

MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

A „MAGYAR POSTA“ MELLÉKLETE

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

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

TARTALOM:

Dr. Tomits Iván: Távbeszélőösszeköttetések tervezésének és üzemmentartásának elektromos elveiről. — Ström Einar: Földkábelek elektromos korróziója. — Fodor Gusztáv: A vezérigazgatósági távbeszélő közvetítő-központ. — Molnár János: A kód-fénylámpa alkalmazása a vonal és jelfogó technikában. — 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 communique les limites de tolérance prescrites par le C. C. I., concernant les équivalents d'affaiblissement, respectivement les valeurs de niveau des circuits amplifiés de câble. Il présente ensuite les courbes „niveau“ de quelques circuits de câble, en démontrant les difficultés de l'égalisation des circuits à deux fils à charge mi-forte. Pour finir, il expose les relations de distorsion des fréquences des circuits pour la transmission radiophonique.

(Folytatás.)

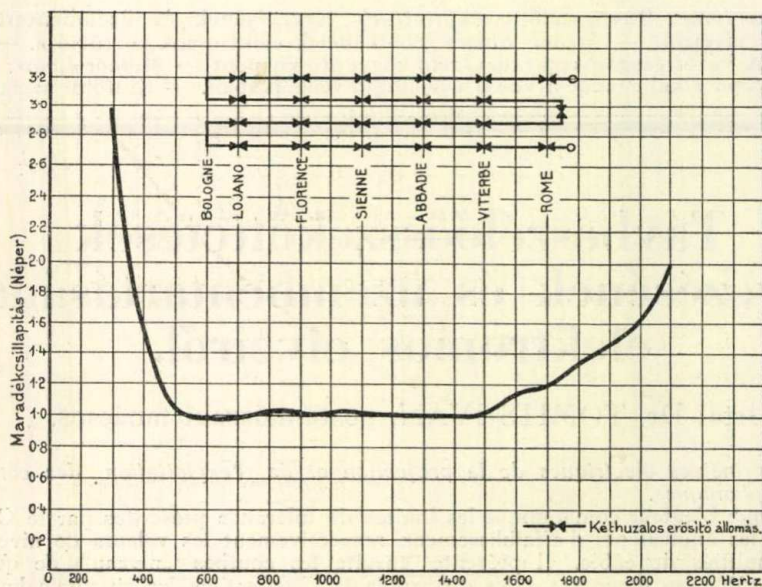
Mellékelt 94. sz. ábránkon látható egy Róma és Bologna közti szakaszon előállított, 23 darab erősítőt tartalmazó T. W. E. L.-féle próba-összeköttetés (1580 km.) maradécsillapításának görbéje. A görbéből látható, hogy ez a rendkívül hosszú összeköttetés a 300—2000 Hertz közt még mindig elég kedvező átvitelt biztosít. Az összeköttetések természetéből következik, hogy, ha ennél rövidebb távolságok áthidalásáról van szó, a felső frekvenciahatár a megadott 2000 Hertz-en túl a kedvezőbb értékek felé tolódik ki.

A C. C. I. az európai és amerikai adminisztrációk fentebb tárgyalt tapasztalatait és javaslatait honorálva, f. év június havában Brüsszelben tartott plenáris ülésén kimondotta, hogy a jövőben kívánatosnak tartja egy olyan új kábelrendszer megtervezését, amelynél kéthuzalos erősített áramkörökre nézve az átvitendő frekvenciasáv felső határa

legalább 2400 Hertz-ig van kiterjesztve. Kérdést intéz azonban az összes postaigazgatásokhoz és távbeszélő-üzemet fenntartó magántársaságokhoz annak a lerögzítésére, hogy mennyi maximális eltérést engedhetünk meg egy adott kéthuzalos összeköttetésnél a maradék csillapításokat illetően, egyrészt 300 és 800, másrészt 2400 és 800 frekvencia-értékek mellett.

A már üzemben lévő erősített kéthuzalos középnehéz áramkörökre frekvencia-torzítás szempontjából továbbra is a már megállapított előírások maradtak érvényben és pedig:

1). a maradékcillapítás 300 Hertz-nél legfeljebb 0.5 néperrel lehet nagyobb, mint 800 Hertz-nél;



94. ábra.

2). a maradékcillapítás 2000 Hertz-nél legfeljebb 1.5 néperrel lehet nagyobb, mint ugyancsak 800 Hertz-nél.

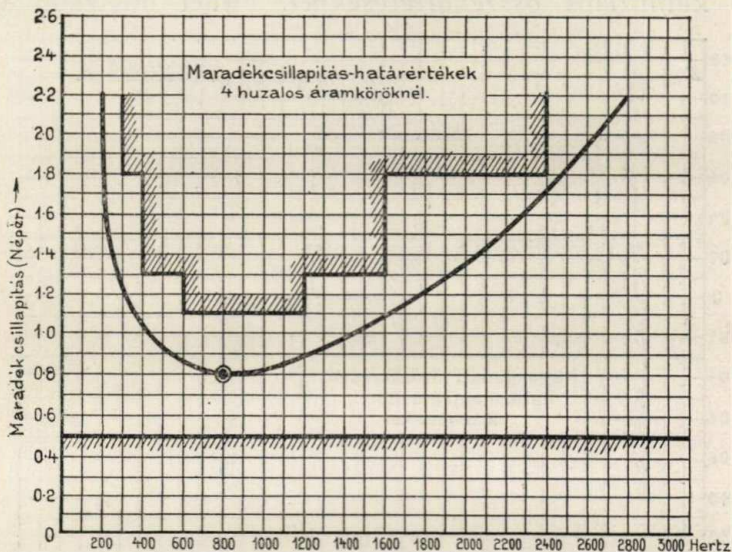
Négyhuzalos áramkörök maradékcillapításának frekvencia-függőségére vonatkozólag a C. C. I. régi javaslatait korrigálta; a megváltozott feltételek a következők:

- 1). a maradékcillapítás sohasem lehet kisebb, mint 0.5 néper;
- 2). a maradékcillapítás értéke 600—1200 Hertz között ne lépje túl az 1.1 népert;
- 3). hasonló módon a 400—600 és 1200—1600 frekvenciasávokban a nevezett érték 1.3 néper alatt kell, hogy maradjon; a többi frekvenciákra a ténylegesen átvitt sávból (300—400 és 1600—2400) a maradékcillapítás ne legyen nagyobb, mint 1.8 néper.

A mellékelt 95. ábra grafikusan szemlélteti a javasolt tolerancia-értékeket. A közép beszédfrekvenciánál (800 Hertz) lehetőleg a 0.8

néper csillapítás-értékre kell törekedni (az ábrában kis körrel jelezve). A diagramm úgy van konstruálva, hogy a maradékcillapítás-görbe egyetlen pontjának sem szabad a sraffozott területeken belül feködni. A tolerancia-határok közé rajzolt görbe például a feltételeknek jól megfelel.

Amennyiben a maradékcillapítás értéke egy adott esetben 800 Hertz mellett 0.8 néper, a javasolt tolerancia-határok a 300—2400 frekvenciasávban olyan átvitt biztosítanak, amelynél az átvitt legkisebb és legnagyobb frekvenciákhoz tartozó maradékcillapítás-értékek 1 népernél kevesebbel különböznek a 800 Hertz-hez tartozó értéktől. Ha a frekvencia-görbe egy adott esetben 800 Hertz-nél nem 0.8 népert mutatna, hanem ennél nagyobb vagy kisebb értéket a megengedett



95. ábra.

0.5 és 1.1 néper között, úgy a megadott tolerancia-határokat is ugyanannyival nagyobbba, vagy kisebbre kell választani.

Hogy igen hosszú négyhuzalos áramkörökön frekvenciatorzítás szempontjából kedvező átviteli viszonyokat lehessen biztosítani, célszerűnek mutatkozott a fenti értékhatár lerögzítésén kívül az egyes országok határain átlépő energianívók frekvencia-függőségére is hasonló korlátokat állapítani meg. A C. C. I. ennek értelmében azt javasolja, hogy a határhoz legközelebb fekvő erősítő-állomásokról kilépő és a határ irányában tovahaladó beszédáramok nívóértékei a következő korlátozásoknak legyenek alávetve:

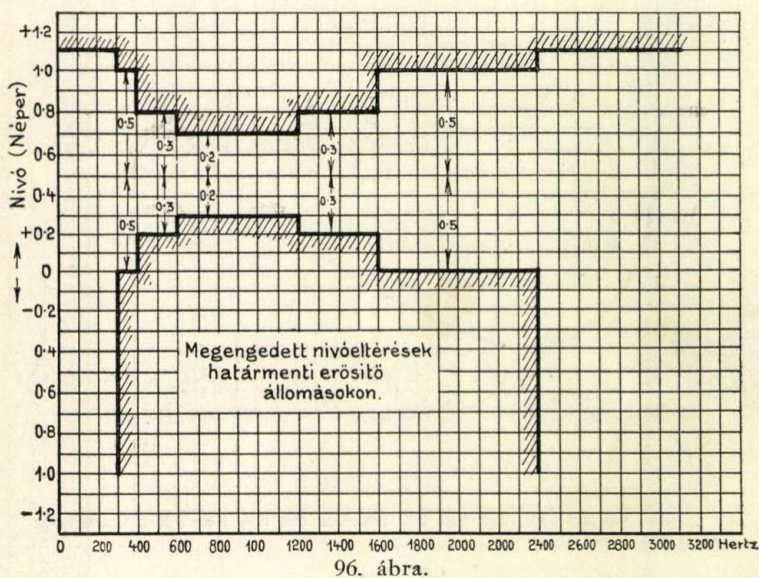
Az átviteli nívó legkedvezőbb értéke 800 frekvenciánál + 0.5 néper, vagyis a szóbanforgó határmenti erősítő-állomáson mért 800 frekvenciás beszédáram 0.5 néperrel erősítve van a kezdő-állomáshoz képest; a toleranciák az egyes frekvenciasávokra a következők:

00—1200 Hertz értékek között ± 0.2 néper,
 400— 600 }
 és 1200—1600 } Hertz értékek között ± 0.3 néper,
 300— 400 }
 és 1600—2400 } Hertz értékek között ± 0.5 néper.

Ezek a határértékeken kívül előírja még a C. C. I., hogy az átviteli nívó értéke semmiféle frekvenciánál, mely átvitel szempontjából számításba jön, nem haladhatja meg a $+1.1$ népert.

Az előírt tűrhetőségi határokat a 95. ábrához hasonlóan grafikusán szemlélteti a 96. ábra. A kérdéses határmenti erősítő-állomáson felvett nívógörbének a két sraffozott terület közt kell feküdnie; azokba a görbének egy pontja sem eshetik bele.

Frekvencia-nívók távkábel-áramkörökön; nehézségek középnehéz terhelésű kéthuzalos összeköttetéseknel. Minél hosszabb valamely

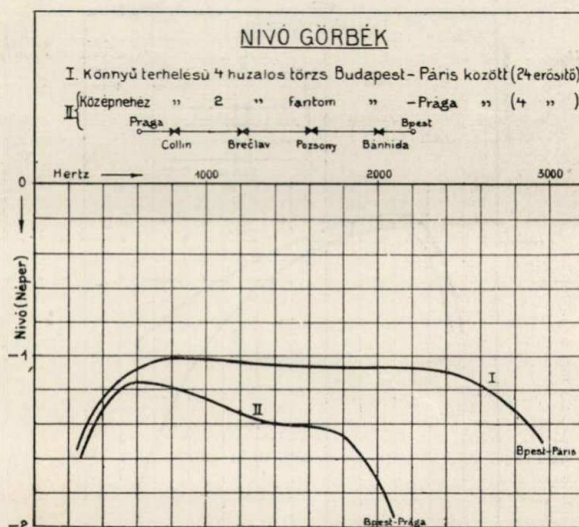


96. ábra.

távbeszélőösszeköttetés, annál nagyobb gonddal kell általában annak frekvencia-nívóját kiegyenlíteni. Elsősorban áll ez a négyhuzalos könnyű terhelésű áramkörökre, melyek tudvalevőleg speciálisan nagy távolságok áthidalására szolgálnak. A gondosan kiegyensúlyozott négyhuzalos áramköröknek iskolapéldáját mutatja a mellékelt 97. ábránk I. görbéje, mely a 24 erősítőt tartalmazó budapest—páris összeköttetés nívódiagrammját ábrázolja. A görbét Budapest és Páris szélső erősítő-állomások vették fel nívó- (szint) mérő műszerek segítségével. Hogy az áramkör frekvencia-kiegyenlítése a C. C. I. feltételeknek jól megfelel, arról könnyen meggyőződhetünk, ha a görbét átlátszó papírra a 95. diagramm méreteinek megfelelően átrajzoljuk és azt a vízszintes tengely körül 180° -kal elfordított helyzetben az említett toleranciadiagrammra úgy helyezzük rá, hogy a görbének 800 Hertz-hez tartozó pontja a toleranciadiagramm feltüntetett fix pontjába (0.8 néper 800 Hertz-nél) essék.

