

MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

A „MAGYAR POSTA“ MELLÉKLETE

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

SZERKESZTŐSÉG CÍME: PETÁINEK JÓZSEF M. KIR. POSTAFŐMÉRŐK
IV. VÁROSHÁZ-UTCA 18. — TELEFON: 88—2—55.

TARTALOM:

Dr. Tomits Iván: Egyszerű vizsgálati eljárások távbeszélő áramkörökön. — *Salló Ferenc:* A félautomatikus falurendszerű távbeszélő központok működési elvei. —
Külföldi szemle.

Egyszerű vizsgálati eljárások távbeszélő áramkörökön.

Írta: Dr. TOMITS IVÁN posta-műszaki tanácsos.

Simplex procédures d'ess sur les circuits téléphoniques.

Résumé: L'auteur continue son article exposant les simples méthodes de constater les défauts qui se produisent sur les circuits téléphoniques. Il fait connaître les modes de déterminer et de lever les défauts d'isolement et de contact, ainsi que le mode de faire les essais de symétrie à courant alternatif et une méthode de mesure de la résistance transtoire des conducteurs de terre, également à courant alternatif.

(Folytatás.)*

Az előző közlemény 5. számú ábrájában szemléltetett műszer a hidban tulajdonképpen az $\alpha = \frac{b}{a}$ viszony meghatározására szolgál; az ábrában látható egyenletes skála mellé ezért célszerű egy olyan másik skálát is rajzolni, melyen a forgókar bármelyik helyzetében maga a kérdéses viszonzszám azonnal leolvasható (például az 50 skálafok mellé írjuk $\alpha = 1$, a 20-as mellé $\alpha = 0.25$, a 75-ös mellé $\alpha = 3$, stb. értékeket). Ez a második skála a számolást feleslegessé teszi és így a mérés menetét meggyorsítja.

A levezetési hibahely meghatározása most már műszerünk segítségével a következő módon történik. A hibás távbeszélő-áramkör (1, 2) két kezdeti ágát a műszer A és B kapcsaira kapcsoljuk, ugyanoda téve magát az indikáló milliampermérőt (M) is (lásd 6 a) számú ábrát). A forgókar csúszkáját (C) egy kapcsolón és telepen át (zseb-lámpaelem) földeljük, míg az áramkört a tulsó végén rövidre zárat-

*) **Sajtóhiba.** Előző közleményünk 232-ik oldalán a 2-ik bekezdés 2-ik sorában a „4 volt telepeellenállást... stb.“ szöveg helyett „4 volt telepfeszültséget... stb.“ szöveg teendő.

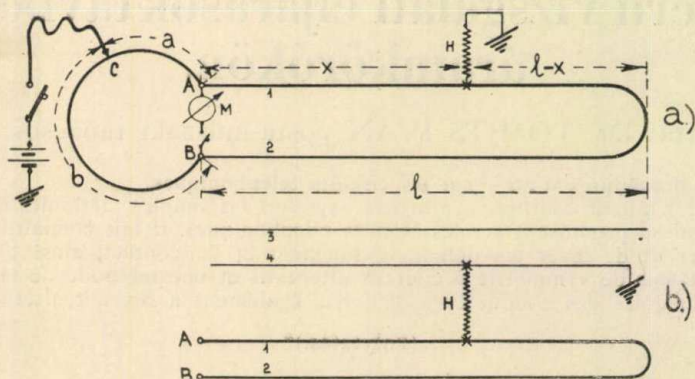
juk. Az ábrából könnyen látható, hogy a , b , x és $2l - x$ mennyiségek egy Wheatstone-híd négy ágát alkotják, míg a híd egyik diagonálisában a csuszka érintkezője és a H hibahely között a kikapcsolóval ellátott mérőtelep, a másikban pedig ugyancsak egy kapcsolóval együtt az árammérő műszer van elhelyezve. A híd egyensúlyát a C csuszka eltolásával hozzuk létre; az egyensúly beálltát a M milliampermérő mutatójának a nyugalmi helyzetbe való visszatérése (áramerősség = 0) jelzi, mikor tehát a Wheatstone-híd törvénye szerint

$$\alpha = \frac{b}{a} = \frac{2l - x}{x},$$

vagyis

$$x = \frac{2}{1 + \alpha} l, \quad \dots 2)$$

hol x a hibahely távolságát a mérés helyétől, l a vizsgált távbeszélő-áramkör hosszát és α a leolvasott viszonyszámot jelenti. A 2. alatti



6. ábra.

formula, mint az ábrából kitűnik, $\alpha \geq 1$ értékekre érvényes; ha $\alpha = 1$, úgy a levezetési hibahely a vezeték végén van ($x = l$), míg α igen nagy értékeket vesz fel, ha a hibahely a mérés helyének közvetlen közelségében fekszik.

A mérés kivételénél fel van tételezve, hogy a távbeszélőáramkör 1 és 2 huzalágai anyagminőségre és méretre egymással pontosan megegyezők. A hiba helyének meghatározása elvégezhető akkor is, ha a huzalok például különböző keresztmetszetűek; ilyenkor azonban a 2) alatti egyszerű számítás érvényét veszti, a helyette alkalmazandó módszer pedig már túlmegy közleményünk keretein, miért is annak ismertetésétől eltekintünk.

A híd egyensúlyának beállítása csak akkor vihető keresztül, ha a H hibahely átmeneti ellenállása nem túlságosan nagy, mert ellenkező esetben árammérő műszerünk a fellépő igen kicsiny áramokra érzéketlenné válik. Bizonyos mértékig azáltal segíthetünk a bajon, hogy a mérőtelep feszültségét felemeljük (zseblámpaelem helyett például egy 60–80 voltos szárazelem-batteréiát használunk).

Ha a vizsgált távbeszélőáramkör mindkét ága „földes”, úgy a hibahelymeghatározáshoz egy másik azonos típusú áramkörnek egyik jó szigetelésű huzala használandó fel, melyet a föld-hibás áramkör egyik huzalával a végén rövidre záratunk.

d) *Vezeték-érintkezések helyének meghatározása.* Az eljárás rendkívül egyszerű, mivel az előbbi módszerre vezethető vissza. A 6. b) ábra (1, 2) áramkörének 1-es jelzésű ága a *H* helyen érintkezik egy mellette futó (3, 4) jelzésű áramkör egyik (4-es) ágával. Ha az utóbbi ágot valahol földeltetjük, vizsgálandó áramkörünkön mesterségesen földzárlati hibát létesítettünk, melynek felkeresését az előbbi módszer szerint végezhetjük. Mérő-hidunkat az *A* és *B* pontra kapcsoljuk, mint a 6 a) alatti ábrában, az (1, 2) távbeszélőáramkört pedig a végén rövidre záratjuk.

e) *Távbeszélő-központokban (elosztókban) fellépő kontakthibák vizsgálata.* A vizsgálatok céljára kétségkívül a legalkalmasabb műszer a már ismertetett kis ohm-mérő. Eredményt a vizsgálatnál legjobban úgy érhetünk el, ha ohmméterünket a központ (elosztó) olyan áramkör-részeire kapcsoljuk, melyek a vizsgálandó kontakt-helyen, vagy kontaktokon keresztül futnak, de egyéb ohmikus ellenállásokat nem tartalmaznak. Ilyenkor műszerünk árammértékének mutatója mindannyiszor maximális kitérést, vagyis tiszta rövidzárt fog mutatni, valahányszor a vizsgált érintkezési helyek átmeneti ellenállásai zérusok, vagyis kontakthiba nincsen. Amennyiben a mérésnél véges ellenállást találunk, a vizsgált áramkör-részben szereplő érintkezési helyeket egyenkint és egymásután megmozgatjuk (megforgatjuk, stb.) és ha ekkor műszerünk mutatója ingadozásokat mutat s a mozgatás után más-más nyugalmi értékeket vesz fel, a szóbanforgó kontakt-helyeket, mint hibásakat, megtisztítjuk. A vizsgálat kivitelénél tudnunk kell, hogy főleg azok az érintkezési- (kontakt-) helyek hajlamosak hibára, melyeknél az érintkezést egymásra nyomott felületek végzik, mint például rúgófelületek közé fogott nagy- és kisfeszültségű kioldódó biztosítók, kések kapcsolók és főként a tartósáramú hőtekercesek réztárcsás érintkezői. Fokozott a hibára való hajlam olyankor, mikor az érintkező felületek gyakran vannak a nedves atmoszférikus levegő hatásának kitéve (például szabadban lévő elosztó-bódéknál és szekrényeknél), ami az érintkező felületeken való oxydképződést nagymértékben elősegíti. Ugyancsak könnyen előfordulnak hibák olyan kontaktoknál is, hol az érintkezést létesítő nyomás valami ok miatt megcsökken (pl. meglazult csavarok, rúgók, stb.).

Sokkal kedvezőbbek az áram átmeneti viszonyai olyan kontakt-pároknál, melyek egyike csúcs, vagy él, vagy ahol az érintkezési felületek nem, vagy nehezen oxidálódnak (kontaktfém), továbbá, mikor az érintkezési helyek konstrukciós okokból gyakran vannak mozgásnak kitéve (távbeszélő-készülékek automatáinak érintkezői, jelfogó kontaktok, stb.).

A kontakthibák fent leírt vizsgálata akkor is elvégezhető, mikor az ohmmérő áramkörében a kontaktokon kívül még ohmikus ellenállások is vannak; ilyenkor azonban a mérő-műszer érzékenysége

többé-kevésbé megcsökken. Ez az eset áll fenn például az L. B. váltók zsinórjainak vizsgálatánál, melyek tudvalevőleg gyakran mutatnak törési helyeken rossz érintkezéseket. Ohmméterünket két úgynevezett krokodil-csipesz segítségével a szóbanforgó zsinór dugójának hegyére és gyűrűjére erősítjük; a mérő-műszer a zsinór áramkörében lévő transzlátor-tekerescs fél ohmikus ellenállását mutatja, ha a zsinórvezetékben nincsen szakadás, vagy érintkezés. A jelzett hiba a zsinór egyes részeinek hajtogatásával árulja el magát és pedig azáltal, hogy az ohmméter milliamppermérőjének mutatója a hibás hely hajtogatásakor ingadozik.

Kontakthelyek vizsgálatát műszer nélkül is végezhetjük és pedig egy L. B. hallgatóval sorbakapcsolt zseblámpaelemmel, melynek két szabad végét krokodil-csipeszekkel a kontakthibákat tartalmazó vezeték két pontjához erősítjük, úgy, hogy az érintkezési helyek az áramkörben feküdjenek. Az egyes kontakthelyek mozgatásánál előálló erős sercegés valószínűvé teszi, hogy ott átmeneti hiba van jelen, tehát az érintkezési hely megtisztítása, vagy megjavítása válik szükségessé.

Az eljárás jól használató a régi típusú L. B. kapcsoló-zsinórpárok zsinórhibáinak megállapítására is. A vizsgálat tulajdonképpen egyetlen zseblámpa-elemmel is elvégezhető, melyet krokodil-csipeszekkel a vizsgálandó zsinór dugójának hegyére és gyűrűjére erősítünk rá; a hibás zsinór hajtogatásánál fellépő sercegő zörejek észlelésére a zsinórpár kezelői beszélő-készlete szolgál.

