőleg igekeznek elnyomni azért, hogy a felületi sugárzás annál erőteljesebben érvényesüljön. A nagy számban végzett térerősségmérések megmutatták, hogy kb 2000 km távolságig ez sikerül is, ezen túl azonban a térsugárzás az antifading-antennáknál is ugyanolyan erősségű, sőt egyes esetekben még erősebb is lehet, mint a közönséges antennáknál.

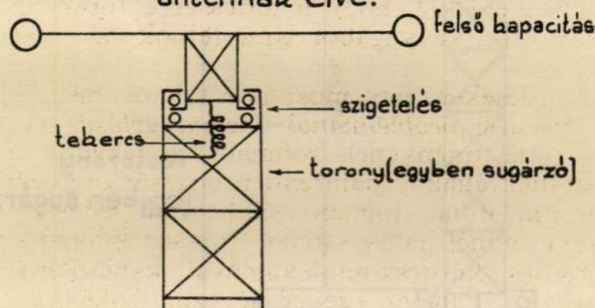
Az Északamerikai Egyesült-Államokban törvényhozási intézkedés folytán az igen erős repülőforgalom miatt *legfeljebb csak 165 m* (500 láb) *magas antennatornyokat* szabad építeni. Ez a megkötöttség az antifading-antennák alkalmazását meglehetősen megnehezíti, mert így már a 300 m feletti hullámhosszakra sem lehet Blaw-Knox rendszerű antennát építeni. (Az ilyen antennának a magassága valamivel több, mint a hullámhossz fele, a magasság átlagosan a hullámhossz 57%-a.)

Tény azonban, hogy az antifading-antennák használata tagadhatatlanul igen sok előnnyel jár, mivel a térsugárzás csökkentése a fading-zóna eltolását eredményezi, ezáltal pedig az adóberendezések hatósugara jelentékenyen megnövekedik. Ezért az *Egyesült-Államokban olyan antenna-megoldást igyekeztek találni, amely kisebb magasság mellett is csökkenti a ferdeszög alatti, azaz a tér-sugárzást*. Ezt olyképen sikerült megoldani, hogy a földtől szigetelt, de egyébként kikötött antennatorony felső részén ugyancsak szigetelten egy tetőkapacitást helyeztek el huzalból készített gyűrű formájában, amelyet a sugárzó to-

ronnyal egy változtatható önindukciós tekercs köt össze (L. 1. ábra: ezt a megoldást egyébként először Németországban alkalmazták, a breslaui állomásnál.) Az antenna táplálása a föld közelében történik olyképen, hogy az áramhas minél feljebb kerüljön és az antennán valamivel több, mint félhullámhossz legyen. (Amerikában ezt úgy nevezik, hogy az antenna 190° -ra van beállítva.)

Ilyen antennája van pl. a chicagói WMAQ hívójelű 50 KW-os adóállomásnak, amely 448 m-en dolgozik. (670 kc/s.) Ezzel az antennával elérték azt, hogy a fadingzóna csak 170 km (110 miles) távolságban kezdődik, míg normális negyedhullámhosszban gerjesztett antenna használat mellett már 90–100 km távolságban is erős fading lépett fel.

Az ujabban Amerikában használatos antifading antennák elve.



1. ábra

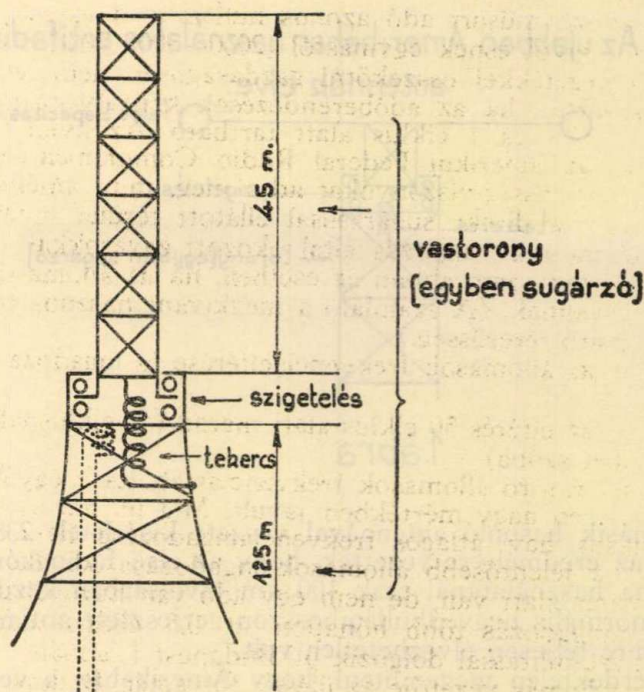
Egy másik hasonló antennával végzett kísérletek 238 m-en (1260 kc/s) arra az eredményre vezettek, hogy az első fadingzóna 70 m. magas antenna használatánál csak 100 km távolságban kezdődött akkor, amikor a normális negyedhullámhosszon gerjesztett antennánál a vétel már 60 km-re teljesen élvezhetetlen volt.

Nem érdektelen megemlíteni, hogy Amerikában a vevőkészülékek részére is igyekeznek olyan antennatípust találni, amely a fadingjelenségeket nagymértékben csökkenti. Az erre vonatkozó kísérleteket eddig még nem zárták le.