Hasonló frekvencia-kiegyenlítést szokás használni négyhuzalos középnehéz terhelésű áramköröknél is a jelzett diagramban megadott toleranciák tekintetbe vételével. Ez az áramkör-típus azonban a később tárgyalandó kedvezőtlen fázistorzítási viszonyok miatt igen hosszú távolságok áthidalására nem alkalmas; a C. C. I. ezt a típust kivételes esetekben legfeljebb 1000 km-ig ajánlja, de csakis akkor, ha kedvezőtlen „echo”-hatások különben nem lépnek fel. A jövőben, — úgy látszik, — az ilyen áramkörök száma, hasonlóan a kéthuzalos középnehéz terhelésűekhez, a kedvezőtlen beszédátviteli kvalitások miatt lényegesen csökkenni fog.

A középnehéz terhelésű kéthuzalos távkábel-áramkörök frekvencia-kiegyenlítésére vonatkozólag az európai adminisztrációk és kábel-építő vállalatok gyakorlata jelenleg eltérő. A német postaigazgatás például, mely a Siemens-féle rendszer alapján építi távkábel-áram-



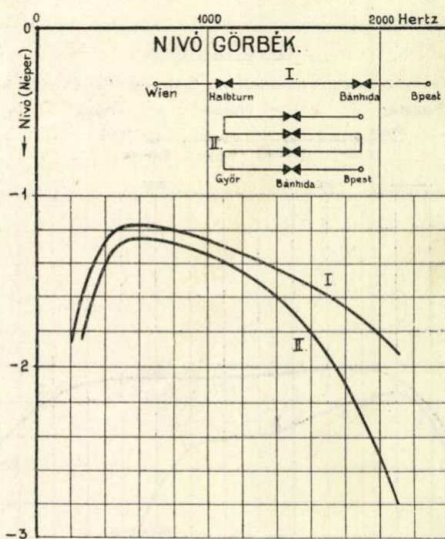
97. ábra.

köreit, minden esetben alkalmaz frekvencia-kiegyenlítést. A Western-rendszerű kábeleknél általában nem használnak kiegyenlítést, vagy csak igen kis mértékben, mivel az építővállalat véleménye szerint a C. C. I. által előírt távolság-határig (700 km, 1.3 mm-es középnehéz terhelésű áramköröknél, négy erősítővel) a kiegyenlítés az átvitel kvalitásában nem jelent lényeges előnyöket, azonban annak elhagyása az áramkör stabilitását (fütyülés-mentesség) tekintélyesen emeli. Ennek következtében a Western-típusú erősített kéthuzalos áramkörök nívódiagramja kb. az 500 frekvenciától kezdve, a növekvő frekvenciák felé haladva, fokozatosan esik, és pedig annál meredekebben, minél több erősítőről, illetőleg minél hosszabb áramkör-szakaszról van szó.

Kéthuzalos fantom-áramköröknél a nívógörbe esése még nem intenzív, mivel a vezeték-típus nagyobb határfrekvenciája ($n = 3600$ Hertz) miatt a kábel-áramkör csillapítása nem növekszik olyan rohamosan. A viszonyokat különben jól szemlélteti a 97. ábrában közölt

II. nívódiagramm, amely a Budapest—Prága közti, négy erősítőt tartalmazó 1.3 mm-es középnehéz terhelésű fantomáramkörre vonatkozik. A nívógörbe a négyhuzalos áramkörökre előírt tolerancia feltételeket (lásd a 95. diagrammot), melyeknek teljesítése a jövőben építendő új kéthuzalos összeköttetésekre is kívánatos lesz, jól kielégíti.

Kéthuzalos középnehéz terhelésű áramköröknél azonban a nívóértékek csökkenése a kiegyenlítés hiánya miatt a fentjelzett frekvenciazónában már jóval jelentékenyebb; ez jól látható a 98. ábra I. görbéjének esetében, mely egy 2 erősítőt tartalmazó budapest—bécsi összeköttetésre vonatkozik. A nívógörbe esése 500—2000 Hertz értékek között már feltűnő; még kifejezettebb ez a II. görbénél, mely egy 4 erősítővel bíró kísérleti áramkör-hurokra vonatkozik Budapest és Győr közt (a kísérleti állomás felvétele). Az utóbbi diagramm még éppen megfelel a



98. ábra.

kéthuzalos áramkörökre vonatkozó C. C. I. előírásoknak (lásd a 2-ik oldalt), azonban sejtetni engedi, hogy 5, esetleg több erősítővel bíró hasonló-nemű áramköröknél a nívóértékek jelzett különbsége a 800 és 2000 Hertz között az előírt 1.5 népert már meg fogja haladni. Ez pedig az előírások értelmében annyit jelent, hogy frekvencia-kiegyenlítés mellőzésével legfeljebb négy erősítővel bíró 1.3 mm-es kéthuzalos áramköröket tarthatunk üzemben.

A kérdés tisztázására az angol posta és R. A. Rendall folytattak kísérleteket. Az előbbi saját kábelhálózatának erre a célra kiválasztott 1.3 mm-es középnehéz terhelésű áramkörein, az utóbbi pedig a belga és holland posta hasonló-nemű távkábel-vezetékein. Vizsgálatok 1—5 erősítőt tartalmazó kísérleti áramkörökön a logatomos eljárás segítségével beszédérthetőségre történtek. A kísérletek folyamán többször változtatták a torzítás-javítás mértékét az erősítők frekvencia-kiegyenlítő berendezésein; az így különböző torzításra beállított áramkörök-

nél minden esetben meghatározták a megfelelő szótagérthetőségi percent-számokat. Vizsgálat alá vették még ezenkívül egyidejűleg különböző frekvencia-kompenzációk mellett a 3—5 erősítővel felszerelt áramkörök stabilitását (füttypont) is.

Az angol postaigazgatás vizsgálatai frekvencia-kiegyenlítés szempontjából főként három esetet vettek tekintetbe, és pedig:

1. az erősítők erősítési görbéje teljesen vízszintesnek van választva, tehát a kábelcsillapítás növekedését a frekvenciával az erősítők egyáltalában nem kompenzálják (nincs kiegyenlítés);

2. az erősítők erősítési görbéi úgy vannak beállítva, hogy a kiegyenlítés teljes, vagyis az erősített áramkörök nivógörbéje a 300—2200 Hertz sávban gyakorlatilag vízszintes (teljes kiegyenlítés);

3. a két fenti határeset között az erősítők kiegyenlítői úgy vannak beállítva, hogy a kábelek csillapítás-emelkedését csak részben, kb. 300—2000 Hertz között, kompenzálják (részleges kiegyenlítés).

A vizsgálatok eredménye szerint a teljes kiegyenlítés 400—450 km. áramkör-hosszig (3 erősítő) elég jól javítja a szótagérthetőséget a ki nem egyenlítettével szemben; a javulás rövidebb szakaszoknál 5%, hosszabbaknál 8—12%-ot is kitesz. Nagyon hátrányos azonban az a körülmény, hogy 3, esetleg több erősítőnek használatánál az áramkör stabilitása annyira leromlik, hogy a szükséges „—1“ néper nivót (1 néper maradék-csillapítás) még akkor sem lehet elérni, ha a kábeláramkörök különben igen homogének, azaz egyes csévemezőik kapacitásra és önindukcióra igen gondosan vannak kiegyenlítve. Ennek okát illetőleg elegendő arra utalni, hogy a kábeláramkörök utánzatai az átvendő frekvenciasávban annál tökéletlenebbek, minél közelebb vagyunk a kábel határfrekvenciájához. A felső frekvenciasávnak a kiegyenlítés révén elért nagyobb mérvű erősítése az alsókkal szemben a visszacsatolási viszonyokat kedvezőtlenebbé teszi; az erősített áramkör tehát könnyebben jön önrezgésbe (fütyülés), stabilitása ennél fogva csökken.

Részleges kiegyenlítés esetén az egy és két erősítőt tartalmazó áramköröknél általában 5% javulás volt észlelhető a ki nem egyenlítettéssel szemben. A 3 erősítővel bíró, tehát hosszabb áramköröknél e kiegyenlítés mellett a stabilitás, — ellentétben az előbbiekkal, — még mindig annyira jó marad, hogy a szükséges 1 néper maradékcillapítást el lehet érni; szótagérthetőség szempontjából azonban ezek az áramkörök csak nagyon kevéssel mutatkoznak jobbaknak, mint a ki nem egyenlítették, úgyanyira, hogy a részleges kiegyenlítés javító hatása e szempontból gyakorlatilag már lényegtelennek látszik.

Hasonló eredményekre jutott nagyszámú logatomos beszédkísérlet alapján R. A. Rendall is. Annak a jelenségnek okát, hogy 3 vagy több erősítővel felszerelt áramköröknél (450 km. és ennél nagyobb kábeltávolságok esetében) miért nem lehet a frekvencia-torzítás javításával egyidejűleg a beszéd-érthetőséget is emelni, a nevezett észlelő abban látja, hogy az ilyen nagy távolságoknál érthetőség szempontjából már egy másik torzítás-faj, az ú. n. *fázistorzítás* (lásd később) dominál. A frekvencia-torzítás javítása itt tehát már elhanyagolhatóan kismértékű a kábeltávolsággal fokozatosan növekvő fázistorzítás befolyásához képest. Ez a jelenség szolgál részben magyarázatul arra is,

hogy az amerikai praxis miért kezdi a hosszabb kéthuzalos középnehéz terhelésű áramköröket üzeimeiből fokozatosan kiküszöbölni. A kérdés tárgyalására különben a későbbiekben még visszatérünk.

A mondottak alapján általában csak olyan kéthuzalos középnehéz terhelésű áramkörökön látszik a frekvencia-kiegyenlítés végrehajtása célszerűnek, melyek 1, esetleg 2 erősítőt tartalmaznak. Megjegyezzük azonban, hogy az ilyen áramkörök legfeljebb légvezetékekhez, esetleg könnyű terhelésű 4-huzalos távkábel-áramkörökhöz csatlakozhatnak, de nem használhatók fel például más, hasonló-nemű kéthuzalos kábeláramkörökkel való tranzit-összeköttetésekre, mivel ez az ilyen áramkörök stabilitását esetleg kedvezőtlenül befolyásolhatná. Az üzemvezetésnek tehát ilyenkor gondot kell arra fordítania, hogy az említett kiegyenlített áramkörök a jelzett tranzit-viszonylatokra ne használtassanak.

e) Frekvenciatorzítás-viszonyok áramkörökön, melyek rádióhírszóró-programmok átvitelére szolgálnak.

Ha nagytávolságú távbeszélő-áramkörökön rádióprogrammok közvetítéséről van szó, úgy sokkal szélesebb frekvenciasáv átviteléről kell gondoskodnunk, mint amilyenek közönséges távbeszélő-összeköttetéseknél előfordulnak. Az emberi beszédnek és zenének kifogástalan reprodukciójára a 30—10.000 Hertz frekvenciasávnak torzításmentes átvitele szükséges. Az amerikai *Bell Telefon Társaság* laboratóriumi kísérletei szerint igen kitűnő minőségű átvitelt érhetünk el ennél kisebb frekvenciasávval is. Így például a kísérletek szerint a mélyhangok frekvenciatartományában általában elég lefelé 50 frekvenciáig biztosítani gyakorlatilag a frekvenciatorzítás-mentes átvitelt. A beszéd és énekhangok a vizsgálatok szerint sohasem tartalmaznak 100, illetőleg 170 rezgésszámnál mélyebb hangokat a férfi-, illetőleg női hangokra vonatkozólag. A zenei hangszerek közül egyesek, mint például a mély orgonasípok, a nagy- és üstdob, a nagybőgő, a basszus-tuba és a zongora alsó skálája 50 rezgésszámnál mélyebb hangokat is képesek reprodukálni (kb. 25 Hertz-ig lefelé), melyek a tökéletes zenei élvezethez feltétlen szükségesek; ezek átvitele azonban a kísérletek tanulsága szerint rádió-célokra még kényes igények mellett sem okvetlen szükséges, és pedig a következő okokból:

1. A fent említett laboratórium számtalan zeneileg képzett észlelő közreműködésével vizsgálatokat végzett arra vonatkozólag, hogy milyen zeneesztétikai veszteséget jelent, ha az egyes mélytónusú hangszereknél az 50 rezgésszámnál mélyebb hangokat a zenei reprodukcióból alkalmas elektromos „mélyszűrők” segítségével kizárják. Az észlelők szerint ez a zűrési zeneesztétikai minőségét csak igen kis mértékben szállította le. A legmélyebb tónusú hangszereknél például az észlelők 20%-a egyáltalában nem talált különbséget az említett hangszerek közvetlenül észlelt hangja és annak reprodukciója közt olyankor, mikor az utóbbinál 60 frekvencia alsóhatárral bíró „mélyszűrőt” alkalmaztak.