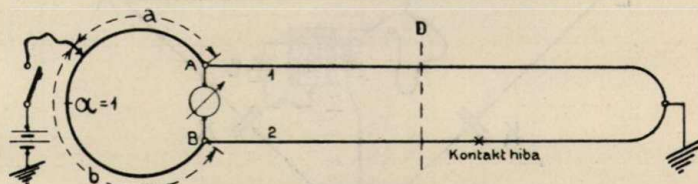
f) *Kontakt hibahelyek vizsgálata, melyek a vizsgálat helyétől távol esnek.* Érintkezési hibák nemcsak távbeszélő-központokban (elosztókban) fordulhatnak elő, hanem magukon a vezetékeken is, főként pedig a légvezetékeken. Hibák lehetnek a közönséges vezeték-kötésekben, továbbá keresztezési és vizsgáló tartók kötéseiben is. Az előbbiek, ha állandó húzásnak vannak kitéve (légvezetékek kötése), ritkábban adnak okot nagyobb átmeneti ellenállások képződésére, és ha igen, főként akkor, amikor nincsenek forrasztva, vagy hüvelyezve. A húzásnak ki nem tett kötések, mint például felszálló okonit-huzalok kötéshelyei, stb., amennyiben nincsenek forrasztva, vagy hüvelyezve, már gyakran lehetnek különböző átmeneti hibák székhelyei, különösen akkor, ha állandóan az atmoszférikus befolyások hatásának (eső, hó, stb.) vannak kitéve.

Az ilyen hibák felkeresése, — beleszámítva az áramkör távolabb fekvő központjaiban (elosztókban) előforduló hibahelyeket is, — a legtöbbször rendkívül körülményes; a hiba helyének méréssel való megállapítása egyenárammal egyáltalában nem, váltakozó árammal pedig csak komplikált módszerek és drága precíziós műszerek segítségével eszközölhető. Ennélfogva jelen esetben meg kell elégednünk olyan egyszerű eljárásokkal, melyekkel az áramkörben legalább a hiba jelenlétét tudjuk konstatálni és ennek alapján a hiba helyét behatárolással meg tudjuk közelíteni.

A hiba jelenlétének konstatálása ismét a már leírt ohmméterrel történhetik. A hibás áramkört a végén rövidre záratjuk és ellenállását ohmmérő műszerünkkel megmérjük. A mérés csak akkor vezet cél-

hoz, ha vagy az áramkör ellenállása a fellépő hiba miatt szokatlanul nagy, vagy pedig a mért ellenállás értéke a megfigyelés alatt ingadozik (például a szél fújja a hibás kötést tartalmazó vezeték-részt, stb.). A mérést mindig kis feszültséggel végezzük (zseblámpaelem) és lehetőleg teljesen száraz időben, mikor a szabad levegőn lévő hibahelyek könnyen elárulják magukat. Az áramköröket mérés előtt átcsengetni nem szabad, mert akkor a hibák hosszabb-rövidebb időre eltűnnek.

Nagyon jó szolgálatot tesz a kontakthiba jelenlétének megállapítására a 7. számú ábrában látható eljárás, mely nagyon hasonló a 6 a) alattihoz. Mérőműszerül a már leírt csuszkás híd-műszer szolgál (lásd az előző közlemény 5. ábráját). A vizsgálat kivitelére áramkörünk végét rövidre záratjuk és egyidejűleg földeltetjük. Ha a vezeték teljesen hibátlan, úgy a csuszká pontosan az $\alpha = \frac{b}{a} = 1$ beállításban adja meg a híd egyensúlyát; ha azonban a távbeszélővezeték egyik ágán hibás érintkezés lép fel, úgy a csuszká $\alpha = 1$ -től különböző be-



7. ábra.

állítást fog mutatni, mivel nem lehet feltételezni, hogy az áramkör mindkét ágán egyidejűleg két egyenlő átmeneti ellenállással bíró hiba forduljon elő. Amennyiben a hiba átmeneti ellenállása időben változik, az M milliampermérő mutatója azonkívül még ingadozni is fog.

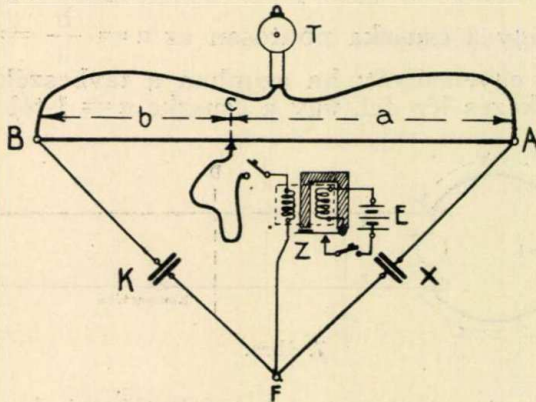
A hiba helyének meghatározása mindig behatárolással történik. A kettős vezeték valamelyik közbenső helyen (D) rövidre záratjuk, de anélkül, hogy annak folytonosságát megszakítanók, illetőleg a végén levő rövidzárt és földzárlatot megszüntetnők. Ha a hiba a D helyen túl van (lásd 7. számú ábrát), akkor műszerünk teljes szimmetriát ($\alpha = 1$), azaz hibamentességet fog jelezni.

Ha a hiba valamelyik távolabbi központban (középállomás) van, úgy annak megtalálása a már leírt módon a kontakthelyek mozgattatásával és közben az indikáló árammérő viselkedésének megfigyelésével könnyíthető meg.

3. Váltakozóáramú vizsgálati módszerek.

Mint már említettük, távbeszélő-áramköröknek váltakozó, főleg beszédfrekvenciás áramokkal történő és mérésekre alapított vizsgálata rendkívül körülményes. Az egyszerű eljárások ez okból jórészt csak informatív-jellegűek, s főképen az áramkörök kvalitatív vizsgálatára alkalmasak. A vizsgálatokhoz kevés kivétellel beszédfrekvenciás váltakozó-áramú áramforrás szükséges. Kisebb igényeknek jól megfelel az egyszerű zümmögő (lásd a 8. ábra kapcsolási sémá-

jában a Z-vel jelzett műszert). A zümmögő, melynek szerkezete az egyenáramú telepscengő konstrukciójához hasonlít, lényegében egy vasas transzlátorból áll, melynek primár körébe egy acélrúgós áramszagató és telep van beiktatva. A váltakozóáram levétele a szekundár tekercsrésről történhetik, amelyet szükség esetén megfelelő shunt-tel is láthatunk el; megfelel ilyen célra például a rádiótechnikában gyakran használt kis 1000 ohmos variabilis ellenállás. A tekercs teste lamellált U alakú vasmagon van; a primár tekercs úgy van méretezve, hogy hozzá telepként egy (vagy parallel két) zseblámpaelem legyen használható. A szagatóhoz célszerű szikraoltó berendezést is alkalmazni. Részletesebb leírást a műszerről helyszűke miatt más alkalommal fogunk közölni.



8. ábra.

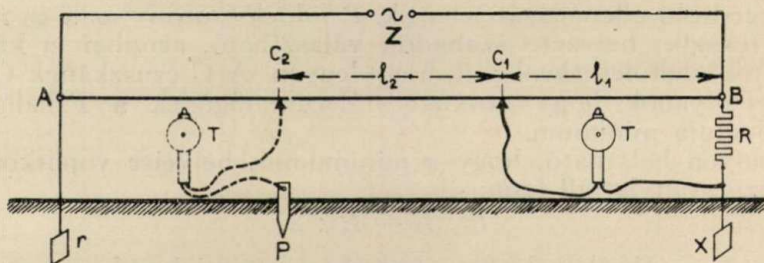
A zümmögőt az 5. ábrában szemléltetett csuszkás hiddal együtt váltakozóáramú Wheatstone-híd mérésekre használhatjuk fel. A mellékelt 8. alatti ábrában szemléltettünk példaképen egy híd, mely kondenzátorok kapacitásainak összehasonlítására szolgál. A híd sémája ugyanolyan, mint a 4. ábráé (lásd az előző közleményt), azzal a különbséggel, hogy a telep helyét a zümmögő, a milliampermérő helyét pedig egy L. B. telefonhallgató foglalja el. A műszerrel r és x helyén tiszta ohmikus ellenállások jól mérhetők. Kapacitások összehasonlításánál a két utóbbi hídág helyére a K ismert (például 2 mikrofara) és x ismeretlen kapacitású kondenzátorok kerülnek. Egyensúly esetén a T hallgatóban minimum lesz, amikor tehát a híd törvénye szerint a következő egyenlet áll fenn:

$$x = \frac{b}{a} K.$$

A jelen közleményben ismertetendő egyszerű eljárások főleg az áramkörök szimmetria-viszonyainak és kontakt-hibáinak, továbbá egyes földelések átmeneti ellenállásainak vizsgálataira vonatkoznak. Egyszerű eszközökkel lehetséges még a beszédáramok átviteli (csillapítás) viszonyainak vizsgálata is központokon, illetőleg vezetékeken keresztül; erről azonban más alkalommal fogunk megemlékezni.

a) *Kettős távbeszélő-áramkörök szimmetria-vizsgálata.* Távbeszélővezetékek jó szimmetriája az üzem zavartalan menete szempontjából főleg ott kívánatos, hol az áramkört parallel futó erősáramú vezetékek, vagy táviróvezetékek befolyása éri. A befolyásolás zavaró hatása igen kicsiny lesz, ha a távbeszélő-áramkör két ága a zavaró áramkörökhöz és a földhöz képest szimmetrikusan fekszik. Keresztvezetések hiánya, vagy tökéletlensége, vagy a vezetékágakban fellépő levezetési- és kontakt-hibák a szimmetria-viszonyokat megrontják, miáltal a zavaró befolyások fokozottan érvényesülnek és az áramkörben zúgások (kopogások) jönnek létre. Zavaró erősáramú, vagy táviró-vezetékek jelenléte esetén a szimmetria jóságát igen egyszerűen a következő módon vizsgáljuk meg:

A távbeszélő-áramkörre üzemi állapotban egy L. B. telefonhallgatót, vagy rádió-fejhallgatót kapcsolunk rá, melyen át megfigyeljük a közvetlen hallható zúgás (kopogás) szubjektív erősségét. Ezután az áramkör egyik ágát egy földvezetékkel érintjük, mire a zúgás (kopogás)



9. ábra.

lényegesen meg fog erősödni. Minél nagyobb az intenzitásbeli különbség a kétféle zúgás között, annál jobb, tökéletesebb a szimmetria. Rossz szimmetriák esetén a földeléssel előidézett zúgás erősségében is változást észlelünk aszerint, hogy a távbeszélővezeték melyik ágát földeltük. Jó szimmetriánál ilyen különbség nem konstatálható. A viszonyok helyes megítélésére különben legjobban a gyakorlat tanít meg.

b) *Távbeszélőáramkörök földszimmetriájának vizsgálata.* A vizsgálat a 7. számú ábra sémája szerint történhetik, azzal a különbséggel, hogy zseblámpaelem helyett zümmögőt, a M árammérő helyett pedig telefonhallgatót használunk. Jó földszimmetria mellett a csuszka az $\alpha = 1$ pont közvetlen közelében jó és éles hangminimumot ad; ha a minimum nem csendes és éles, továbbá helye az $\alpha = 1$ szimmetriaponttól eltér, úgy a föld-szimmetria többé-kevésbé tökéletlen.

c) *Kontakt-hibák megállapítása váltakozóárammal.* Az előbbi eljárás rövidebb áramkörökön a kontakt-hibák jelenlétét is jelzi, mint-hogy azok földszimmetria-hibát okoznak; jó eredményt azonban főként akkor várhatunk, ha a hibahely a vizsgálat helyéhez közel fekszik. Ilyenkor a minimum az $\alpha = 1$ ponttól rendesen erősen eltolódik.