A svájci postaigazgatás szintén sokat foglalkozott az antifading antennák problémájával, amelyekre az ottani felszíni viszonyok (igen magas hegyek, hosszú és mély völgyek) miatt nagy szükség van. A svájci posta Beromunsternek régi T-antennáját úgy alakította át, hogy az egyik meglevő 125 m magas vastoronyra, de attól szigetelve, még egy 45 m magas vastornyot épített (l. 2. ábra). A felső kis tornyot az alsóval egy tekercs (azaz szabályozható értékű önindukció) köti össze. Az antennát ennél a tekercsnél táplálják tápvezeték segítségével és a cél itt az volt, hogy az áramhas lehetőleg minél magasabbra kerüljön. A termérek eredményei azt mutatták, hogy az antenna hatósugara 30%-kal növekedett meg a régebben használt rendszerhez képest.

A hullámok terjedésének kérdésével függ össze a szinkronizált, azaz azonos hullámhosszon (frekvencián) működő adóberendezések használhatóságának kérdése is. Minthogy lényegesen több műsorszóró adóállomás van, mint ahány hullámhossz a hírszórósváiban rendelkezésre áll, igen sok esetben szükséges, hogy több állomás is műsorkisugárzásra ugyanazt a hullámhosszt használja. Amennyiben ezek az állomások ugyanabban az országban vannak, rendszerint azonos műsort

Beromunster antifading antennájának elve.



2. ábra

adnak, ellenkező esetben természetesen különbözött. Ugyanabban az országban levő adóknál és azonos műsor esetén a szinkronizálást e célra szolgáló külön áramkörök, az ú. n. szinkronizáló vezetékek segítségével ma már igen nagy pontossággal lehet megoldani, úgy hogy a frekvenciaeltérés igen hosszú idő alatt sem haladja meg az egy ciklust. Így vált lehetővé, hogy pl. az angol rádiótársaság, a BBC három 40 KW-os állomást (London National, North National és West National) működtet egyazon hullámhosszon, 261.1 m-en (1149 kc/s). Igaz viszont, hogy ezek az állomások egymástól kb. 220 km távolságra vannak, ami azért kedvező, mert ennél a hullámhossznál és ekkora távolságra a

direkt sugárzás már úgyszólván semmit sem zavar. Az elért eredmények igen kielégítőek, mert a tapasztalat szerint jó vételt lehet biztosítani minden olyan esetben, ahol a helyi adó térerőssége háromszorosa, vagy legalább is kétszerese a zavaró térerősségnek. Azonos hullámon dolgozó műsorszóró állomásokkal Németország is számos kísérletet végzett és ezek közül a legnagyobb szabású az volt, amelyet három 100 KW-os állomással (Berlin, Breslau, Heilsberg) folyó évi március 2—7-ig Berlin hullámhosszán (356.7 m., 841 kc/s) végeztek. Magyarországi megfigyelés szerint e három 100 KW-os adóval kisugárzott közös adás energiája sokkal erősebbnek tűnt fel, mint azelőtt, mikor csak egy adó dolgozott ezen a hullámhosszon s bár fadingjelenségek felleptek, az adás általában nagyon szép volt és úgy látszik, a kísérlet is igen jól sikerült.

Különböző műsort adó azonos hullámon dolgozó állomások rendszerint oly távol esnek egymástól (2000—3000 km), hogy azokat szinkronizáló vezetékkel összekötni gazdaságosan nem lehet. Tapasztalat szerint azonban, ha az adóberendezések kristályvezérlést használnak, frekvenciaeltérésük 1 ciklus alatt tartható. Az ilyen állomásokra vonatkozólag az amerikai Federal Radio Communications Commission az alábbi térerősség-viszonyokat adja meg, mint amelyek szükségesek ahhoz, hogy a direkt sugárzással ellátott terület megfelelő védelmet kapjon az indirekt sugárzás által okozott zavarokkal szemben.

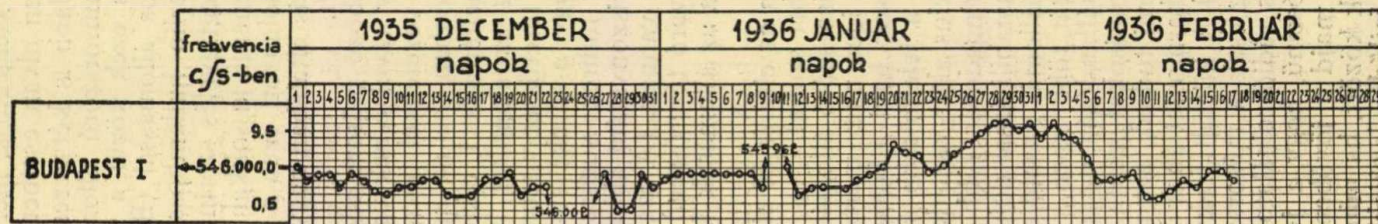
$\frac{4}{1}$, a viszonyszám abban az esetben, ha az állomások teljesen szinkronizálva vannak. (A számláló a megkívánt hasznos térerősség, a nevező a zavaró térerősség.)

$\frac{10}{1}$, ha az állomások frekvenciaeltérése és ingadozása 5 ciklus alatt marad.

$\frac{20}{1}$, ha az eltérés 50 ciklus alatt marad (50 ciklusnál nagyobb eltérés nem is jöhet szóba).