2. A rádió-hírszóró szolgálatban nincs értelme a teljesen mély

(25—50 Hertz) hangok reprodukcióját fokozott mértékben erősíteni, mivel a mai vevőkészülékek, hallgatók és hangszórók a legtöbb esetben úgy sem képesek azt kielégítően reprodukálni.

Hasonló vizsgálatokat végzett a Bell-laboratórium a felső frekvencia-zónában a 8.000—10.000 Hertz-sáv szerepének tisztázására vonatkozólag is. A kísérletek szerint több hangszer (például hegedű, klarinét, kisdob, stb.) hangjában a 10.000 Hertz-nél jóval magasabb rezgésszámok is előfordulnak; a 8.000 Hertz-en felüli hangok kiszűrése 8.000 határfrekvenciájú, ú. n. „magas-szűrőkkel” igen sok hangszer reprodukciójánál jól észrevehető. A szűrés különösen erősen detormálja a zörejszerű hangok karakterét (koppanás, susogás, zizegés, csörgés, kulcs- vagy papiros-zörej, stb.). Mindezek mellett a laboratórium elégnek tartja átviteleknél a 8.000 Hertz-et, mint felsőhatárt, — részben, mert a reprodukált hangok kvalitását ez a határfrekvencia csak kis mértékben rontja le, részben pedig, mivel a 8.000 Hertz körüli frekvenciák rádióvétel alkalmából úgyszintén igen gyakran szenvednek interferencia-zavartatást. Ez utóbbi könnyen érthető, ha meggondoljuk, hogy az európai hírszóró-adók hullámhossz-elosztásánál az az elv érvényesült, hogy az egyes államok hullámhosszai 10.000 Hertz frekvenciátávolságra legyenek egymástól. Nyilvánvaló tehát, hogy minden állomásnak így csupán csak két 5.000 Hertz szélességű oldalsáv állhat rendelkezésre; amennyiben a kisugárzandó frekvenciasávok 5.000 Hertz-nél nagyobbak, úgy különböző adóállomásoknál ezek egymásba nyúlhatnak és egymást interferenciával zavarhatják. Csakis erős helyi-adó vételénél várható zavartalan interferenciamentes vétel a felső frekvenciáknál; távoli adók vételénél a felső-sáv igen sok esetben szenved zavartatást. Rádióvevő-készülékeknél éppen ezért sokszor előnyös, ha 5.000 rezgésszámnál magasabb hangokat a készülék már nem tud kielégítően reprodukálni.

Az amerikai praxis jelenleg távbeszélő-áramköröknél, melyek rádió-átviteli célokra szolgálnak, általában megelégszik a 100—5.000 Hertz sáv torzításmentes átvitelével. Még légvezetéseknél is, melyek tudvalevőleg rendkívül széles frekvenciasávnak közel torzításmentes átvitelére alkalmasak, igen gyakran csak az említett szűkebb sáv torzításmentesítésére törekszenek. Hosszú légvezetéseknél 1 néper csillapítású szakasz-hosszak után mindig erősítőket alkalmaznak; a stúdióba bevezető áramkörök rendszeren 0.9 mm-es papírkábelek, melyeken szintén alkalmaznak torzításjavító berendezéseket, ha a kábeláramkörök hosszai 3 km-nél nagyobbak. E torzítás-korrigáló egységek rendszeren egymással parallel kapcsolt ellenállásból és kondenzátorból állanak, melyeket a már ismertetett módon a kábel lezáró transzformátorába sorba kapcsolnak. (Lásd a 88. a) alatti ábrát a Magyar Posta Műszaki Közl. IV. évf. 1930. 9. számának 303. oldalán).

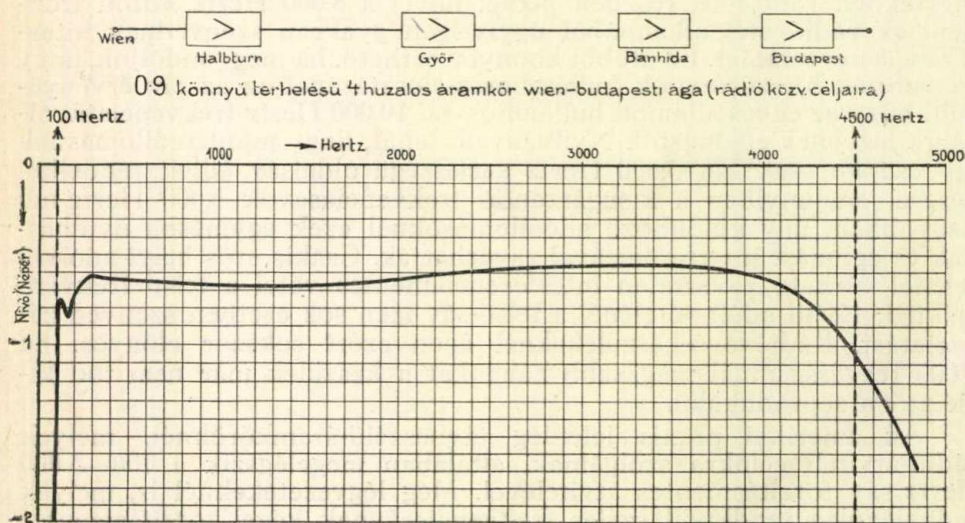
Újabbán az amerikai gyakorlat is törekszik szélesebb frekvenciasávok átvitelével a rádió-közvetítések kvalitásának javítására. Az új távkábelek e végből a 30—8.000 Hertz sávnak átvitelére alkalmas 1.3 mm-es rádió-közvetítő érpárokat is tartalmaznak, melyek speciálisan könnyen vannak terhelve (csévetávolság 1 km., cséveönindukció 22 m. hy.). Az áramkörök határfrekvenciája 11.000 Hertz, mely elég arra, hogy 60—80 km-es erősitő-szakaszok használata mellett a kívánt 8.000

Hertz-ig a frekvencia-torzítás mentes átvitelt biztosítani lehessen.

Az európai rádióátvitelknél légvezetékeken kívül könnyű terhelésű 4-huzalos törzs és fantom távkábeláramköröket, vagy ugyancsak távkábelbe helyezett speciális rádióközvetítő áramköröket szokás használni. Az előbbi áramkörök határfrekvenciája 5800, illetőleg 6000 s így megközelítőleg 4.500—5.000 Hertz felső határig használhatók frekvenciatorzítás mentes átvitelekre.

A 99. ábra szemlélteti a Budapest és Wien közt használt 0.9 mm-es 4-huzalos könnyű terhelésű távkábel-áramkör nivógörbáját az egyik irányban (Wien—Budapest). Látható, hogy az átvitel a 100—4.500 frekvenciasávban gyakorlatilag egyenletes.

NIVÓGÖRBE.



99. ábra.

A különleges rádióközvetítő áramkörök távkábeleiben 1.3 mm-es igen könnyen terhelt és árnyékolt érpárokból állanak. A m. kir. postának is van a Budapest—Cegléd—Szeged, illetőleg a Cegléd—Szolnok közti távkábelszakaszokon ilyen célokra szolgáló közvetítő vezetéke (csévetávolság 1830 m., cséveönindukció 15.5 m. hy., határfrekvenciája megközelíti a 10.000 Hertz-et).

Kivételesen középnehéz terhelésű fantomáramkörök is használhatók rádióközvetítésekhez. Minthogy azonban az ilyen áramkörök határfrekvenciája 3.600 Hertz, vagyis egyenletes frekvenciaátvitelt csak kb. 3000 Hertz-ig lehet biztosítani, azért ezek az áramkörök csak beszédek közvetítésére használhatók fel.

(Folytatjuk.)

Földkábelek elektromos korróziója.*)

Irta: STRÖM EINAR mérnök,

a svéd táviró- és távbeszélő vezérigazgatóság vezetékosztályának vezetője.

Franciából fordította: Zs. L.

Électrolyse des câbles sous-terrains.

Résumé: L'auteur décrit l'électrolyse des câbles sous-terrains, s'étend sur la corrosion spontanée et expose les principes généraux de la protection contre la corrosion.

I. Általános rész.

Földkábelek elektromos korrózióját egyen- és váltóáramok okozhatják.

A korrózió kezdetben apró, krátterszerű, szürkés színű bemarkások alakjában jelentkezik. (1. ábra.) Midőn a kábelt megfogjuk, a kis krá-



1. ábra.

terekből finom, szürkés por hull ki. Ha a korrózió már hosszabb ideje tart, a kábelen összefüggő sebhelyek mutatkoznak, a kábelköpeny igen törékeny lesz. (2. ábra.) Végül is oly nagy lesz a korrózió, hogy ha megfogjuk a kábelt, annak köpenye kezünkben marad. (3. ábra.)



2. ábra.

Nagyon nagy a különbség azonban az egyen- és váltóáramok okozta korrózió között.

Egyenáram esetén a kábelköpenyből kilépő áram minden ampérje



3. ábra.

egy év alatt 35 kg. ólmot választ le, vasból pedig 1 amp. egy év alatt 10 kg.-ot.

Váltóáram esetén ez a hatás elenyészően kicsi. Váltóáram hatása alatt létrejött korrózió az ugyanolyan erős egyenáram által okozott

* Megjelent a „The L. M. Ericsson Review” 1929. évi 4–6. számában.

korrózióinak 15 $\sim$ -nál csak: 1.7 százaléka, míg 50 $\sim$ -nál: kevesebb mint 1 százaléka.

Midőn savak, alkáliák, vagy sók vizes oldatán áramot bocsájtunk át, a víz H-re és O-ra bomlik. A korrózió fellépéséhez az alábbi feltételeknek kell fennállniok:

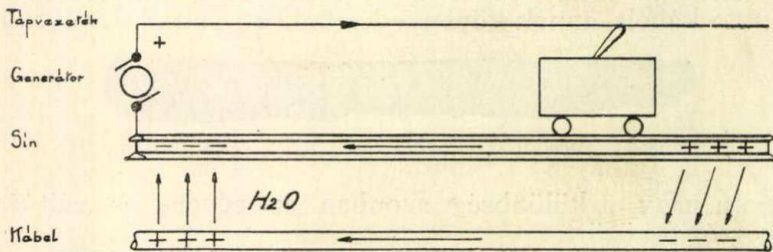
1. Szükséges, hogy az elektromos áram az egyik saroktól a másik felé elektromosságot vezető folyadékon át haladjon.
2. A vezető folyadéknak oly oldatnak kell lennie, mely az elektromos áram hatása alatt felbomlik.

(A váltóáramok okozta gyenge hatás azzal magyarázható, hogy az egyik fél periódusban létrejött vegyi bontást a másik fél periódusban fellépő ellentétes irányú áram reakciója nagyrészt kiegyenlíti.)

Amint látjuk, az elektromos korrózió fellépéséhez szükséges feltételek mindazoknál az egyenáramú villamos vasútnál megvannak, melyek a síneket áramvisszavezetésre használják fel. Itt mindig lesznek földben kóborló áramok és mindig van jelen víz is, melyet azok megbonthatnak. A vontatási áram ugyanis nemcsak a síneken folyik vissza a villamos központhoz, hanem kisebb vagy nagyobb része elhagyja a síneket, hogy rövidebb úton, vezető földrétegeken és fém-tárgyakon át térjen vissza az erőműhöz.

Abban az esetben tehát, ha a villamos vasút mentén a földben távbeszélőkábel fekszik, az áram egy része ennek ólomköpenyén fog az erőműhöz visszatérni.

Azokon a helyeken, ahol a sín feszültsége nagyobb, mint a kábelé, (tehát ahol a kábel negatív), a kóbor áramok a sínből a kábelre fognak átfolyni, míg ott, ahol a kábel potenciálja nagyobb, mint a síné (vagyis a kábel pozitív), a kábelről a sínbe. Ezt felrajzolva az alábbi ábrát kapjuk.



4. ábra.