Kontakt-helyek, különösen légvezeték-kötések hibás voltáról helyszínen váltakozóárammal következő módon győződhetünk meg. Az

áramkörre, — akár a vizsgálat helyén, akár attól távolabb, például valamelyik központban, — rákapcsolatjuk zümmögőnk, az áramkör tulsó végét egyidejűleg rövidre zárva. A kérdéses kontakt (kötés) két végére egy telefonhallgatót kapcsolunk rá és a hallott hang erősségét megfigyeljük; ha az érintkezés jó, akkor hallgatónk rövidzárban van, minek folytán a zümmögő hangját nem, vagy csak igen gyengén halljuk, és hangváltozást még akkor sem tapasztalunk, ha például a kérdéses kötés-helyet kezünkkel megmozgatjuk. Ellenkező esetben a vizsgált helynek átmeneti ellenállása van, mely hallgatónkra potencióméterszerűen zümmögő áramot fog juttani.

d) *Földelések (földelő lemezek) átmeneti ellenállásainak vizsgálata.* Központokban, vagy vizsgáló-tartóknál használt földvezetékek jóságának megállapítására használhatjuk a mellékelt 9. ábrában szemléltetett eljárást. Az ábrában A , B a már leírt csúszkás híd drótspirálisát, R egy fix ellenállást (10—50 ohm), x a vizsgálandó földvezeték átmeneti ellenállását, r pedig egy, a mérés céljára az előbbtől távol ázott segéd föld ellenállását jelentik. P földelőszurony az x és r földek között fekszik; helyzete szabadon választható, azonban a két földvezeték-től lehetőleg távol kell, hogy legyen. A C csúszkának C_1 és C_2 helyzetei olyanok, hogy azoknál a Z zümmögőnek a T hallgatóban hallott hangja minimum.

Könnyen belátható, hogy a minimumok helyeire vonatkozólag a következő aránylat áll fenn:

$$l_1 : l_2 = R : x,$$

hol l_1 és l_2 az ábrában látható huzalhosszakat jelentik, az egyenletes skálán leolvasva. Az aránylatból a keresett földellenállás kiszámítható.

Kiterjedt földeléseknél (vízvezeték-hálózat, stb.) az eljárás csak akkor alkalmazható, ha a segéd föld helyét a kérdéses föld-hálózattól elég távol választottuk meg.

Vége.

A félautomatikus falurendszerű távbeszélő központok működési elvei.

Irta: SALLÓ FERENC okl. gépészmérnök.

Principes de fonctionnement des centrales téléphoniques rurales semi-automatiques.

Résumé: L'auteur continue à exposer les principes de fonction des centrales téléphoniques semi-automatiques à relais, du système rural, et passe ensuite aux principes de fonction des centrales à 50 „step by step“ et à 100 semi-automatiques. Il finit par traitant de la manipulation aux points de jonction, du numérotage des abonnés, de l'alimentation électrique des centrales et des dispositifs limitant la durée de conversation.

(Folytatás.)

Tárcsázáskor az egyes központok impulzus bevételező jelfogói (Bj.) által igényelt áramerősség megszabja az egy áramkörre felfűzhető legtávolabbi központnak a gócponttól mért „vezeték távolságát“.

Ez a távolság a legtávolabbi központig legfeljebb 1500 ohmnak megfelelő egy vezeték távolsága lehet, ami pl. 2 mm-es bronzvezetéknel cca 160 km távolságnak felel meg. Az áramkörre felfűzött központok impulzus bevételező jelfogóinak (Bj.) áramkörébe mindig akkora kiegyenlítő ellenállás van sorba kapcsolva, mely a gócpontig futó áramkör félág ellenállását 1500 ohmra egészíti ki. Ezáltal az impulzus bevételező jelfogók meghatározott áramerősségre szabályozhatók be (lásd a 11. ábrán x ellenállást).

5. *Foglaltsági vizsgálat.* Tárcsázás után a hívott előfizető vonalát foglaltságra meg kell vizsgálni. A foglaltsági vizsgálatot a tárcsázás befejezése utáni időpillanatban a *foglaltságvizsgáló jelfogó* végzi (l. 11. ábrán *Fvj.*), amikor *Fvj.* jelfogó tekercsén át a választó jelfogót meghúzó föld érvényesül. Ha a hívott előfizető *vonala foglalt* (ilyenkor csak helyi, vagy körzet-beszélgetésben lehet foglalva) *Kkj*, vagy *Ökj* jelfogója húzva van. Mivel a választó jelfogót meghúzó föld úgy a *Kkj.*, mint az *Ökj.* jelfogók nyugalmi érintkezőjén is áthalad, ha bármelyik húzva van, sem a *Váj*, sem az *Fvj.* foglaltságot vizsgáló jelfogó nem tud meghúzni. Ha az *Fvj.* jelfogó nem tudott meghúzni, nyugalmi érintkezőin át gerjeszti a foglaltsági hangot termelő jelfogókat, melyek a fővonalon át a kezelő fejhallgatójába bűgő hangot adnak.

Ha a hívott előfizető *vonala szabad*, a *Váj.* jelfogóval sorban az *Fvj.* jelfogó is meghúz és a kezelő nem kap foglaltsági hangot.

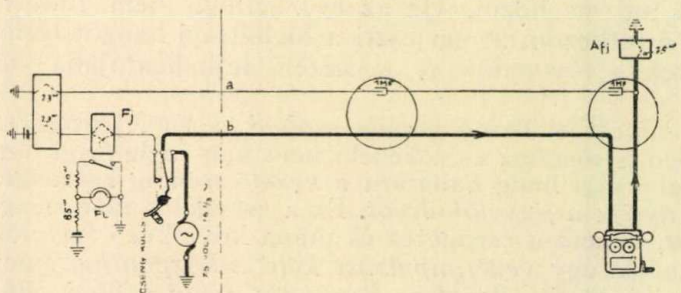
A foglaltsági hang hallatára a *kezelő mindig rácsenget a vonalra és utána nyitja a figyelőkulcsot*. Ez a csengetés nem megy ki az előfizetőkhoz, hanem a csengetés és utána következő figyelőkulcs nyitásával a kezelő egy *vezérimpulzust küld a központba*, amellyel a központ áramköreit *kihallgatásra* kapcsolja, vagy a *hívó féllal kapcsolja magát újra össze*. Ha a bűgő hangot oly esetben hallja, amikor az áramkör valamelyik központjának előfizetője kér helyi kapcsolást, vagy körzetkapcsolást, a csengetés-befigyeléssel küldött vezérimpulzus révén *újra összeköttetésbe kerül a hívó féllal* és azt a foglaltságról értesíti.

Ha a kezelő a foglaltsági hangot oly esetben hallja, amikor körzeten kívüli interurbán beszélgetésre akarja az előfizetőt kapcsolni, a „csengetés befigyelés” révén *harmadiknak kapcsolódik a fennálló beszélgetésbe* és a hívott félnek az *interurbán kapcsolást felajánlhatja*. Ilyenkor a kezelő *nyitja a tárcsázókulcsot*, miáltal egy vezérimpulzust küld a központba. A küldött vezérimpulzus egy bontó jelfogót húzat meg, mely az *összekötőáramkörön át folyó beszélgetést azonnal elbontja* és ismét letárcsázza a keresett előfizető kapcsolási számát. Mivel egy helyi, vagy körzetkapcsolást az időkorlátozó berendezés 4 perc múlva automatikusan elbont, a jelenlegi szolgálati előírások szerint a kezelőnek ilyen beszélgetéseket nem szabad bontania. A bontás lehetőségét csak sürgős elsőbbségi esetekben (pl. tűz, stb.) szabad felhasználni.

Ha egy az áramkörre felfűzött első központ mögötti egyik központ előfizetőjét akarja a kezelő felhívni és *tárcsázás után a figyelőlámpa lobog* (villogva ég), ez annak a jele, hogy a tárcsázott irány felől, dugaszolás közben, *hívás érkezett*, mely a kezelőt megelőzve, az

áramkört lefoglalta. Ugyanis, ha a kezelő valamelyik áramkör hüvelyébe dugaszolt és még *mielőtt tárcsázott volna*, az áramkör valamelyik központjából hívás jön, a gócpont melletti központban a trunk-hívójelfogó (*Thj.*) már húzva van. Tárcsázás után a trunk-választó jelfogót meghúzni akaró föld útja a *Thj.* jelfogón átváltódik, *Tfj.₁* és *Tfj.₂* lobogó jelzést adó jelfogókra, melyek által a trunk „b” ágra adott szaggatott földektől a gócpont figyelőlámpája lobogó jelzést kap. *Ily esetekben a kezelő a dugaszt kihúzza és a nyomban befutó hívást fogadja*, mivel amíg a befutó hívást nem kezelte el, úgysem tud a foglalt áramkörön kapcsolást létesíteni.

6. *Csengetés.* Az előfizetők hívását (az induktor megforgatása) a helyi központ megőrzi és amint a gócponti áramkör felszabadul, a gócpontba azonnal továbbítja. A gócpontba érkező hívás fogadása (dugaszolás) után a *kezelő a hívó félnek visszacsenget.* Ez azért szükséges, mivel lehetséges, hogy a gócponti áramkör, vagy áramkörök pillanatnyilag foglaltak, tehát, hogy az előfizető ne legyen kénytelen



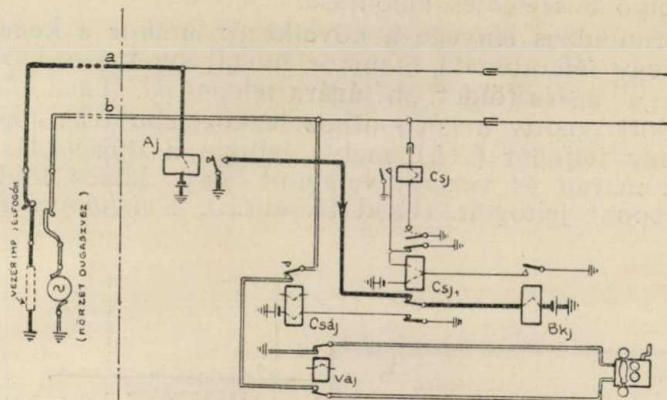
12. ábra. Csengetés elve.

készüléke mellett várakozni, míg a gócpont jelentkezik. Ha a kezelő hívja fel valamelyik előfizetőt, tárcsázás és foglaltsági vizsgálat után szintén fel kell csengetnie.