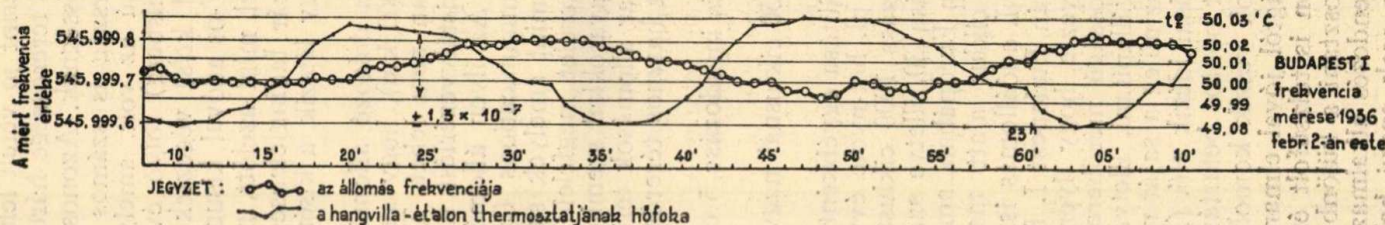
A műsorszóró állomások frekvenciastabilitása egyébként az utolsó két évben igen nagy mértékben javult. Míg pl. hat-nyolc évvel ezelőtt az állomások havi átlagos frekvenciaingadozása 1000 ciklust is kitett, addig ma a jelentősebb állomások ingadozása 30, illetve számos esetben 10 ciklus alatt van, de nem egy adó van Európában, amelyeknél a frekvenciaingadozás több hónapon át 0.5 ciklus alatt marad. Ilyen frekvenciastabilitással dolgozik pl. Budapest I. adóállomás is. A brüsszeli mérőállomás vezetője az ülések folyamán Budapest I. frekvencia-állandóságát több ízben kiemelte és megjegyezte, hogy ilyen tökéletes frekvenciaállandóság mellett az $\pm 10^{-7}$ pontosságú mérőberendezéseikkel a változásokat szinte nem is lehet megállapítani, illetve ami változást mérni tudnak, azt nagy részben valószínűleg a saját mérőberendezésük thermostatjának hőmérsékletváltozásai idézik elő. (L. a 3/a és 3/b ábrát.) A kijelölt frekvenciának abszolút pontos betartását sajnos, eddig még csak a műsorszóró rádióállomások veszik komolyan tekintetbe, más rádiószolgálatok ettől a pontosságtól jóval elmaradtak. Viszont valószínű, hogy a jelenleg már nagyon is túlszűfolt étert csakis úgy lehet majd a jövőben igazságosan megosztani a különböző rádiószolgálatok között, ha minden egyes adóberendezés alkalmazni fogja a technikai fejlődés legújabb berendezéseit és csak annyi helyet foglal majd le az éterből, amennyire elkerülhetetlenül szüksége van. Való-

BUDAPEST I. FREKVENCIA MÉRÉSEI 1935 DECEMBER 1-TŐL FEBRUÁR 17-IG.



Jegyzet: Január 9-11 között Labihegyen a nagystabilitású oscillátor nem volt üzemben.

3/a ábra.



3/b ábra.

szinű, hogy az 1938 február havában kezdődő kairói világkonferencia szintén kénytelen lesz ezeket a szempontokat magáévé tenni és a jövő hullámsáv szétosztásánál már nem az elavult, hanem a legkorszerűbb berendezéseket fogja tekintetbe venni.

A műsorszóró rádió legnehezebben megoldható kérdése ma is fel-tétlenül az, hogy a rendelkezésre álló sávokban nem lehet annyi állomást elhelyezni, mint amennyire szükség van. A helyzet sem a hosszú-, sem a középhullámoknál nem kedvező, de legrosszabb a rövidhullámú műsorszórók számára fenntartott sávokban. Ez érthető abból is, hogy ezek a rövidhullámú állomások nagy távolságok áthidalására szolgálnak és így pl. Északamerikában az is zavart okozhat, ha egy európai és egy ausztráliai (tehát egymástól földrajzilag nagyon is távolfekvő) rövidhullámú adóállomás ugyanazon a hullámhosszon vagy csak viszonylag kis frekvenciakülönbséggel dolgozik. A rövidhullámú hírszórósávok már ma is annyira zsúfoltak, hogy igen sok állomás sávon kívül kénytelen dolgozni. Ezt jól megmutatja, hogy pl. a brüsszeli mérőállomás 121 rövidhullámú hírszóróállomást tud megfigyelni és ezek között 51 olyat talált, amely sávon kívül dolgozik.

Valószínű tehát, hogy a közeljövőben egy világkonferenciára fog majd hárulni az a feladat, hogy a rövidhullámú műsorszóró adóállomások hullámhossz szétosztásának tervezetét elkészítse. E hullámszétosztási terv alapelveit az interkontinentális konferencia szintén letárgyalta és azok lényegében a következők lennének:

Kíváncsú, hogy a rövidhullámú műsorszóró állomások között a szétválasztás legalább 10 kc/s legyen arra való tekintettel, hogy ezek a hullámok az egész Földre szétterjedjenek. Figyelemmel kell lenni azonban arra is, hogy az adás melyik világrészbe irányul, illetőleg a vétel hol fog történni, mert ha pl. Északamerikának egy európai és egy ausztráliai állomás egyazon időben akar műsort adni, akkor a két állomás egymást ugyan nem zavarja 10 kc/s különbségnél sem, de a vétel helyén, azaz Északamerikában mégis nehéz lesz a kettőt szétválasztani, mert a zavarmentes vételhez az átlagos vevőkészülékeket véve tekintetbe, legalább 30 kc/s különbségre lenne szükség. A rövidhullámú műsorszóró adóállomások pedig műszaki tekintetben alkalmazzák a jövőben az összes műszaki újításokat, tehát frekvenciastabilitásuk legyen $1 \cdot 10^{-3}$ vagy legalább is $2 \cdot 10^{-6}$ rendű, a jelenleg előírt 10^{-4} érték helyett. Ezenkívül pedig kíváncsú, hogy ezek az állomások irányított antennával dolgozzanak, és ami a szomszédos frekvenciákon dolgozó állomásokkal való interferenciát lényegesen csökkenti és amivel elkerülni lehet azt, hogy az adóállomás olyan helyre is sugározzon, ahol a vételre egyáltalában nincs szükség.