Igy tehát, mint említettük, a korrózió fellépéséhez minden feltétel fennáll, mert a föld többé-kevésbé mindig vezető és nedves, úgy, hogy a korrózió létrejöttéhez szükséges előbb megadott mindkét feltétel teljesítve van. Midőn az áram vizen halad át, azt megbontja, ekkor a hidrogén az áram irányában, az oxigén pedig az ellenkező irányban fog haladni. Itt a következő két eset áll elő:

a) Azokon a helyeken, ahol a kábel a földhöz képest pozitív, az oxigén az ólomköpenyegre rakódik és ólomoxid képződik: PbO_2 , azaz a kábel korrodálódik.

b) Azokon a helyeken, ahol a kábel negatív, a hidrogén fog a köpenyre rakódni, melynek a kábelre hatása nincs.

Egészen analóg a folyamat, midőn sók vannak jelen a földben, vagyis a pozitív helyeken a pozitív gyökök a sínekre fognak lerakódni, míg a negatív gyökök az áram ellen úszva, a kábelre rakódnak, mely korrodálódik, miközben ólomsók keletkeznek.

Azokon a helyeken, ahol a kábel negatív, korrózió nem fog előállni, mert ebben az esetben csak pozitív gyökök rakódnak a kábelre, melyek semmi kárt sem okoznak.

Ezért azokat a területeket, melyeken a kábel pozitív, veszélyes zónának nevezik.

Fentiekkel összefüggésben rá kell mutatnom arra, hogy egyes kutatók negatív korrózióról beszélnek, ami teljesen megtévesztő állítás. Az elektromos áram ugyanis közvetlenül semmiféle maró hatást sem fejt ki, hanem itt bizonyos secundär reakciókról van szó, amelyek bizonyos körülmények között korróziót okozhatnak. A katód fémje nem közvetlenül az elektromos áram hatása alatt válik le, hanem inkább az áram által létrehozott alkália miatt előállott secundär reakció következtében. E negatív korrózió rendkívül ritka és igen kis jelentőségű, miért is ez teljesen elhanyagolható. Ezzel szemben minden figyelmünket azoknak a korrózióknak megelőzésére kell fordítanunk, melyek oly helyeken állanak elő, ahol a kábel a környező földhöz és a villamos yasúti sínekhez képest pozitív.

Van egy tünet, melyet gyakran összetévesztenek az elektromos korrózióval. Ez az önkorrózió. A kábel ugyanis elektromos áram jelenléte nélkül is szenvedhet ugyanolyan bemarkódásokat, mint az elektromos korróziónál. Ezt a tünetényt szerves savak (humuszsav, ecetsav, stb.) okozzák. Az ecetsav növények korhadása következtében áll elő és az ólomköpenyt lassan korrodálja. Alkáliák jelenléte ezt a folyamatot meggyorsítja. Ezek a reakciók elektromos áram jelenlétében sokkal erősebb mértékben lépnek fel.

Ily önkorrózós hiba fordult elő a közelmúltban a Stockholm—Norrtälje kábelén, Akersberg közelében. Itt a kábel e szakaszon néhány mocsaras területen halad át és nyomvonala egy vágóhíd és néhány szemétdomb mellett vezet el. A vér és egyéb állati nedvek bomlásakor keletkező savak a kábelköpenyt annyira megtámadták, hogy az már néhány év alatt mintegy 300 méter hosszban teljesen tönkrement. A korrózió terjedelmes barna színű foltokban jelentkezett, melyek összefüggő, több száz méter hosszú, 1.5 mm. mély sebhelyeket alkottak. Ebben az esetben szükséges volt, hogy a kábelt, amennyire csak lehetséges, a környező földtől szigeteljük. Ez okból az egész kábelt különleges kátránnyal (goudron à étonpille Zundschnurteer) kentük be, ezután három rétegben jutával csavartuk körül és minden egyes jutaréteget bekátrányoztunk. Majd az egész kábelt vascsatornába helyeztük, mely akként szereltetett, hogy az illeszkedések és karmantyúk szorosan záródjanak.

Közvetlenül a felső félcsatorna ráhelyezése előtt még egy réteg kátrányt öntöttünk a kábelre, úgy, hogy midőn a félcsatornákat a szorító csavarokkal összehúztuk, minden résből kátrány lépett ki. Ily módon biztosak lehettünk, hogy a kábelt minden oldalról megfelelő vastag kátrányréteg veszi körül, külső sérülésektől pedig a vascsatorna fogja megvédeni. Annak megakadályozására, hogy a kátrányrétegben

talajsülyedés, vagy a fagy miatt a földben előálló rétegeltolódások következtében repedések keletkezzenek, az egész kábelt kreozóttal itatott deszkaalapra helyeztük és a vascsatorna minden kötését a deszkaalapra helyezett betonagyazattal biztosítottuk. (Lásd az 5-ik és 6-ik képet.)

Felvethetné valaki, hogy a kábelnek így módon történt szigetelése aránytalanul nagy költségbe került és jobb lett volna a kábelt feldarabolni és a veszedelemes helyről elvinni. Ez azonban jelen esetben nem volt lehetséges. A kábel kapacitásának kiegyenlítése ugyanis amerikai



5 ábra.

rendszer szerint történt, úgyhogy az egyes erek kapacitás egyenlőtlensége a 30 Mikro-Mikro-Faradot nem haladja meg. Az így módon kiegyenlített kábelek annyira érzékenyek, hogy egyetlenegy méter kábelt sem szabad levágni, vagy megváltoztatni. A szóbanlévő kábelt a Telefonaktiebolaget L. M. Ericsson szállította, és azt a Stockholm melletti Alvsjö-ben lévő kábelgyárában 1925-ben gyártotta. Ezen a kábelben bonyolítják le a Finnország felé irányuló egész nemzetközi távbeszélőforgalmat és nemcsak az alap-, hanem a műáramkörök is erősítve vannak. Általában ugyanazoknak a feltételeknek felel meg,

mint a többi erősített svéd duplexkábel, pl. Stockholm—Gotenburg, Stockholm—Norrköping és Stockholm—Gävle.

Ezek után térjünk vissza a korrózióhoz, melynek keletkezését az alábbi módokon kísérelhetjük meg megakadályozni.

A) Kényszeríteniünk kell az áramot, hogy az a síneken, vagy a visszavezető kábeleken térjen vissza az erőközpontoz.

B) Meg kell akadályozni, hogy a kóbor áram azokon a helyeken, ahol a kábelköpeny potenciálja kisebb, mint a síneké, a kábelre jusshasson.



6. ábra.

C) Azokon a helyeken, ahol a kábel potenciálja nagyobb, mint a síneké, a kóbor áramokat a kábelről mesterségesen kell elvezetni.

Az A. pont oly szabályokat ölel föl, melyek a villamosvasuti vállalatokat érintik, a B. pont olyanokat, melyek végrehajtása a villamosvasuti vállalatok és a távbeszélő vezetőségének közös feladata, a C. pontban felölelteket a távbeszélő vezetőségének kell végrehajtani abban az esetben, midőn az A. és B. nem volt eredményesen keresztülvihető. Tehát, ha semmi módon sem sikerült megakadályozni, hogy a kóbor áramok a negatív helyeken a kábelre ne jussanak, úgy módot

kell adni arra, hogy a pozitív helyeken a kábelt akként hagyják el, hogy ott korróziót ne okozzanak.

II. A korrózió megakadályozására vonatkozó előírások, melyek betartása a villamosvállalatok feladata.

Mint említettük, a kóbor áramok keletkezésének a lehetőség szerint való megakadályozása a villamosvasuti vállalatok feladata. Az A. pont szerint: gondoskodniok kell, hogy a vontatási áram a sinen, vagy a visszavezető kábeleken térhessen vissza az erőközponthoz.

Villamos vasutaknál azért keletkeznek kóbor áramok, mert a sínhálózatban a feszültség eloszlása nem egyenletes. Ha a sínnek potenciálja a környező földhöz képest az egész sínhálózatban ugyanaz lenne, nem volna feszültségekülönbség s így természetesen a földön keresztül kiegyenlítő áramok sem keletkeznének. Azonban, ha valamely (A.) pont feszültsége más, mint egy másik (B.) ponté, ez kiegyenlítésre törekszik, előáll a földáram, mely a két pont között a legrövidebb utat keresi és így az esetleg ottlévő fémből való földalatti létesítményen fog haladni.

Ha a sínhálózat valamely pontban a földhöz képest negatív, úgy a sínhálózat valamelyik másik pontján megfelelően pozitív. Ha a negatív feszültségek keletkezését meg tudjuk akadályozni, úgy a pozitívok maguktól eltűnnek.

Az egész kérdés tehát a sínhálózat feszültségeloszlásának egyensúlyán alapszik. Ezt az egyensúlyt a sínekben előálló feszültségesés bontja meg, ami pedig energiaveszteséget jelent. Ez igen szerencsés körülmény, mert a villamosvállalatoknak gazdasági érdeke, hogy ezt a feszültségesést az áramvisszavezetés tökéletesítésével, vagy több villamos központ felállításával csökkentsék. Be van bizonyítva, hogy ha az erőművek száma nem elegendő, nemcsak erős kóboráramok keletkeznek, hanem a villamos vasút gazdaságossága is romlik. Ugyanez az eredménye a rossz sínkötéseknek, az aránylag könnyű síneknek és a kis keresztmetszetű visszavezető kábeleknak.

A korrózió megelőzése tehát a villamos vasúti vállalatok és a távbeszélő szempontjából egyaránt kívánatos és gazdaságos, mert ezáltal mind a két vállalkozás pénzügyi mérlege javul.

Fentiekkel összefüggésben hangsúlyoznunk kell, hogy a korróziós veszedelem oly nagy, hogy a sín és a kábel között legalább 200 méterre becsülik azt a távolságot, melyen túl a kábel veszélyen kívül állónak tekinthető. Ugyanez érvényes akkor is, ha a kábel betontömbökben van elhelyezve.

Ha tehát kábelünk a sínekkel párhuzamosan fut, csak akkor nem fog kóbor áram keletkezni, ha a sín és visszavezető kábelek oly csekély ellenállásúak, hogy a sín és föld között számbavehető feszültségekülönbség nem keletkezhetik. Ellenkező esetben, miként a 7. ábra mutatja, kóbor áramokat kapunk, mert a kábel a sínnek az erőközponttól legtávolabb fekvő „A” pontja és a „K” visszavezető kábel bekötési pontja, „B” között a feszültség kiegyenlítő szerepét fogja betölteni.

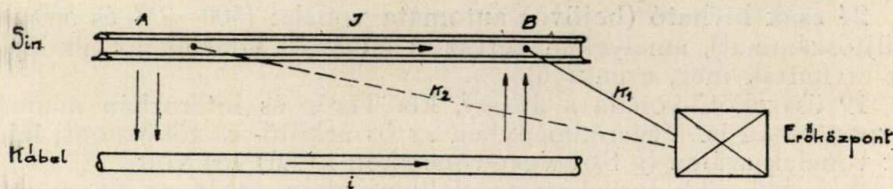
Ezt a tünetényt a sinek túlterhelése, vagy a rossz sinkötések okozhatják.

Az elektrolysiszt megelőzhetjük, ha az alábbi módozatok közül egyet vagy többet alkalmazunk:

A sineket súlyosabbakkal cseréljük ki.

A sinkötéseket, vagy esetleg magukat a sineket hegesztjük.

A sineket több visszavezető kábel alkalmazásával a rajtuk folyó áramoktól tehermentesítjük. (K.)



7. ábra.

Egyes rendkívüli esetekben új erőközpontokat létesítünk.

Ezekon kívül némely esetben a sín és a föld közötti ellenállást növelhetjük meg.

Legközelebbi alkalommal a „Comité consultatif International des communications Téléphoniques à grande distance“ (röviden: C. C. I.) 1927. évi szeptember hó 5. és 12-ike között, Comoban megtartott ülésén, a kóboráramok keletkezésének megelőzésére javasolt, valamint néhány idegen (európai és amerikai) állam idevonatkozó előírásait közöljük.

A vezérigazgatósági távbeszélő közvetítő-központ.

Ismerteti: FODOR GUSZTÁV p.-mérnök.

Bureau central téléphonique intermédiaire de la Direction Générale des Postes,

Résumé: En exposant les données de trafic téléphonique de la Direction Générale des Postes à Budapest, l'auteur décrit les travaux de réorganisation du service téléphonique dans le Palais des Postes. A la base de diagrammes détaillés de connexion, il décrit la construction technique et les circuits du bureau central téléphonique intermédiaire.

A Krisztina-körúti postapalotában mintegy 700 főnyi személyzetet foglalkoztatnak. Tekintettel arra, hogy innét történik a posta-, távirda- és távbeszélő-ügyek legfőbb irányítása, szervezése és ellenőrzése, magától értetődő, hogy a hivatalnoki karnak a gyors intézkedések szempontjából nagyon sok távbeszélő-összeköttetésre van szüksége, ami maga után vonja azt a követelményt is, hogy az összeköttetések gyorsak és kifogástalanok legyenek.