A csengetést a kezelő a körzetzsínorba szerelt „csengető-figyelő”-kulccsal végzi a 12. ábrán vázolt elv szerint. Minthogy több központon át történő beszélgetés esetén az áramkör mindkét ága minden központban kondenzátorozva van (l. a következő fejezetet), csengetéskor, hogy a csengetőáram útjában ne legyenek benne a nagy ellenállást képviselő kondenzátorok (2 MF-os kondenzátor ellenállása $16\frac{2}{3}$ periódusú váltóáram esetén 5000 ohm) a csengető áram, beérkezése után, minden központban a csengetés útját fémesen köti tovább a következő központ felé (l. 13. ábrát). Ez úgy történik, hogy minden központban a gócponti áramkörön kondenzátorral sorban egy váltóáramú jelfogó van a „b” ágra kapcsolva. A csengető áram első periódusai a csengető jelfogót (*Csj.*) behúztatják, miáltal több jelfogó húz be, melyek az áramkör „b” ágát fémesen kapcsolják az előfizető, vagy a következő központ felé menő áramkör „b” ágához. 13. ábránkon a már fémesen összekapcsolt „b” ágak kettős vonallal vannak kihúzva.

7. *Figyelő jelzések. Interurbán beszédáramkörök.* Ha a hívott előfizető kézibeszélőjét felemelte, fémes zárlatot ad a vonalra, mire a

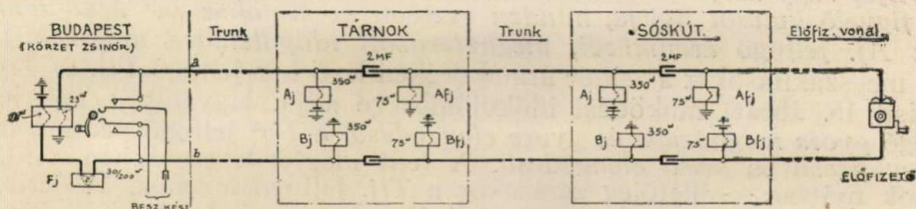
körzettsinór figyelő jelfogója meghúz és a figyelő lámpa kialszik (l. 12. ábrát). Ekkor a kezelő a csengetést megszünteti és kinyitja a figyelőkulcsot. A figyelőkulcs nyitásakor küldött vezérimpulzus a csengetés alatt meghúzott azon jelfogókat, melyek a „b” ágak fémes átkötését végezték, újra elengedtetni és a 14. ábrán vázolt beszédáramkör létesül. A 14. ábrán megfigyelhetjük a falurendszerű előfizető mikrofons táp-



13. ábra. Csengetés utáni vezérimpulzus.

lálását, ami ugyanolyan hídtáplálás, mint a helyi összekötőáramkörben; továbbá láthatjuk a gócpont figyelő jelfogójának áramellátását. Az egyes központokban húzva levő hídjelfogók a központok áramköreit tartják beszéd állásban és a fővonalat foglalttá teszik.

8. **Vezérimpulzusok.** Az ismertetett félautomatikus központok működésénél nagy szerepet játszanak az ú. n. **vezérimpulzusok**. Mint az eddigi működési ismertetésekből is láttuk, úgyszólván minden kapcsolási mozzanathoz előfordulnak.



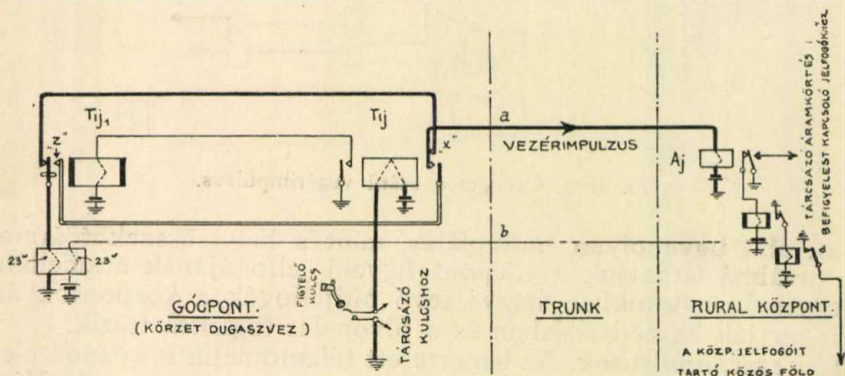
14. ábra. Interurbán beszédáramkör.

A vezérimpulzusok célja a félaut. központok áramköreiben olyan áramköri helyzetek felépítése és törlése, amelyek mellett a kapcsolás egyes fázisainak elvégzése (tárcsázás, csengetés, beszélgetés) lehetővé válik. A főbb, vezérimpulzussal létesített áramköri helyzetek a következők:

a) tárcsázáskor az impulzus bevételező jelfogónak (B_j) a trunk „b” ágára való kapcsolása és B_j impulzusainak a választást végző jelfogólánc felé való továbbítása;

- b) tárcsázás után a felépített áramköri helyzetek törlése;
 c) csengetés után a csengetéskor meghúzott azon jelfogók elengedtetése, melyek a csengetés útját fémesen kapcsolták tovább;
 d) helyi, vagy körzetkapcsolás esetén az előfizetőknek a helyi összekötőáramkör kérdő, vagy összekötő oldalára való kapcsolása;
 e) int. bontás esetén (elsőbségi hívás) a helyi összekötőáramkörön át folyó beszélgetés elbontása.

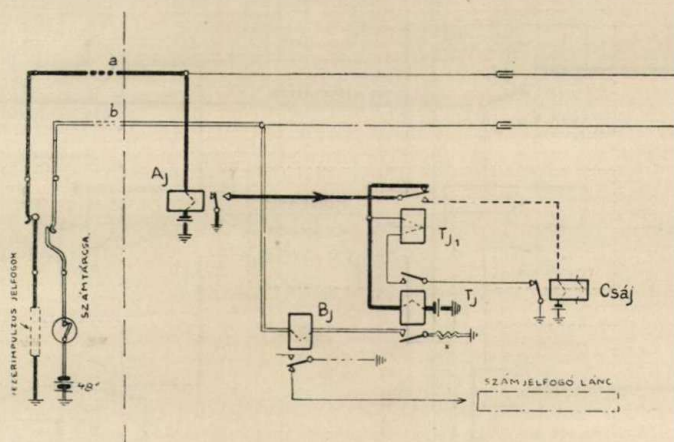
A vezérimpulzus lényege a következő: amikor a kezelő körzetdugaszával egy félautomata áramkör hüvelyébe kapcsol, zsinórjából az áramkör „a” ágára földet, „b” ágára telepet ad. (Lásd 6. ábrát). Az „a” ágra adott pozitív a gócponthoz legközelebb fekvő központban meghúzat egy jelfogót (A_j), mely jelfogó a dugaszolás tartama alatt húzva marad és vezérli, valamint egy közös föld adásával tartja a központ jelfogóit. (Lásd 15. ábrát). Valahányszor a kezelő



15. ábra. Vezérimpulzus adása.

nyitja, vagy zárja a tárcsázó kulcsot és valahányszor csengetés után a figyelő kulcsot nyitja, minden esetben az áramkör „a” ágát, tehát az A_j jelfogó áramkörét, meghatározott időpillanatra megszakítja. A megszakításokat a zsinór áramkörében levő két jelfogó T_{1j} és T_{1j1} (lásd 15. ábrát) működési időkülönbsége adja. Ugyanis a T_{1j} jelfogó gyors meghúzású és gyors elengedésű, a T_{1j1} jelfogó pedig lassú meghúzású és lassú elengedésű. A fent megjelölt esetekben a kulcsok nyitása — illetőleg zárásakor a T_{1j} jelfogó meghúz, „x” érintkezőit gyorsan bontja, mire az „a” ág megszakad. Utána T_{1j} érintkezőjéről T_{1j1} lassan meghúz, „z” érintkezőjét lassan zárja és az „a” ág folytonosságát a kettős vonallal húzott vezetékeken helyreállítja. Az „a” ág megszakítása a T_{1j} , T_{1j1} jelfogókon végzett működési időméréseink adatai alapján cca 110. ms. (olvasd millisecond = ezredmásodperc) ideig tart. Az „a” ág 110. ms. ideig tartó megszakítása alatt az A_j jelfogó elenged és 110 ms. múlva újra meghúz. (az A_j jelfogó mérések szerint 6 ms. ideig tartó megszakításra elenged). Rövid ideig tartó elengedése alatt, nyugalmi érintkezőjén át adott földdel oly jelfogókat húzat meg, melyek a fentebb a)–e) pontok alatt felsorolt áramköri helyzeteket létesítik.

A 13. és 16. ábrákon leegyszerűsített vázlatokon az a) és c) pontokban említett áramköri helyzetek vezérlését mutatjuk be. A 16. ábrán vastag vonallal jelzett úton a kezelő tárcsázáskor (a tárcsázó kulcs nyitáskor) egy vezérimpulzust küld a központ A_j jelfogójára. A vezérimpulzusra A_j elenged és újra meghúz. Rövid elengedésekor behúztatja a T_j , T_{j1} jelfogókat, melyek egymással sorban húzva maradnak. T_j jelfogó az impulzus bevételező jelfogó (B_j) tekercsére „x” kiegészítő ellenálláson át földet ad és ezáltal B_j jelfogót az áramkör „b” ágára kapcsolva, a „b” ágon érkező tárcsázási impulzusok felvételére alkamassá teszi (az ábrán kettős vonallal kihúzott úton). A T_{j1} jelfogó meghúzott érintkezőin át egyszersmind előkészíti a tárcsázás befejezése után, a tárcsázó kulcs zárásakor küldött vezérimpulzus felvételét, mellyel a tárcsázó áramköri helyzet törölhető. Ugyanis ezen vezérimpulzustól Cs_{aj} jelfogó meghúz és el-



16. ábra. Vezérimpulzus a tárcsázó-kulcs nyitáskor.

bontja T_j , T_{j1} jelfogók tartóáramkörét, tehát a B_j jelfogót is lekapcsolja az áramkorról.

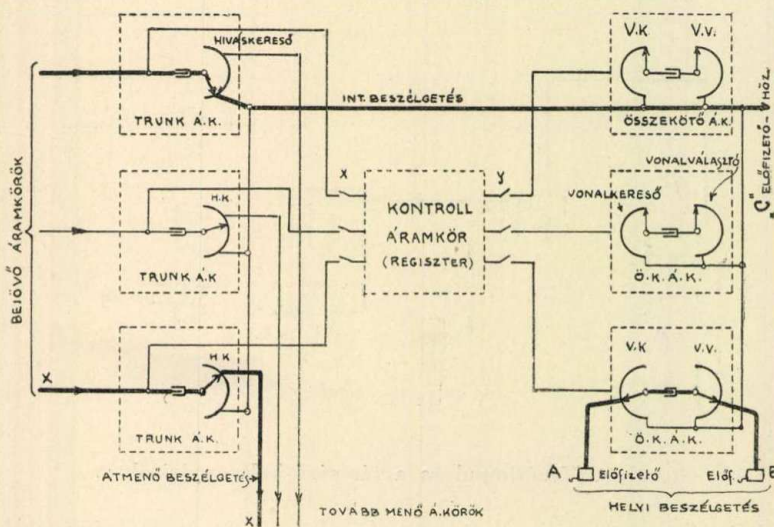
A 13. ábrán a c) pont alatti esetben felépített fémes csengető áramköri helyzet vezérimpulzussal való törlését láthatjuk. A vezérimpulzus itten B_{kj} jelfogót húztatja meg, miáltal Cs_{j1} jelfogó elenged (rövidzárba kerül), ezután Cs_{aj} jelfogó is elenged, mely a csengetés útját az előfizető, illetőleg továbbmenő trunk felé fémesen terjesztette ki.

