

„Sur la valeur la plus favorable de l'affaiblissement des sections d'amplification des circuits à deux fils“ W. Weinitzschke.

„La grosseur des particules de terre considérée comme facteur de la corrosion du plomb par le sol“ R. M. Burns et D. J. Salley.

„Téléphonie et télégraphie multiple sur ondes courtes“ K. Küpfmüller.

„Analyseurs d'ondes électriques pour les réseaux d'énergie et les réseaux (ou systèmes) téléphoniques“ R. G. Mc. Curdy et P. W. Blye.

„Nouvelle méthode d'analyse des sons“ M. Grützmacher.

„Une méthode simple d'analyse automatique des sons complexes et de mesure de la non-linéarité des microphones à charbon“ Erwin Meyer.

„Téléphonie à deux bandes de fréquences“ M. H. F. Mayer.

„Analyseur d'ondes électriques complexes“ A. G. Landeen.

„Un analyseur pour la bande des fréquences vocales“ C. R. Moore et A. S. Curtis.

„Essais de Téléphonie au moyen de deux bandes de fréquences effectués sur le 3e câble sous-marin Germano-Suédois“ M. Höpfner.

„Mesure en haute fréquence d'un câble téléphonique interurbain“ J. Véliquine et Nicolas Plechkov.

„Le service téléphonique transocéanique. Considérations générales“ M. Miller.

„Le réseau téléphonique universel considéré dans ses conditions géographiques“ P. Craemer.

„Téléphonie mondiale“ M. Miller.

„L'organisation des travaux de la Commission Suisse de corrosion et de son office de contrôle“.

„L'appareillage de l'Office de contrôle de la Commission Suisse de Corrosion pour mesurer la résistance des joints de rails“.

„Effets de la distorsion de phase sur la qualité de la transmission téléphonique“ C. Steinberg.

„Impédance dans les circuits avec retour par le sol: fil souterrain avec retour par la terre“ R. Carson.

„Propagation des ondes sur les conducteurs à charge continue de petit calibre“ M. K. Zinn.

„Effets de la distorsion sur la reconnaissance des sons vocaux“ C. Steinberg.

„Circuits à longue distance en câble pour transmissions radiophoniques“ Clark.

„Recherches faites sur le microphone à charbon“ H. Salinger.

„Mesures de netteté sur les systèmes de transmission téléphonique“ H. F. Mayer.

„L'efficacité de transmission des microphones récepteurs et hautparleurs et sa mesure“ C. A. Hartmann.

„Influence de la distorsion non linéaire (fonction de l'amplitude) due au fer sur l'efficacité et la netteté d'un système de transmission téléphonique“ G. N. Békésy.

MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

A „MAGYAR POSTA“ MELLÉKLETE

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

SZERKESZTŐSÉG CIME: PETAINEK JÓZSEF M. KIR. POSTAFŐMÉRNÖK
IX. PAVA-U. 10. — TELEFON: J. 454—48.

TARTALOM:

Dr. Tomits Iván: Távbeszélőösszeköttetések tervezésének és üzemmentartásának elektromos elveiről. — *Ström Einar:* Földkábelek elektromos korróziója. — *Baczynski István:* A rádióelőfizetők érdekeit szolgáló intézkedések Németországban és Svájcban. — Külföldi szemle.

Távbeszélőösszeköttetések tervezésének és üzemmentartásának elektromos elveiről.

Irta: Dr. TOMITS IVÁN, posta-műszaki tanácsos.

Les principes électriques de la projection et de l'exploitation des communications téléphoniques.

Résumé: L'auteur s'occupe des amplificateurs de câble construits spécialement pour la transmission radioélectrique, en décrivant un type d'amplificateur de la poste britannique. Ensuite il expose les caractéristiques des distorsions provenant des réactions et les modes de se protéger contre elles, après quoi il commence à traiter des types de distorsion causés par les échos et les phénomènes transitoires.

(Folytatás.)

A különlegesen rádióátviteli célokra szolgáló áramkörökhöz speciális erősítő-típusokat is szoktak használni. Igénybevehetjük ugyan szükség szerint a négyhuzalos kábeláramköröknél alkalmazott erősítőket is, melyek segítségével különben igen jó átviteli kvalitásokat lehet elérni. Amennyiben azonban súlyt helyezünk arra, hogy az átvitel árnyalataiban is tökéletesen kifogástalan legyen, úgy olyan erősítő fajtákat kell használnunk, melyek működés szempontjából az alábbi követelményeket teljesítik:

a) az erősítők gyakorlatilag egyenletes átviteli nívót biztosítsanak az erősített kábelszakaszokon (légvezetékeken) a 35—8000 Hertz frekvencia-sávban;

b) az erősítési tényező az egész frekvencia-sávban igen széles határok között független legyen az átvitelre belépő beszéd, vagy zene áramainak (feszültségeinek) intenzitásától.

Az a) pontban megadott követelményt a távkábel-üzemben alkal-

mazott négyhuzalos erősítő-típusok csupán csak a legalacsonyabb frekvenciazónában nem tudják teljesíteni; a többi frekvencia értékeknél, — a 8000 Hertz-en jóval felül is, — alkalmazott kiegyenlítők segítségével rendkívül egyenletes frekvencia-nívót lehet elérni, amennyiben a kábel-áramkör határfrekvenciája azt megengedi. Az ilyen üzemi erősítőkkel, megfelelő kisfrekvenciás kiegyenlítők segítségével, a kisfrekvenciák zónájában egészen kb. 60 Hertz alsó határig lehet általában frekvencia-torzítástól mentes átvitelt elérni.

A *b)* alatti követelményt az üzemi távkábelerősítők csak megközelítőleg képesek teljesíteni. E pont értelmében a szóbanforgó erősítők erősítési tényezője gyakorlatilag változatlan kell, hogy maradjon, akár igen gyenge (zenében a pianisszimó), akár pedig igen erős (zenében a fortisszimó) beszéd-(zene) áramok lépnek be az erősítőbe. A fenti követelményeknek megfelelő erősítőket ennél fogva úgy kell megkonstruálni, hogy azok nagy (100—150 milliwatt) teljesítményeket ép oly erősítési értékkel tudjanak leadni, mint annak valamely igen kicsiny törtrészét (0.1—1 milliwatt). Amennyiben az erősítő a mondottaktól eltérően viselkedik, torzítani fog; ez a torzítás lényegében abban áll, hogy az erősítő nemcsak az átviendő frekvenciákat (alaphangok, felhangok és mellékhangok) viszi át, hanem az erősítés folyamata közben új frekvenciákat is termel, melyek az átvitt erősített beszédáramokhoz hozzájárulva, a beszéd érthetőségét és a zene élvezhetőségét rontják (non-lineáris torzítás; lásd később).

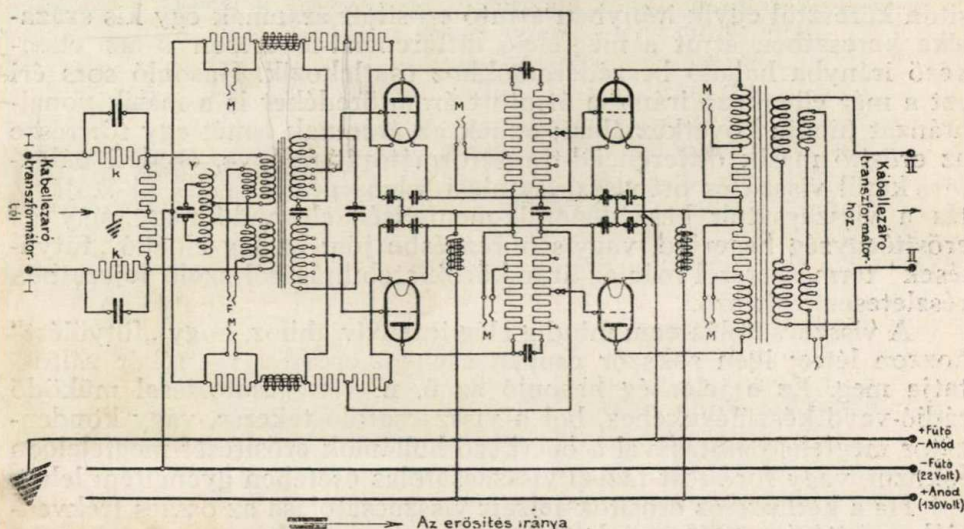
A négyhuzalos üzemi erősítőknek a *b)* pontban említettek szempontjából fennálló gyengébb minőségét főképen az erősítőkben alkalmazott vasmagú transzformátorok okozzák és pedig elsősorban speciálisan azok vasanyaga. Legfeltűnőbb a torzítás az egész kisfrekvenciáknál, hol az alkalmazott transzformátorcsévék önindukciója, illetőleg impedanciája nagymértékben függ attól, hogy a csévék milyen áramerősséggel vannak megterhelve. Az említett impedanciák változásával természetesen az erősítés mértéke is változik e frekvenciasávban. A négyhuzalos távkábel-erősítőknél például 50 periódus-szám mellett az erősítési tényező 1.3 néperrel csökken, ha a bemenő áram erősségét a megengedett maximális értékéről (a zenei fortisszimó erősségének megfelelőleg) annak kb. egytizedére csökkentjük le, ami közelítőleg 2.3 néper gyengítésnek felel meg.

A rádióátviteli célokra szolgáló erősítők konstrukciójánál a főszóly tehát az alkalmazott transzformátorokra fektetendő. A transzformátorok számát célszerű, — amennyire lehet, — redukálni; a transzformátorok vasát lehetőleg igen nagy permeabilitású anyagból kell készíteni, miáltal egyrészt a tekercek önindukciója kedvezően növekszik meg, ami a kisfrekvenciás zónában előálló non-lineáris torzítást csökkenti, másrészt pedig a csévetekercsek menetszáma *s* vele annak káros önkapacitása is lényegesen redukálható.

A leírt elvek szem előtt tartásával konstruált erősítő-típust szemléltet a mellékelt 100. számú ábra; az erősítő, melyet különben az angol posta használ üzemében, kétfokozatú ú. n. „push-pull” típus egy-egy bemenő- és kimenő transzformátorral és a középfokozatban ellenállás-erősítéssel. A push-pull elvnek alkalmazása még inkább csökkenti a transzformátorok non-lineáris torzításának lehetőségét, részint a spe-

ciális kapcsolás miatt, részint pedig, mivel a kimenő transzformátor vasmagja nem kap egyenáramú mágnesezést az előtte levő lámpák anódköreiből. Ugyanis az anódegyenáram mágnesező hatása a két primaertekercs-félen ellentétes irányú mágnesezés következtében tökéletesen kiegyenlítődik (differenciál mágnesezés).

Az erősítő bemenő része (I—I) a kábeláramkörhöz (k—k) csatlakozik, melyek a nivógörbe kisfrekvenciájú részének kisimitását végzik. A bemenő transzformátorok primaer körének középebe kapcsolt, Y-nal jelzett rezonanciás berendezés viszont arról gondoskodik, hogy az erősítési tényező, a felső határfrekvencia felé haladva, fokozatosan oly mértékben emelkedjék, hogy a kábeláramkör csillapítás-emelkedését éppen kompenzálni tudja. Az F jelzésű és kimenő transzformátor harmadik teker-



100. ábra.

csében lévő jack-ek a beérkező és kimenő beszéd- (zene)-áramok megfigyelésére szolgálnak, míg a hat drb. M-el jelölt jack-be ellenőrzőmérések végzése céljából lehet belépni.

Az alkalmazott transzformátorok vasa igen magas permeabilitással bíró permalloy ötvözetből áll. Az erősítés szabályozását részben a bemenő transzformátor szekundaerjének, részben pedig a második lámpapár rácselemlésainak leágazás-fokozatain lehet végezni. Az erősítés értéket ily módon kb. 0.7 és 4.4 néper közt lehet változtatni.

Az erősítővel a 35—8.000 frekvencia sávban az angol posta speciális rádióáramkörein ± 0.25 néper toleranciával egyenletes kiegyenlítés volt elérhető. A maximális leadható torzításmentes teljesítmény 170 milliwatt; ha az erősítőket ennek a teljesítmény-erősítésnek csak mintegy az századára vezérelték ki (1.7 milliwatt), az erősítés mértéke csak lényegtelenül változott meg, bizonyosságául annak, hogy számbajövő non-lineáris torzítás az erősítőben nem lépett fel.

f) *Visszacsatolásból eredő torzítások.*

Ismeretes, hogy kéthuzalos áramkörök erősítői egyidejűleg erősítik a mindkét irányban tovahaladó beszélgetéseket olyan módon, hogy a két ellentétes irányban futó beszédáramok a kéthuzalos erősítőben egymást kikerülik. Ezt a műveletet az erősítőben felszerelt két differenciál-transzformátor és az azokon alkalmazott vonalutánzatok teszi lehetővé azért, hogy, — ideális vonalutánzást feltételezve —, a differenciál-tekerceken az egyik irányú beszélgetés áramából semmi sem jut át az erősítő ellenkező irányú beszédáramának pályájára (lásd Magyar Posta Műsz. Közl. 1929. III. évf. 10. sz. 328. oldal és 1930. IV. évf. 1. sz. 5. oldal). A valóságban abszolút ideális vonalutánzatokat (művonalat) készíteni nem lehet; azok látszólagos ellenállásai többé-kevésbé eltérnek a vonalakétól, minek következményeképpen az erősítőn keresztül egyik irányban átfutó erősített áramnak egy kis százaléka keresztben átjut a megfelelő differenciál-tekercesen s az ellenkező irányba haladó beszédáramokhoz csatlakozik. Hasonló sors éri ezt a már ellenkező irányba átjutott áramtöredéket is a másik vonalutánzat hibája következtében; ennek az áramnak ismét egy törtrésze az erősítő másik differenciál-transzformátorát átlépve, eredeti pályájára kerül vissza és ott visszacsatolási jelenségeknek válik okozójává. Ha a visszacsatolt beszédenergia-mennyiség elegendő nagy, úgy az erősítőegység begerjed, vagyis önrezgésbe jön; az így előálló „fütyülések“ természetéről már az áramkörök stabilitásáról szóló fejezetben részletesen volt szó.

A visszacsatolás nem mindig elég intenzív ahhoz, hogy „fütyülést“ hozzon létre; igen sokszor csupán csak az erősítés mértékét változtatja meg. Ez a jelenség hasonló az ú. n. visszacsatolással működő rádió-vevő készülékekéhez, hol a visszacsatoló tekercs, vagy kondenzátor megfelelő állításával a beérkező hullámok erősítését megfelelően fokozni, vagy fordított fázisú visszacsatolás esetében gyengíteni lehet.

Ha a kéthuzalos erősítők jelzett visszacsatolása az összes frekvenciák erősítésére egyforma hatást gyakorolna, — akár az erősítés mérvének növelése, akár pedig annak csökkentése révén —, úgy a visszacsatolás semmi észrevehető üzemzavart nem okozna. A valóságban azonban a visszacsatolás az erősítés mértékét úgy befolyásolja, hogy egyes frekvenciáknál az erősítési tényező megnövekszik, másoknál pedig csökken, és mindezek mellett ezeknek a változásoknak a nagysága is erősen függ a frekvenciától. Hogy az erősítés mértéke növekszik-e vagy csökken, és ez a változás mily nagy, az mindig attól függ, hogy a visszacsatolt energia milyen fázissal jut újra vissza az erősítő valamelyik bemenő transzformátorához.

A tapasztalatok szerint a visszacsatolásnak kéthuzalos erősített áramkörökön csak akkor van észrevehető befolyása, ha az alkalmazott erősítési tényezők oly nagyok, hogy az erősítő közel áll a begerjedéshez. Ilyenkor az erősítés görbéje nem egyenletesen síma alakú, hanem a visszacsatolás befolyása következtében az erősített frekvenciasávban hullámszerű ingadozásokat fog mutatni.

Megjegyezzük, hogy ez a jelenség nemcsak akkor áll elő, ha a visszacsatolás egy erősítőn belül lép fel. Lehetséges, hogy valamelyik

erősítő-egység egyik differenciál-tekercsén keresztül az ellenkező be-
széd irány pályájára tévedt áramok nem ugyanabban az erősítőben
fordulnak lényeges erősséggel vissza, hanem először az erősítőből a
vonalra kilépve, azon visszafelé haladnak és a legközelebbi, vagy
valamelyik távolabb fekvő erősítő utánzathibája miatt térnek vissza
számításbajövő erősséggel az eredeti irányba. A visszacsatolás jelen-
ségét ilyenkor nem egy erősítő, hanem ugyanazon áramkörben lévő
több erősítő összműködése hozza létre.