A multban a postapalotában 363 távbeszélő-készülékkel bonyolították le a távbeszélőforgalmat. Ezek közül:

105 készülék a Krisztina automatikus főközpontba volt kapcsolva 78 fővonalon át;

244 készülék a vezérigazgatósági manuális alközpontba volt kapcsolva 182 alközponti vonalon át;

14 készülék pedig a Teréz-központban elhelyezett régi Strowger-Diethl rendszerű automatikus központra volt kapcsolva.

Az alközpontnak volt: 30 csak hívó (kimenő) automata vonala, amelyen keresztül az állomások automatikusan hívhatták meg a városi központba kapcsolt számokat.

24 csak hívható (bejövő) automata vonala: (500—25* és 560—60* gyűjtőszámmal), amelyeken keresztül a városi vonalak az alközpontot hívhatták meg, ezenkívül

19 összekötő-vonala a József, kis Teréz és interurbán manuális központokkal is. Végeredményben az összekötő- és főközponti lefoglalt vonalak száma (a Strowger-vonalakon kívül) 151 volt.

A legnagyobb forgalom az állomásokon, tehát az alközponton keresztül bonyolódott le. A 3-munkahelyes, 45 zsinórpárral felszerelt alközpont lebonyolított a délelőtti órákban átlagosan, óránként:

8.73 bejövő hívást, 1—1 csak hívható vonalon,

3.09 kimenő hívást, 1—1 csak hívó vonalon, és

0.87 helyi kapcsolást, 1—1 alközponti vonal részére. Egy alközponti vonalról óránként 1.48 hívás kezdeményeztetett és 1.70 bejövő hívás esett egy vonalra.

A zsinórpárok elfoglaltsági (tartási) idejének átlaga volt:

az alközponti helyi forgalomban 2.03 perc

a kimenő forgalomban 1.50 ”

a bejövő forgalomban 3.07 ”

az interurbán közvetítő-forgalomban 5.33 ”

(Megjegyzés. Az automatikus központok méretezésénél vonalanként 1.5 forgalmas órai hívással, ugyanennyi bejövő hívás-számmal és 2 perces tartási idővel számoltak.)

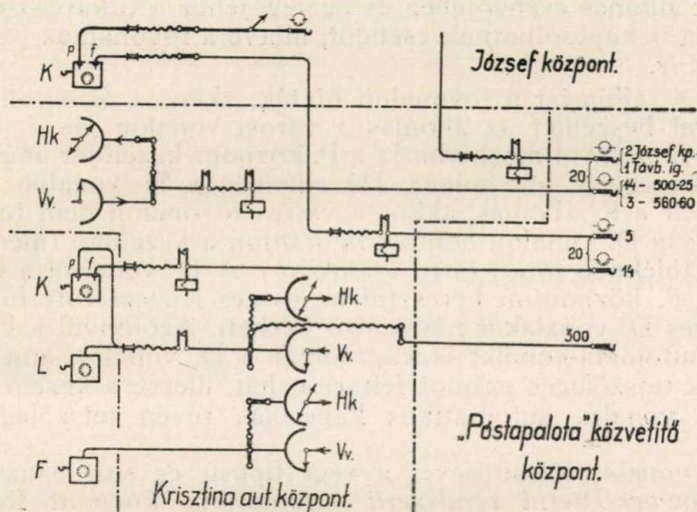
A fent vázolt forgalom lebonyolítására a manuális központokból kikerült, használt kapcsoló-sávokkal és régi típusú jelfogókkal felszerelt alközponti berendezés állt rendelkezésre. Ez az alközpont a forgalmas órák forgalmának lebonyolítására már kicsi volt. Azonkívül a városi hívásoknál (az állomások tárcsáztak) nagyon gyakoriak voltak a bontások, részint a kikopott kapcsoló-hüvelyek miatt, részint pedig a régi típusú jelfogók bizonytalan működése következtében. A manuális kezelés különösen a városi hívás szempontjából, még a legfigyelmesebb kiszolgálás mellett is szembetűnően hosszabb volt, mint az automata-központi kapcsolás.

Ezért a vezérigazgatóság a postapalotában elhelyezett távbeszélő-állomások távbeszélő-szolgáltatásának átszervezésére kényszerült. Az átszervezésnél a főcél volt minél kevesebb költséggel tökéletes és gyors kapcsolási lehetőséget adni az állomások részére, de úgy, hogy a városból jövő hívások esetén az egyes állomások névbemondás alapján is kapcsolhatók legyenek.

A forgalom gyors és biztos lebonyolítása szempontjából csak automatikus központi berendezés jöhetett szóba, viszont a névszerinti kapcsolások lebonyolítására manuális közvetítő-váltóra volt szükség. Te-

kintettel arra, hogy a Krisztina automatikus főközpontban, a 4000-ról 8000 vonalkapacitásra való kibővítés következtében, ezidőszent ke-
reken 3000 üres szám volt és így tulajdonképpen a főközpont még jó
pár évig kihasználatlanul maradt volna, azért a következőkép oldot-
tuk meg az átszervezést.

A Postapalotában levő valamennyi állomás vonalait a Krisztina
automatikus főközpontba kapcsoltuk, de ezeket a vonalakat leágaz-
tattuk az automatikus központ teherelosztó-állványának vízszintes
oldaláról (lásd 1. ábrát) egy manuális közvetítő-váltóra (*postapalota-
központ*, rövidítve: P központ), amelyen kapcsoló-hüvelyben végződ-
nek a vonalak. Az ily módon *leágaztatott (L) főállomások* az automa-
tikus központon keresztül hívhatnak és hívhatók is, de a P. központba
futó városi hívásokra névszerint is kapcsolhatók. E célból a P. köz-
pontba 20 városi vonalat szereltünk fel: és pedig 17 vonalat az 500—
25-ös és 560—60 gyűjtőszámmal, 2 bejövő-vonalat a József manuális A



1. ábra.

munkahelyekről és 1 bejövő-vonalat a „Budapesti távbeszélő Igazga-
tóság” központjától; az első 17 vonal bármelyikén a P. központ keze-
lője az automata központon keresztül hívhat is.

A leágaztatott új főállomások részére a főközpont 56700—56999-ig
terjedő számait osztottuk ki, ennek megfelelően 700—999-ig számoz-
tuk a P. központ hüvelyeit is. Ezenél az állomásoknál tehát a főköz-
ponti szám utolsó 3 számjegye egyezik a P. központi hüvelyszámmal.
Azoknál a leágaztatott fővonalaknál, melyeknek régi hívószáma meg-
maradt, a P. központi hüvelyszám nem egyezik a főközponti szám
3 utolsó számjegyével; lényegében ez csak annyit jelent, hogy a teher-
elosztó állványon külön átkötést kellett adni ezeknek a vonalaknak,
kapcsolás szempontjából azonban a két különböző szám is csak egy
vonalat jelent.

A leágaztatott főállomásokon CB. 24 tárcsás készülékek, CB. 1-es
kapcsolók és helyi-telepes soros berendezések használhatók.

Kizárólagosan a Vezérigazgató úr Óméltóságánál, a fő- és ügyosztályvezetőknél, valamint a helyi Igazgatóságok és központi hivatalok vezetőinél ú. n. *kombinált állomások* (K) vannak felszerelve, visszahívó 2 billentyűs készülékkel. A piros billentyűre kapcsolt fővonal az illető állomás főközpontjára (Krisztina aut. vagy József man. központ) kapcsolódik, a fekete billentyűre kötött ú. n. *D vonal* (direktori vonal sürgős, soronkívüli kapcsolásokra) pedig befut a P. központra, ott hívólámpája és kapcsoló-hüvelye van. A Krisztina központtal kapcsolatos kombinált állomás fővonala a P. központra is le van ágaztatva, tehát azon keresztül hívható is. A P. központra bejövő városi hívások esetében a D vonalat csak akkor szabad kapcsolni, ha ugyanazon kombinált állomásnak a fővonala foglalt. Ez azért van, hogy a D. vonal hívás szempontjából mindig az állomás rendelkezésére álljon. Ha a fővonalat hívják, akkor az állomáson a normális csengő, míg a D. vonalra beérkező hívásnál egy berregő működik. A kombinált állomás csengőjéhez és berregőjéhez a titkári szobába párhuzamosan is kapcsolhatunk csengőt, illetve a fővonalhoz párhuzamos készüléket is.

Ha a K. állomást a fővonalon hívták, akkor a piros billentyű lenyomásával beszélhet az állomás a városi vonalon, de a fekete billentyű lenyomásával meghívhatja a P. központ kezelőjét anélkül, hogy a városi kapcsolat felbomlana. Ha ellenben a D. vonalon hívták és azon beszélt a K. állomás, akkor a városi fővonalon nem tud anélkül hívni, hogy a D. vonalon *bontást ne kapjon* a kezelő (mert ez esetben a készüléknek nincs tartó áramköre). A D. vonalról a kombinált állomás a P. központon keresztül az összes leágaztatott fővonalakat és az összes D. vonalakat névszerint kérheti. Azonkívül a P. központ kezelője automata-vonalat is kapcsolhat a D. vonalra, amelyen át a K. állomás tetszőleges számot feltárcsázhat, illetve a kezelő is behozhat a D. vonalra automatikus kapcsolat révén tetszőleges városi állomást.

A D. vonalak létesítésével a régi típusú és sok panaszra okot adott *Strowger-Diethl rendszerű automatikus központ* fölöslegessé vált.

Néhány állomás, amely azelőtt is főállomás volt (ügyosztályvezetőknél) megmaradt továbbra is *normális főállomásnak* (F), vagyis olyanak, amely nincs leágaztatva a P. központra.

A *Postapalota közvetítő-központ két munkahelyből áll* (2. ábra). Az egyes munkahelyekre felszerelt 15—15 zsinórpár mindegyikéhez tartozik (l. még a 3. ábrát is): egy kérdő, illetve összekötő dugó (KD, ÖD), egy-egy kérdő- és összekötő figyelő lámpa (Kfl, Öfl), egy átváltó-billentyű (AB), de kulcs-szerelvény nincs. A zsinór áramkör kizárja azt, hogy a kezelő a beszélgetéseket kihallgathassa: teljes titkosság! Munkahelyenkint van 1—1 kezelőkészlet beszélő-áramkörrel és 1—1 számtárca. A kapcsolómező beosztása a következő:

300 leágaztatott fővonali (L) hüvely; a 700- és 800-as mező multiplikálva van, a 900-as egyedül áll;

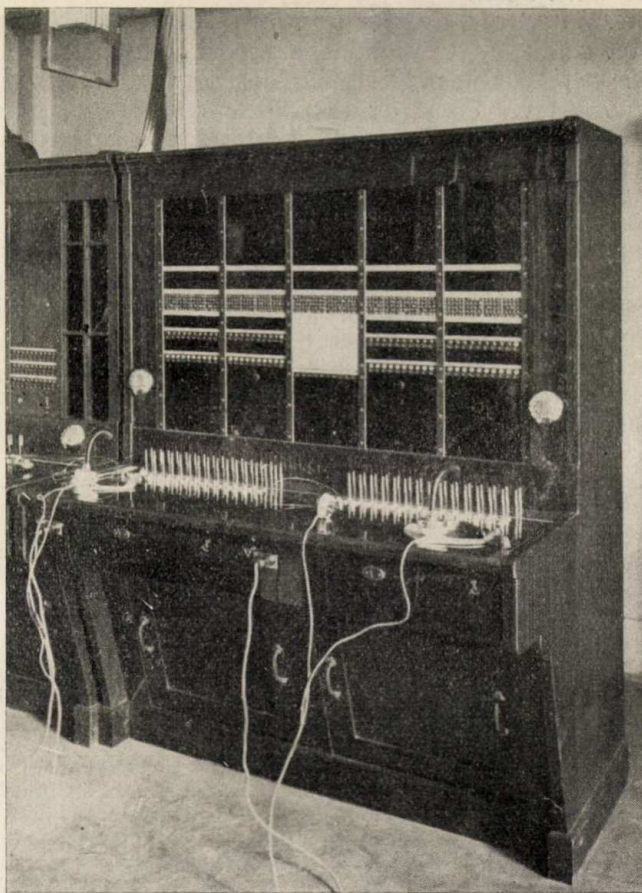
20 D. vonal-hüvely és hívólámpa, multiplikálva a másik munkahelyre is;

20 városi (V) vonal-hüvely és hívólámpa multiplikálva;

10 várakozási (Vá) hüvely a középső mezőben,
2 csengetést ellenőrző-lámpa (Cs. E. l.) annak a jelzésére, hogy a hívott állomásra kimegy-e a csengetés.