Ha ugyanazon áramkörre több központ van felfűzve, a gócpontból küldött vezérimpulzust, egyes esetekben, a közbeni központok megismétlik és továbbítják a következő központ felé.

C) Az 50-es (100-ig bővíthető) félautomata központok főbb működési elvei.

Mint említettük, az 50-es központok (ilyen szereltetett Martonvásáron és Baracsán) technikai megoldásukban különböznek a 10-es és 20-as központoktól, míg a gócponti kiszolgálás szempont-

jából teljesen megegyeznek azokkal. Említettük, hogy az 50-es (gépes) központokban nemcsak jelfogók, hanem szelektorok is vannak. Ezen központ típusnak előnye egyrészt, hogy nagyobb számú előfizető befogadására alkalmas, másrészt célszerűen alkalmazható egy körzet sugárcentrumaiban nagyobb számú központ összegyűjtésére és forgalmának a gócpontba való bevezetésére. (L. a 20. ábrát). Ugyanis míg a 10-es és 20-as központokba csak egy bejövő áramkör kapcsolható be, addig a gépes központoknál a gócpont felől bejövő trunkok száma tetszésszerűen szaporítható, amint azt a forgalom megkívánja. A kimenő trunkok (a gócponttól távolodó) száma elvben mindkét központ-típusnál tetszés szerint szaporítható, de mindkét esetben a bekapcsolt trunkok az előfizetői kapacitást csökkentik, mivel a kimenő trunkok előfizetők helyére vannak kapcsolva. Tehát



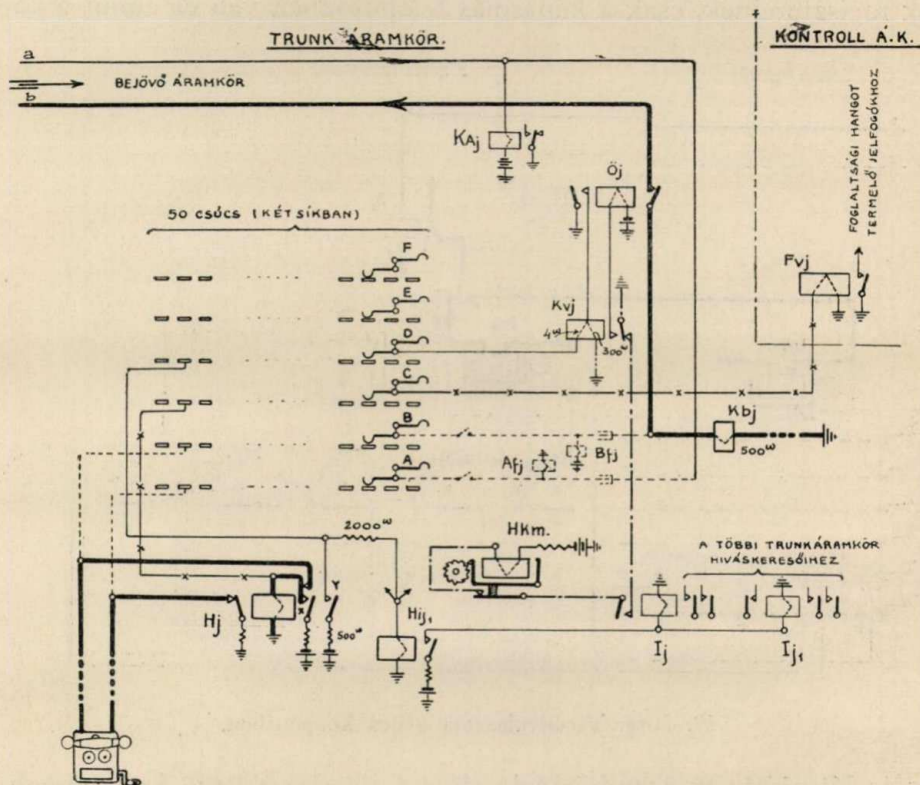
17. ábra. 50-es központ kapcsolási vázlatja.

ha pl. egy 10-es központba 2 kimenő trunk van kapcsolva, a bekapcsolható előfizetők száma 8-ra csökken. A gépes központok tetszésszerűen számú trunk, összekötő- és egy kontroll áramkörből építhetők fel. (Lásd 17. ábrát).

A trunk áramkörök hívása az előfizetők hívását a gócpont felé továbbítani és a gócpont hívását az előfizetők illetőleg a távolabbi központok felé közvetíteni. Ezen célra a trunkáramkörben híváskeresők vannak, melyek megkeresik a hívó felet és hívását továbbítják a gócpontba, vagy ha a gócpont hívja az előfizetőt, a hívott fél vonalát keresik fel. (Lásd 17. ábrán „C” előfizetőt).

A gépes központokban az előfizetőknek csak egy egyéni jelfogójuk van, a hívó jelfogó. (Lásd 18. ábrán H_j.) Ha egy előfizető hív, az induktor termelte váltóáramtól a hívó jelfogó behúzza, (az ábrán vastag vonallal jelzett úton) és „x” érintkezőin át egyenárammal tartja önmagát. Egyidejűleg „y” érintkezőit zárva H_{j1} hívást indító

és I_j indító jelfogók meghúznak. I_j behúzott érintkezőin át zárja az összes szabad trunkáramkörök híváskeresőinek (Hkm) léptető mágnesét (eredmény vonal), mire a szabad keresők forognak és felkeresik a hívó előfizető csúcsait. Amelyik kereső előbb rátalált a hívó előfizető csúcsaira, az előfizető „D” csúcsán levő vizsgáló feszültség (H_j jelfogó „y” érintkezőin át 500 ohmos negatív) a kereső „D” keféjén át a Kvj vizsgáló jelfogót meghúztatja. Kvj nyugalmi érintkezőinek bontásával kikapcsolja a híváskereső mágnesét, mire az megáll a hívó előfizető csúcsain. Egyszersmind Kvj meghúztatja $Öj$ jelfogót,



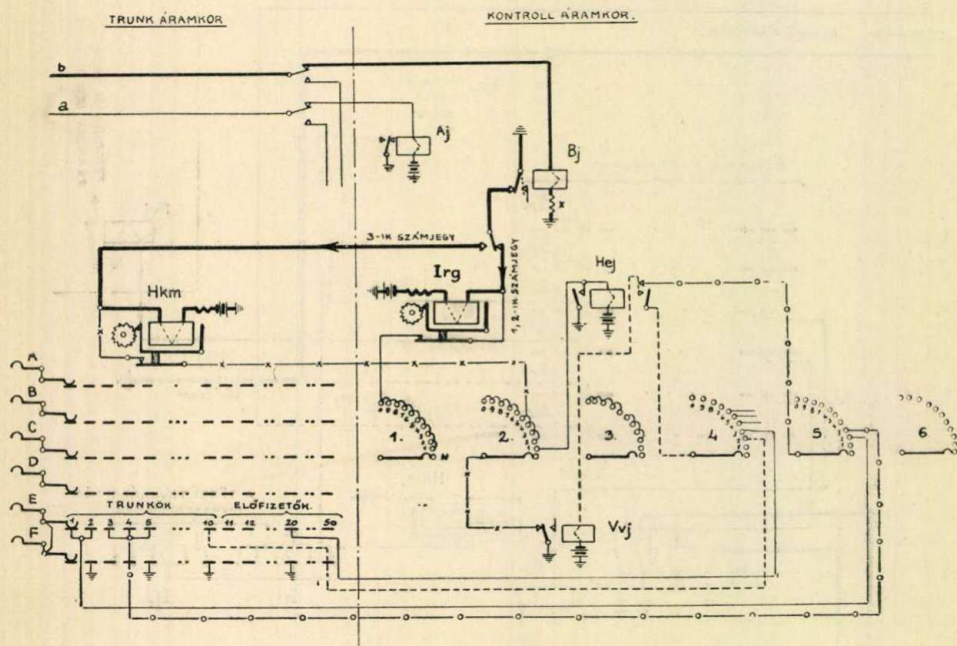
18. ábra. Előfizetői hívás gépes központban.

mely rövidre zárja a Kvj jelfogó 300 ohmos tekercsét, miáltal a „D” csúcsra adott 4 ohmos föld még a Hij jelfogót is rövidre zárja és a többi forgó keresők is megállnak. Az $Öj$ jelfogó egy másik érintkező-párját zárva a Kbj jelfogó tekercsén át földet ad a gócponti trunk „b” ágára és ezáltal a gócpontba az ismert módon hívás megy.

A hívás beérkezése után a visszacsengetés itt is az előfizetőig fémesen kiterjesztett „b” ágon át történik, hasonlóan, mint a jelfogós központoknál. A csengetés utáni vezérimpulzust itt is egy, az áramkör „a” ágára kapcsolt jelfogó veszi fel és a csengetési áramköri helyzetet törli. A kérdésés és a gócponti, vagy azon túli interurbán beszélgetés a kereső A—B keféin és csúcsain át, a szaggatottan kihúzott konden-

zátorozott beszédáramkörön át történik. Az előfizető mikrofontáplálását, valamint a gócpont figyelő jelfogójának áramellátását az ott látható hídjelfogók (A_{fj} , B_{fj} , K_{aj} , K_{bj}) végzik. A kérdés és a gócponti (vagy azon túli) interurbán beszélgetés tehát csak a trunkáramkörön át történik.

A kontroll áramkör, mely a regiszter szerepét tölti be az impulzusok bevételezésével a hívott előfizető, vagy a kimenő áramkör kiválasztását végzi, továbbá a hívott előfizető vonalát, vagy trunköt foglaltságra megvizsgálja. Szerepe, mint a budapesti automataközpontok regisztereinek, csak a kapcsolás felépítésében van és amint a kap-



19. ábra. Vonásválasztás gépes központban.

csolás létrejött, az áramkör felszabadul egy következő kapcsolás kiszolgálására.

Ha a gócponti kezelő egy gépes központi előfizetőt hív, dugaszolás-kor körzetdugaszából a trunk „b” ágára telepet, „a” ágára földet küld. A trunk „a” ágára adott föld a gépes központba bejövő áramkör „a” ágán a trunk áramkörben lévő K_{aj} vezérlő jelfogót meghúzatja. Ezáltal a trunk áramkör híváskeresője — mely egyébként egy kapcsolás után tetszőleges csúcson áll — normál állásba megy, hogy mint látni fogjuk, tárcsázáskor a hívott előfizető csúcsait az impulzusok segítségével, normál állásból indulva, kiszámolhassa.