Feldtkeller vizsgálatai szerint a visszacsatolás által okozott erő-
sítés nagysága elsősorban attól függ, hogy:

a) egy erősítő esetében az alkalmazott erősítés milyen messze
van az erősítő fűtőpontjától;

b) több erősítőt tartalmazó kéthuzalos áramköröknél milyen nagy
azok üzemi stabilitása.

Mindkét esetben a visszacsatolás mérvét azáltal jellemezhetjük,
hogy az összes átvitt frekvenciáknál megállapítjuk azt az erősítés-
vagy nívóérték-változást (pozitív, vagy negatív) néperekben, ameny-
nyivel a tényleges hullámszerű erősítés- vagy nívógörbe eltér az
ideális görbétől, amely tulajdonképpen tökéletes utánzatviszonyok mel-
lett állana fenn (visszacsatolás-mentesség). Ha, — Feldtkeller szerint
—, Δs^+ -el jelöljük a maximális erősítés- vagy nívónövekményeket,
melyeket a visszacsatolás hoz létre és Δs^- -el hasonló viszonyok közt
az erősítés- vagy nívóértékek legnagyobb megváltozását a negatív
irányban (csökkenés), úgy a visszacsatolások okozta torzításokat a
következő táblázat adatai szemléltetik:

ΔS_0 (néper)	Δs^+ (néper)	Δs^- (néper)
0.1	1.7	0.6
0.2	1.1	0.5
0.3	0.8	0.4
0.4	0.6	0.35
0.5	0.5	0.3
0.6	0.4	0.25
0.7	0.3	0.2
0.8	0.2	0.2
0.9	0.2	0.15
1.0	0.15	0.15
1.5	0.05	0.05
2.0	0.02	0.02

A táblázatban szereplő ΔS_0 azt az erősítés- vagy nívóértékkü-
lönbséget jelzi néperekben, amellyel az ideálisnak gondolt üzemi erő-
sítés (egy erősítőnél), vagy áramkörnívó (erősített kéthuzalos áram-
körnél) értéke a fűtőpont alatt fekszik. A táblázat első oszlopában
foglalt néperértékekkel tehát a jelzett üzemi erősítés- vagy nívóérté-
keket megnövelve, éppen a begerjedés határára kell jutnunk.

A táblázat szerint például, ha egy erősítő erősítése éppen 0.4 néperrel fekszik a fűttypont alatt, úgy az erősítésnek várható maximális növekedése 0.6 néper, maximális csökkenése pedig 0.35 néper az ideális viszonyokhoz képest; az egyes értékek tehát $0.6 \pm 0.35 \approx 1$ néper tágasságú ingadozást mutathatnak fel maximálisan.

Az ismertetett visszacsatolási jelenségek frekvencia-torzításokat eredményezhetnek. Ezek annál kifejezettebbek, minél közelebb vagyunk a fűttyponthoz, minél kisebb tehát az erősített áramkör stabilitása. Túl kicsiny stabilitás mellett a beszéd egyes hangjainak minőségét a normális frekvencia-torzításon kívül még egy utánhangzás-szerű (Nachhall) jelenség is rontja, mely abból áll, hogy egyes szóttagok hangjai erősen utána csengenek, emiatt megnyúlnak és a rájuk következő szóttagok, illetőleg hangok érthetőségét rontják.

Az ismertetett jelenségek zavaró hatását ki lehet küszöbölni, ha akár az áramkörök tervezésénél, akár pedig annak üzemeltetése alatt állandóan figyelemmel vagyunk arra, hogy az alkalmazott erősítők erősítési tényezői, illetőleg a kéthuzalos áramkörök nívóértékei (maradécsillapítás) sohase juthassanak a fűttypontok közelébe. A C. C. I. erre való tekintettel előírja, hogy mind az egyes erősítők, mind pedig az erősített áramkörök erősítés-tényezőit, illetőleg nívóértékeit úgy kell beállítani, hogy azok a megfelelő fűttyponttól legalább 0.4 néper távolságra legyenek.

Üzemen kéthuzalos áramköröknél főleg olyankor lehet visszacsatolási zavarokat tapasztalni, amikor az áramkörben zsinórerősítők is vannak bekapcsolva. A zsinórerősítők kezelői a fentjelzett előírásra gyakran nincsenek figyelemmel, hanem iparkodnak minél nagyobb erősítést elérni, miáltal a beszéd jó minőségét rontják, vagy azt esetleg teljesen tönkre is teszik. E zavart a kezelő személyzet megfelelő kioktatásával lehet elhárítani.

A négyhuzalos áramköröknél előforduló visszacsatolási jelenségek a fent leírtakhoz hasonló frekvencia-torzításokat eredményezhetnek, azonban ezeknél a zavar már inkább utánhangzás, vagy visszhang jellegével bír, miért is velük az echo-áramokkal kapcsolatosan a következő fejezetben kívánunk foglalkozni.

6. Echojelenségek és berezgési folyamatok hosszú távbeszélő áramkörökön.

(Utánhangzás-, visszhang- és fázistorzítás.)

Ismeretes, hogy szinuszosidális áramoknak hosszú kettős távbeszélővezetékeken (légvezetékek, kábelek) való tovaterjedését főképpen két körülmény jellemzi:

a) a tovaterjedő áram erőssége és a vezetékágak közt fellépő feszültség tovahaladás közben értékre nézve fokozatosan kisebbedik (csillapítás), amennyiben reflexiós jelenségek az áramkörökön nem lépnek fel;

b) az áramkör egyes helyein mind a feszültség, mind pedig az áramerősség fázisban fokozatosan visszamarad a kezdeti fázis-érté-

kekhez képest, annál nagyobb mértékben, minél messzebb távolodtak el a kiindulás helyétől.

Az utóbbi fázisvisszamaradási jelenségekből vezethető le a váltakozó áramoknak távbeszélővonalakon való hullámmozgás jellegű terjedése. A hullámhossz az áramkör két olyan egymásután következő pontjának távolsága kilométerekben, melyek áramra és feszültségre nézve azonos fázisban vannak. A hullámhossznak és a frekvenciának szorzata adja meg a hullámok haladásának sebességét, amely megközelítőleg (lásd a Magyar Posta Műsz. Közl. 1929. III. évf. 8. szám, 264. oldal 24. alatti formuláját)

$$v = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}} \quad (51)$$

A képletben szereplő L a kettős távbeszélővezeték kilométrikus önindukcióját, C pedig a kilométrikus kapacitás értékét jelenti. Légvezetékelnél e sebesség értéke megközelíti a fénysebességet (300.000 kilométer másodpercenként); pupinózott kábeláramköröknél, ahol mind a C , mind pedig L jóval nagyobbak, mint a légvezetékelnél, a v sebesség jóval kisebb lesz amazokénál. Az 51) formula szerint közepnehéz terhelésű törzsáramköröknél a hullámterjedési sebessége megközelítőleg

$$v_{\text{középnhez terh.}} = 16.000 \text{ km/sec.},$$

míg a könnyű terhelésű törzsáramköröknél, lévén az alkalmazott terhelés (L) az előbbinek kb. egynegyede, ugyanezen sebesség megközelítőleg kétszer nagyobb az előbbinél, vagyis

$$v_{\text{könnyű terh.}} = 32.000 \text{ km/sec.}$$

E számadatok alapján tehát például közepnehéz terhelésű áramkörökön a beszédfrekvenciás áramoknak egynyolcad másodpercre van szükségük, míg egy 2000 kilométeres szakaszt befutnak. Könnyű terhelésű kábeláramköröknél (törzs) a megadott sebességi érték alapján ugyanennek a hosszának befutása félannyi idő alatt (egytizennhatod másodperc) történik meg. Könnyen kimutatható, hogy a hullámok sebessége annál nagyobb, minél könnyebb terheléssel bír a szóbanforgó áramkör (lásd az 51. alatti formulát), tehát azonos csévetávolság mellett minél nagyobb az áramkör határfrekvenciája.

A beszédáramoknak kábeláramkörökön való viszonylagosan kicsiny terjedési sebessége különböző üzemmavarokat idézhet elő. Egyik fajtája a zavaroknak azáltal jön létre, hogy hosszú, főleg négyhuzalos távkábel-áramkörökre kifutó beszédáramoknak egy része nagyobb távolságban reflexiók vagy visszacsatolások révén visszafordul, s ezen irányváltozásokat esetleg többször is ismételve, az áramkör egyik vagy másik végén *utánhangzásokat*, vagy *echojelenségeket* okoz.

E visszahangszerű jelenségek káros hatása közvetlen összefüggésben van az emberi beszéd és a beszédáramok természetével. A beszéd egyes hangjai általában rövid időtartamúak; a magánhangzók hang-

zási ideje a kiejtés módjától függően 100—300 milliszekundum (ezredmásodperc), azonban a mássalhangzók kiejtése már jóval rövidebb időt vesz igénybe. Különösen áll ez az ú. n. exploziós hangokra (k, g, d, t, b, p) nézve, melyek tartama általában nem több 20—40 milliszekundumnál. Könnyen látható, hogy emiatt már igen rövid idejű utánhangzások és echok is károsan képesek befolyásolni a beszéd egyes hangjainak érthetőségét, feltéve, hogy a jelzett zavaró echo-impulzusok elegendő intenzitással is bírnak.

Egy másik, hullámterjedés következtében előálló torzítás-típus származik abból a körülményből, hogy a beszédáramok frekvencia-tartományában szereplő egyes frekvenciák nem egyforma sebességgel terjednek tova. Egy megadott, tartósan hangoztatott, több frekvenciából álló összetett hangnál annak eleje és vége szenved tehát torzítást, mivel egyes frekvenciák nagyobb sebességük révén az áramkör végpontján hamarabb alakulnak ki, vagy tűnnek el, mint mások. Különösen kifejezett ez a torzítás a rövidebb időtartamú hangoknál, melyek áramainak kialakulása, vagy „berezgése“ (Einschwingvorgang, Transient phenomena) az áramkör túlsó végén a legnagyobb mértékben szenved befolyásolást.

A két fő zavartípus természetét s az azok ellen való védekezési módokat az alábbiakban ismertetjük.

A. Utánhangzás- és echojelenségek.

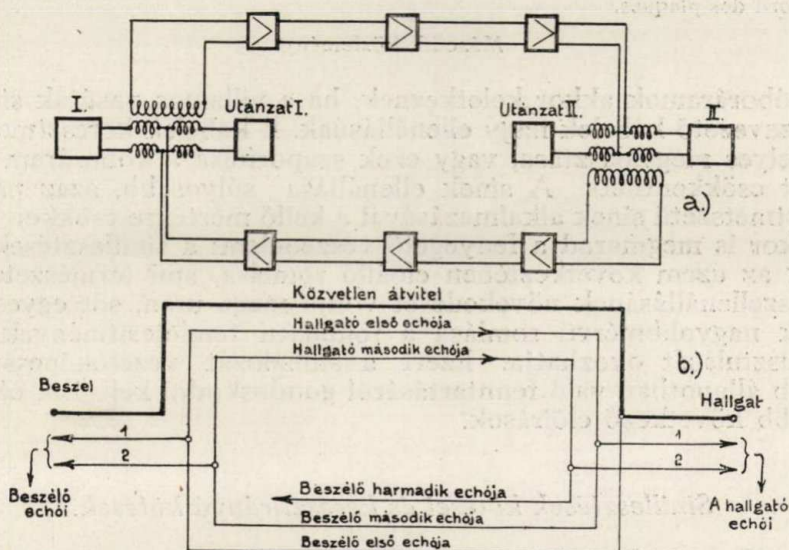
Az elektromos echojelenségek főleg igen hosszú négyhuzalos áramköröknél tapasztalhatók (lásd a 101. ábra a), b) sémáit). Az echo-áramok visszafordulási helyei itt gyakorlatilag a végberendezések differenciáltranszformátorai, de lehet kivételesen ritkán valamelyik durvább áthallási hibahely is az áramkör egyik erősítő állomásán. Ha példaképen felvesszük, hogy a beszédáramok a 101. a) jelzésű ábra baloldali végberendezésétől (I) indulnak ki és a jobboldalin (II) érkeznek meg, továbbá feltesszük, hogy az áramkör 2000 kilométer hosszú és könnyű terheléssel bír, akkor az első echoáram a hallgatótól

$$\frac{2000}{32000} = \frac{1}{16} \text{ másodperc alatt érkezik vissza (lásd 101. b) ábrájának sémáját).}$$

Legnagyobb mértékben zavaró a hallgatóhoz megérkező első echo, mely az egész áramkört oda és vissza futja be, minek következtében $\frac{2}{16}$ másodperccel később érkezik meg, mint a direkt átvitt beszédáram. A 2-ik, 3-ik stb. echoáramok mind a beszélő, mind pedig a hallgató oldalán fokozatosan növekvő terjedési időekkel bírnak, azonban rendszeren ártalmatlanok, mivel intenzitásaik az első echoéhoz képest meglehetősen csekélyek.

Kéthuzalos áramkörökön is fordulhatnak elő echoáramok; ezek rendszeren többszörösek, azaz több egyszerű echoból vannak összetéve, mivel keletkezésük rendszeren több reflexiós ponton (erősítő állomáson) jön létre egyidejűleg. Az így hatásukban összegezett echoimpulzusok inkább utánhangzás jellegű jelenségeket hoznak létre, azonban károsan csak akkor hatnak, ha az áramkörök rendkívül hosszúak, ami a praxisban csak ritkán fordul elő.

Az echojelenségek káros hatása elleni védekezésnek legegyszerűbb módja az echoáramok intenzitásának a lehető legnagyobb mértékben való lecsökkentése volna. Ez természetesen csak úgy sikerülhet, ha a két- és négyhuzalos áramkörök összes reflexiós helyeit, részben az áthallások mentesítése révén, részben pedig a vonalutánzatok tökéletesítésével minél ártalmatlanabbá tudjuk tenni. Sajnos, a módszer éppen ott nem válik be, ahol a legnagyobb szükség volna rá, t. i. a négyhuzalos áramköröknél. Itt a főreflexiós helyek a végberendezéseknél vannak; a hozzájuk tartozó utánzatok elektromos adatai azonban tulajdonképpen csak átlagértékek, melyeket az összes különböző sajátságú helyi áramkörökhöz úgy kell megválasztani, hogy azoknak középértékben legjobban feleljenek meg. Ez az utánzasi mód nem



101. ábra.

mondható tökéletesnek, s így elegendő erősségű echoáramok keletkezésére könnyen ad alkalmat.

Az echojelenségek okozta zavarok ellen négyhuzalos távkábel-áramköröknél a modern távbeszélőtechnika ún. *n. ehozárak* segítségével védekezik. Ezek olyan elektromos berendezések, melyeket az áramkörök valamelyik közbenső erősítőállomásán kell beiktatni abból a célból, hogy ott az echoimpulzusok tovaterjedését megakadályozzák. Az ehozár ezt a funkciót úgy végzi, hogy a négyhuzalos áramkör egyik irányában folyó beszédáramok befolyására a másik beszédirányt vagy rövidre zárja, vagy annak transzmissziós képességét annyira lerontja, hogy a keletkező echoáramok a jelzett erősítőállomáson nem tudnak keresztül jutni.

(Folytatjuk.)

Földkábelek elektromos korróziója.*)

Irta: STRÖM EINAR mérnök,

a svéd táviró- és távbeszélő vezérigazgatóság vezetékosztályának vezetője.

Franciából fordította: Zs. L.

Electrolyse des câbles sous-terrains.

Résumé: Dans cet article l'auteur traite les prescriptions respectives du Comité Consultatif International des Communications Téléphoniques à grande distance (C. C. I.) et de quelques Administrations étrangères, en outre des chutes de tension qui se produisent dans les plaques, ainsi que les mesurages de la résistance des points de raccord des plaques.

Második közlemény.