A közvetítő-váltó működését és kezelését a 3. ábrával kapcsolatban az alábbiakban ismertetjük.

1. Városi vonalon kérnek leágaztatott állomást. A városi központból küldött csengető-árammal kigyullad a városi hívólámpa (VHl; lásd



2. ábra.

alább az 1. áramkör alatt). A kezelő a kérdődugóval belép (2. áramkör), beszél a hívóval (3. áramkör), az összekötődugóval foglaltságot vizsgál (4. áramkör). Ha foglalt vonalba dugaszolna be a kezelő, akkor hallgatójában foglaltsági zúgóhangot kap (5. áramkör) és ezt a hívó is hallja. Ha szabad a vonal és kapcsolja a kezelő, akkor az ő beszélőkészlete lekapcsolódik a zsinórról (6. áramkör) és a hívott központi vonalat foglalttá teszi. A periódikus csengetés (amelyet azonban

a hívó fél nem fog hallani) automatikusan kiadódik a hívott vonalra (7. áramkör) és automatikusan meg is szűnik abban a pillanatban, amikor a hívott állomás jelentkezett. A kapcsolás alatt a kérdő- és összekötő figyelőlámpa sötét, bontáskor kigyulladnak (8. áramkör). A városi összeköttetés abban az esetben is felbomlik (illetve a manuális József központ kezelője bontási jelzést kap), ha a P. központ kezelője nem is szünteti meg a kapcsolatot a bontási jelzésre (9. áramkör), a leágaztatott vonal azonban továbbra is foglalva marad mindaddig, míg a P. kezelőnő nem bont.

Ha szét nem bontott, de már bontási jelzést kapott városi vonalra újabb hívás érkezne be, úgy ennek a városi vonalnak a hívó lámpája a periódikus csengetésnek megfelelően jelezni fog. Ilyenkor az átváltó-billentyű lenyomásával és az összekötő-dugó kihúzásával a P. kezelőnő beszélő-készlete ismételtelen rákapcsolódik a hívó vonalra (10. áramkör.). Az átváltó billentyű visszaeresztése után a kezelő beszél a városi vonalon s annak kapcsolást adhat az előbb kihúzott összekötő dugóval.

Ha a hívott állomás foglalt és a hívó fél várni akarja a kívánt kapcsolást, úgy a kezelő az összekötő-dugót a várakozási hüvelybe dugaszolja (11. áramkör). Erre szükség van azért, mert máskülönben a kezelő újabb hívást nem tudna kezelni. Ugyanis az újabb kezelés alkalmával ily esetben foglaltsági hangot kapna a kezelőnő (12. áramkör), ami jelzi, hogy a beszélő-készlete nem szabad. A várakozási hüvelybe való kapcsolás tehát a kezelő beszélő-készletét szabadítja fel.

1. áramkör. A csengető váltóárammal, kondenzátoron át meghúzz VHj, amely tartóáramkört zár magának a meghúzott munkaérintkezőn és a bedugaszolt kezelő készlet kapcsoló hüvelyének alsó rugóján át. Kigyullad a VH1.

2. áramkör. ÁKD hüvely vezetékén át meghúzz a városi vonal választó jelfogója (Váj), a zsinórvezetékben a városi vonal vizsgáló jelfogója (Vvj). Az utóbbi meghúzott állapotában a 60 ohmos előtét-tekerccsel tartja magát, de rövidere zárja a 640 ohmos tekercsét, amikor is behúzz a teleptáplálást bontó jelfogó (Tbj). A Tbj meghúzott érintkezőjén át meghúzz a telepet leválasztó jelfogó (Tvj).

3. áramkör. Vvj munkakontaktusán át záródik a beszélgetési jelfogó (Bj) áramköre. Az utóbbi meghúzásával a KD-ön és zsinórvezetékén át az a—b vonalág rákapcsolódik a kezelő beszélőkészletének primér áramkörére.

4. áramkör. Az ÖD hegyével megérintett vizsgálándó vonal hüvelyvezetékén és választó jelfogóján át negatív feszültséget kapunk, ezért a tikkelő jelfogó (Tj) nem tud meghúzni. A foglalt vonal hüvelyvezetékén át azonban a C ág földelt, ezért a Tj meghúzz és zárja a kezelő beszélőkészletében a tikkelő-tekerccs áramkörét.

5. áramkör. A meghúzott Tj jobboldali érintkezőjén át meghúzz a zugató jelfogó (Zj), de meghúzásával rövide is zárja önmagát, tehát el is enged; a primér tekercsen keletkezett áramváltakozások a szekunder tekercsen át a kezelő beszélő készletére és a kérdő dugón át a hívó városi vonalra indukálódnak.

6. áramkör. A hívott vonal C vezetékén és az ÖD testvezetékén át meghúzz a hívottat vizsgáló jelfogó (Hvj), amely önmagát tartja, továbbá a hívott vonal Váj-ja. Hvj felső nyugalmi érintkezőjén át megszakad Bj áramköre és így a kezelő beszélő-vezetéke az a—b vonalágról lekapcsolódik. Az elengedett Bj és a meghúzott Tvj-ön át 600 ohmos ellenállás kapcsolódik a kérdő dugó a—b vezetékeire és ez tartja fogva a hívó vonalat. Kfl sötét, Öfl ég.

7. áramkör. A meghúzott Hvj behúztatja a csengető jelfogót (Csj), amelynek áramköre a csengetést bontó jelfogó (Csbj) nyugalmi érintkezőjén át záródik. A meghúzott Csj alsó érintkezőjére ráadódik a csengető áram és pedig: pozitív sarkon földelt telepen, váltóáramú generátoron, csengetést ellenőrző jelfogón, az ÖD-b vezetékén, a készüléken keresztül, az ÖD-a vezetékén és a meghúzott Csj felső érintkezőjén, Csbj tekercsén és a Hvj felső munkaérintkezőjén át. Ha a hívott fél leemeli kézi

beszélőjét, az előbbi áramkörön át az egyenáram útja is záródik, meghúz a Csbj, amely tartó áramkört zár magának, de megszakítja a Csj áramkört is, amikor is a csengető áramkör lekapcsolódik s egyúttal a hívó és hívott fél a városi központtól kap áramot. Ugyanis a meghúzott Öfj munkaérintkezőjén át behúz a tartó jelfogó (Tj), ennek munkaérintkezőjétől a B tartó jelfogó (BTj); a BTj munkaérintkezőjén át meghúz a bontást engedélyező jelfogó (Bej) és ennek következménye, hogy a 600 ohmos híd lekapcsolódik a zsinórvezeték a és b ágáról.

8. áramkör. A meghúzott Hvj felső érintkezőjén, az elengedett Kfj, illetve Öfj nyugalmi érintkezőjén keresztül kapnak áramot a figyelő lámpák.

9. áramkör. Az elengedett Öfj következtében megszakad Tj és BTj áramköre. Az utóbbi elengedett érintkezőjén át rövidre záródik a Tvj tekerese, ez elenged. Ugyanekkor Tj nyugalmi érintkezőjén a Vvj záródik rövidre, ez is elenged: a városi központ felé az a és b ág zárása megszűnik.

10. áramkör. Ha a hívó és hívott bontott, de a kezelő nem, akkor meghúzott állapotban van: Tbj, Bej, Hvj, Csbj. Ha újabb hívás érkezik be, az említett jelfogók meghúzódása miatt az nem mehet ki a kapcsolt vonalra, hanem a VHj-ön záródik. Ha erre a jelzésre a kezelő lenyomja az átváltó billentyűt, akkor elenged a Bej, ez felszabadítja Tvj és Vvj rövidzárat, azok újra behúznak. Az utóbbi munkaérintkezőjén és a 600 ohmos ellenálláson keresztül záródik a városi vonal áramköre s így a hívócsengetés leáll. Az ÖD kihúzása és az AB visszaeresztése után Bj behúz, a kezelő beszélhet a városi féllal.

11. áramkör. A várakozási kapcsoló hüvelyvezetékén át behúz a Hvj, erre elenged Bj és így a kezelőkészlet lekapcsolódik.

12. áramkör. Ha egy kérdő zsinóron át beszéltünk a városi vonallal, de ennek összekötő dugójával nem kapcsolt a kezelő és egy másik kérdő dugóval viszont újabb hívást fogad, akkor a két zsinóráramkör behúzott Bj-ja 2 drb. 2500 ohmos ellenállást kapcsol párhuzamosan a Zj tekercsére, ez behúz éppúgy, mintha a Tj húzott volna meg.

Ha a leágaztatott fővonalra oly soros készülék volna kötve, amely táphiddal van kombinálva, úgy a csengetést nem tudnók leállítani, az összekötő figyelőlámpa állandóan égne, a hívott állomás mikrofonja nem kapna áramot. Ezért csak helyi telepekkel ellátott soros készülékeket szabad használni a leágaztatott fővonalaknál.

Ha az interurbán központ az automatikus közvetítővel hívná meg a városi vonalakon át a P. központot, úgy ennek kezelője a leágaztatott és foglalt vonalat nem tudja szétbontani. Ilyenkor a P. központ kezelője bemondja az interurbán-kezelésnek a leágaztatott vonal fővonal 5 számjegyű számát és ezt kell ismételtlen hívnia az interurbán-kezelőnek, amikor is az automatikus közvetítő-kapcsolás már szétbonthatja a helyi kapcsolást.

Ha azonban az AB baloldali rugójának munkaérintkezőjét a Hvj-vel összekötőnk -- szaggatott vonallal --, akkor az AB lenyomásával a helyi kapcsolást szétbonthatjuk.

Ha a közvetítő-váltón kapcsolt L. vonalat egy interurbán hívás lekapcsolja, arról a közvetítő kezelőnőt a figyelőlámpák lobogása értesíti.

Ugyanis az L vonal C vezetékére az interurbán kapcsolás ellenállás nélküli földet ad, amivel a Hvj tekercsét rövidre zárja, ez elenged. A meghúzott BTj jobboldali érintkezőjén és a Hvj felső nyugalmi érintkezőjén tartó áramkört kap BTj és ennek baloldali középső érintkezőjén és az elengedett Tj felső nyugalmi érintkezőjén át időközönként föld adódik a figyelőlámpákra, amikor is ezek kigyulladnak.

A periódikus jelzésre a közvetítő kezelő bont, az AB. billentyű

lenyomásával pedig megszakítja a BTj tartó áramkörét és így megszünteti a figyelőlámpák lobogását.

Az ismertetett elveken történik a kapcsolás akkor is, ha:

2. városi vonal hív D. vonalat,

3. D. vonal kér D. vonalat,

A hívó D vonal kapcsolásakor Tbj nem húz meg, mert a D vonal választó jelfogója 600 ohmos, a Tvj pedig 98 mamp.-rel tud csak meghúzni. Mivel Tbj nem húz meg, Tvj sem tud meghúzni, úgy, hogy ennek nyugalmi érintkezőjén át történik a D vonal mikrofonjának táplálása.

4. D. vonal kér leágaztatott fővonalat.

5. Ha D. vonal hív és városi vonalat kér, akkor a P. központ, miután a hívást a kérdő dugóval fogadta, ezzel kilép a D. vonal kapcsolójából, tikkeli vele az egyik városi vonalat; ha az szabad, kapcsolja; majd az összekötő-dugóval adja a városi vonalat a D. vonalnak, *amelyen át tárcsázhat a D. állomás.* A P. központ kezelőnöje fel is tárcsázhat egy kívánt számot és azt átkapcsolhatja a D. vonalra.

6. Ha a P. központ kezelőjének kell felhívni egy leágaztatott fővonalat avagy D. vonalat, úgy a kezelőnöknek összekötő-dugóval kell a foglaltságot vizsgálni, illetve a szabad vonalat kapcsolni, amelyre automatikus csengetés adódik ki.

7. Ha a kombinált állomást a fővonalon hívták, úgy ez az állomás a D. vonal billentyűjének lenyomásával kérheti a P. központ kezelőjétől azt is, hogy a hozzákapcsolt városi fővonalat kapcsolja át egy másik leágaztatott fővonalra, esetleg egy D. vonalra. Ilyenkor a kezelőnöknek a kapcsolt városi vonalon levő átváltó billentyűt kell lenyomni, majd a kihúzott összekötő-dugóval kapcsolható az új vonal.

Az új közvetítő-központot április 11-én helyeztük üzembe és pedig:

198 leágaztatott fővonallal,

14 helyi kombinált állomással,

5 idegen körzetben levő kombinált állomással,

20 városi vonallal, nagyobb részt a bejövő hívások részére.