A tárcsázó kulcs nyitásakor küldött vezérimpulzus (K_{aj} elenged és meghúz) a bejövő áramkört a trunk áramkörből a kontroll áramkörbe kapcsolja át (l. 17. ábrán „x” érintkezőket). A kontroll áramkörben a gócponti trunk „a” ágán szintén egy vezérlő jelfogó van (A_{fj}),

a „b” ágára pedig az *impulzus bevételező jelfogó* kapcsolódik (*Bj*). A tárcsázott számjegyek impulzussorozataira a *Bj* jelfogó sorozatosan elenged és meghúz. Elengedései alatt az *Irg impulzus regisztráló szelektor* az impulzusok ütemében lépked (vastag vonal). Egyszerűség kedvéért a gócpont mellett fekvő martonvásári központot vegyük ismertetésünk alapjául, ahol a hívószámok háromjegyűek és közben nincsen más központ (l. 19. ábrát).

A *bennmaradó hívást* az jellemzi, hogy a tárcsázott kapcsolási szám első számjegye 1-es. Ennélfogva az *Irg* szelektor az első számjegy letárcsázása után csak egyet lép. Az első csúcson *Irg* 2-es keféjén át ilyenkor *meghúz a Hej helyi hívás jelfogó*. Ha a hívás egy távolabbi központba irányul, a központon át, az *első számjegy 1-nél nagyobb és ilyenkor a Hej nem húz meg*. Aszerint, hogy a *Hej* jelfogó meghúzott, vagy sem, a *Vvj* híváskeresőt megállító vizsgáló jelfogó a 4-es (szaggatott vonal), vagy az 5-ös (nullkörös vonal) keféken át az előfizetői, vagy trunk csúcsokra kapcsolódik és kijelöli azt a trunk csúcsot, vagy előfizetői *dekád normál csúcsot*, amelyre a híváskereső a második számjegy letárcsázása után rá fog állni.

A *második számjegyet* szintén az *Irg* gép veszi fel és amint 2-es keféje a második csúcsra ért, a híváskereső (*Hkm*) önszaggatóján át forogni kezd (keresztes vonal). A második számjegy tárcsázása után, a számjegy nagysága szerint, *Irg* valamelyik csúcson megáll és mivel *Hej* húzva van, 4-es keféjén át *Vvj* jelfogót a híváskereső valamelyik dekád normál „E” csúcsára kapcsolja. A híváskereső forgása közben rátalál a feszültség alá helyezett „E” dekád csúcsra, közösített *E—F* keféin át *Vvj* jelfogó meghúz és megszakítja a *Hkm* gerjesztését, mire a híváskereső az így kijelölt dekád csúcson megáll.

A *harmadik számjegy* impulzusait már a híváskereső veszi fel és a számjegy nagyságának megfelelő számú lépést tesz, tehát a híváskereső a dekád csúcsról a kijelölt dekádba tartozó előfizető csúcsaira lépked ki.

Amint látjuk, a martonvásári központban egy előfizető felhívása három számjeggyel történik, melyek közül az első számjegy meghatározza, hogy a hívás bennmarad, vagy továbbmegy; a második számjegy impulzusai a híváskeresőt a hívott előfizetőt tartalmazó tizes csoport első csúcsára léptetik; a harmadik számjegy impulzusai a kereső az előfizető csúcsait számolja ki (a 19. ábrán a 12-ik előfizető hívószáma tehát 112).

Amint a híváskereső ráállt a hívott előfizető csúcsaira, azt *foglaltságra megvizsgálja*. Ugyanis a kontroll áramkör *Fvj* foglaltságvizsgáló jelfogója (l. 18. ábrát) a hívott előfizető „c” csúcsára kapcsolódik és ha a hívó jelfogója húzva van (tehát foglalt), *Fvj* az ott talált negatívtól meg tud húzni. Ha *Fvj* meghúzott, indítja a foglaltsági hangot adó jelfogókat és a kezelőhöz foglaltsági bűgő hang megy.

Amint a kezelő tárcsázás után a tárcsázó kulcsot zárja, a *küldött vezérimpulzus a kontroll áramkörrel lekapcsolja és újra a trunk áramkörbe kapcsolódik vissza*. A beszélgetés tehát, mint az előző esetben, mikor a fél hívott, a trunkáramkörön át történik és a kontroll áramkör csak az előfizető választását végezte.

Kimenő hívás esetén, ha a hívás a gépes központon át távolabbi

központba irányul (l. 17. ábrán $x-x$ átmenő hívást), az első számjegy egynél nagyobb lesz. Ilyenkor a *Hej* jelfogó nem húz meg és ennek következtében a *Vvj* vizsgáló jelfogó az *Irg* 5-ös keféjén át a tárcsázott első számjegynek megfelelő trunk „E” csúcsra ad feszültséget, tehát a híváskereső a kijelölt trunkirányra áll rá. Ilyenkor az első számjegy tárcsázása után a hívás már továbbmegy a központból és a hívószám következő jegyeit az esetleg még közbenlevő és a hívott központ veszik fel.

Hogy a következő központ a számjegyek felvételére alkalmas legyen, a szükséges vezérimpulzust, mely a tárcsázó állást létesíti, mindig az előző központ adja. A gócponthoz közelebb fekvő központ a mögötte fekvő központban mindig olyan áramköri állapotokat létesít, mintha gócpont lenne; vagyis földet ad a következő központ felé menő trunk „a” ágára, a kezelő felől jövő trunk „b” ágát pedig tárcsázás és csengetés alatt fémesen kiterjeszti a következő központig és vezérimpulzusokat küld a különféle áramköri helyzetek felépítésére és elbontására.

A tárcsázás befejezése után, kimenő hívás esetén is, felszabadul a kontroll áramkör és az átmenő interurbán beszélgetés a trunkáramkörön át történik.

Helyi kapcsolás esetén, a hívó fél megkérdezése után a kezelő nyitja a tárcsázó kulcsot, a kontroll áramkör rákapcsolódik a trunkáramkörre és a hívó előfizető a tárcsázás befejezéséig a kontroll áramkörben várakozik. Egyidejűleg a tárcsázó kulcs nyitásakor az összekötőáramkör *vonalkeresője* felkeresi a hívó fél csúcsait (a vonalkereső itt megfelel a 10-es és 20-as központok *Kkj* jelfogójának). A hívószám letárcsázása után az összekötőáramkör *vonalválasztóját* épűgy ráállítottuk a hívott előfizető vonalára (multiplikációban), mint az előző ismertetésben a híváskeresőt. Foglaltsági vizsgálat és a hívott félnek a vonalválasztón át történő felcsengetése és jelentkezése után a kezelő nyitja a figyelő kulcsát, mire a két helyi előfizető között az összekötőáramkörön át a beszédáramkör is felépül, a trunk- és kontrolláramkör pedig felszabadulnak (l. 17. ábrán *A—B*).

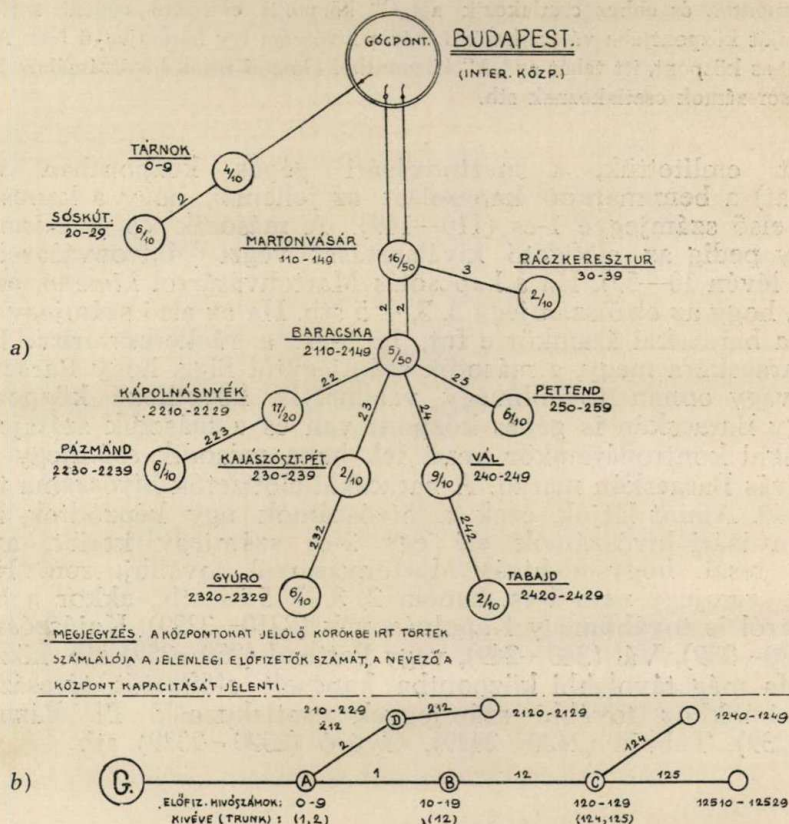
Amint láttuk, a helyi kapcsolás a helyi összekötőáramkörön át épül fel. Az összekötőáramkör ezenkívül oly kapcsolásban is részt vesz, amelynél a másik előfizető egy a gócponttól távolabb fekvő központban van (körzet kapcsolás). Ilyenkor a távolabbi központ előfizetője a kimenő trunkkel együtt kapcsolódik az összekötőáramkör kérdő, vagy összekötő oldalára. A jelfogós és a gépes központok helyi összekötő áramköre között csak az az alaki különbség van, hogy míg a 10-es és 20-as központokban az előfizetőket jelfogók kapcsolják az összekötőáramkör két végére (*Kkj*, *Ökj*), addig itt a kérdő oldalra *vonalkereső* (*Vk*) szelektor, az összekötő oldalra *vonalválasztó* (*Vv*) szelektor kapcsolja az előfizetőket.

A martonvásári és baracskai 50-es központok jelenleg két-két trunk- és két-két összekötőáramkörrel vannak ellátva.

D) Az előfizetők számozása.

Ha a kezelő egy áramkörre felfűzött több közbenső központon át közép-, vagy végközponti előfizetőt tárcsáz, akkor, hogy a felfűzött

közbenső központokból tovább jusson, oly számjegyekből álló kapcsolási számot kell tárcsáznia, melynek számjegyeivel a sorban egymásután következő központokból továbbmenő trunkok választhatók. Mint előbb említettük, a 10-es és 20-as jelfogós központokban a továbbmenő áramköröknek ugyanolyan négy egyéni jelfogója van, mint bármelyik előfizetőnek. Tehát, ha az előfizetői hívószámok közül választott oly számjegyet tárcsáznunk, melyre a kimenő trunk van kapcsolva, a ki-



20. ábra. Előfizetők számozása.

menő trunk a gócpontba menő áramkörre kapcsolódik. Ily módon, mivel a gócpontból jövő áramkört a következő központig meghosszabbítottuk, a következő számjegyet már ez a központ veszi fel. Ha a hívás ezen központba irányult, az előző számjegyekhez még csak a hívott előfizető sorszáma csatlakozik. Ha a hívás egy további központba irányult, akkor, hogy a közbenső központokon átjussunk, minden központ kimenő trunkjének a hívószámát is le kell tárcsáznunk.