A műsorszóró adóállomások programjában napról-napra nagyobb szerephez jutnak a hangrögzítő berendezések. Hogy a felvett műsorokat a rádiótársaságok egymás közt is kicserélhessék, szükségesnek mutatkozott bizonyos technikai méreteknak egységes megállapítása. Ez meg is történt és ennek kapcsán egy kiküldött kisebb bizottság részletesen megvizsgálta a jelenleg használatos hangrögzítő berendezéseket elsősorban arra való tekintettel, hogy a műsort szolgáltató társaságok szempontjából az egyes rendszerek mennyire használhatók. Ez a bizottság vizsgálat alá vette az alábbi rendszereket:

a) hangrögzítés *viaszlemezen*, amikor is a lejátszás történhetik vagy közvetlenül a viaszlemezről, vagy pedig egy, a viaszlemezről készített matricával préselt fekete lemezről;

b) a hangrögzítés *fémlemezen* történik, amely vékony celluloid réteggel vagy pedig mesterséges gyantával van bevonva;

c) hangrögzítés egy *acélszalag mágnesezésével* (Stille-rendszerű Blattnerphon);

d) hangrögzítés *mozifilmen* (a Selenophon vagy pedig a Reichsrundfunk Gesellschaft eljárása szerint);

e) hangrögzítés *különleges filmszalagos* (Philips—Miller) mechanikai eljárás szerint;

f) hangrögzítés *mágnesezhető porral bevont filmre* (az A. E. G. „Magnetophon” rendszere).

Az itt felsorolt rendszerek összehasonlítását tünteti fel a csatolt táblázat.

Kíváncsú lenne még a táblázatba az egyes rendszerekkel elérhető dinamikai szélességet is felvenni, ennek objektív megállapítására azonban meglehetősen sok vizsgálatra és mérésre van szükség, amelyeket a konferencia alatt elvégezni természetesen nem lehetett.

A műszaki bizottság tárgysorozatának utolsó, de éppenséggel nem leglényegtelenebb pontja volt a *távolbalátás kérdése*. Az értekezlet részletes beszámolót kapott a televízió mai állapotáról az egyes államokban és a kiküldöttek kicserélték észrevételeiket az ultrarövid hullámok terjedésére, valamint a távolbalátó adásnál és vételnél fellépő különféle zavarokra vonatkozólag. A közelmúltban befejezett televíziós tanulmányút kapcsán a magyar posta kiküldöttei is részletesen tanulmányozták ezeket a kérdéseket, azért erről külön cikk keretében fog a „Magyar Posta” beszámolni. Itt elég lesz annyit megemlíteni, hogy az értekezlet szerint az adóberendezések normalizálása ma még lehetetlennek látszik. A vevőberendezésektől azonban már most is meg kellene kívánni, hogy azok az összes rendszerű adások felvételére alkalmasak legyenek. Ugyancsak már most kellene normalizálni az új, koncentrikus (koaxiális) kábeleket is, mivel a televíziós műsorok vezetéken át való továbbítására a technika mai állása mellett csak ezek jöhetnek majd szóba. Kíváncsú tehát, hogy az egyes államok jövő távkábel-fejlesztési programja már ezeket a kábeleket is figyelembe vegye. Ezeknek a kábeleknak a normalizálása azonban már nem a Rádió Uniónak, hanem a CCIF-nek lesz a feladata.



A koncentrikus kábel a távolbalítás szolgálatában.

Irta: KOVÁTS ZOLTÁN m. kir. pósta-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 biologique et la possibilité technique.

2. Conducteurs servant à transmettre l'énergie télévisuelle. Catégories diverses des distorsions.

3. Réalisations diverses du câble concentrique.

4. Examen de chacune des caractéristiques électriques influençant sur l'amortissement 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.

(Befejező közlemény.)

6. A csillapítást meghatározó jellemzők közül az ellenállás alakulása a nagy frekvenciáknál más, mint a kisebbeknél. A már említett felszínhatás az ellenállást növeli, a növelés annál nagyobb, minél jobb a vezetőképeség és minél nagyobb a frekvencia, azaz minél nagyobb a felület közelében az áramsűrűség. A jelenség következtében ugyanis csökken a hatásos keresztmetszet és ezzel az ellenállás nő.

A felszínhatás mellett és vele kapcsolatban még egy másik jelenség is növeli a vezető nagyfrekvenciás ellenállását. Egymáshoz közelfekvő két vezetőben az áram eloszlása nem szimmetriás. Az egyik vezetőben folyó áram a másik vezetőben olyan ellenelektromótoros erőt kelt (indukál), amely ez utóbbiban működő elektromótoros erővel szemben hat. A jelenség kölcsönös a két vezetőben. Az ellenelektromótoros erő hatása azonban az egymáshoz közelfekvő vezető részekben nagyobb, mint az egymástól távolabb esőkön, ennek következtében az áramsűrűség az egymásfelé fordított felület-részek közelében nagyobb, mint ahogy a felszínhatás (skineffektus) kívánná, a távoliakon viszont nem. (L. 5. rajzot). (R. N. Hunter, R. P. Booth, The Bell Syst. Techn. Journ. 1935. Apr.).