Kóboráramok akkor keletkeznek, ha a villamos vasútak sínjei és a visszavezető kábelek nagy ellenállásúak. E kábelek keresztmetszetének helyes megválasztása, vagy ezek szaporítása a kóboráram veszedelmet csökkentheti. A sínek ellenállása súlyosabb, azaz nagyobb keresztmetszetű sínek alkalmazásával a kellő mértékre csökken ugyan, de ekkor is megmarad a fenyegető veszedelem: a sínillesztések kötéseinek az üzem következtében előálló romlása, ami természetesen a sín összellenállásának növekedését vonja maga után, sőt egyes kötéseknek nagyobb mérvű romlása a földalatti fémlétesítmények hirtelen pusztulását okozhatja. Ezért a sinhálózat vezetőképességének legjobb állapotban való fenntartásáról gondoskodni kell. Ezt célozzák az alább következő előírások.

Sínillesztések kötési és keresztirányú kötések.

A „Comité Consultatif International des Communications Téléphoniques à grande distance“ (következőkben röviden C. C. I.) az 1927 szeptember hó 5. és 12-ike között Comoban megtartott ülésin az alábbi előírásokat**) javasolta:

1. *A sinkötés ellenállása a keresztvezéseknél és elágazásoknál lévők kivételével 3 méter sínellenállásnál nagyobb nem lehet.* A sínillesztések kötési következtében előálló ellenállásnövekedés középértéke ugyanolyan hosszú kötésnélküli sín ellenállásának 10%-ánál nagyobb nem lehet.

Városi hálózatokban, ahol a sínek az úttestbe vannak ágyazva s így a vályús sínek *elágazásainál és keresztvezéseiknél* a sínillesztések kötési nehezen hozzáférhetők, azonkívül különösen a város belső részein, ahol igen nagy igénybevételnek vannak kitéve, nem lehet

*) Megjelent a „The L. M. Ericsson Review“ 1929. évi 4—6. számában.

**) Ezeket és a következő előírásokat a távbeszélő igazgatások elfogadták, azonban a közúti vasúti vállalatok néhány ellenvetést tettek, melyek tárgyalására külön bizottságot küldöttek ki.

ugyanazokat az előírásokat alkalmazni, amelyek a sínhálózat egyéb részeire vannak megállapítva, ezért a *vályús sinek* elágazásánál és keresztezésénél lévő illesztések kötése a következő feltételeknek feleljenek meg:

a) Ily kötés ellenállása nem közvetlenül elkészülése, vagy nagyobb javítása után 3 méter kötésnélküli sín ellenállásánál nagyobb nem lehet.

b) Azokat a kötéseket, melyek ellenállása valamely későbbi ellenőrzés alkalmával 20 méter kötésnélküli sín ellenállását meghaladja, azonnal helyre kell állítani.

Vignolsinek váltóinál (külterületi vasútak) a csúcsban végződő sintagok nem tekinthetők az áramvezetésben résztvevőknek, mert a mozgatható csúcssinek általában nincsenek jó vezetőkkel átkötve, hasonlóképpen az elágazásokban és keresztezésekben is a *Vignolsinek* középső részei csak hosszú s így nagyellenállású vezetékkel hidalhatók át. Meg kell tehát követelni, hogy a két külső sinszál kötésének ellenállása állandóan a lehető legkisebb legyen. (Külső sinszál alatt a vágányok ama sineit kell érteni, melyeknek mozgatható nyelve nincs, hanem a váltók mellett megszakítás nélkül haladnak át.) E kikötés teljesítése nem okoz különösebb nehézséget, mert a *Vignolsinek* illesztési kötése könnyen hozzáférhetők. Az előadottak alapján elágazásokban és keresztezésekben a *Vignolsinek* kötése a alábbi feltételeknek feleljenek meg:

c) A két külső sinszál minden egyes kötésének ellenállása nem haladhatja meg 3 méter kötésnélküli sín ellenállását.

d) Amennyiben a sinek keresztirányú összekötései az előírt feltételeknek megfelelnek (l. alább a „keresztirányú kötések“ című fejezetet), akkor a váltó csúcssínjeit *nem kell* különleges átkötésekkel át-hidalni.

2. A sínhálózat vezetőképességének a lehető legjobb állapotban való fenntartása céljából az áramvezetésre felhasznált valamennyi sín-illesztési kötést, melyek elágazásoknál, vagy keresztezésben, továbbá oly vonalszakaszokon vannak, melyen a középfeszültségesítés számítás szerint *méterenkint 0.0005 volt*nál nagyobb adódott, évenként egyszer felül kell vizsgálni. (A középfeszültségesítés definícióját alább adjuk.)

Minden egyéb sinkötés ellenállása minden 3-ik, vagy 5-ik évben mérésekkel ellenőrizendő. Amennyiben a mérési eredmények a fent megadott ellenállásokat meghaladnák, a kötések haladéktalanul jó állapotba hozandók.

Kivételt kell tenni a hegesztett sinkötésekkel, ezeket ugyanis *évenként* kell megvizsgálni arra nézve, hogy repedések nem állottak-e elő? Amennyiben ilyent találunk, azt ki kell javítani.

A „Report of the American Committee on Electrolysis 1921“ városi közúti vasutaknál, feltéve, hogy rövid átkötéseket alkalmaznak, előírja, hogy e kötések ellenállása 3—6 láb hosszú sín ellenállásával legyen egyenlő.

A *sínillesztési kötés ellenállása 3 láb sinnel együtt 10 láb kötésnélküli sín ellenállását nem haladhatja meg*. Megköveteli továbbá, hogy minden sinkötés évenként felülvizsgáltassék és amennyiben a

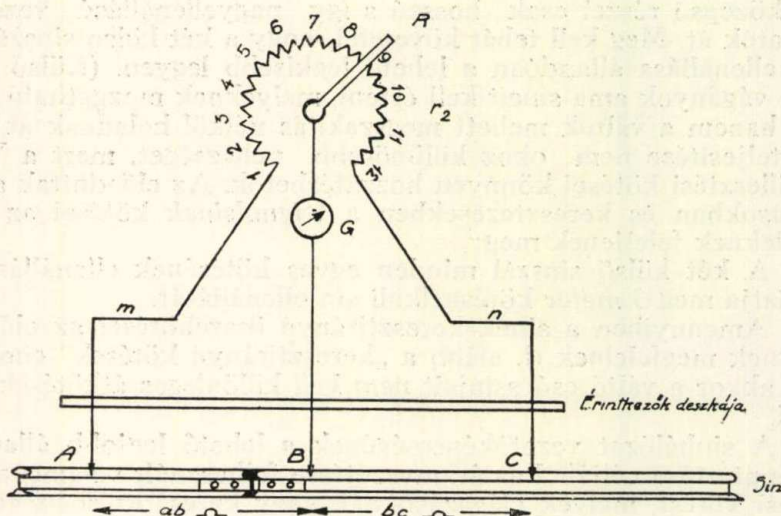
túlnagy ellenállású kötések száma 5 százalékot meghaladna, úgy a méréseket félévenként meg kell ismételni.

A vasúti hálózat sínkötései tehát nem haladhatják meg az alább következő kötésnélküli sinhosszak ellenállását:

3 méter a C. C. I. 1927. évi előírásai szerint,
7 láb az American Committee előírásai szerint.

Sinellenállások mérése.

A sínellenállások mérésére szolgáló műszer legyen könnyen szállítható, lökéseknek és rázkódtatásoknak ellenálljon és oly egyszerű beosztású, hogy bármely munkás könnyen kezelhesse és a pillanatnyi



8. ábra.

kitéréseket megbízhatóan leolvashassa. Igen fontos, hogy a sinekkel a szükséges fémes érintkezés nélkül létrehozható legyen, ami tekintettel arra, hogy a sinek többnyire piszkosak és rozsdásak, nem is oly könnyű feladat.

A fenti feltételeknek megfelelő egyetlen műszer, mely a kereskedelemben jelenleg kapható, az amerikai „Bond-tester“. Az említett műszerrel a szerző Mexikó városban nagyon sok sínkötést mért meg. A műszer oly könnyen kezelhetőnek bizonyult, hogy egyetlen ember egy nap alatt 500 sínkötés ellenállását mérte meg.

A készülék elrendezése a következő:

A készülék (l. 8-ik ábrát) egyik ágának három érintkezője van. A, B, C (l. 8-ik ábrát). Ezek az érintkezők ferdén elhelyezett fűrészfogú lemezek, melyek egy rugalmas deszkába vannak erősítve akként, hogy minden egyes érintkező egymástól pontosan 3 lábnyira van. A két szélső érintkező, A és C két vezeték által egy rheostathoz van

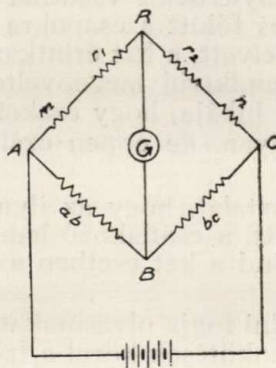
kötve, melyen az R szabályozó kar mozoghat. E kar egy galvanométeren (G) át a közbenső B érintkezőhöz van kötve. A műszer leolvasása közvetlenül „lábakban“ történik.

A mérés menete a következő:

A három érintkezővel ellátott kart akként helyezük el a sínen, hogy a sinkötés az A és B érintkezők közé essék. Ezután a rugalmas deszkára többször rátaposunk, hogy a fűrészfogak a sínbe jól bema-
ródjanak s így jó érintkezést biztosítsunk.

A sínben folyó áram következtében a galvanométer kitérést fog mutatni, melyet a szabályozó karral kompenzálunk, vagyis a galvanométert „0“ pontra hozzuk.

Az egyensúlyi helyzetet beállítva, a műszer a sinkötés + 3 lábnyi kötésnélküli sín ellenállását kötésnélküli sínre vonatkoztatva „lábakban“ adja.



9. ábra.

Az egész berendezés tulajdonképpen egy Wheatstone-híd, melynek ágai a következők:

r_1 és r_2 = a rheostat ellenállások,

n és m = a mérővezetékek ellenállásai,

ab = az A és B pontok közötti ellenállás,

bc = a B és C pontok közötti ellenállás (azaz 3 láb hosszú kötésnélküli sín ellenállása).

Egyensúlyi állapotot feltételezve nyilvánvaló (l. 9-ik ábrát):

$$\frac{ab}{bc} = \frac{r_1 + m}{r_2 + n}$$

Midőn a műszer 10 lábat mutat, a sinkötés ellenállása 7 láb, azaz a legnagyobb, mit az amerikai előírás még megenged.

Amennyiben a szakaszon gépes kocsik nincsenek, a sín árammentes, a méréshez tehát telepelt kell alkalmazni. Azokat a kötéseket, melyek az előírásoknak nem felelnek meg, azonnal, még mielőtt a következő 2-ik és 3-ik fejezetekben ismertetendő áramsűrűség és feszültségesési mérésekre sor kerülne, helyre kell állítani.

Kívánatos, hogy a városok belső területein a sinek maguk külterületen és az elővárosokban pedig a *sinillesztések kötése*i hegesztessenek.

Az imént leírt készülékkel Mexikó városban némely helyen oly vasuti szakaszokat találtunk, melyeken a kötések 50 százaléka túl nagy ellenállású volt.

Fentiekkel kapcsolatban rá kell mutatnunk arra, hogy a rézből készült csatlakozásoknak vashevederek alatt való alkalmazása túlhaladott álláspont és végleg kiküszöbölendők, legyenek bár a vashevederek a sintesthez szorosan szögecselve, úgy, hogy a fémes érintkezést tökéletesnek hinnők. A valóságban azonban ez nem igaz, mert a lökések következtében a fémes érintkezés mindig változik és eszerint az átmeneti ellenállás is növekszik, vagy csökken. Az sem javít a helyzeten, ha a csapok közé ónlapokat teszünk. Így például Stockholmban közelében egyik helyi érdekű vasútnál nem kevesebb, mint *öt* ónlemezt találtunk egymás fölött a csapokra helyezve, ami természetesen a helyzet javítása helyett, a hat érintkező felület következtében, az átmeneti ellenállást rendkívül megnövelte. Ezeknek a csatlakozó lemezeknek további nagy hibája, hogy ezeket a vashevederek a külső sérülésektől megvédik ugyan, de éppen ezáltal szemmeltartása lehetetlen.

Általában az a tapasztalat, hogy az ilyenmű kötésekben, a benűk föllépő rezgések miatt, a csatlakozó lemezek a sinektől elválnak, vagy eltörnek, miáltal mind a két esetben a kötés vezetőképessége a minimumra csökken.

(Valószínűleg érdekelni fogja olvasóinkat az a gyakran megfigyelt jelenség, hogy ily hibás sinkötések körül a frissen esett hó igen hamar elolvad, különösen hegyemenetű pályákon, amiből látható, hogy ily sérült kötések miatt mily nagy fölmelegedés állhat elő.)

A sinátkötőket tehát a vashevedereken kívül kell szerelni és a sinekhez kell *hegeszteni*, ami által a jó vezetőképességre nézve a legnagyobb biztonságot érhetjük el.

Keresztirányú kötések.

A C. C. I. 1927-ben a következőket javasolta:

A sinekben folyó áramok sűrűségének lehető egyenletessé tétele céljából a vágányok egyes sinjeit, illetve a párhuzamosan haladó vágánypárok minden sinjét egymással össze kell kötni.

Elágazásoknál és keresztezések előtt és után minden sinszál keresztirányban összekötendő.

Az összekötésre szolgáló vezetéseket úgy kell méretezni, hogy a két párhuzamos sin között mért ellenállás a párhuzamosan haladó sinek közötti távolság minden méterje után

vályús sineknél 1 milliohmot,

Vignol-sineknél 1.5 milliohmot meg ne haladjon.

Közvetlenül a Vignol-sinek elágazása, vagy keresztvezése előtt és után a fent leírt ellenállás *0.25 milliohm*nál nem lehet nagyobb.

Az American Commitee 1921-ben előírta:

A fentiek helyes kivitele megköveteli, hogy ily keresztirányú kötések közötti távolság helyiérdekű vasutaknál *1000—2000 láb*nál, városi közúti vasutaknak pedig *500 láb*nál nagyobb ne legyen.

A sín párok, illetve vágánypárok ilyen átkötések következtében elektromos szempontból teljesen párhuzamosan vannak kapcsolva. Amennyiben a sinkötések ellenállásai az előírásoknak megfelelnek, a sinek ellenállása egyenlő, tehát az egyes sinekben folyó áramerősség is egyenlő. Ha a sinekben folyó áramerősségek különbözők, annak a sinszálnak, amelyikben kevesebb áram folyik, egy vagy több kötése nincs rendben.

Ezek a keresztirányú kötések nagymértékben csökkentik a sinitörések, vagy a sinkötések megszakadásának következményeit, mert az áram a sérült helyek mellett, ezeken keresztül haladhat át. Ezek az átkötések megvédik a vágányhálózatot attól, hogy a sinekben különböző feszültségek keletkezzenek, ami által egyszersmind a kóboráramok keletkezését is megakadályoztuk. Párhuzamos vágányok (sín párok) között az átkötéseket ugyanoly távolságokban kell létesíteni, mint az egyes vágányok sínjei között, amint az a C. C. I. előírásaiból következik.

Az ellenállásokat a Volt-Amper-methodus szerint mérjük, amikor a feszültségméréshez igen érzékeny voltmétert kell alkalmaznunk.

Ezt a módszert egy későbbi közleményünkben, „A kábelköpenyen folyó áramok mérése” ismertetésénél fogjuk leírni.

Keresztirányú kötések *nélküli* sinhálózatban méréseket végezni rendkívül nehéz. A legjobb, ha minden egyes sinit külön-külön mérünk meg, azonban ez megkétszerezi, vagy megnégyszerezi munkánkat, azonkívül elkerülhetetlen, hogy a mérési jegyzőkönyvben az egyes sinekre vonatkozó adatokban zavarok elő ne álljanak. Így legajánlatosabbnak látszik, ha méréseink alapjául azt a sinit jelöljük ki, mely megközelítő mérések eredményeként a földhöz képest a legkisebb feszültségkülönbséget mutatja.

Ezeken kívül rendkívül fontos, hogy azokon a helyeken, hol a földellenállás növelése miatt gondosan szigetelve vannak, a keresztirányú kötésre szolgáló vezetékek is *gummiszigetelésűek* legyenek. Általában az átkötő vezeték ne legyen nagyobb ellenállású, mint ugyanoly hosszú sinderab.

2. A sinben folyó áramerősség.

A sinekben folyó áramerősséget a bennük előálló feszültségesés alapján számítjuk ki.