Az elmondottakból látható, hogy az előfizetői hívószám az előfizetői egyéni sorszámon kívül annyi számjegyből áll, ahány közbenső központ van az előfizető központja és a gócpont közé bekapcsolva.

A 20/b ábrán egyszerűség kedvéért egy áramkörre feltűzött csupa 10-es és 20-as központokat látunk. Az „A” központban az előfizetők hívószámai a 0—9-ig terjedő számok, kivéve az 1. és 2. számjegyeket, mivel azok a kimenő trunkok részére foglaltak le. A 10-es „A” központ kapacitása tehát két kimenő trunk esetén 8 előfizető. A „B” központ előfizetőinek hívószámai 10—19, kivéve a 12-es számot, a kimenő trunk hívószámát. A „B” központ előfizetői hívószámai tehát kétjegyűek. A „C” központ előfizetői egyéni sorszámai előtt a 12-es számjegyet kell letárcsáznunk. Ugyanis az 1-es számjeggyel az „A” központból, a 2-sel a „B” központból jutunk tovább a „C” központba és ehhez csatlakozik a „C” központi előfizető egyéni sorszáma, amellyel saját központjába választható. Tehát a hívószám így háromjegyű lesz. A „D” központ 20-as központ, itt tehát az „A” központból kimenő trunk hívószámához 10—29 előfizetői sorszárok csatlakoznak stb.

Mint említettük, a martonvásári gépes központban (lásd 20/a ábrát) a bennmaradó kapcsolást az jellemzi, hogy a kapcsolási számok első számjegye 1-es (110—149). A második és a harmadik számjegy pedig az előfizető kiválasztását végzi (Matronvásár 50-es központ lévén 10—59). Ha a kapcsolat Martonvásárról *kimenő*, ezt az jellemzi, hogy az első számjegy 2, 3, 4, 5 stb. Ha az első számjegy 2-es, a hívás a baracskai áramkörre fut, ha 3-as, a ráckeresztúrra. Ha a hívás Baracskára megy, a második számjegytől függ, hogy Baracskán marad, vagy onnan továbbmegy valamelyik következő központba. Minthogy Baracskán is gépes központ van és a második számjegyet a baracskai kontrolláramkör veszi fel, ha a második számjegy 1-es, úgy a hívás Baracskán marad. A baracskai előfizetők hívószáma tehát 2110—2149. Amint látjuk, ezek a hívószámok úgy képződtek, hogy a martonvásári hívószámok elé egy 2-es számjegy került, amely lehetővé teszi, hogy a hívás Martonvásárról továbbjusson. Ha a második számjegy nem 1-es, hanem 2, 3, 4, 5-ös stb., akkor a hívás Baracskáról is továbbmegy Kápolnásnyék (2210—2229), Kajászószentpéter (230—239), Vál (240—249), vagy Pettend (250—259) stb. központokba. Ha még távolabbi központba kapcsolt előfizetőt tárcsáznunk, a hívószámokhoz további számjegyek csatlakoznak. Pl. Pázmánd (2230—2239), Tabajd (2420—2429), Gyúró (2320—2329) stb.

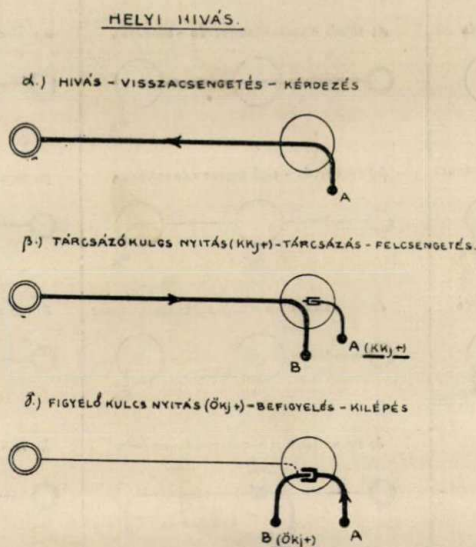
E) Kezelés.

A működés és kezelés ismertetésénél igyekszünk szem előtt tartani azt, hogy ne legyen részletes kezelési utasítás, sem pedig hosszadalmas műszaki leírás. Ezért az egyes hívástípusok megbeszélése közben csak annyi műszaki, illetőleg kezelési részt iktatunk be, amennyi a megértéshez feltétlenül szükséges. Vegyük sorra a lehetséges hívásnemeket:

1. *Falurendszerű előfizető hív saját központjába kapcsolt előfizetőt (helyi hívás).* Az előfizető megforgatja a készülék induktorát és a kézibeszélőt a helyén hagyva várja, míg a gócponti kezelő visszacseng. A gócpontba beérkezett hívást a hívólámpa (5. és 8. ábrán HI) kigyulladás jelez. A kezelő a körzetdugaszt a körzethüvelybe

kapcsolja és visszacsenget, mire az előfizető leemeli a kézibeszélőt (l. 21/α ábrát). Ennek megtörténtét a gócpontban a figyelőlámpa kialvása jelzi. A figyelő jelzés szintén egy vezetéken a közbelső központokban fémesen kapcsolt „b” ágakon jut a gócpont zsinórjába. A figyelő jelzés útja a csengető áram útjával megegyezik.

A kezelő a figyelőlámpa kialvása után kinyitja a figyelő kulcsát és az ezáltal küldött vezérimpulzussal az előfizetőt az interurbán áramkörre kapcsolja. A kérdezés fázisában létesült beszédáramkört vázlatosan 14. ábránk mutatja. A kérdezés megtörténte után a kezelő nyitja a tárcsázó kulcsot és tárcsázza a kért helyi előfizető hívószámát. A tárcsázó kulcs nyitásakor küldött vezérimpulzus a hívófelet a helyi összekötőáramkör kérdő oldalára kapcsolja, ugyanakkor a központ áramköreit az impulzusok bevételezésére előkészíti (l. 16. és 21/β ábrát). Tárcsázás után a kezelő a tárcsázó kulcsot zárja és ha az összekötőáramkör nem foglalt, a kezelő a hívott felet csengeti. Ha a hívott jelentkezett, a figyelőlámpa kialszik. Ekkor nyitja figyelő



21. ábra. Helyi hívás kapcsolási fázisai.

kulcsát, mire a küldött vezérimpulzussal a hívott felet az összekötő áramkör összekötő oldalára kapcsolja, a kezelő pedig a felek közé harmadiknak kapcsolódik a beszélgetésbe (l. 21/γ ábrát). Ha meggyőződött, hogy beszélnek, a dugaszt kihúzza, mire a gócpont és a kérdéses központ közötti áramkör felszabadul.

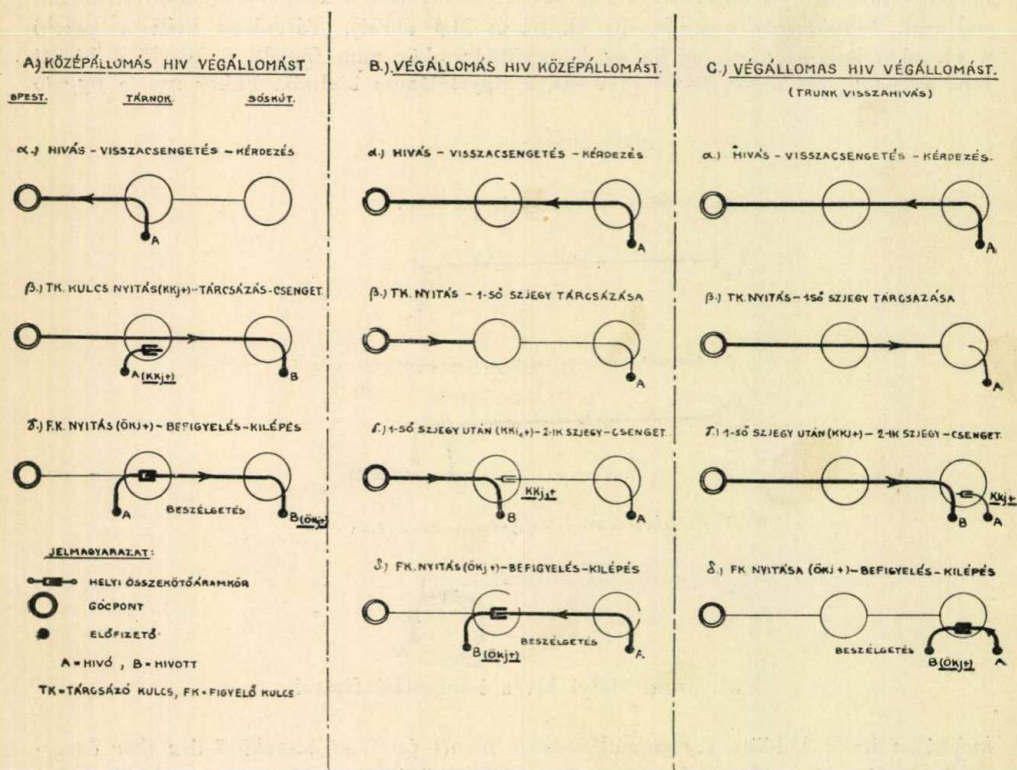
2. Falurendszerű előfizető hív ugyanazon áramkör másik központjába kapcsolt előfizetőt (pl. Tárnok kőr Sósikut).

Egyszerűség kedvéért a Tárnok—sóskuti központokat vegyük példának. Ezen kapcsolástípus (körzetkapcsolás) kétféle lehet és pedig: a) középállomás hív végállomást, b) végállomás hív középállomást.

A kezelés egyébként az előző pont alatt leírttal megegyezik. Ilyen esetben a kapcsolás mindig a gócponthoz közelebb fekvő központ összekötőáramkörében jön létre (l. 22/A—B ábrákat).

a) Középállomás hív végállomást. A 22/A ábrán vázlatosan tüntettük fel a kapcsolás egyes fázisait. A 22/A—α ábrán a tárnoki előfizető hív, a kezelő dugaszol, visszacsenget és kérdez. A 22/A—β ábrán a kezelő nyitja a tárcsázó kulcsot, a szám-

tárcsát a trunk „b” ágára kapcsolja és a küldött vezérimpulzussal a hívó felet az összekötő áramkör kérdő oldalára kapcsolja (a hívó fél Kk_j jelfogója meghúz). Ugyanakkor a központban a tárcsázó áramköri helyzetet felépíti. Ezután tárcsázza a sóskuti előfizető hívószámát, melynek első számjegyével a tárnoki központban a sóskuti trunköt választja. Ha a hívás a sóskuti trunkre fut, az első számjegy tárcsázása után egy jelfogó húz meg (Táj), mely az impulzusok útját a trunk „b” ágán át a sóskuti központig terjeszti ki. A második számjegy impulzusait a sóskuti központ veszi fel és kiválasztja a hívott előfizetőt. A hívott felcsengetése és jelentkezése után a kezelő kinyitja a figyelő kulcsot és az ezáltal küldött vezérimpulzussal a hívott felet (a sós-



22. ábra. Körzetkapcsolás és trunkvisszahívás elve.

kuti trunkkel együtt) a tárnoki összekötőáramkör összekötő oldalára kapcsolja (a tárnoki kimenő áramkör $Ök_j$ jelfogóját meghúzatja). Ugyanakkor a kezelő harmadiknak kapcsolódik a beszélgetésbe, megfigyeli a beszélgetés megindulását és utána bontja körzetdugaszát, mire a Budapest—Tárnok közötti áramkörszakasz felszabadul.

b) Végállomás hív középállomást. A 22/B— α ábrán a hívás-visszacsengetés látható. A kérdezés után, a tárcsázó kulcs nyitásakor a hívó sóskuti előfizető még nem kapcsolódik a tárnoki összekötőáramkör kérdő oldalára, mint az a) esetben, mivel még nem tudjuk, hogy az előfizető nem-e helyi kapcsolást kér és az esetben a sóskuti összekötőáramkörre kellene kapcsolni. Csak miután a hívott előfizető első számjegyét letárcsáztuk (és az nem a sóskuti trunk hívószáma volt), kapcsolódik a sóskuti előfizető a tárnoki összekötőáramkör kérdő oldalára (l. 22/B— β ábrát). A hívott közép-

állomás előfizetőjének felcsengetése után, a figyelő kulcs nyitásakor küldött vezér-impulzus a hívott felet az összekötő oldalra kapcsolja.