A köpenyben létrejövő örvénylés okozta veszteség szintén növeli az ellenállást, mégpedig, minél vékonyabb a köpeny fala, annál inkább. A frekvencia növekedésével azonban csökken ez az ellenállásnövekedés, de csökken akkor is, ha a vezető és köpeny közti távolság növekszik.

A hőmérséklet emelkedésével a vezető ellenállása általában szintén nő, de a frekvencia növekedésével mind kisebb mértékben, úgy, hogy pl. 200.000 Hz-nél a réz vezetőképeségének hőmérsékleti együtthatója mintegy fele az egyenáramnál mért együtthatónak.

Amint már említettük, a levezetés közelítőleg arányosan nő a frekvenciával, értékét a dielektromos állandó és a kapacitás határozza meg.

Az induktivitás a frekvenciával alig észrevehetően csökken.

Az üzempacitás a frekvenciától teljesen független.

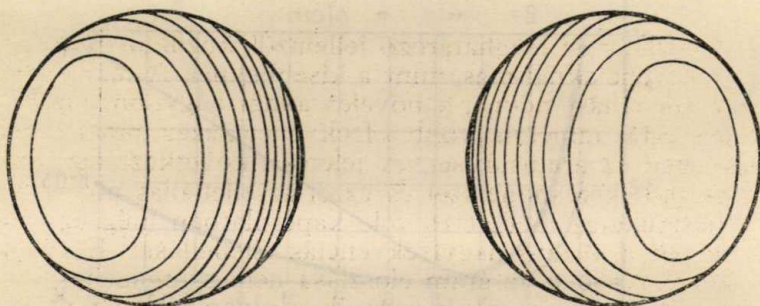
Végezredményben a koncentrikus kábel kilométeres csillapítását a

milliós nagyságrendű frekvenciákra Shelkunoff szerint a következőképp írhatjuk fel:

$$\beta = 1.55 \cdot 10^{-4} \frac{\sqrt{\epsilon \cdot n}}{r_2} \cdot \frac{1 + kx}{\log_{10} x} \text{ néper/km}$$

Itt ϵ a dielektromos állandó, n a frekvencia Hz-ben, r_2 a csővezető belső félátmérője, r_1 a belső vezető félátmérője, $x = \frac{r_2}{r_1}$, $k = \sqrt{\frac{\sigma_2}{\sigma_1}}$ a vezetőképességek hányadosának gyöke. (The Bell Syst. Techn. Journ. 1934. Oct.).

A cső belső átmérőjét változtatlanul hagyva, de változtatva a csőtengelyben lévő vezető vastagságát, találunk olyan értéket, amely mellett a csillapítás a legkisebb. Ha növeljük a belső vezető átmérőjét, csökken ugyan az ellenállása, ellenben kapacitása a két vezető közti távolság csökkenése miatt nő. Ha viszont csökkentjük az átmérőt, a



5. ábra.

a kapacitás csökken ugyan az ellenállás azonban ismét nő. Így a csillapítás mindkét irányban romlik, van tehát optimuma. Állandó r_2 érték

mellett a csillapítás az $x = \frac{1+k \cdot x}{\log_{10} x}$ kifejezéssel arányos. A legkedvezőbb átmérő-viszony független a dielektrikumtól, de változik, ha a két vezető nincs azonos anyagból (pl. réz, ólom). Legkedvezőbb a csillapítás akkor, ha a két anyag azonos, azaz $k = 1$, ilyenkor $X = 3.6$. Különböző k értékek mellett ábrázolhatjuk a $\frac{\beta}{\beta_{opt}}$ viszonyt az x függvényében.

A görbék minimuma megadja a megfelelő x értéket, amely mellett a csillapítás optimális. A görbék minimuma egyébként eléggé lapos, úgy hogy a legkedvezőbb átmérőviszonyoktól meglehetősen eltérhünk anélkül, hogy a csillapítás lényegesen változnék. (L. 6. rajzot.)

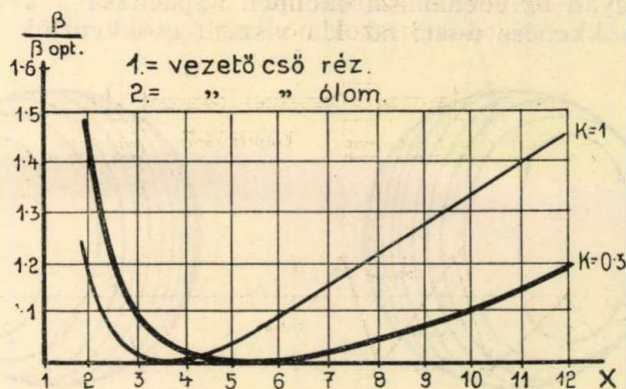
A koncentrikus kábeláramkör hullám-ellenállása jó közelítéssel a

$Z = \sqrt{\frac{L}{C}}$ összefüggésből számítható a nagy frekvenciákra nézve is; értéke lényegileg nem az abszolút méretektől, hanem adott dielektromos állandó mellett a vezető-átmérők viszonyától függ. Olyan koncen-

trikus kábelnek, melyben ez a viszony a legkedvezőbb 3,6, a hullám-ellenállása 70—75 ohm.