Az idevonatkozó alábbi ábrázatot a „Report of the American Committee on electrolysis 1921”-ből vettük:

Áramerősségek acélsínekben.*)

A táblázat alapjául egy font-lábankint 0.0003 ohm ellenállás van véve és feltételezzük, hogy ez a rézellenállás 11-szerese.

Súly lbs/yard	Áramerősség egy láb sinenkint 0.001 volt feszültségesésre.
60	66.7
65	72.2
70	77.8
75	83.3
80	88.9
85	94.4
90	100.0
95	106.0
100	111.0
105	117.0
110	122.0
115	128.0
120	133.0
125	139.0
130	144.0
135	150.0
140	156.0
145	161.0
150	167.0

Elegendő tehát, ha néhány lábnyi kötésnélküli sínben előálló feszültségesést megmérjük, hogy a fenti táblázatból a sínen folyó áramerősséget amperekben megkaphassuk.

A mérést érzékeny millivoltmérrel kell végrehajtani, pl. a „Paul-féle galvanométerrel“.

A mérés céljaira olyan helyet kell keresni, ahol a sín a talajtól jól el van szigetelve, a mérés megejtése előtt pedig meg kell győződ-nünk arról, hogy az érintkezés tökéletes-e. Jó érintkezést létesíthe-tünk edzett acélhegyű elektródákkal.

Ilymódon képet szerezvén a síneken haladó áramerősségekről más táblázatokból megállapíthatjuk, hogy a sínek nincsenek-e esetleg túlterhelve, vagyis, hogy azok nem túlságosan könnyűek-e.

Általában az a vélemény, hogy a yardonkint 70 font súlyú sín teljesen meg van terhelve, ha a rajta haladó áramerősség az 1000 am-péért eléri. Fő követelésünk legyen, hogy a sínek legfeljebb *félíg legye-nek megterhelve*.

Ez a vizsgálat igen sok és nagyon becses útmutatást ad ugyan, de azok megvalósítása nagyon nehéz.

Mindentől eltekintve nagyon fontos, hogy a vágány egyes sín-jeiben folyó áramok amennyire csak lehetséges, ugyanabban az idő-pontban méressenek meg, hogy ezáltal ugyanamellet a terhelés mel-lett az áramok megoszlására nyerhessünk adatokat. A sínek ugyanis

* Természetesen sínkötések nélkül.

a keresztirányú kötések által párhuzamosan vannak kapcsolva, így tehát a két sínben folyó áramok összegét kell megállapítanunk.

E méréseket rendszerint a városból kifutó vágányok néhány helyén végzik el. Ezáltal megállapított az az árammennyiség, mely az egyes ágakból a törzsvonalra érkezik. A törzsvonalon folyó áramnak egyenlőnek kell lenni az egyes ágakban mért áramok összegével, mert az áramok iránya ugyanaz. Ez kitűnő módszer a végzett mérések helyességének ellenőrzésére. (Ez a feltétel rossz kötések esetén, valamint abban az esetben, ha az áramok irányukat változtathatják, nem valósítható meg.) Ugyancsak szokásos e méréseket a keresztvezésekben, vagy az erőközpontok szomszédságában elvégezni.

Az így végzett mérések eredményeit térképre viszik rá, megjelölik a legnagyobb és a legkisebb értékeket, és az áramok irányát nyilakkal jelölik. Ezeknek a műveleteknek még egy igen fontos eredménye van, ugyanis maguknak a kötéseknek az ellenőrzését is lehetővé teszik, mert ha valamely sínárnak egyes sinei nincsenek egyenlően terhelve, ez annak a következménye, hogy a két sínszál kötéseinek ellenállása különböző. Továbbá ismerve a síneken folyó áramerősséget, a sínek ellenállását is kiszámíthatjuk, ha az egész sínre vonatkozó feszültségesezt megmérjük. Amikor ez az ellenállás a szóban lévő sínnek kötés nélkül számított ellenállását 10%-kal meghaladja, a sín-kötések összellenállása túlságosan nagy.

A kóboráramok megközelítően a következő módon közvetlenül mérhetők.

Olyan helyen, ahol a sín a földtől jól van szigetelve, vagyis a sínágyazat száraz, mind a két sín valamennyi hevederét eltávolítjuk, ezután a sínvégeket mind a két oldalon egymással összekötjük és az így megszakított vonalra egy ampermétert kapcsolunk. Egyidejűleg közvetlenül a vonalmegszakítás fölött a munkavezetékben folyó áramot mérjük. *Világos, hogy a síneken és munkavezetékben folyó áramok különbsége a kóboráramok mértékét adja.* Ily módon Stockholm közelében a munkavezetékben folyó áramhoz képest 40%-nyi veszteséget állapítottak meg.

Természetesen ezek csak megközelítő megállapítások lehetnek, mert a kötések eltávolítása és amperméterrel történt helyettesítése a sínek normális állapotát megváltoztatták. Ezek a változások azonban nem lehetnek annyira súlyosak, hogy a mérések eredményei a kóboráramok mértékének becslése szempontjából nagyértékűeknek ne legyenek tekinthetők. Meg kell jegyeznünk, hogy a talaj állapotának nagyon nagy befolyása van. Pl. a veszteség fagyos talaj esetén igen nagy mértékben csökken.

3. Feszültségvesztés a sínekben.

C. C. I. 1927 szerint:

Középfeszültségkülönbség, vagy középfeszültségesezt alatt azt az értéket kell érteni, melyet akként nyertünk, hogy ezeknek az egyes szakaszokra vonatkozó kiszámításánál akkora terhelést vettünk ala-

pul, mely ebben a szakaszban egy hétköznap 24 egymásután következő órájában tényleg felhasznált terhelés középértéke.

A gyakorlat megmutatta, hogy a városi és elővárosi közúti, vagy helyi érdekű vasutak között különbséget kell tenni.

a) Városi hálózatokban a középfeszültségesés

méterenkint a 0,0001 voltot,

a sínkötések következtében előálló 10%-nyi sínellenállás növekedése figyelembevételével sem haladhatja meg.

b) Elővárosi, vagy hév. vasutaknál az előbbi módon számított középfeszültségesés az esetben, ha a sínek közvetlenül az úttestre vannak helyezve,

méterenkint a 0.0012 voltot,

azokra a szakaszokra vonatkozólag pedig, melyek külön ágyazatban fekszenek,

méterenkint a 0,0014 voltot

meg nem haladhatja.

c) Valamely városi, vagy elővárosi közúti vasút vonalának két pontja között előálló feszültségesés középértéke nem lehet több volt, mint a szóban lévő két pont között toronyiránt mért, kilométerekben kifejezett távolság kétszerese.

Példa: Stocksund-Svalnäs közötti 7.7 km. hosszú elővárosi vasútra a következő feltételek lennének alkalmazandók:

a) A sínekben előálló középfeszültségesés, a feszültségnek a 24 órás terhelésre vonatkoztatása mellett nem szabad meghaladnia a $0,0014 \times 7700 = 10,78$ voltot (a vonal ágyazva van).

b) Stocksund és Svalnäs között a toronyiránt mért távolság 4,5 km. Így tehát a két szélső pont között a feszültségesés középértékének a $2 \times 4,5$ voltot nem szabad meghaladnia.

Az alábbiakból következik, hogy a b) pontban előírt kikötés a legnehezebben teljesíthető, mely szerint Stocksund és Svalnäs között a sínekben előálló feszültségvesztés középértéke a 9 voltot ne haladja meg. (Nagyon érdekes, hogy ezen a szakaszon 19,0 volt feszültséget is mértünk.)

Ezekután lássuk néhány állam idevonatkozó hivatalos előírását.

1. Svéd előírások.

Stockholm város a közúti vasutaknak adott engedélyokiratában előírta, hogy a hálózat bármely két pontja között a feszültség 2 voltnál nagyobb nem lehet.

Ez a feszültség egy üzemi időszak szabványos feszültségének tekintendő. Ez a legnagyobb feszültség a napi középfeszültségnek mintegy kétszerese.

2. Mexikói előírások

A villamos vasuti szabályzat 7-ik fejezte a következőket írja elő: a sín bármelyik pontja és az erőközpont kapcsolótáblájának negatív sarka között 24 órás üzemidő alatt a közepes feszültségkülönbség a 7 voltot nem haladhatja meg.

Ez az előírás nem kötelező a városon kívül fekvő olyan helyekre, ahol a sínek közelében fémből való vezetők nincsenek.

3. Svájci előírások.

A legnagyobb feszültségesés területileg van meghatározva, kilométerenkint egy vonalon sem lehet 1 voltnál nagyobb, ez az érték a 24 órás nap középértékének tekintendő.

4. Angol előírások.

Földalatti fémlétesítmények szomszédságában a vasút bármely két pontja között a megengedett legnagyobb feszültségkülönbség nem haladhat meg 7 voltot.

Ezt az előírást a „The British Board of Trade“, minthogy szükségesnek mutatkozott tüzetesen meghatározni, hogy mit kell a legnagyobb feszültségkülönbözöt alatt érteni, módosította akként, hogy ez a pillanatnyilag mért legnagyobb feszültségkülönbség és legnagyobb megterhelés idejében félórás megfigyelés alatt nyert értékek középenek középértéke. Azonban szükségesnek látták, hogy a hivatalosan előírt legnagyobb feszültségkülönbség határról az egy félóra alatt nyert eredmények középértékére térjenek át, amint azt természetesen a kényszerúség követelte.

5. Német előírások.

Összefonódó hálózatokban és 2 km. sugarú körben a legnagyobb feszültségkülönbségek középértéke a forgalom egész ideje alatt nem emelkedhetik 2,5 voltig. Kifutó vágányoknál az egész forgalmi idő alatt a feszültségkülönbség kilométerenkint 1 voltot nem haladhat meg.

6. Észak-Amerikai előírások.

A sínek legszélső két pontja között 24 óra alatt mért feszültségesés középértéke a 2—4 voltot nem haladhatja meg. A kisebbik érték a városok belső területére, a nagyobbik a külvárosokra vonatkozik. A sínekben előálló feszültségesés 24 órás középértéke 1000 angol láb-bankint a 0,3—0,4 voltot (1—1,3 volt kilométerenkint) nem haladhatja meg.)

Ezek szerint az Észak-Amerikai Egyesült-Államokban a határértékeknek kétféle meghatározása van, ez utóbbi az igen rövid szakaszokban túlságos feszültségeséseket van hivatva megelőzni.

Kóboráramok keletkezése szempontjából a sínekben előálló feszültségesés a legfontosabb tényező, így a feszültségesés mérése az elektromos korrózióra vonatkozó összes vizsgálatok között a legfontosabb. Ezek a vizsgálatok lehetővé teszik, hogy megállapíthassuk,

mi is van a visszavezető kábelekkel (feeder). Tudván, hogy ez a feszültségesés a valóságban a sínekben folyó áramerősség és ugyane sínek ellenállásának sorozata ($V = IR$) és hogy az áramerősség arányos a terheléssel, következik, hogy a sínek ellenállása R az a tényező, mely a feszültségesést meghatározza, tehát ennek a tényezőnek a hatását kell a legkisebb határok közé szorítani. Ez a dolog egyaránt fontos maguknak a közúti vasútnak szempontjából is, mert teljesen figyelmenkívül hagyva a kóboráramok következtében előálló korróziókra vonatkozó kérdéseket, úgy találjuk, hogy a visszavezetők fenntartása a közúti vasútnak gazdaságossága szempontjából ép olyan fontos, ugyanis a feszültségveszteségek ezáltal a legkisebb mértékre korlátozhatók.

Azok a vasúti hálózatok, melyek úgy vannak fenntartva, hogy ezáltal a vasút üzemének legjobb gazdaságossága biztosítva van, igen ritkán okoznak korróziós károkat, mert a mutatkozó gyenge kóboráram fölött hamarosan és csekély költséggel úrrá lehetünk. Így hát a közúti vaspálya társaságoknak a sínekben, valamint a visszavezető kábelekben (feeder, azok a kábelek, melyek az áramot a sínekből az erőközpontokhoz vezetik vissza) előálló veszteségeket éppen olyan fontosnak kell tartaniok, mint más okból eredő veszteségeket. Választaniok kell tehát a visszavezetőkben előálló veszteségek, vagy e veszteségek csökkenése céljából szükséges gondosabb sínfenntartás, a visszavezetőkábelek és az erőközpontok számának emelése között.

Az elektrolízisre vonatkozó mérések nem pontosak, és valójában nincs is rá szükség, van azonban egy mérés, melyet a legnagyobb gondal és pontossággal kell végrehajtani és ez

A feszültségesés mérése a sínekben.

Ezt a mérést a következőképen hajtjuk végre: A mérési helytől a sínek különböző pontjaihoz mérővezetékeket húzunk ki. E célra legalkalmasabb távbeszélő vezetékeket használni és a mérőkészülékkel a távbeszélő központban felállalni. Azután egy mérővezetékét állandóan a sínhálózat *legkisebb potenciálú* pontjához kötünk. (Ez a pont legtöbbször az erőközpont közvetlen közelében van, ott, ahol a *legrövidebb visszavezetőkábel* a sínekhez van kötve.) A többi mérővezetékét egymásután a sínek ama helyéhez kötjük, amely helyek feszültségét vizsgálni akarjuk.

A voltméter (lehet egy érzékeny millivolt-amperméter is) negatív sarkát állandóan a legkisebb feszültségű pontra (standardpont) kapcsolt vezetéket kötjük, a többi vezetéket pedig sorban egymásután a pozitív sarkokhoz kapcsoljuk, világos, hogy a műszer a legkisebb potenciálú pont és a különböző mérővezetékek végpontjai között lévő feszültségkülönbséget mutatja. Ily módon meghatározható az a feszültségkülönbség, mely a visszavezető kábelek bekötési pontjai és „a legkisebb feszültségű pont” között van, azaz e pontok között a sínekben fellépő feszültségesés.

A műszer kitéréseit egy-egy *forgalmi időszakban* (az az idő, mely alatt a mérőponton ugyanabban az irányban a következő kocsit át-

halad) minden 10 másodpercben olvassuk le. Általában elegendő, ha ezeket a megfigyeléseket a városi hálózatokban 30 percen át, az elővárosokban pedig 1 órán keresztül végezzük. Abban az esetben, mikor a forgalmi időszak 1 órányi időtartamú, úgy e méréseket legalább egy órán át kell folytatnunk.

A sínekben előálló feszültségesést a standardpont és a sínek más pontjai, szakaszkapcsolók, elágazások, végpontok között is megmérjük, úgy hogy a szükséghez képest a sínekben előálló feszültségesés görbéjét megrajzolhassuk.

A mérési jegyzőkönyvnek a következő alakot adhatjuk.

A sínekben előálló feszültségesések mérése.

Mérővezetékek: Távbeszélővonalak, mint mérő-vezetékek.

A megfigyelés helye: Högbergsgatani távbeszélő központ.

A legkisebb feszültségű pont: Sínek a 13. sz. visszavezető kábelnél.

Összellenállás a legkisebb feszültségű pontig: 100 ohm.

Az alkalmazott voltméter: Milli-volt-amperméter Nr.

Kelet:

A mérést végezte:

A M É R É S				Feszültség-különbség-voltokban			A feszültség a városi területen a legkisebb feszültségű ponthoz viszonyítva.	A mérő vezeték összellenállása
időpontja	mely hely felé	időtartama	max.	min.	közép			
10.15.	15. sz. neg. kábel Götgatan	40	5	1,5	2,2	pozitív	90	
19.45.	Skanstulli szakaszkapcsoló . . .	30	8	4	6,1	pozitív	180	

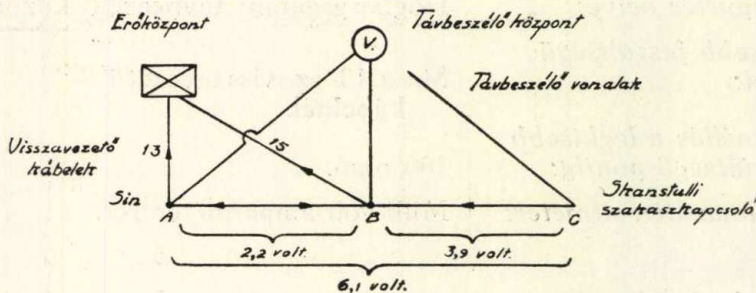
E módon a feszültségesést bármely két pont között közvetlenül leolvashatjuk. Két pont között fellépő feszültségkülönbséget összeadással is megkaphatjuk, feltéve, hogy a megfigyelés *ugyanolyan terhelés mellett történt*. Abban az esetben, ha a fenti jegyzőkönyvben foglalt adatokat ugyanolyan megterhelés mellett nyertük, az alábbi ábrát kapjuk (l. 10-ik ábra.)