Ha figyelembe vesszük azt is, hogy az új helyzet szerint a postapalotában még 21 olyan főállomás is van, amelynek fővonala nincs leágaztatva a P. központra, és hogy az összes állomások száma 115, akkor megállapíthatjuk, hogy a postapalotában felszerelt 362 állomás részére a lefoglalt főközponti és átkérő vonalak száma (a D. vonalak nélkül) 239. Végeredményben a régi helyzettel szemben 88 fő- és összekötővonal többlettel a postapalotai állomásoknak megadatott a tiszta automatikus forgalomban való részvétel, tehát a gyors és biztos kapcsolási lehetőség. Ugyanekkor a városból bejövő hívásokra a postapalotai állomásokat a kezelőnök névszerint is tudja kapcsolni és pedig a lehető leggyorsabb kapcsolási móddal (figyelőkulcs és manuális csengetés nélkül), a kapcsolt vonalba viszont nem tud belehallgatni.



A ködfénylámpa alkalmazása a vonal és jelfogó technikában.

Irta: MOLNÁR JÁNOS.

Emploi du tube d'anéon dans la technique de ligne et de relais.

Résumé: L'auteur traite de la solution principale du tube d'anéon; en passant à son emploi pratique, il décrit la construction d'un dispositif de couplage à distance, employé dans notre service radioélectrique.

Ismeretes az a mód, hogy az ú. n. külső rádióközvetítések miképpen történnek. A közvetítés helyén, pl. a kávéházban, van a mikrofon felszerelve, ahonnan a zene kábelen, vagy légvezetéken jut be a stúdió erősítő-operációs termébe. A közvetítés helyén, a mikrofon után 2-lámpás erősítő következik, hogy a közvetítés erőssége messze fölötte maradjon a vonalzörejeknek. Az erősítőket természetesen kezelni kell, telepeit, beleértve a mikrofont is, be-, vagy kikapcsolni, azonkívül esetleg a hangerősséget is kell időnkint szabályozni.

Mindezt automatizálni lehet, azaz az összes kapcsolásokat bent-ről, a stúdió épületéből eszközölhetjük, természetesen úgy, hogy ne kelljen még egy vonalat igénybe vennünk, hanem a mikrofon-vezeték-et használjuk fel. A mindennapi telefontechnikában ez már régen megoldott feladat, úgy, hogy komplex, egymástól függő kombinációs kapcsolásokat ma minden különösebb nehézség nélkül előállíthatunk jelfogók sorozatával, melyre nézve jellemző az, *hogy legalább egy jelfogó mindig a vonalban marad* (ide számítva a 3-vezetékes rendszert is).

Az automatizálásnak ez a módszere a rádióközvetítésben nem kielégítő, ennek igényei sokkal nagyobbak. A közvetítés erősítő- és vonaltechnikájában a legnagyobb gonddal kell ügyelnünk arra, hogy mindenütt a legjobb szimmetria uralkodjék, nem szólva arról, hogy a frekvencia-egyenletesség még nagyobb követelmény. Tehát nem engedhetjük meg, hogy egy jelfogó állandóan kényes vonalunkon lógjon. Mivel pedig a jelfogóra okvetlenül szükségünk van és külön vonalat nem építhetünk, felmerül az a feladat, *hogy lehet-e olyan kapcsolási elemei találni, mely a jelfogónak a vonalhoz való csatolását időszakossá teszi*, még pedig csakis a szükséges időtartamra redukálva.

Ilyen elem a ködfénylámpa.

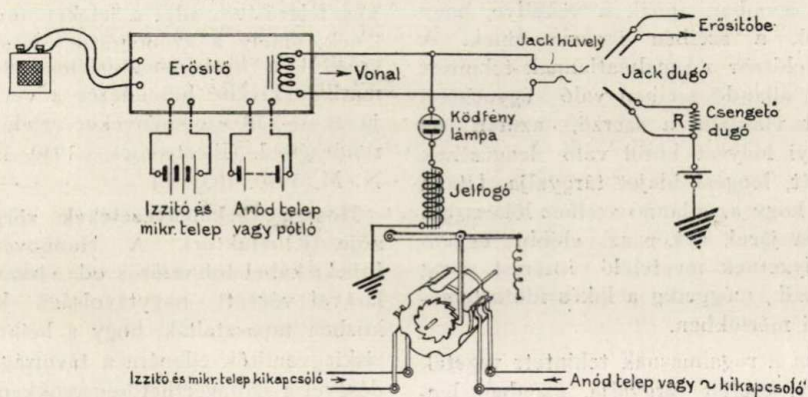
A ködfénylámpa lényege üvegburába zárt ritkított nemes gáz. Ez a konstrukció többféle tulajdonságot mutat, melyek közül itt mi azt az egyet használjuk, hogy a gáz csak meghatározott feszültségnél válik vezetővé. Ez az *ionizációs feszültség* a közhírt spirális elektródájú kereskedelmi lámpáknál 70—80 volt körül mozog, *ez alatt a feszültség alatt a lámpa gyakorlatilag teljesen szigetelt*, fölötte pedig jó vezetővé válik egyszerre. (0—100 m. a.-es határok között terhelhető.)

A ködfénylámpa eme tulajdonságának felhasználásával nyerjük a kitűzött probléma megoldását.

A kapcsolás rendkívül egyszerű. A ködfénylámpán kívül egy jelfogót találunk benne, melyet közönséges régi beszélgetés-számláló jelfogóból alakítottunk át a kísérleti állomás műhelyében, két független áramkör ki-, vagy bekapcsolására. Ily módon az erősítő és a mikrofon telepvezetékén kívül külön meg lehet szakítani az anódtelepet is, ami szükséges például akkor, ha anódpótlóról van szó; ilyenkor természetesen a primérvezetékét kapcsoljuk.

Rajzunkon a jelfogó földvezetékekkel működik, nincs azonban semmi akadálya annak, hogy egy adott vonalon segédvezeték nélkül dolgozzunk, sőt esetleg különböző gyújtó-feszültségű ködfénylámpák alkalmazásával relékombinációkat állíthatunk össze.

Van a távkapcsolónak más megoldása is, a közepén megcsapolt transzformátor segítségével, ez azonban a kész erősítők átalakítását



1. ábra.

kívánta volna. Azonkívül sok esetben ez a rendszer nem használható, például pupinkábeleken, míg a másik rendszer igen.

A ködfénylámpát ugyanis egyenirányító csőnek is ki lehet képezni, úgy, hogy az egyenáramú jelfogót váltóárammal is üzembe lehet helyezni, anélkül, hogy a vonalat egyenárammal terhelniük meg.

A rajzunkon látható távkapcsoló-berendezés van használatban a naponta bekapcsolt déli harangozás közvetítésénél. A jelfogó az erősítővel együtt az Egyetem-téri templomban egy ládában van elhelyezve. A közvetítő vonal légvezeték. A működtetése a másik végéről a stúdióban történik rövid ideig tartó egyenáramú impulzusok adásával. (Az egyenáramot anódpótlóból vesszük.)

További távkapcsolások üzembehelyezése folyamatban van. Természetesen ilyenmű ködfénylámpa-jelfogó kombinációk alkalmazásának másutt is tág tere van és a gyakorlatban tényleg egyre jobban elterjedőben vannak.

KÜLFÖLDI SZEMLE.

Revue étrangère.

Távbeszélő vezetékek lengése szélben.
A. D. Quarles a Bell társaság szaklapjában értekezik erről a kérdésről. A távbeszélő szabad vezetékek átvitelének javítása céljából a vezetékpár két szálának távolságát 33 százalékkal csökkentették (30.5 cm.-ről = 12', 20.3 cm.-re = 8'). Ezzel a csökkentéssel az elektromos tulajdonságok (kölsönös indukció, kapacitás) az átvitelre nézve előnyösen változtak. A közelítéssel megnőtt azonban annak a veszélye, hogy a huzalok a szélben összeverődnek. A cikkben először a rugalmatlannak tekintett huzalnak állandó szélben való egyensúlyi helyzetét vizsgálja a szerző, azután az egyensúlyi helyzet körül való lengésének egyenletét, lengési idejét tárgyalja. Utána felveszi, hogy az állandó szélhez lökésszerű szélroham járul, akkor az előbbi egyensúlyi helyzetnek megfelelő kitérési szög megváltozik, mégpedig a lökés időtartamától függő mértékben.

Ez után a rugalmasnak tekintett vezeték egyensúlyi eseteit tárgyalja, azonban lengéseire a matematikai nehézségek miatt nem tér ki. (Bell Syst. Techn. J. 1930. 356. l.) —s—n.

A rádiólámpa szerepe a helymeghatározásban. Az Egyesült Államok felmérő hivatala a partok közelében levő hajók számára helymeghatározó módszert dolgozott ki.

A hajó víz alatt lövést ad le. Ennek hanghullámaait egy parti állomás vízalatti mikrofonnal felfogja és rádióhullámokká átalakítva sugározza ki. A rádiójelet veszi a hajó rádióvevő berendezése. Ha két egymástól ismert távolságban lévő parti állomás működik így, ismerve a hangnak vízben való terjedésssebességét, a hajón kiszámíthatják a pontos helyzetüket. Az időt két vonalú kronograffal mérik, amelyen a beérkező rádiójelek automatikusan jelet írnak le. Az idő különbséget századmásodpercre könnyűszerrel leolvashatják. A lö-

vés hangját a hajón is vízalatti mikrofon veszi fel és továbbítja a hajóra, ahol felerősítik és jelfogó segítségével iratják a szalagra. A parti állomásokon a vízalatti mikrofon olyan rádióadót vezérel, amely metromon beállítással három morse-pontot ad le. Minden állomásnak saját három morse-pontja van. T. i. ezek üteméről ismerhető fel az állomás. Az adók hullámhossza 140 m. A rövidhullámú vevő a hajón, felerősítve adja a jeleket annak a relének, amely a kronográfot vezérli. Az erősítőt a lövés megtörténte után automatikus kiváltó berendezés a vevőre állítja át. — Jó eredményeket értek el a berendezéssel. (Electronics, 1930. 124. l.) E. N. M. 1930. 1033. l.) —s. —n.

Hosszú távkábelvezetékek zörgéstényezője (Klirrfaktor). A Hannover-wiedenbrücker kábel többszörös oda-vissza kapcsolásával végzett nagytávolságú kísérletek közben tapasztalták, hogy a beiktatott fáziskiegyenlítők ellenére a távolság növekedésével a szótagérthetőség csökkent. Ennek oka a v a s a t tartalmazó alkatrészek nem lineáris torzítása volt (pupincsevék, tekercsek, fáziskiegyenlítők stb.). Ezt a torzításfajtát Grützmacher zörgésnek (Klirren) nevezte el. A zörgéstényező mérése olyképp történik, hogy a kábel elejére két tiszta (sinusos) hangot adtak, 720 és 1160 Hr-et. A kábel végén a zörgéstényező következtében nemcsak a két hang felhangjai jelentkeznek, hanem a különbségi hangok is a legkülönbözőbb kombinációban. A zörgéstényező Grützmacher javaslata szerint az összes kombinációs hangok összege effektív értékének viszonya az összes alap és kombinációs hangok összegének effektív értékéhez. A kábel végén a kapott hangkeveréket oszcillográf-kepe segítségével analizálták.

Azt tapasztalták, hogy növekvő feszültséggel beadott hangoknál a kombinációs hangok erőssége és száma nő. A fáziskiegyenlítés növeli a nemlineáris torzítást

(Klirren). Legnagyobb akkor, ha fázistorzításkiegyenlítő is van a kábelvezetékben, jelül annak, hogy a vasat tartalmazó csévék erős mágneses folyama okozza a zörgést. 2 V bemenő feszültség esetén legnagyobb értékben 22—30% volt a zörgéstényező, amely a hosszal igen lassan, de arányosan növekszik. (T. F. T. 1930., 143. l.) —s —n.

Az első lengyel távkábel. 1930. szept. 26-án adták át a forgalomnak a Varsó—Lodz közt fektetett kábelszakaszt. Hossza 136 km. Az erősítőállomás Lowiz-ban van, ahol 49 erősítő van felszerelve, továbbá egy rádióerősítő.

A kábelt magát lengyel gyárak állították elő, a felszerelést pedig az International Standard Electric Corporation és a Siemens és Halske rt.

A vonal, ill. hálózat további kiépítése Csehország és Németország felé folyamatban van.