Magától értetődő, hogy a koncentrikus kábel-áramkör csak egy irányban használható. A távolbalító energia továbbítására elég egyetlen kábelvezeték, ha azonban távbeszélő célokra óhajtjuk felhasználni a koncentrikus kábelt, illetőleg annak a milliósrendű frekvenciasávon egyenletesen elhelyezkedő hordozó frekvenciákon felépített sokszáz áramkört, a kölcsönös beszélgetés lebonyolítására a négyvezetékes-táv-kábeláramkörökhöz hasonlóan, két kábelvonalra volna szükségünk.

A távolbalítás ellátására szolgáló koncentrikus kábeláramkör a külső zavaró befolyásokra a nagyobb frekvenciákon (kb. 25.000 Hz-től kezdve) érzéketlen, tehát rajta az úgynevezett zavarszint igen mélyen van, nem áll egyébből, mint a vezetőben fellépő thermikus mozgás okozta és az erősítő lámpákban jelentkező zörejekből.



6. ábra.

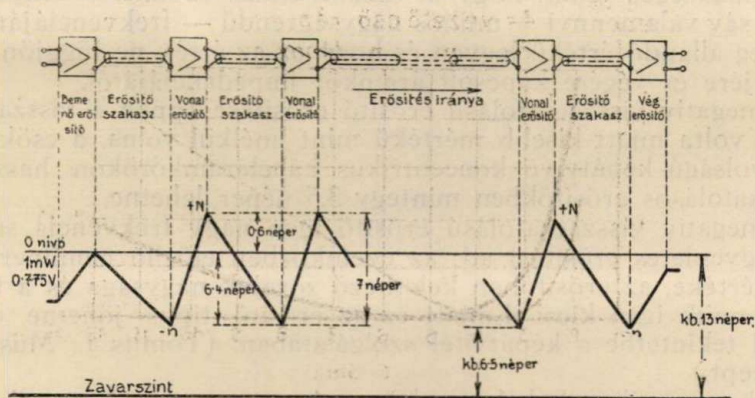
A nagyfrekvenciás erősítőben keletkező zörejek közt legfontosabb az, amely végeredményben az elektromosság atomos szerkezetével függ össze. Az elektrónok a vezetőkben állandó mozgásban vannak. Mozgás-energiájuk a vezető abszolút hőmérsékletétől függ, de független a vezető anyagától. A mozgásba hozott elektrónok energiája a vezető két pontja közt váltakozó feszültséget hoz létre, melyet az erősítő felerősít. (W. Jacobi — W. S. Pforte: Veröffentl. aus d. Gebiete d. Nachrichtentechnik. 1935. 2. Folge).

E thermikus áramokhoz hozzáadódnak az erősítőkből magukban keletkezett zörej-áramok; keletkezésük oka többféle lehet: Leginkább okoznak közülök zavart azok, amelyek az izzószál és anód közti térben az elektromos részecskék thermikus mozgásából keletkeznek, továbbá azok, amelyek a tértöltés ingadozásából, az izzószál és anód közti pozitív ionok mozgásából származnak. E két jelenséget egyszóval **sörét-zöreinek** mondják, minthogy a zörej is, a mozgás is a sörét szó-ródására emlékeztet.

A lámpa-zörejek azonban igen gyengék, mindössze kb. 0.25 néper a feszültség-szintjük a fentebb említett thermikus vezeték-zörej szintje felett. Energiájuk értéke mindössze 7×10^{-17} W-nak felel meg, ami

viszont azt jelenti, hogy feszültség szintjük a 0-szint alatt (0.775 V.) kb. 16 népernyire van $\left(\frac{1}{2} \log_{10} \frac{1}{7 \cdot 10^{-17}} \approx 16\right)$ Erősítőkkel felszerelt hosszú vezetéken közvetlenül összeadódnak a zavaró feszültségek, tehát pl. 100 erősítővel felszerelt mintegy 3000 km. hosszú képátvivő áramkör végén a zöreje-energia százszor annyi volna, mint egyetlen erősítőé, tehát 7×10^{-15} W, azaz a 0 szint alatt kb. 13 népernyi mélységben.

Hogy a zörejek a vezeték távoli végén a képvételt ne zavarják, gondoskodnunk kell arról, hogy a kábelben egy-egy vonalerősítő az átviteli feszültség- vagy áramnívó ne csökkenjen a vezeték csillapítása folytán a fentebb ismertetett zavar szint felett bizonyos előre megszabott érték alá. Ez a megszabott érték korszerű erősítőkön mintegy 6.5 néper. Ez, meg a koncentrikus kábel fajlagos csillapítása és az erősítő erősítési tényezője szabja meg az áramkör úgynevezett szint-görbét és az erősítő-szakaszok hosszát.



7. ábra.

Távolbalítás átvitelére alkalmas, erősítőkkel felszerelt nagytávolságú koncentrikus kábel-áramkör általános képzelte elrendezését és nívógörbét az alábbi 7. rajz mutatja. A távvezetékben a felvételi helyiségből — képstúdióból — érkező energiát úgynevezett bemenő erősítő közvetíti. Feladata az, hogy a közvetítő vezeték csillapítása folytán előálló szintet a stúdióban (a vezeték elején) uralkodó szintre állítsa vissza. A következő erősítő-szakasznak hosszát — már a nagytávolságú koncentrikus kábelben — az imént a zavarszinttel kapcsolatban megállapított 6.4 népernyi negatív nívó szabja meg. Minden erősítő-szakasz olyan hosszú lehet, hogy a vezeték-csillapítás csökkentette áram vagy feszültség értéke még mindig 6.5 népernyi magasan legyen a zavarszint felett. Ezek az úgynevezett vonalerősítők már a 0 szint fölé + N szintig emelik az áramkörben folyó áramot vagy feszültséget, amely a szakasz végén ismét az előbb említett megengedett mértékig — n szintig eshet, stb.