A = a legkisebb feszültségű pont (standard pont.) Az, ahol a leg-rövidebb visszavezetőkábel, a 13. számú, a sínekbe van kötve.

B = az a pont, ahol a 15. sz. visszavezetőkábel van a sínekbe kötve.

C = a skanstulli szakaszkapcsoló.

Amennyiben a különböző pontok közötti távolságokat ismerjük, könnyen meggyőződhetünk, hogy a feszültségesés a megengedett határon alul van-e? (Városi hálózatokban a feszültségesés méterenkint 0,001 voltnál nagyobb nem lehet.)



10. ábra.

Mint hogy a B — C szakaszon az áram iránya állandóan C felé mutat, e szakaszon a síneknek és következésképpen a *sínkötéseknek összes ellenállását* kiszámíthatjuk, ha e sínekben folyó áramerősséget megmérjük.

Amennyiben az A — B szakaszon is ismerni akarjuk a sínkötések ellenállását, a 15-ös számú visszavezető kábelt a sínekről lekapcsoljuk és ezután megmérjük az A — B pontok közötti feszültségesést, valamint a szokásos módon e sínszakaszon folyó áramerősséget is.

A nagyforgalmú városi hálózatokban a leolvasott adatokat nem szükséges az átlagos terhelésre átszámítani, mert a terhelés meglehetősen állandó. Erre csak akkor van szükség, ha a terhelés változása a 15%-ot meghaladja.

A kül- és elővárosokban ellenben feltétlenül szükséges, hogy a nyert eredményeket a 24 órás középterhelés függvényében fejezzük ki, miként azt a C. C. I. is előírja, mert a terhelés e vonalakon a nap különböző óráiban 100%-kal is változik. Például a Stockholm—djursholmi. H. É. vasúton délelőtt 8 és 9 óra között a vonatokat megkettőzik és ez órában a középterhelés mintegy 500 ampér, míg a 24 órás középterhelés 300 amper körül van. (L. a 11. sz. ábrát.)

Példa: Mérési eredmények:

a) A sínekben előálló közép feszültség = 28 volt.

b) A sínekben folyó áramerősség középértéke a feszültségmérés ideje alatt = 490 amper.

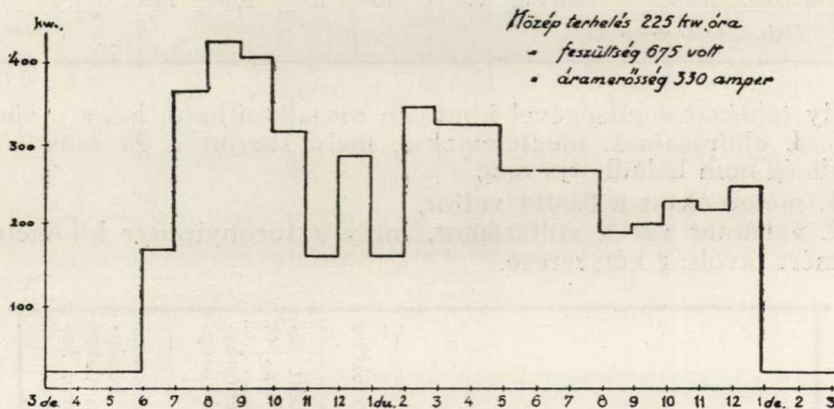
Ismerve a 24 órás középáramerősséget — jelen esetben 330 amper — a 24 órás közép terhelésre vonatkoztatott közép feszültséget az alábbi egyenlet szerint kapjuk:

$$X = 28,0 \frac{330}{490} = 19,0 \text{ volt}$$

Az alább következő táblázat tényleg mért adatokból van összeállítva.

Feszültségmérés a stockholmi helyi érdekű vasútak sinjeiben:

Mérővezetékek: Mérővezetékül szolgáló távbeszélővonalak.



11. ábra.

A megfigyelés helye: Stockholm, Lästmakaregatan 21 sz. alatt lévő távbeszélőközpont.

A legkisebb feszültségű pont: Közvetlenül az erőközpont előtt az a pont, ahol a visszavezetőkábelek a sínekhez vannak kötve.

Az alkalmazott műszer: Paul galvanometer 40,000 ohmos sorba-kapcsolt ellenállással.

A levonások ideje: 30 percen át minden 10-ik másodpercben.

A mérés kelte: 1926. XII. 14-én a djursholmi vasút mellett.

A terhelés középértéke: A vonatkozó erőközpontok amper-méterein mérve.

Szakaszok *)	Hossza km-ben	Középfeszültség voltokban	Legnagyobb feszültség voltokban	Középterhelés amperekben	24 órás középterhelésre vonatkozó középfeszültség	24 órás középterhelés amperekben
Räsunda—Sundyberg	1,2	1,7	3,1	355	1,3	264
Räsunda—Haga Södragrindar	2,8	3,5	11,0	370	2,3	264
Stocksund—Svalnäs	7,7	28,0	108,0	490	19,0	330
Storängen—Saltsjöbaden	9,0	19,0	73,0	330	9,6	167
Kyrkviken, Lidingö—Ropsten	3,6	1,2	12,6	68	1,0	57
Casaccum, Skärsättra—Parkväg ..	1,3	1,9	9,0	152	1,2	96
(Nb. Nem végpontok.)						

Ily táblázat segítségével könnyen megállapítható, hogy a sínek a C. C. I. előírásainak megfelelnek-e, mely szerint a 24 órás közepfeszültség nem haladhatja meg

1. méterenkint a 0,0014 voltot,
2. valamint azt a voltszámot, mely a toronyirányt kilométerekben mért távolság kétszerese.

S Z A K A S Z O K**)	Hossza kilométerekben	Toronyirányt mért távolság kilométerekben	A 24 órás középterhelésre vonatkozó közepfeszültség	A C. C. I. előírásai szerint a közepfeszültség az alábbi értékeket nem haladhatja meg.	
				1.	2.
Räsunda—Sundyberg	1,2	1,1	1,3	1,68	2,2
Räsunda—Haga Södragrindar	2,8	2,4	2,3	3,93	4,8
Stocksund—Svalnäs	7,7	4,5	19,0	10,78	9,0
Storängen—Saltsjöbaden	9,0	8,4	9,6	12,60	16,8
Kyrkviken, Lidingö—Ropsten	3,6	3,3	1,0	5,04	6,6
Casaccum, Skärsättra—Parkväg ..	1,3	1,2	1,2	1,82	2,4
(Nem végpontok.)					

*) Ebben az oszlopban első helyen a szakasz központja van megnevezve.

***) Ebben az oszlopban első helyen a szakasznak erőközpontja van megnevezve.

A fenti táblázatban a 24 órás közép feszültségesésnek összehasonlítható értékei kurzív betűkkel nyomattak. Amint látjuk, a a djursholmi vasút (a Stocksund—Svalnäs közötti szakasza) 1926-ban nem felelt meg a C. C. I. előírásainak, míg a többiekre nézve nyilván az ellenkezője áll.

Minden vonalra nézve a feltételek teljesítve vannak. Különösen a Norra Lidingo vasút Kyrkviken—ropsteni szakaszán, hol a feszültségesés a megengedettnek csupán 20%-a.

Ezek a mérések igen világos képet adnak arról, hogy a vonalak a vizsgálatok idején a korrózió szempontjából nézve, milyen állapotban voltak.

Ha a vonalak állapota *nem* felel meg az előírásoknak, elsősorban

a) az összes *sínkötéseket hegeszteni kell.*

A fenti mérések után ezt a műveletet hajtották végre a djursholmi vasúton is, úgy hogy most Stockholmtól egész Djursholmig, Djursholm belső részében, (egy kis résznek kivételével) az összes sínkötések hegesztve vannak, mi által minden okunk megvan rá, hogy feltételezzük, hogy ez a vasút az előírt feltételeknek megfelel.

Ha a hegesztés nem használ, úgy

b) a *síneket újabb visszavezető kábelekkel kell tehermentesíteni*, melyek a sínekben folyó áramokat a különböző helyeken felszivják; vagy pedig súlyosabb síneket kell alkalmazni

Ezeken kívül a következő lehetőségek is vannak:

c) *új erőközpontokat kell létesíteni, vagy pedig a vonalak egy részét a szomszédos villanytelepekből kell táplálni* úgy, hogy a szakaszkapcsolót akként kell elhelyezni, hogy a vonalak legtávolabb eső részeit a szomszédos erőközpont táplálja, (így jártak el Stockholmban is, midőn a Liljenholmi új hidat megnyitották. Előbb a Katarina és Nybrohovi eróművek között a határ e hídnál volt. Az új hídnak megnyitása alkalmával a Hornsgatan legtávolabbi részeit, a legforgalmasabb utcát, a Nyrohovi telepre kapcsolták át.

A 11-ik ábrán bemutattuk a djursholmi vasútnak 1926 december 14-én felvett terhelési diagrammját, azét a napét, melyen a feszültségeséseket mértük. Ez a diagramm mutatja, hogy ilyen helyi érdekű vasút terhelése mily nagymértékben változhatik. Ez a megállapítás teljes mértékben indokolja, hogy ilyen vasutaknál kell, hogy a mért feszültségeket a 24 órás közép terhelésre vonatkoztassuk.

(Néhány országban előírták, hogy ezt az egész évi közép terhelésre vonatkoztassák, ami egészen más dolog, mint a 24 órás közép terhelés.

Például: A djursholmi vasút energiafogyasztása az 1926-ik évben 1,302.000 kilowatt-óra volt, ami feltéve, hogy az évi közép feszültség 660 volt, a közép terhelés 149 kilowattnak, vagy 225 ampernek adódik. A közép feszültségesés a mérések alapján 10,0 volt volt, míg az évi közép terhelésre vonatkoztatva csak 12,9 voltot kapunk.)

A sínkötések miatt előálló ellenállás növekedésének közvetlen mérése céljából a feszültségesést olyan hosszabb szakaszon mérjük meg, ahol a sínek között semmi keresztirányú kötés sincs, azután egy bizonyos homogén sínen. Az eredményeknek ugyanarra a terhelésre vonatkoztatásával megállapíthatjuk, hogy mekkora lenne az előbb

említett sínszakaszon a feszültségesés, ha nem volnának a sínek átkötve.

Ily módon mértük meg a négy vágányt Stocksund és Alkistan, valamint Alkistan és Frescati között és azt találtuk, hogy a sínek ellenállása azokon a végeken, ahol a sinillesztések kötése *hegesztve nem voltak*, 25%-kal növekedett és csupán 4%-kal, ahol *hegesztve voltak*.

(A C. C. I. által előírt maximum 10%.)

Igy tehát a sínek ellenállása a hegesztés által 21%-al csökkent, ami természetesen a távbeszélőről nem is beszélve, a közúti villamos vasúti vállalatoknak igen nagy gazdasági előnyt jelent.

Legközelebb a visszavezető kábelekről és a vágányok szigeteléséről fogunk egyetmást közölni.

A rádióelőfizetők érdekeit szolgáló intézkedések Németországban és Svájcban.*)

Irta: BACZYNSKI ISTVÁN, p. s. mérnök.

Mesures pour favoriser les intérêts des licenciés de T. S. F. en Allemagne et en Suisse.

Résumé: A la base de ses études faites en Allemagne et en Suisse, l'auteur expose les modes de protection contre les brouillages de T. S. F., le propagande déployée dans l'intérêt de la propagation de la T. S. F. et, finalement, les procédures employées contre les écouteurs marrons.

Az idei évben engem ért az a kitüntetés, hogy a Kolossváry Endre jutalmi alapítvány hozadékából tanulságos és érdekes tanulmányutat tehettem. Ujból és ezúton is hálás köszönetet kell mondanom a nagynevű alapítónak, Kolossváry Endre ny. államtitkár úr óméltóságának, hogy ezt a külföldi utat részemre lehetővé tette, mert hiszen az ott szerzett tapasztalatok, a látókör kibővülése által nyert kiegyensúlyozottabb ítélőképesség, az elgondolások és létesítmények nagyvonalúságának a megismerése nemcsak a postaszolgálat érdekében hasznosíthatók, hanem a magánéletre is nagy kihatással vannak.

A tanulmányozandó anyag a következőképen volt körvonalazva:

I. A rádióelőfizetők érdekeit szolgáló intézkedések:

a) A beérkezett panaszok elintézése általában.
b) A bejelentet zavarok megvizsgálásának és megszüntetésének módjai.

c) Az erősáramú és a nagyfrekvenciájú villamosberendezések zavaró hatásának elkerülése és kiküszöbölése.

d) Az előfizetők ellátása szaktanácscsal.

*) A Kolossváry Endre jutalmi alapítvány hozadékából tett külföldi tanulmányutam beszámolója.

II. A rádió terjedése érdekében kifejtett propaganda.

III. Orvhallgatók felkutatása.

Az első pontban toglaltakat összevonva fogom tárgyalni, mert azok lényegileg egymással összefüggenek és általában a rádióvételzavarok orvoslásának a módozataira vonatkoznak. Minden egyes pontnál pedig a német és a svájci viszonyokat egymásután összehasonlítva fogom ismertetni.

Németországban jól megszervezett, nagyszabású intézmény foglalkozik a zavarok elhárításával. Ott is belátták, sőt vezérelvül is elfogadták azt az egyedüli helyes felfogást, hogy a rádióelőfizetési díjakból adódó tetemes jövedelem nem tekinthető adójellegű jövedelemnek, hanem az adás-vételi üzlet haszna. Üzlet pedig csak úgy lehet jó és jövedelmező, ha annak alapja ugyanaz, ami a tisztességes kereskedelemnek évszázadok óta mindig a legbiztosabb léalapja volt és marad: a vevőnek jó árut adni és őt az igényeinek legmesszebbmenő kielégítésével figyelmesen kiszolgálni.

Ez azonban a megfelelő műsor összeállítása és a lehető legjobb műszaki kiszolgálás mellett szükségessé teszi azt is, hogy annak a rádióelőfizetőnek olyan szerv is álljon állandóan rendelkezésére, amelyhez bizalommal fordulhat, ha a vételét valami zavarja és amely lehetőleg segít rajta, amely kiküszöböli esetleg azokat a hátrányokat is, amelyek reánézve hiányos szaktudásából származhatnak.

Nem lekeicsinylendő jelentősége van annak is, hogy az előfizető érzi, hogy neki nemcsak kötelessége van, ami abban merül ki, hogy havonta befizeti az előfizetési díjat, hanem van valaki, aki vele törődik, vevőkészülékét megnézi, akinek panaszait elmondhatja és aki ezeken a panaszokon, ha azok jogosak és egyáltalában lehetséges, segít is. Ennek a felfogásnak a helyességét nagymértékben igazolják és alátámasztják saját tapasztalataink is, mert főleg vidéki kiszállásainkon még akkor is a legnagyobb hálával és elismeréssel nyilatkoztak tisztviselőinknek azért, hogy legalább valaki törődik velük, ha a zavart műszaki, vagy egyéb okok miatt teljes mértékben megszüntetni nem is lehetett.

Németországban az antennák helytelen szerelésével, rongálásával stb. összefüggő panaszok a rendőrhatalóságok hatáskörébe tartoznak és így ezekkel itt bővebben nem foglalkozunk.

Az összes többi zavarok elhárítására és megfelelő szaktanács szolgáltatására Németországban megszervezték az ú. n. Funkhilfe-t, amit talán rádiósegély, vagy zavarelhárító osztálynak lehetne nevezni. A bevezetésben előadottakon kívül a rádiósegély megszervezésének szükségességét a németek azzal is indokolják, hogy főleg az erősáramú berendezések által okozott vételzavarok oly nagy mértékben kezdik a nyugodt és élvezetes rádióvételt veszélyeztetni, hogy a rádióelőfizetők számának a szaporodása helyenkint már érezhetően gyengül és így üzleti érdek a zavaroknak lehető kis mértékre való csökkentése.