A távkábelerek táviró célokra való felhasználásának lehetősége. Távkábelerek táviratozásra való felhasználásának a messzemenő biztonság, nagy sebesség és a gazdaságosság figyelembevétele mellett is tág tere van. Az alábbiakban nem az olyan módszerekről lesz szó, amelyekkel az előre előkészített táviratokat gyorsan dolgozó adógépek küldik a vezetékre (lyukasztó), hanem csakis a vezetékek többszörös kihasználásáról. Ilyenkor ugyanis a vezetékét mechanikus, vagy elektromos úton külön-külön „csatornákra” osztják; az ezeken egyenkint való üzem semmiben sem különbözik az egyes vezetéken egyszerű berendezésekkel folytatott üzemtől.

A vezetéknek egyes csatornákra való felosztása többféle elven történhetik. 1. mechanikus úton forgóelosztóval (pl. a Baudot-féle táviró); 2. elektromos szűrők segítségével (pl. a hangfrekvenciás táviró), 3. végül használható a két előbbi elv együttesen is: szűrők forgó elosztóval közösen. Az átvitel biztonsága érdekében állandóan meg kell követelni bármely elv alkalmazása mellett, hogy a távirójelek a vezetéken lehetőleg torzítatlanul továbbít-

tassanak; ezért szükséges: hogy az adó és vevőberendezések ellenállása a vezeték hullámellenálláshoz illeszkedjék, az amplitudutorzítást legalább annyira ki kell egyenlíteni, hogy az amplitudó különbségek kereken 30%-ot meg ne haladjanak (ez 0.35 néper maradécsillapításnak felel meg), végül a fázistovaterjedésnek frekvenciától való függőségétől származó ú. n. „fázistorzítást” szintén ki kell annyira egyenlíteni, hogy esetleg valamely impulzus egy hosszabb jellel össze ne folyjon.

1. A távkábelérnek forgóelosztóval való teljes kihasználása alkalmával az elosztó fordulatszámát addig lehetne fokozni, míg a táviró periódus kereken az 1500 Hz-et eléri (Percenként 300 ötösjelet véve alapul (ami 12.5 Hz alapfrekvenciának felel meg), egyetlen ér $1500 : 12.5 = 120$ táviró „csatornát” adna. Egy ilyen gyorsjárású elosztónak a mechanikai kivitele magában véve lehetséges ugyan, sőt a fordulatszám egyenletességének fenntartása is, bár csak igen körülményes technikai eszközökkel, ami már megfontolásra késztet. De ezeknél sokkal súlyosabbak azok a követelmények, amelyeket az ilyen gyors elosztóberendezés a kábellel szemben támasztana: Az adó és vevőberendezéseknek nagy frekvenciasávon belül kellene a vezeték hullámellenállásához illeszkedniök; ez 300—2000 Hz közt könnyen sikerül, (telefonüzem), de igen nehéz 0—300 Hz közt, ahol a hullámellenállás nagy- és kis értékek közt ingadozik gyorsan. További nehézségeket okozna az amplitudótorzításnak a 0—300 Hz frekv. tartományban való kiküszöbölése. Ez a megfelelő torzításcsökkentő berendezések és eszközök igen nagy számát tenné szükségessé. A legsúlyosabb feladat volna azonban a különböző frekvenciáknak, amelyek a jel létrehozásában résztvesznek, a lefutási idejét úgy kiegyenlíteni, hogy a lefutási idők közti különbség 0.15 ms-nál kevesebb legyen; (ennyi időre van ugyanis az elosztásnak szüksége, míg a fél szegmenst súrolja.)

A gyorsjárású elosztóval berendezett üzem tehát a technikai berendezések egész tömegét kívánná, üzembiztonsága azonban

még sem volna nagy. Azonkívül kérdéses, hogy szükség van-e bármely irányban 120 különböző táviróvonalra. Ehhez járul még az a körülmény is, hogyha azon a vezetéken, amely 120 vonalat egyesít magában, üzemből támadna, ez egyszerre 120 vonalnak az üzemből való kiesését jelentené, ami aligha pótolható.

2. Előnyösebb viszonyokat kapunk, ha a forgó elosztót és váltakozóáramú elosztás elvét egyesítjük. Ha a távirójeleket a 300—2000 Hz frekvenciázásba toljuk el akként, hogy egy alkalmas hordozó frekvenciát az alapfrekvencia táviróütemében egy adórelé segítségével be- és kikapcsolunk. Ezáltal elérjük, hogy a 0—300 Hz-es sávból kikerülünk, amelyben tudvalevően a vezető ér hullámmellenállásának és csillapításának nagymértékű egyenlőtlenségei folytán üzemi nehézségek támadnak. A hordozó frekvenciánk a távirójelek alaphullámával való modulálása közben egy frekvenciakeverék keletkezik; ebben a keverékben a hordozó hullámnak van a legnagyobb hullám-magassága (amplitudója), de tartalmaz igen nagyszámú, sokkal kisebb amplitudójú nagyobb frekvenciákat is. Ezek a felsőbb frekvenciájú rezgések nem valamennyien szükségesek a jelek kialakításához. Lehetséges tehát, hogy egy az adórelé és a vezeték közé iktatott szűrővel a nélkülözhető nagyobb frekvenciákat kiszűrjük, vagyis az átvitendő frekvencia-sávot keskenyebbé tesszük. Ezáltal viszont a távolságok az egyes üzemsávok (csatornák) között szintén keskenyebbek lehetnek. A vevőoldalon is szükség van szűrőkre az egyes hordozófrekvenciáknak a vevőberendezések számára való szétválasztása céljából. Ezeknek a szűrőknek átbocsájtási szélessége a vétel jósága szempontjából igen fontos. A szűrőlánc átbocsájtási szélessége, w és berezgési időtartama, T között a következő összefüggés van: $T = 0.8/w$. Minthogy a jó jelképzés érdekében a vezeték vételoldalán a berezgési idő, T csak mintegy $2/3$ része lehet a legrövidebb távirójelnek ($1/S$, mp-enként S áramlöketnél), ennél fogva a szűrőlánc átbocsájtási szélessége (nyílása) a táviratozási sebesség, S függvényében

$w = 1.2 S$ -nek adódik, vagy másképp $w = 0.1 \times$ percenkénti ötösjelszám. Ezek szerint egy olyan íróberendezés, amely 7 áramlépésre 6 jelet ír, tehát másodpercenként 42 lépést tett, $w = 50$ Hz-nyi átbocsájtási szélességet kíván; ezzel ellentétben egy négyszeres forgóelosztó, amelynek sebessége 4×300 ötösjel percenként, $w = 120$ Hz-nyi átbocsájtási szélességet igényel.

A vezeték átviteli sávja ilyenfajta szűrőkkel nem használható ki hiánytalanul táviró „csatornák” képzésére, mert a szűrőláncok csillapítása az építésükhöz használt tekercsek és kondenzátorok veszteségei következtében az átvitel határainál nem függőleges. Emiatt két szomszédos hordozó frekvencia távolsága, d nagyobb mint a szűrőlánc átbocsájtási szélessége w , úgyhogy egy $d = w$ nagyságú veszteség áll elő. Normális pupincsevék és papírkondenzátorok mellett a d/w viszony, $w = 50$ Hz mellett kereken 1.44, $w = 120$ Hz mellett pedig 1.34. Az első esetben tehát a teljes átviteli sávnak 44%-a, az utóbbi esetben pedig 34%-a kihasználatlan marad. Mint-hogy keskenyebb sávok használatánál ($w = 50$ Hz) célszerű egyszeres készüléket használni, szélesebb sávoknál ($w = 120$ Hz) többszörös készüléket, a legjobb vezeték-kihasználás érdekében tehát elsősorban a többszörös üzem jöhet szóba. Ha már most az üzembiztosnak bizonyult négyszeres rendszert vesszük alapul $4 \times 300 = 1200$ percenkénti ötös jellel mint teljesítménnyel, akkor a vételi oldalon levő szűrő átbocsájtási szélessége (nyílás) 120 Hz kell hogy legyen, és a hordozó frekvenciák távolsága $d = 1.34 \times 120 = 160$ Hz volna. Ezek szerint a vezetéknek rendelkezésünkre álló átviteli sávja kereken 10 hordozó hullámmal, ezek mindegyike négy távirócsatornával bírna, tehát összesen 40 táviróút állna az üzem rendelkezésére (négyszeres rendszerről van szó, ezért $4 \times 10 = 40$).

3. Ezzel az üzemi módszerrel szemben, amelynek elektromos és mechanikai követelményei vezetéket és készüléket illetően könnyen kielégíthetők, mégis üzemszerű ellenvetések tehetők. Általában pl. csak ritkán szükséges, hogy egy hordozó hullám

mind a négy csatornáját elejétől végig felhasználják. Ha azonban a csatornákat meg kell hosszabbítani, már nehézségek állnak elő az elosztó- és a vevőberendezés között. Ehhez járul az elosztó üzemhez fűződő ama szükségszerűség, hogy a jeleket a vezetékekre meghatározott pontos ütemben kell adni. Ez a berendezés bonyolultságára vezet.

Az említett nehézségek elkerülhetők, ha lemondunk az elosztóról és a vezetőket egyszerű írókészülékekkel (Springschreiber) tartjuk üzemben, amelyek a hordozó csatornákra vannak kapcsolva. Ezeknél ugyanis a hajtómotor együttfutásának pontosságára nézve annyira kicsi a követelmény, hogy gyakorlatilag az írókészülékeknek nincs is szükségük együttfutásra. Mindenesetre a vezetékek kihasználása ilyen üzemi rendszernél kisebb, mint az elosztó üzemnél. Mert például 42 másodpercenkénti áramlépés mellett a vevőszűrő átbo-csántási nyílása 50, helyesebben 55 Hz. Így a rendelkezésünkre álló 1600 Hz-es sávon

csak $\frac{1600}{1.44 \times 55} = 20$ csatorna képezhető. Ezeknek a keskenyebb sávoknak (csatornák) hatótávolsága kissé nagyobb, mint az elosztó üzemnél.

Jóllehet, az említett 3 üzemi módszer egymással való szembeállítását azt mutatja, hogy a vezetékek kihasználása a tiszta elosztó üzemnél a legnagyobb, hordozó áramú üzemnél elosztóval párosítva, már kisebb és végül elosztó nélküli egyszerű üzemnél már mindössze 20 csatornát ad csak, tehát a legkisebb, mégis ez a legutolsó üzemi mód valamennyi között a legelőnyösebb, minthogy a legegyszerűbb és legbiztosabb. Az, hogy ez utóbbinál a vezetékek kihasználása a legkisebb, az üzem gazdaságosságát nem érinti, mert valamely táviróösszeköttetés költségeire nézve nem a vezetékek és készülék költségei, hanem a kiszolgálási költségek a mértékadók. Szerzőnek az a véleménye, hogy olyan országban, amelynek jól kiépített távkábel-hálózata van, a legutóbb (3. pont alatt) említett üzem adja a legjobb távirórendszert.

(H. Stall, Tel. u. Fernspr.-Techn. Bd. 18, S. 95—ETZ, 1930, 45-ik füzet, 1566. l.)

A postavezérigazgatóság 6. ügyosztályában az alább felsorolt francia nyelven írt cikkek állnak rendelkezésre. A cikkek tanulmányozásra elismervény ellenében Aigner Dezső posta műszaki igazgatótól átvethetők.

„Les qualités de transmission des liaisons interurbaines par câbles“ K. Küpfmüller.

„Les communications électriques et l'économie générale“ Meinhard Grosser.

„Constitution et utilisation du réseau téléphonique interurbain en Allemagne“ R. Hartz.

„Progrès récents dans la charge des câbles à l'intérieur des zones centraux téléphoniques“ Th. Saw et W. Fondiller.

„Ondes courtes et ondes longues dans la radiotéléphonie transatlantique“ Ralph Brown.

„Courants de retour (dans le sol et les canalisations) provenant d'installations à courant alternatif“ Friedrich Besig.

„Sur l'équilibrage d'une ligne pupinisée avec pertes“ Félix Strecker et Richard Feldtkeller.

„Sur l'appropriation et l'équilibrage des filtres électriques“ Félix Strecker et Richard Feldtkeller.

„Le Champ magnétique des enroulements Krarup“ Ulphilas Meyer.

„L'amplificateur à débit constant“ A. C. Timmis, C. A. Beer, J. G. Straw.

„Contribution à l'étude de la corrosion des câbles sous plomb par des courants vagabonds“.

„Effet des courants perturbateurs sinusoïdaux sur les lignes téléphoniques“.

„Suppresseurs de réaction pour circuits à quatre fils“ Ladislau Fenyő.

„Mesure de la distorsion de phase“ B. Nyquist et S. Brand.

„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. Vélikine 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.