A vonal-erősítők után kapott + N felsőszintet az erősítők nemlineáris torzítása szabja meg. A negatív visszacsatolású erősítők alkalmazásával sikerült mintegy 7 népernyi teljes erősítést elérni, azaz a 0.

szint felett az egész frekvencia sávon egyenletesen még mintegy 0.6 néper.

A negatív visszacsatolás elve az, hogy egy nagy erősítési tényezővel (a kimenő és bemenő feszültség hányadosa) bíró erősítőben különlegesen szerkesztett visszacsatoló berendezéssel a kimenő kapcsokon jelentkező erősített energia egy részét az erősítő elejére viszi vissza. Ez a visszatáplált energia tehát újra erősítésben részesül. A visszacsatoló berendezés így tulajdonképpen olyan műkapcsolás, mely a rálépő feszültség-értéket annak egy bizonyos törtrészére redukálja.

Bebizonyítható, hogy az erősítőből kimenő erősített feszültség a bemenő feszültség nagyságán kívül csupán csak a visszacsatolás mértékétől függ, az erősítő egyéb elektromos tulajdonságaitól, erősítési tényezőjétől és annak változásától független.

Éppen ezért a negatív visszacsatolás nagysága fontos. A visszacsatoló berendezés szerkezete dönti el az egész erősítőnek a viselkedését. Szükséges tehát, hogy a visszacsatolás redukciós tényezője az átviteli sáv valamennyi — milliós nagyságrendű — frekvenciájára nézve lehetőleg állandó értékű legyen és hogy ez az érték ne függjön az erősítő elejére és végére kapcsolt áramkör impedanciájától.

A negatív visszacsatolású erősítő erősítése éppen a visszacsatolás *negatív* volta miatt kisebb mértékű mint anélkül volna, a csökkenés a nagytávolságú képátvivő koncentrikus kábeláramkörökön használható visszacsatolásos erősítőkben mintegy 3.5 néper lehetne.

A negatív visszacsatolású erősítő igen nagy frekvencia sávon át, végig egyenletes erősítést ad; az üzem közben előálló nemlineáris torzítás mértéke, az erősítőben keletkező zörejek nagysága és a fázistorzítás bennük igen kicsi. Emiatt ez az erősítő típus jöhetne egyelőre egyedül tekintetbe a képátvitel szolgálatában. (Tomits I., Műsz. Közl. 1934. szept.)

A koncentrikus kábel-áramkör méretei, a vonalerősítők összes száma, a koncentrikus kábel-vezeték teljes hossza és az átvitt legnagyobb frekvencia közt határozott összefüggés állapítható meg. Ha s az erősítő szakasz hossza, p a vonalerősítők száma, L a koncentrikus távkábel-vonal teljes hossza, β az áramkör fajlagos csillapítása, akkor a fentebbiek szerint egy-egy erősítő szakasz csillapítása: $\beta \cdot s = 7$ néper. A fajlagos csillapításnak fenti, Shelkunofftól származó képlete az állandó értékek közös K tényezővé való összefogásával így alakul:

$$K \frac{\sqrt{n_{\max}}}{r_2} \cdot \frac{L}{p} = 7$$

Ha x , r_2 és L adva van, akkor az átvihető legnagyobb frekvencia értéke, $n_{\max}$, az erősítők számának négyzetével nő. Ha viszont az erősítő szakaszok hossza, s és x ismeretes, akkor az átvihető legnagyobb frekvencia értéke az r_2 négyzetének arányában nő.

Az imént felírt összefüggésből kiszámíthatjuk bármely ismert elektromos jellemzőkkel bíró koncentrikus kábelből készült nagytávolságú áramkör erősítő szakaszainak hosszát a szükséges legnagyobb frekvencia torzítás-mentes átvitelének tekintetbevételével.

Automatikus vagy manuális alközpontot ?

Irta: MÁLYUSZ GÉZA m. kir. postafőmérnök.

Sous-centrale automatique ou manuelle?

Par Géza Mályusz, ingénieur principal des postes.

Résumé: L'auteur relève l'une des propriétés caractéristiques de la sous-centrale, à savoir d'assurer la commodité. En cas de postes supplémentaires peu nombreux, c'est la manipulation automatique qui assure plus de commodité, en cas de postes supplémentaires plus nombreux, c'est la manipulation manuelle. En cas d'opérations manuelles, l'accumulation des attentes peut être évitée au moyen de circuits de communication lesquels rendent quasi automatique le trafic sortant vers la ville et rehaussent la commodité de la manipulation. De cette manière, même les sous-centrales de moindre importance sont, en relations internes, rentables. En faisant connaître son schéma de construction l'auteur communique une méthode nouvelle de décrire les installations de circuits électriques, méthode qui représente „vectorialement“ l'ordre chronologique de l'établissement et de la disparation des circuits de jonction. Pour la corrélation des circuits et des éléments de jonction, il établit deux systèmes de coordonnées, lesquelles facilitent beaucoup, outre la description, aussi la recherche des défauts de circuit.