A zavarelhárítás szervezete Németországban a következő: van egy legfőbb tanácsadó szerv, amelynek egyben az ellentétes érdekek kiegyenlítése is egyik fő feladata. Ennek tagjai: a német rádió-adótársaság (Reichs Rundfunk Gesellschaft), a német posta (a postami-

nisztérium és a kísérleti állomás), a porosz belügyminisztérium, a porosz tudományos, művészeti és közoktatásügyi minisztérium, a rádióipar és kereskedelem szervezeteinek a képviselői, a rádióegyesületek és az erősáramú érdekeltségek képviselői.

Magának a rádiósegélynek, tehát a tulajdonképeni zavarelhárításnak a szervezete:

1. A Reichs Rundfunk Gesellschaft központi zavarelhárító osztálya.

2. Az egyes adótársaságok kerületi zavarelhárító osztálya.

3. A körzeti (helyi) zavarelhárító osztályok.

Ezeknek szerepkörei:

ad. 1. Végzi a központi vezetést és irányítást. Intézi az egész rádiósegély pénzügyeit. Nagyobb zavarokat, mint pl. villamos vasút, nagyfeszültségű vezetékek és központok stb. által okozott vételzavarokat saját hatáskörében tárgyal le. Az adótársaságnak külön osztályát képezi, vezetője: igazgató. Feldolgozza a vidéki szervezetektől beérkező jelentéseket.

ad 2. Irányítja a kerületébe eső helyi csoportok működését. Összefoglalja és feldolgozza a kerületében elintézett panaszokra vonatkozó jelentéseket. Különleges eseteket, megfelelő előzetes kivizsgálás és tájékozódás után jelent a központi szervezetnek. Vezetője rendszerint a körzeti adótársaság műszaki vezetője.

ad 3. Ez végzi tulajdonképen a zavarok okainak a felkutatását, és tájékoztatja az előfizetőket a megszüntetés lehetőségéről. Nagyobb városban több ilyen körzeti szerv is lehet, míg vidéken esetleg több kisebb helyiség tartozik egy körzetbe. Vezetője, ha csak lehetséges, megfelelő postatisztviselő, ennek híján tanítók, rádióegyesületek vezetői. Tagja lehet mindenki, aki a zavarelhárítással önként foglalkozni akar, erre megfelelő szaktudással is rendelkezik és egyébként egyénisége megfelelő. Lehetőleg kerülendő, hogy tagja valamelyik helybeli rádiókereskedő, vagy iparos legyen, még ha az a megfelelő szaktudással rendelkezik is, nehogy a zavarelhárítás reklám céljaira felhasználassák.

A panasz elintézési módja a következő:

Legelsősorban is a közönséget messzemenően felvilágosítják arról, hogy a panaszait hol és hogyan lehet legrövidebb úton illetékes helyre juttatni. Így minden postahivatal megkapja az egyes helyi csoportok vezetőinek a címét, hogy a hozzájuk akár szóbelileg, akár írásban befutó panaszokat oda rövid úton azonnal továbbíthassák.

A csoportvezető előnyomtatott úrlapra felveszi a panaszt és mindazokat a körülményeket, amelyek a zavar okának a kikutatását megkönnyítik és amelyekre a panaszttevő felvilágosítást tud adni, azután a panaszt eljuttatja a legközelebb lakó zavarelhárító közegéhez. Ez a helyszínen megállapítja a zavar okát, bemutatja annak elhárítási módját, a szükséges felvilágosításokkal szolgál és az eredményt az úrlapra rávezeti. Ha a zavar elhárítása valamilyen nehézségbe ütközik, legyen az akár műszaki, akár pedig jogi természetű, úgy a csoportvezetője útján jelentést tesz az eset kimerítő leírásával a kerületi osztálynak, amely azután, megfelelő szakemberekkel rendelkezvén, a panaszt vagy a saját hatáskörében intézi el, vagy pedig, ha súlyos

esetről, pl. villamos vasút okozta vételzavarról stb. van szó, tovább jelenti a központi osztálynak, amely a további elintézését elvégzi.

Ez a szervezet és a panaszelintézésnek a fentismertetett módja úgy látszik, a gyakorlatban nagyon jól bevált. A szervezetnek 1930. év őszén kereken 4000 zavarelhárító tagja volt és hogy az eredményes működésükről egy kis képet alkothassunk, az elmúlt évben januártól márciusig összesen kereken 15.000 panaszbejelentés ügyében jártak el.

Tekintettel arra, hogy nálunk a zavarelhárítást teljes egészében a posta végzi, érdekelt, hogy milyen viszonyban van tulajdonképpen a német zavarelhárító szervezet a postával.

A német posta arra az elvi álláspontra helyezkedett, hogy mindaddig, amíg ezen a téren a jogi helyzet nincsen teljesen tisztázva és a zavar megszüntetésénél törvényes alapon lehet a zavartokozó berendezés tulajdonosa ellen hathatósan eljárni, az úgynevezett futó és kisebb körzetre szorítókozó zavaroknak az elhárításával egyáltalában nem foglalkozik. Természetesen csak úgy helyezkedhetett a posta erre az álláspontra, hogy egy ilyen zavarelhárító szervezet kialakítását a legmesszebbmenően elősegítette, támogatta, sőt annak megalakítása érdekében valószínűen bizonyos nyomást is gyakorolt. Igaz viszont az is, hogy ottan az adótársaság részéről a zavarelhárítás megszervezésének a szükségességét, amikor a rádióelőfizetők számának a szaporodásával ez a szükségesség tényleg felmerült, azonnal belátták. De belátták azt is, hogy ez nemcsak szükségesség, hanem jó üzlet is, és a reá áldozott pénz behozza a kamatait a rádióelőfizetők számának további zavartalan szaporodásában, azok megelégedettségében. Belátták annak a nagy propagatív jelentőségét is, amit az előfizetők panaszainak a helyszínen való orvoslása, a velük való törődés, egyéni foglalkozás és a szaktanács jelent. Így tehát már csak egy ügyeskező szervezőember kellett ahhoz, hogy a rendelkezésére bocsátott hitel keretein belül ezt a teljesen magánjellegű szervezetet a rádiótársaság keretein belül életre hozza.

A posta ezt a szervezetet, a saját érdekéből is, a lehető legmesszebbmenően támogatja. Így legelsősorban azokra az igazolványokra, amelyeket minden egyes „Funkhelfer“, zavarelhárító, magánál visel, hogy eljárása során magát kellően igazolni tudja, az illetékes postaigazgatóság pecséttel ellátott következő záradékot vezet rá: „Die Bestrebungen der Funkhilfe werden durch die Oberpostdirektion unterstützt.“ Minden egyes postahivatal nyilvántartja a legközelebbi zavarelhárító szervezetek helyi vezetőinek a címét és a hozzá beérkező panaszokat haladék nélkül az illetékes helyre juttatja. Ugyancsak minden egyes postahivatal utasítja van arra, hogy a rádióelőfizetők névsorát betekintés végett a zavarelhárító szervezet közgeinek bármikor rendelkezésre bocsássa.

Abban az esetben, ha a zavar igen nagy körzetekre terjed, pl. a villamosvasút vagy valamelyik villamos központ egész városok vagy városrészek rádióvételeit lényegesen zavarja vagy lehetetlenné teszi, úgy a posta a zavar elhárítására vonatkozó tárgyalásokat saját maga irányítja és esetleg vezeti is. Abban az esetben pedig, ha a zavar elhárítása olyan műszaki feladatok elé állítaná a zavarelhárító szervezetet, amelyhez különleges szakképzettség, vagy esetleg különleges kí-

sérletek és méréseknek az elvégzése válna szükségessé, úgy a posta műszaki szervezetei útján megfelelő szaktanáccsal és felvilágosítással mindig rendelkezésre áll.

A fentiekből láthatjuk tehát, hogy a zavarelhárító szervezet a lehető legszorosabban együtt dolgozik a postával, a posta messzemenő támogatását élvezi, egyébként azonban, ami a jogi helyzetét illeti: teljesen magánjellegű egyesülésnek tekintendő.

Ezekután lássuk, hogy az idegenek által okozott rádióvételzavarok megszüntetése terén milyen Németországban a jogi helyzet. Nagy általánosságban ugyanolyan tisztázatlanok a jogviszonyok, mint nálunk és általában jelenleg a többi európai országokban is. A németek azonban nem helyezkedtek arra a kényelmes álláspontra, hogy ez olyan kényes kérdés és annyi érdeket kellene összeegyeztetni, illetőleg egyes érdekelteket a köz érdekében kis áldozatra szorítani, hogy a kérdést inkább nem is nagyon bolygatják.

Németországban, éppen az előbb vázolt zavarelhárító szervezet vezetősége, igyekszik a jogi helyzet tisztázásához is hatékonyan hozzájárulni, hogy végeredményben olyan helyzetet teremtsen, amelynek alapján az arra illetékes hatóságoknak a törvényes megoldás alapjai már rendelkezésre álljanak és így a megoldást kellő érvekkel és indokokkal alátámasztva lehessen kisürgetni és keresztülhajtani.

Arra, hogy a zavaró berendezés tulajdonosa a zavar okának megszüntetésére kényszeríttessék, jogalap a német távirótörvényben, de még inkább a polgári törvénykönyvben található, amelynek megállapításai szerint az ilyen zavartatás birtokháborításnak minősíthető. Hogy azután ezt tényleg birtokháborításnak minősíti-e a bíróság és annak a megszüntetésére a zavaró berendezés tulajdonosát kötelezi-e, az illető bíróság felfogásától függ.

Hogy tehát a bíróságnak legyen alkalmá az ilyen kérdésekben állást foglalni, továbbá, hogy a jövőben indítandó peres eljárásoknál és a zavarok megszüntetése során is az adótársaság központi zavarelhárító szervezete érveit és eljárását megfelelően alá tudja támasztani, az adótársaság a tudomására hozott kirívó esetekben *saját költségén* pereket indít a zavaró berendezés tulajdonosa ellen. A bíróság a legtöbb esetben megállapítja a birtokháborítást és a zavaró berendezés tulajdonosát a zavar elhárítására ítéli, sőt meg is bünteti. Néhány ítéletmásolatba magamnak is volt alkalmam betekinteni, azoknak a részletes taglalása itt túl messzire vezetne, hogy azonban ezen a téren végzett munkát ismeressem, közlök egy kimutatást, amely az 1930. évi augusztus hó 5-iki állapotnak megfelelően tünteti fel a folyamatba helyezett perek számát és kimutatásszerűen összefoglalva, azoknak elintézési módját is. (I. Kimutatás.)

Amint a kimutatásból kitűnik, a jelzett időpontig összesen 94 esetben indítottak pereket annak az eldöntésére, hogy vajjon a jelenlegi törvények alapján remélhető-e, hogy a bíróság a zavart rádióberendezés tulajdonosát kellő védelemben részesíti. Felmentő ítéletet a bíróság mindössze egy esetben hozott és úgy látszik, hogy ha ezeket a pereket az adótársaság tovább is folytatja, a jogi helyzet a rádióelőfizetőkre nézve előnyösen fog kialakulni.

I. Kimutatás.

A zavar oka	Perek száma	Ítéletek száma	M irasztaló	Felmentő	Meg- egyezés	Vissza- vonva	Elutasítva	Elintéztelen
Fogorvosi fűrógép	1	—	—	—	—	—	—	1
Egyenirányító berendezések	2	—	—	—	—	—	—	2
Hajnyirógépek és fön	7	1	1	—	1	—	—	5
Hajszárító	1	1	—	—	—	—	—	—
Nagyfrekvenciájú gyógykészülék	29	4	1	—	4	6	1	14
Nagytesztültsg	1	—	—	—	—	—	—	1
Kávédaráló	1	1	—	—	—	—	—	—
Hűtőberendezés	3	1	—	—	—	—	—	2
Fényreklám	2	—	—	—	—	1	—	1
Mozgótényképszínház	12	2	1	1	2	1	—	5
Motorok	20	1	—	—	2	—	—	17
Varrógépek	3	2	2	—	—	—	—	1
Ozonizáló berendezések	1	—	—	—	—	—	—	1
Fűrés és gyalugépek	1	—	—	—	—	—	—	1
Porszívó	1	—	—	—	—	—	—	1
Villamos vasut	6	—	—	—	1	—	—	5
Szellőztető	2	1	—	—	—	—	—	1
Szabógépek	1	—	—	—	—	—	—	1

A bíróság előtt folyó pereken kívül vannak azonban más hatósági intézkedések is, amelyek a zavartalan rádióvételek biztosítását célozzák. Így egyes rendőri és városi hatóságok, amennyiben erre a hatáskörük módját nyújt, megtiltják a zavaró berendezéseknek olyan időben való használatát, ami a rádióadás műsorának érdekesebb idejével egybeesik (Hauptsendezzeiten). Sok helyen pedig egyenesen előírják a zavarmentes berendezések használatát az olyan esetekben, ha erre vonatkozóan a német elektrotechnikai egyesületnek már megfelelő előírásai vannak. Jelenleg ennek az egyesületnek még csak egy olyan előírása van, amely a nagyfrekvenciával dolgozó különböző ténybesugárzó és gyógykészülékekre vonatkozik és az egyesület a bélyegzőjével csak azokat a készülékeket látja el, amelyek rádió szempontjából zavarmentesek.

A helyhatósági intézkedésekkel kapcsolatosak sokszor a helyi vagy esetleg nagyobb körzeteket ellátó elektromos művek intézkedései is. Ezek, amennyiben erre módjuk van, szintén letiltják a zavaró berendezések használatát, sőt néhány olyan felhívást is módomban volt olvasni, amelyek az ide vonatkozó rendelkezések be nem tartása esetére az áramszolgáltatás megvonását helyezik kilátásba.

Ezzel kapcsolatban meg kell néhány szóval emlékezni arról az állásponttól, amelyet az elektromos művek és általában az erősáramú érdekeltségek a zavarelhárítás munkájával szemben elfoglalnak. Úgy, mint nálunk, Németországban is az erősáramú érdekeltségek nagyrésze bizalmatlanul és bizonyosfokú ellenszenvvel viseltetik mindazon követelésekkel szemben, amelyeket a rádióérdekeltségek az erősáramú

berendezések által okozott vételzavarok megszüntetése érdekében szükségesnek és indokoltnak tartanak. Ez az ellenszenv pedig a legtöbb esetben teljesen indokolatlan. A zavarokat legtöbb esetben valamilyen nem egészen kifogástalan erősáramú berendezés okozza, aminek a megszüntetése rendszerint a tulajdonosnak, legyen az akár magánégyén akár pedig valamelyik elektromos áramot szolgáltató társaság, szintén érdeke. Csak kevés olyan berendezés van, amelyik már eleve költségesebb védőberendezéseket igényel ahhoz, hogy zavarmentesen működjön.

Nem szabad azt a tényt sem figyelmen kívül hagyni, hogy a rádió terjedésével tetemes elektromos áramfogyasztás is együtt jár és így az erősáramú érdekeltségeknek a rádióból nem lekicsinylendő közvetlen haszna van. Erre vonatkozóan a német statisztikai adatok rendelkezéseimre állanak, és azok a következők:

A rádióelőfizetők világítási áram többfogyasztása	36.10 ⁶	KWó
Rádiókészülékek, akkumulátortöltés, stb.	24.10 ⁶	„
Egyéb rádióüzemek	4.10 ⁶	„
Rádiókereskedelem	32.10 ⁶	„
Rádióipar	22.10 ⁶	„
Rádiótársaságok, adók és posta	4.10 ⁶	„

Ezek az adatok a Reichs Rundfunkgesellschaft adataiból származnak, a fogyasztott áram évi összes értéke kerekén 31,250.000 márka.

Amennyire a rendelkezéseimre álló idő alatt ebbe a kérdésbe bepillanthattam, utóbbi időben az erősáramú érdekeltségek részéről is történik bizonyos fokú közeledés. Nagyon elősegíti ezt, hogy a bevezetésben is említett legfőbb zavarelhárító bizottságban (Zentralausschuss für Funkhilfe) mód van arra, hogy az összes érdekeltségek közvetlen és gyakori tárgyalásokon minden kérdés megoldását fokozatosan előbbre vigyék.

A következő kényes pontja az egész zavarelhárításnak a pénzügyi rész. Nagyon jól tudjuk, hogy nálunk is eddig a tárgyalások, amelyek ezzel a kérdéssel voltak hivatva foglalkozni, legnagyobbbrészt nem abban merültek ki, hogy hogyan is lehetne a zavarokat elhárítani, hanem mindig azon akadtak meg, hogy hát ki is fizesse a költségeket?

Teljesen hiábavaló a legjobban megszervezett zavarelhárítás is, pénz nélkül csak keveset fog tudni segíteni. Ezzel a németek épp úgy, mint mindenki, aki a kérdéssel csak keveset is foglalkozott, teljesen tisztában voltak és mivel a zavarok elhárítását az előfizetők számának szaporodására és a meglévő előfizetők melegegedtségének a fokozására jó üzleti befektetésnek is tartották, az adótársaságnál a zavarelhárító osztály vezetőjének évi 500.000 márka, tehát tekintélyes összegű hitel áll rendelkezésére, amelyet legelsősorban a zavarok elhárítására, továbbá az egész elhárító szervezet adminisztrációjára és végül az egyes zavarelhárítók munkájának jutalmazására fordíthat.

A zavarelhárító szervezet tagjainak tisztsége ugyan csak tiszteletbeli állás, közülük azonban azok, akik a zavarok tényleges elhárításánál hatékonyan közreműködnek, bizonyos jutalomban is részesül-

hetnek. Ennek a nagyságát a központi vezetőség szabja meg és az az egyes panaszok elintézéséhez szükséges munka arányában 2—5 márka között változik. Hangsúlyozni kell azonban, hogy ez egyáltalában nem fizetés, csak esetenként utalják ki és azt a célt szolgálja, hogy a szervezet tagjainak a munkakedvét fenntartsa és fokozza.

A posta szintén nem zárkózik mereven el a pénzbeli hozzájárulás elől. Abban az esetekben ugyanis, ha olyan nagyobbmérvű, egész városokra vagy városrészekre kiterjedő zavarok megszüntetéséről van szó, amelyek nagy anyagi áldozatot követelnek, így pl. villamos vasutak által okozott vételzavarok, és kilátás van arra, hogy a zavar megszüntetésével a város rádióelőfizetőinek a száma tetemesen fog emelkedni, a zavarelhárítás költségeinek egy részét a posta, akinek az előfizetők szaporodása éppen úgy érdeke, mint az adótársaságnak, magára vállalja.

Ha kisebb költségű védőberendezésekkel a zavar megszüntethető, legtöbb esetben a zavarelhárító közeg közvetítésével az érdekelt rádióelőfizetők és a zavaró berendezés tulajdonosa megegyezésre jutnak és a költségeket közösen viselik.

A rádióvételizavarok németországi szervezetét ezzel részletesen ismertettem, lássuk most, hogyan áll a helyzet ezen a téren Svájcban. A zavarelhárítás megszervezése terén ott eddig, mondhatni, hogy semmi sem történt. Ott a helyzet ugyanis az, hogy maguk az adóberendezések is a rádiótársaságok tulajdonát képezik és az ő kezelésükben vannak, a posta tevékenysége csak az engedélyek kiállítására és a díjak beszedésére szorítkozik.

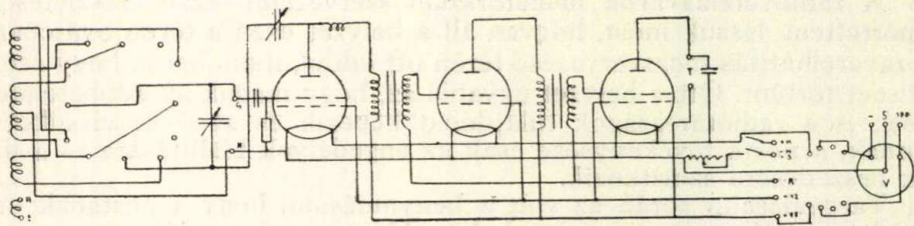
Tárgyalásaim során az volt a benyomásom, hogy a postának ott a rádió egyelőre nem jó üzlet, helyesebben mondva talán, nem üzlet. A posta a beszedett előfizetési díjnak egy részét a kezelési költségek fedezésére visszatartja, ebből az első években még az önköltségét is csak alig tudta fedezni, újabban az előfizetők szaporodásával kis hasznot is elkönnyvelhet. Ezért a zavarok elhárításával sem foglalkozik különösebben, erre vonatkozó külön műszaki szerve nincsen. Ez a helyzet állítólag meg fog változni akkor, ha a posta a rádióberendezéseket saját kezelésbe veszi át, ami a most épülő nagy adóállomások üzembehelyezésével fog megtörténni. Ennek előjeleként tekinthető talán az, hogy már most megrendeltek Németországból az ottani zavarelhárító szervezet által is használt zavarkereső hordozható keretvevőberendezésből 12 darabot, amelyet az egyes táviróigazgatóságoknak fognak kiosztani. Az illetékesek azonban már mostan is kijelentették, hogy olyan panaszokkal, amelyek csak egy-két előfizetőt érintenek, érdemlegesen a posta a jövőben sem fog foglalkozni, legfeljebb felvilágosító nyomtatványt fognak kiküldeni és csak akkor tárgyalnak valamilyen bejelentést részletesen, ha a zavar egy nagyobb körzetre vonatkozik.

A zavar megszüntetésére vonatkozó jogi helyzet ott ugyanolyan kevésbé kialakult, mint nálunk, vagy Németországban. Az ezzel összefüggő kérdések törvényes rendezésére azonban ott is megtették a megfelelő lépéseket (talán éppen azért, mert a szórakoztató rádióadás rövidesen a posta kezébe kerül) és állandó bizottság foglalkozik azoknak a szabályoknak és rendelkezéseknek a kidolgozásával, amelyek a zavartalan rádió vétel biztosítása érdekében szükségesnek látszanak.

Ennek a bizottságnak a munkája fogja alapját képezni az erre vonatkozó törvénynek. Hogy a törvény mikor fog napvilágot látni, azt nehéz volna előre megjósolni, valószínű azonban, hogy ha a rádióelőfizetők száma az új adók üzembehelyezésével kapcsolatosan tetemesen emelkedik, akkor a közvélemény ilyen törvény megalkotását rövidesen ki fogja kényszeríteni.

Jelenleg Svájcban a zavarok elhárítása terén érdemlegesen csak az egyes adótársaságok tevékenykednek, ezeknek a munkája azonban inkább csak szaktanácsokra, előadások megtartására szorítkozik. Ez bizonyos fokig érthető is és véleményem szerint főleg abban leli a magyarázatát, hogy az előfizetők száma aránylag elég kicsi és azok is megoszlanak az egyes adótársaságok között. Úgy látszik tehát, hogy a zavarelhárítás nagyobb vonalú megszervezésének a szükség-szerűsége sem lépett fel ott olyan parancsolóan, mint Németországban.

Ezzel a zavarelhárítás megszervezését mindkét országban röviden letárgyaltam. Rátérek most a zavarelhárításnak műszaki megoldásaira. Itt főleg a németországi tapasztalataimat kell ismertetnem, mert Svájcban ezen a téren semmi különösebb önálló munka nem történt, a be-



1. ábra.

rendezéseket és különböző eljárásokat legnagyobbbrészt külföldről vették át.

Örömmel kell mindenekelőtt megállapítanom, hogy semmi olyan eljárást vagy zavarelhárító berendezést odakint nem tudtam megismerni, amit nálunk a Rádióüzemostály már régebben ki ne kísérletezett volna és a gyakorlatban is ne alkalmazna. Itt tehát csak egyszerűen utalok arra, hogy Stur Iván p.-mérnök ezeket a módszereket a lapban már részletesen és kimerítően ismertette.

A zavar felkutatására Németországban háromlángos keretvevőt használnak, melynek kapcsolását az 1. ábra mutatja. A készülék használható, mint összehasonlító vevő arra az esetre, ha a panaszos vevőjének jóságát és teljesítőképességét kell megbírálni. Használható, mint zavarkereső vevő keretantennával. Fel lehet használni még szükség esetén egyszerű hullámmérőnek és a műszerét telepek vizsgálatára is.

A vevő részletes leírása itt mellőzhető, a megértéshez a kapcsolási rajz elegendő. Tapasztalataink szerint a háromlángos vevőberendezés nem elég érzékeny ahhoz, hogy különösen kényesebb és nehezebb esetekben az erősáramú berendezések által okozott zavarok helyét pontosan meg lehessen állapítani. A Rádióüzemostály szintén rendelkezik ugyan háromlángos, kisebb keretvevőkkel, azokat azonban ritkán használja, a zavarkeresésnél leginkább a többlángos, na-

gyon érzékeny keretvevőt alkalmazza. Ezeknek megvan ugyan az a hátrányuk, hogy nehezek és így a szállításuk kényelmetlen, velük azonban a munka mindig eredményesebbnek bizonyult, mint a kisebb vevőkkel. Különösen mutatkozik ezeknek az érzékenyebb vevőknek a szükségessége ma, amikor az előfizetők zavart vevőberendezései is mind érzékenyebbek lesznek és így a zavarokra is jobban reagálnak. Meg kell még említeni, hogy a zavarkereső vevőket maga a német adótársaság állíttatja elő és látja el vele a zavarelhárító szervezeteit.

A zavarelhárító szervezet egyes tagjait természetesen különleges munkájukra külön ki kell oktatni. Ez oly módon történik, hogy mindegyik kap egy könyvet, amelyben röviden a szervezetet, annak jogi helyzetét és az eljárás alaki részeit ismertetik, részletesen ismertetik azonban mindazon okokat, amelyek a vételt zavarhatják és mindjárt ezeknek a zavaroknak az elhárítási módját is. A zavarelhárító védőberendezést az elhárítást végző egyén nem szerelheti fel, hiszen rendszerint nem is rendelkezik azzal a képesítéssel, amely őt erősáramú berendezéseken végzendő munkálatok végrehajtására feljogosítaná. A zavarelhárító szervezet azonban szoros összeköttetésben van az ilyen berendezések felszerelésére jogosított ipar és kereskedelem érdekeltségével és így a zavarelhárító közeg, megnevezi azokat a cégeket, amelyek a védőberendezések felszerelésével foglalkozik. Az érdekképviselő viszont bizonyos fokú erkölcsi jótállást vállal olyan irányban, hogy a kötelékébe tartozó cégek jó és szakszerű munkát fognak adni és nem fogják a rádióelőfizetőket megszarolni. Rá kell ezzel kapcsolatban mutatni arra is, hogy vannak egyes cégek, amelyek készen összeállított ilyen berendezéseket hoznak forgalomba. Ez a zavarelhárítás munkáját nagy mértékben elősegíti. Nálunk eddig tudomásom szerint egy cég foglalkozott igen szerény keretek között ilyen védőberendezés előállításával.

A vételzavarok elhárítására igen hathatós eszköznek látszott az ilyenirányú *propaganda* és Németországban minden alkalmat ki is használnak erre. Így az adótársaság két előadásnak a teljes szövegét adta ki könyv alakban (egy népszerű és egy műszaki) és bárhol, akár rádió-, akár pedig valamilyen társadalmi egyesület útján akár valaki egy, a vételzavarokra vonatkozó előadást tartani, a társaság úgy az előadás teljes szövegét, mint a szükséges diapozitívokat díjmentesen bocsátja rendelkezésre. Hogy pedig a rádióelőfizetők az ilyen zavarokat már a hangjuk után is meg tudjanak ismerni és így a zavaró berendezés felkutatását megkönnyítsék, gramofonlemezekre vetették fel a leggyakrabban előforduló ilyen zavarok hangjait és ezeket az előadások keretén belül szintén bemutatják. Ugyancsak megtartják ezeket az előadásokat a gramofonlemez bemutatással együtt a rádióműsor keretében is, hogy azok mind nagyobb nyilvánosság részére legyenek hozzáférhetőek. Az előadások szövegét és a gramofonlemezek egy-egy példányát magammal hoztam, esetleges felhasználás végett.

A felvilágosító előadásokon kívül a szaklapokban, a napisajtóban, röpcédulák és falragaszok útján, évkönyvekben és ott, ahol erre egyáltalában mód kínálkozik, az adótársaságok és a zavarelhárító szervezetek megragadják az alkalmat, hogy a zavarok okaira és az

elhárítás lehetőségére megfelelő módon felhívjuk a nagyközönség figyelmét. A propagandának ez a része természetesen nemcsak az erősáramú berendezések, hanem a helytelenül kezelt visszacsatolás által okozott vételzavarok megszüntetésére is vonatkozik.

Ugyancsak ennek a propagandának egyik lényeges része az, hogy a nagyobb rádiókiállításokon az adótársaságok működésben mutatják be azoknak a védőberendezéseknek a hatását, amelyekkel ezeket a különböző zavarokat meg lehet szüntetni. Sőt a kiállítási anyagoknak ezt a részét egyes nagyobb vidéki helyekre propaganda körútra is küldik. Ezt az összeállított anyagot éppen az utóbbi ok miatt nem volt alkalmam megtekinteni.

A rádióelőfizetőknek *szaktanács*sal való ellátása Németországban a meglévő szervezetek útján kellően meg van oldva. A német rádióelőfizetők, illetőleg amatőrök egy része még mindig tagja a rádiómozgalom megindulásakor alakított nagyszámú rádióegyesületnek és ezek az egyesületek természetesen úgy tagjaik, azonban idegenek részére is, megfelelő szaktanácssal rendelkezésre állanak. Szaktanácsot kaphat azután bárki a zavarelhárítószervezet, továbbá a szaksajtó, még pedig nemcsak a kimondottan műszaki rádiófolyóiratok, hanem az adótársaságok műsorlapjai útján is. Svájcban az ilyenirányú felvilágosításokért a rádióelőfizetők az adótársaságok műszaki osztályaihoz is fordulhatnak. A szakipar és kereskedelem szintén a vásárlóinak műszaki tanácssal rendelkezésére áll. Ezen az utóbbi téren a helyzet körülbelül ugyanaz, mint nálunk, hogy a felvilágosítás néha bizony megfelelő szakképzettség híján, sokszor nem is nagyon szakszerű és elsősorban üzleti érdekeket szolgál.

A posta szaktanácsadással külön sehol sem foglalkozik.

Az eddigieket röviden összegezve, mondhatjuk, hogy Németországban a rádióelőfizetők közvetlen kiszolgálása elsőrangúan meg van szervezve, a rádióelőfizetőkkel messzemenően egyénileg is törődnek és a zavarelhárítási szolgáltatás érdekében nagyobb anyagi áldozatokat is hoznak, mert ezt jó befektetésnek tartják. Svájcban a zavarelhárítás nincsen megszervezve, ott az egyes adótársaságok a saját körzetükben csinálnak annyit, amennyit és így ott ennek a kérdések a jobb vagy rosszabb megoldása mindig attól függ, hogy az adótársaságnál kinek a kezébe kerül az erre vonatkozó ügyeknek az irányítása.

Rátérhetünk ezekután a *rádió terjedése érdekében kifejtett propaganda* kérdésére. A svájci viszonyok ismertetésével gyorsan végezhetek, mert ottan nagyobb szabásúnak nevezhető propaganda egyáltalában nincsen. Maga a posta a propagandában részt nem vesz. az adótársaságok igyekeznek előadásokkal a rádiót propagálni. Meg kell azonban jegyezni, hogy egy bizonyos fokig érthető is, hogy fokozottabb propaganda tevékenység ott nincs, mert a jelenlegi adóberendezések aránylag olyan kis teljesítményűek, hogy az előfizetők számára propaganda útján való lényegesebb emelése sem valószínű. Rádióipara az országnak nincsen és így elesik az ipar reklámja is, ami szintén hathatós propagandaeszköz lehet.

Németországban a helyzet egészen más. Ott a rádió adószolgáltatást állandóan a legmodernebb színvonalon tartják, az adók nagy

teljesítményük és így az ország felett az elektromágneses tér erőssége is megfelelő, ami az egyszerűbb készülékkel való vételt is lehetővé teszi. Tisztában kell lenni azzal, hogy a legelső sorban számbajövő propagandaeszköz az, hogy az adás kifogástalan és lehetőleg erős legyen.