Manuális távbeszélő alközpontjaink az alközpontokkal szemben megnyilvánuló igényeket általában nem elégítik ki. Részint ennek tulajdonítjuk, hogy előfizetőink körében párhuzamosan a nálunk is megindult főközponti automatizálással, az alközpontok automatizálása iránt is nagy élénkség nyilvánult meg. Ennek az automatizálási vágnak határozottan kedvezett az akkoriban, a huszas évek első felében megindult ökonomizáló, meg racionalizáló eszmeáramlat, mely nagy általánossággal abban a törekvésben nyilvánult meg, hogy a termelés költségei csökkenjenek. Ez a törekvés első sorban a termelés személyi kiadásai felé fordult. Hatalmas segítő társa volt e gazdasági szemléletnek az éppen ennek előtte békés ipari tevékenységre átalított, — ember-szükségén keletkezett s ezért szükségszerűen erősen gépesített — hadiipar. Az alközpontok automatizálásának okai között is határozottan felismerhető ez a gazdasági elv. Véleményünk szerint azonban a távbeszélő alközpont nem csupán termelési, mondjuk: a termelés racionalizálásának eszköze, hanem emellett még kényelmi berendezés is. Még házi irányú forgalomban is, ahol egyébként legerősebb az alközpont üzemgazdasági szerepe, kényelem nyújtása nagy segítő társa az egyes ember munkájának. Az alközpont felé kívülről irányuló forgalomban, az üzletfelek távbeszélőn keresztül történő fogadásánál, egyenesen döntő jellegű az a szerepe, mit röviden kényelem nyújtásának mondtunk.

Nagyon könnyű a válasz arra a kérdésre, hogy a manuális és automatikus alközpont közül melyik nyújt nagyobb kényelmet, ha meggondoljuk, hogy az alközpont fő jellemző vonása az alkalmazottak és a külső üzletfelek igényességéhez és általános emberi természetéhez való alkalmazkodás. Ennek a sokoldalúsága a manuális alközpontnak az alaptermészete, az automatikusnak kivételes tulajdonsága lehet.

E ponton van nagy különbség a fő- és alközpont szolgálata között is. A főközponttól nem kívánunk mást, mint azt, hogy lehetőleg gyorsan elvigyen a hívott előfizető állomásáig. Az alközponttól ennél töb-

bet várunk: még azoknak az akadályoknak az elhárítását is, amelyek a hívott mellékállomás és annak birtokosa között pillanatnyilag fennállanak. Ezek pedig igen sokoldalúak lehetnek.

A manuális és automatikus alközpontok jellemző sajátosságainak összehasonlításával még nem elégedhetünk meg. Tárgyi tulajdonságait is össze kell mérnünk: tárgyi teljesítményüket és az ezért fizetendő árat.

Az alközpontok forgalmára nem állíthatunk fel általános érvényű szabályt, mert mindegyik egyéni szükségletekhez alkalmazkodik, ezért csupán példaképen számolunk a következő adatokkal: 2.4 hívás (mell. állomás forg. óra), az óránkénti forgalom kb. 5 órán át állandóan tart, majd 20—50%-ra lecsökkenve, további 3 órán át tart. A forgalom eloszlását az jellemzi, hogy 50%-a házi, 25%-a kimenő, 25%-a bejövő. A fővonalak kihasználási tényezője 0.30—0.40 az alközpont vonalainak száma szerint, vagyis vonalankint és óránként kb. 60/0.3—0.4/ percnyi a vonalak foglaltsága. Ez a tényező azonos foglaltsági szám mellett nagyobb fővonal-számnál kisebb.

Például egy 30-as manuális alközpont kezelőjének a közismert kapcsoló eljárásokkal házi hívásnál 8", kimenő hívásnál 5", bejövő hívásnál 16" átlagos kezelési időt, továbbá a nálunk használatos automatikus alközpontok kezelőjének a bejövő hívások elintézésére átlagosan 12"-et biztosítunk. A bejövő irányú hívások nagyobb munkaidejére a figyelmesség, előzékenység betarthatása céljából van szükség.

A manuális kezelő ténykedéseinek száma (kapcsolásainak és bontásainak száma) $2 \times 30 \times 2.4 = 144$ / óra, az automatikus alközpontnál pedig $30 \times 2.4 \times 0.25 = 18$ / óra.

A kezelő teljesítő képességét azonban korántsem meríti ki pusztán a „kezeléssel” illyképpen ráháramló munka. Emellett még más célra, irodai egyszerűbb munkára, pl. másolásra is jól felhasználható. Egyéb ilyen munkára fennmaradó teljesítőképességének elbírálásakor azonban számításba kell vennünk azt az idővesztést, amit a kezelő, munkájának szaggatottsága miatt, a szellemi átváltás következtében is, szükségképpen elveszt. E veszteséget olyan munkák találkozásakor, melyeknél a kezelő összetett szellemi ténykedést is kifejt, pl. másolás közben mellékállomást kapcsol, 10"-cel; olyan munkák találkozásánál, melyek mindegyike egyszerű szellemi ténykedéssel jár, pl. címírásnál és bontásnál 5"-cel vesszük számításba. A manuális kezelést így a kezelési munkával és a szükségképeni idővesztéssel együtt terheli:

házi hívásoknál	36×8 "	=	288"
kimenő hívásoknál	18×5 "	=	90"
bejövő hívásoknál	18×16 "	=	288"
munkaidővesztés kapcsolásonként	72×10 "	=	720"
ugyanaz bontásonként	72×5 "	=	360"
összesen:			<u>1746"</u>

(Folytatjuk.)

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 ucca 18.