Teljesen helytelen felfogás volna az, hogy az adó teljesítményének a növelése az *egyedüli és elegendő eszköz* a rádióelőfizetők szaporodását célzó propaganda érdekében. Van ugyanis egy, a műszaki szolgáltatás minősége által meghatározott előfizetői létszám, amelyet ha egy ország elért, úgy előfizetőinek száma tovább szaporodni érdemlegesen nem fog, ha csak újabb eszközökkel nem csinálunk kedvet az embereknek az előfizetők sorába való belépésre. Ez pedig csak ügyes, mozgékony és szellemes propaganda útján érhető el. A propagandába befektetett pénz akár közvetlenül, akár közvetve meghozza a maga gyümölcseit, a propaganda feltétlenül jó üzlet és azt meg kell csinálni. Hogy azután a propagandának meg is legyen a maga haszna és eredménye, az nagymértékben annak a személyi képességeitől függ, aki azt vezeti és irányítja.

Németországban a propaganda szükségességét és nagy jelentőségét teljes mértékben méltányolják és ki is használják. A Reichs Rundfunk Gesellschaft vezetőjének pl. az a véleménye, hogy az a vállalat, amelyik megszűnik a portékáját állandóan hirdetni és annak ügyes propagandát csinálni, nem élhet soká, vagy legalább is nem virágozhat fel soha. Ilyen vállalatnak tartja ő azonban a rádiót is.

A német posta a rádiópropagandában annyiban veszi ki a részét, hogy a nagyobb rádiókiállításokon, így legelső sorban a minden évben megtartott berlini Grosse Deutsche Funkausstellungon, nagyon szép és tanulságos anyaggal vesz részt. Ugyanezen a kiállításon szerepel a maga propagandaanyagával a német adótársaság, aki a kiállítás vezetőségével együtt ezt a kiállítást megfelelően reklámirozza is.

Magának az adótársaságnak *külön osztálya* van, amelyik kizáróan a rádióreklámmal és propagandával foglalkozik. A propagandának súlypontját utóbbi években inkább a vidékre tolták el, ami természetes is. Berlinben magában a nagy kiállításon való résztvételen kívül, felhasználja az egyes nevezetesebb műsorszámokat, így pl. nagynevű művészek vendég szereplését stb., hogy azokat a sajtóban és esetleg falragaszokon is hirdetve, a rádiónak még külön propagandát csináljon. Maga a jó műsor szintén hathatós propagandaeszköz, azonban a németek véleménye szerint még korántsem elegendő.

Vidéken a propagandának a legkülönbözőbb eszközeit használja a német adótársaság. Így legelső sorban már hosszabb idő óta járat a vidéken egy *propaganda gépkocsit*, amelynek személyzete előadásokat tart, hangszórón térzenét és általában szabadtéri hangversenyeket közvetít, készülékeket mutat be stb. A propaganda-autó nagy munkáját csak úgy értékelhetjük, ha tudjuk, hogy hétfői nap kivételével nap-nap után más-más városban tart bemutatót. Ugy a szak-, valamint a napisajtót, még pedig a vidéket is, felhasználja és megfelelő propagatív jellegű közleményeket tesz közzé. Propaganda plakátokat ragasztat ki időnként megfelelő helyeken. Az előfizetőinek gyakran ad ki ingyen tájékoztató füzeteket és nyomtatványokat,

amelyben azok a készülék kezelésére, a zavarok elhárítására és általában a rádióra vonatkozó hasznos tanácsokat kapnak.

A propaganda alátámasztására és irányítására hasznos eszköznek tartom azt, amit Németországban csinálnak. Minden előfizetőt, aki az engedélyét lemondja, levelezőlap vagy egyéb megfelelő módon felkéri arra, hogy a lemondás okát az adótársasággal közölje. Az így egybegyűlő anyag azután nagyon sok irányban kiértékelhető, sőt gyakran előfordul az is, hogy valaki kellő műszaki hozzáértés híján kedvetlenedik el a készülékén fellépő esetleges hibák, vagy a vétel zavarainak a kiküszöbölésétől és a megfelelő felvilágosítás után megmarad előfizetőnek.

Ezek volnának általában azok az eszközök, amelyeket a német viszonylatban a rádiópropaganda céljaira állandóan kihasználnak. Vannak azután teljesen csak a helyi viszonyok által adott körülmények, amelyek esetről-esetre a rádiópropaganda céljaira előnyösen felhasználhatók. Ez éppen az adótársaság kebelében működő propaganda osztály feladata, hogy egyes helyi vagy időbeli aktualitásokat a rádió propagálása céljaira megragadjon és azonnal ki is használjon.

Tanulmányaim tárgya volt még azoknak a módszereknek a megismerése, amellyel a két országban az engedély nélküli rádióvevőberendezések tulajdonosait felkutatják. Ez mindkét országban megegyezik és teljesen azonos a mienkkel. A vevőberendezések ellenőrzését ilyen szempontból a posta végzi, még pedig úgy, hogy az a személynévjegy, amelynek egyéb szolgálatából kifolyólag is erre alkalmas nyílik, egyúttal a rádióengedélyeseket is figyelemmel kíséri. Szóba jönnek itt elsősorban a levélhordók és a vonalépítés műszaki személynévjegy. Svájcban ezenkívül még a posta azokat, akik az engedélyüket lemondták, alkalomadtán külön is ellenőrzi, hogy a vevőjüket nem tartják-e továbbra is üzemben, ott ugyanis a készülék lepecsételtetése előírva nincsen. Mindkét országban egybehangzóan az volt azonban a vélemény, hogy a legtöbb orvhallgató ellen névtelen feljelentés alapján indul meg az eljárás és ez nálunk is így van. Orvhallgató feljelentői, úgy, mint nálunk, díjazásban részesülnek. Meg kell még említeni azt, hogy Németországban az engedély nélküli rádióvevőberendezés használata nem képez egyszerű rendőrbírói kihágást, hanem azt a járásbíróóságok tárgyalják, míg Svájcban magának a postának van meg a büntetés kiszabásának a joga és bíróság elé csak akkor kerül az ügy, ha a megbüntetett a kirótt büntetést megfizetni nem akarja.

Meg kell még egészen röviden emlékezni egynéhány olyan dologról, amely nem képezte ugyan szorosán a tanulmányaim tárgyát, azonban mint célszerű intézkedés, feltűnt. Ugy Németországban, mint Svájcban megvan a lehetősége annak, hogy a rádiókereskedők a vevőknek a készüléket rövidebb vagy hosszabb időre próbára kiadják és ha az nem felel meg, úgy a vevő azt visszaadhatja anélkül, hogy a próbaidőre is a rendes engedélyt kellett volna neki kiváltania.

Az engedély kiváltásával járó díjfizetési kötelezettség ugyanis, az adminisztráció egyszerűsítésére, rövidebb vagy hosszabb időre terjed, nem volna viszont méltányos, hogy valaki, akinél egy készülék egy-két hete van csak próbaképpen és végeredményben nem is felel talán meg, ezt a rendszerint néhány hónapra terjedő fizetési kötele-

zetséget vállalja. Az adminisztratív megoldása ezeknek az ideiglenes engedélyeknek azután különböző és a helyi viszonyoktól függ. Ma, amikor főleg városokban az erősáramú vételzavarok nagymértékűek és így a vevő kipróbálás nélkül legtöbb esetben nem tudhatja megítélni, hogy a megvenni szándékolt készülékkel megfelelő vételeredményeket fog-e elérni, véleményem szerint az ilyen próbákra nálunk is valamilyen formában módot kellene nyújtani. Ma ugyanis, a rádiórendelet intézkedéseit szigorúan véve, erre mód nincsen.

Meg kell említeni, hogy Svájcban a rádióelőfizetési díjak beszéde nem levélhordó, hanem kiküldött írásbeli felszólítások és az azokhoz mellékelt pénzbefizetési lapok útján történik, még pedig a díjat egész évre egy összegben kell befizetni. Hogy ez ott lehetséges, azt valószínűleg a jobb gazdasági viszonyok indokolják. Németországban a díjbefizetés hasonlóan történik, mint nálunk.

A magyar viszonyoknak összehasonlító ismertetésére még csak röviden sem térek ki, ezt feleslegesnek tartom ennek a lapnak a keretében megtenni, mert hiszen annak olvasói arról úgyis megfelelően tájékozódva vannak és így módjukban áll a szükséges összehasonlításokat megtenni. Beszámolómban igyekeztem azokat a részletkérdéseket, amelyeknek csak a helyi különleges viszonyokból kifolyóan van jelentőségük, teljesen mellőzni és csak ott a részletekbe egy kissé mélyebbre nyúlni, ahol azt egy, esetleg nálunk is megvalósítható zavarelhárító szervezet megszervezése szempontjából érdekesnek tartottam.

KÜLFOLDI SZEMLE.

Revue étrangère.

A német hírszóróhálózat kiépítése. A szomszéd államok nagyenergiájú adókat építenek; ez a német postát arra készítette, hogy az első német nagyadó elkészítése után, eredeti terve szerint, még nyolc nagyadót létesítsen. Az első ezek közül a *mühlackeri* volt, ezt követte egy-egy hasonló nagyadó Kelet-Poroszországban *Heilsberg*-ben és a Rajna-vidéken, *Langenbergben*. A többi tervbevetett nagyteljesítményű adó ezek után gyorsított ütemben *Boroszlóban*, *Lipcsében*, *Berlinben*, *Hamburgban* és *Münchenben* készül, végül lényegesen emelik a *Frankfurt a/M*-ban lévő adó teljesítményét.

A mühlackeri nagyadóval szerzett tapasztalatok alapján megállapítható volt, hogy biztos rádióvétel nagyobb teljesítményű adókkal is csak a felületi hullámok kiterjedésén belül érhető el, ami a kisugárzott hullám hosszúsága szerint 85–130 km-re terjed. De még a felületi hullámok hatástávolságának határterületén is más nagyadók térhullámjainak zavaró hatását kikerülendő, nagyszелеktivitású vevőkészü-

lékeket szükséges használni, hogy jó vételt biztosítsunk. Nagyobb távolságokon a vételre csakis az adó térhullámai jöhetnek tekintetbe. Ezek ugyan igen nagy távolságra hallhatók, de vételüket az ismert fading-jelenség zavarja, amely miatt kielégítő vételük nem sikerül. Ezek miatt az okok miatt a németországi 9 nagyadó elhelyezésénél és megtervezésénél a felületi hullámokkal való vételt tartották szem előtt. Azt az elvet, hogy a szórakoztató rádió közvetítésére üzembiztosan egyedül a felületi hullámok tekinthetők, nemzetközileg is elismerték és ezt képviseli a világrádió-egyesület is. (ETZ. 1930. dec. 1753. 1.)

Elektrokapillár-Mikrofon. Az új n. kapillárelektromos hatás két, különböző fázisban lévő anyag határ-rétegében lép föl és a kapillár-elektrométerrel kimutatható. Egy kapillárcsőben higany van, előlött pedig elektrolit. Ha a két anyag mindegyikére kis elektromos feszültséget adunk, a higany-meniszkusz magassága bizonyos értékkel megváltozik; a változás mikroszkóppal leolvasható. *M. Latour* ezen az el-

ven mikrofont szerkesztett, amely erősítővel kapcsolatban előnyösen használható, esetleg telefonként is (hallgató).

Egy higannyal telt fémedénybe egy-két részből álló, lefelé exponenciálisan szűkülő edény merül. Alsó, a higanyba merülő része szigetelő anyagból készült, felső része pedig rézből. Ezt az edényt elektrolittal töltik meg, tetejére olajat öntenek az elpárolgás megakadályozására. Ugy a higanyt, mint az elektrolitot tartalmazó edényhez egy-egy szorító csatlakozik. Ezeknek segítségével a kapillármikrofont egy kétfokozatú erősítőhöz kapcsolhatjuk. Ha mármint a mikrofonra kb. *fél* méter távolságról rábeszélünk, az erősítő után a rendes telefonbeszélgetéssel egyenlő erősségű beszédet hallunk.

F. Carbonay foglalkozik a kapillármikrofon elméletével és úgy tekinti ezt, mint a határfelületen lévő kondenzátort. Kiszámítja a berendezés impedanciáját és kapacitását; megállapítja számszerűleg a jelentkező detektorhatást: a meniskusz változása ugyanis váltakozóáramra sokkal kisebb mértékű, mint egyenáramra. Végül foglalkozik a berendezés illeszkedésének kérdésével és kiszámítja az elektrokapillármikrofonnak illeszkedését transzformátor segítségével egy lámpaáramkörhöz. (E. T. Z. 1931. január, 23. l.) (Rev. Gen. de l'El.)

Távbeszélő és többszörös táviró rövidhullámon. Elektromos beszédátvitel jósága függ az átvitt frekvenciasáv szélességétől, a csillapítási, fázis- és a nemlineáris torzítástól, a zűgásvivőtől és a hangerősségtől. Echo- és visszacsatolási jelenségek is csökkentik a beszéd jóságát. Az előbbi echózárak beiktatásával, az utóbbit pedig általában lehet elkerülni, hogy az erősítés felső határát kisebbre szabják. Ha a beszédátvitel rádió segítségével történik, az előbb említett káros jelenségekhez még a fadíngék és a zavaró zűgások társulnak. Az új, n. szelektív fadíngnek a különböző úthosszságú sugárzások interferenciája az oka. Ezt és a zavaró zűgást a kisugárzott energiának irányításával, továbbá alkalmas hullámhossz választásával lehet mérsékelni. A fadíng következtében beálló lassúbb ingadozást csillapításszabályozókkal csaknem teljesen ki lehet küszöbölni. Az ebből folyó esetleges stabilitásbeli zavart visszacsatolászárakkal mérsékelik. A csillapításszabályozást a beszéddel együtt kisugárzott segédfrekvenciával vezélik. E segédfrekvencia megérkező hangerőssége szolgál a drótnélküli útszakaszon jelentkező csillapítás mértékével.

A drótnélküli beszédátvitel titkosságának megóvása vagy azáltal történik, hogy az átvitt teljes zónát egyes frekvenciasávokra bontják, ezeket pedig összcserélik; vagy pedig azáltal, hogy a beszédhangok időbeli egymásutánját áthelyezik; vagy pedig végül azáltal, hogy az átvitt zóna egyes sávjait időben eltolják.

A frekvenciasávnak táviróval való lehető nagymértékű kihasználására a hangfrekvenciás táviró igen alkalmas. Jóllehet, a távirósebesség megnövelésével ugyanannyi szószám volna továbbítható egyszerű üzemnél is, üzemtechnikai okok miatt mégis a többszörös távirót (hangfrekv. táviró) kell előnyben részesíteni, mert a lyukasztott szalag ennél nem szükséges és a táviratot felvétel után nyomban továbbítani lehet. További fontos lehetőség az, hogy a drótnélküli összeköttetést egyidejű táviróra és beszélgetésre lehet felhasználni. (E. T. Z. 1931. január, 24. l.) (Telef.-Zg.)

A mühlackeri nagy-adó. 1930. nov. 21-én vették üzembe Mühlackerben az új 60 KW-os nagy hírszóró adót a németek. A Telefunken cégtől épített berendezés Mühlacker közelében egy dombon van, féluton Stuttgart és Karlsruhe között. A rábeszélés ezen mindkét városból egyképpen lehetséges egy speciális zeneátviteli kábel közvetítésével.

Az antenna függőleges. Az antennatető két db., egyenként 100 m. magas, egymástól 200 m.-nyire felállított *fa*-oszlop közé kifeszített kenderkötélből áll. Az antenna tehát egyedül a 85 m. hosszú, függőleges vezető, vízszintes vezetőréz nincs.

A föld rézvezetőhálózatból áll, mely az antenna környezetében van elfektetve a föld alá. Az épület és az antennaberendezés között kerekén 200 m. a távolság. Az antenna és az adó közötti összeköttetésre egy új, n. energia-vezeték szolgál.

A telepnek saját energiatermelése nincs. Az energiát 15.600 V-os háromfázisú kábelen át kapja 50 periódusú áramban. Az anódfeszültséget nagyfeszültségű egyenáramú gépekkel, vagy pedig egyenirányítókkel állítják elő. A lámpák izzítása is egyenáramú gépek útján történik. Akkumulátortelep nincs az adónál.

Az adó 7-fokozatú és szekundérkörös. Az utolsó fokozatban van a 12 db vízűtéses lámpa, egyenként 20 KW teljesítménnyel.

Az adó telefonteljesítménye a legújabb számítás szerint 75 KW, az antennán mérve, de ennek a kétszeresére növelhető. Az állomás 360.1 m hullámhosszon dolgozik. (E. T. Z. 1931. jan., 24. l.)