3. *Trunk visszahívás* (a felvett példán végközponti helyi hívás; l. 22/C ábrát). Ha egy áramkörre felfűzött több központon át valamelyik távolabbi központ előfizetője helyi kapcsolást kér, a hívó trunkre kell visszahívni. *Ilyenkor a hívó előfizető csak az első számjegy letárcsázása után kapcsolódik a helyi összekötő áramkörre*, mint az előző esetben, mivel még nem tudjuk, hogy az előfizető nem-e egy, a gócponthoz közelebb fekvő központ előfizetőjét fogja hívni. Trunkvisszahíváskor tehát a trunk hívószámának letárcsázása után *nem a trunkválasztó jelfogó húz meg* (mint rendesen), mivel az már a trunkról befutó hívás dugaszolásakor meghúzott, hanem a választó jelfogó meghúztatására szánt föld a *trunk visszahívó jelfogót (Vtj)* húztatja meg. A *Vtj* jelfogó a következő számjegy impulzusainak útját a hívó központig fémesen kiterjeszti. A második számjegyet már a sóskuti központ veszi fel és a hívott előfizetőt kiválasztja.

A hívott felcsengetése, jelentkezése után, a figyelő kulcs nyitásakor, az összekötőáramkör *összekötő oldalára* kapcsolódik.

Körzetbeszélgetés esetén a kapcsolást az időegység letelte előtt a felek visszaakasztása, az időegység leteltekor az összekötő áramkör időzítő berendezése bontja.

4. *Beszélgetés két falurendszerű áramkör központjai között* (pl. Tárnok hív Martonvásárt).

A fél hívását a kezelő a fentebbiek szerint fogadja. Kérdés után egy interurbán zsinórpár kérdődugaszával a hívó áramkör interurbán (alsó) kapcsolóhüvelyébe dugaszol és utána kihúzza a körzetdugaszt. Most a körzetdugaszt a hívott fél áramkörének körzethüvelyébe kapcsolja és ismert módon tárcsázza és felcsengeti a hívott előfizetőt. Ha a hívott jelentkezett, közli vele, hogy keresik és a fentemlített interurbán zsinór összekötődugaszával a hívott áramkör interurbán hüvelyébe dugaszol, körzet-zsinórját pedig bontja. *Az ilyen beszélgetés tehát az interurbán zsinórpáron át történik.*

A beszélgetést a kezelő az interurbán zsinór figyelő kulcsával ellenőrzi, mivel ilyen beszélgetésben a helyi összekötő áramkör nem vesz részt, így tehát nincs időzítve. A beszélgetés végén, a kézibeszélők helyzetételekor, a *lejelentő jelzést* ily esetben a kapcsolt áramkörök hívólámpáinak kigyulladásra adja, mire a kezelő bont.

5. *Falurendszerű előfizető gócponti felet hív.* Kezelő a hívó felet ismert módon fogadja és megkérdezi. Ezután egy interurbán zsinórpár kérdődugaszt az interurbán hüvelybe kapcsolja, utána a körzetdugaszt kihúzza. Most az interurbán zsinór összekötődugaszával billentyűzéssel, vagy manuális közvetítőn át, ismert módon kapcsolja a budapesti felet. A beszélgetés befejezését a rurál oldalon a hívólámpa kigyulladására, Budapest felől az összekötő zsinór figyelőlámpája jelzi.

6. *Gócponti előfizető hív falurendszerű előfizetőt.* A kezelő a kapott távbeszélőjegy alapján, körzetdugaszával a hívott irány körzetkapcsolójába dugaszol és tárcsázza, majd felcsengeti a hívott felet. Ha az jelentkezett, egy interurbán zsinór kérdődugaszt az interurbán kapcsolóhüvelybe dugaszolja és utána a körzetdugaszt kihúzza. Ezután az interurbán zsinór összekötődugaszával a szokásos módon kapcsolja a budapesti felet. A kezelés továbbiakban a 4. pont alatt leírttal megegyező.

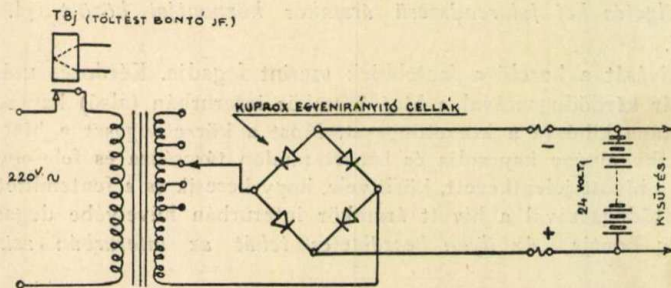
7. *Falurendszerű előfizető hív nem falurendszerű interurbán előfizetőt* (pl. Martonvásár hív Debrecen). Kezelő a fél hívását ismert módon fogadja és bejelentését távbeszélőjegyre írja fel, majd felszólítja, hogy akasszon vissza. A távbeszélőjegyet csőpostán a kívánt interurbán vonal honos munkahelyére juttatja. A honos munkahely kezelője a kapott távbeszélőjegyet a többi közé besorozza és sorrakerülés előtt 3 perccel szolgálati vonalon felszólítja a falurendszerű munkahely kezelőjét, hogy az

előfizetőt hívja vissza. A rurál kezelő megnevezi azon szolgálati vonal számát, melyre a felet kapcsolni fogja. Amint a falurendszerű fél jelentkezett, a kezelő egy interurbán zsinórpárral, a kijelölt szolgálati vonalon, a honos munkahely felé továbbítja oly módon, hogy a kérdődugaszt az interurbán hüvelybe kapcsolja (utána a körzetdugaszt kihúzza) az összekötődugaszt a közvetítő trunkbe. A beszélgetés további ellenőrzését, a távbeszélőjegy kezelését a hívott interurbán áramkör honos munkahelyének kezelője végzi.

8. *Interurbán hív falurendszerű előfizetőt.* A honos interurbán áramkör kezelője a beszélgetés sorra kerülése előtt az előzőekben leírtak szerint szolgálati vonalon utasítja a falurendszerű munkahely kezelőjét a hívott előfizető kapcsolására. A hívott fél kapcsolása, a beszélgetés megfigyelése, bontása stb., a fentebb leírtak szerint történik.

F) A központok áramellátása.

A leírt falurendszerű központok üzeméhez a jelfogós 10-es és 20-as központokban 24 voltos, az 50-es központokban 48 voltos helyi áram-



23. ábra. Akkumulátor-töltés elve.

forrás szükséges. Az áramforrások a felszerelt központokban, faladában elhelyezett ólomakkumulátortelegek. (A 10-es és 20-as központokban 6 amp.-óra kapacitású, 24 voltos telepek alkalmaztattak; az 50-es központoknál 15 amp.-óra kapacitású, 48 voltos telepek szereltettek, nagyfelületű pozitív lemezekkel.) Töltésük a világítási hálózatról automatikusan történik. Oly községek központjának telepe, ahol világítási hálózat nincsen, a legközelebbi hálózati árammal rendelkező központból a trunkon át töltődik.

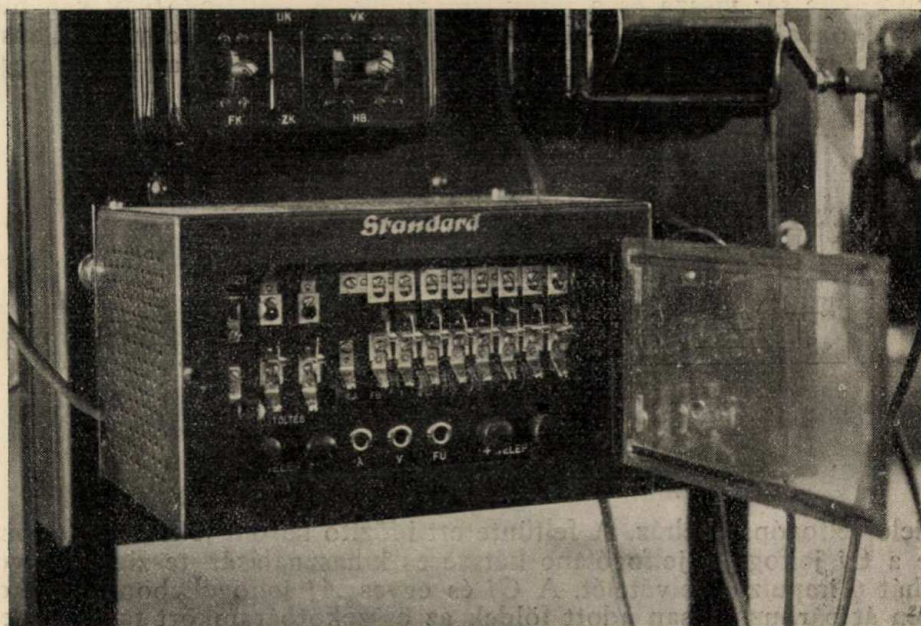
A 10-es és 20-as központok állandó töltése *beszélgetés alatt lekapcsolódik*, míg az 50-es központok teleptöltése beszélgetés közben is üzemben van, mivel a nagyobb kapacitású telep a váltóáram zúgását, külön szűrő berendezés alkalmazása nélkül is jól kiszűri.

A hálózati váltóáramot a szükséges töltőfeszültségre letranszformálva ú. n. *száraz egyenirányítókészülék* egyenirányítja (l. 23. és 24. ábrát). Az egyenirányító a váltóáram mindkét fázisát hasznosítja a 23. ábrán látható kapcsolás alkalmazásával. Működési elve az „elektromos szelephatáson” alapszik, amennyiben rézoxiddal bevont cinklemezek és szelénnel bevont ólomtárcsák sorozatosan összerakott csoportja a feszültséget egyik irányban 12 voltig lefojtja, a másik

irányban átengedi (detektor hatás). A száraz egyenirányító alkalmazása jelen esetben célszerű, mivel semmi mozgó, vagy törékeny alkatrésze nincsen és kis feszültségek egyenirányításánál üzeme gazdaságos.

F) Időkorlátozó berendezés.*)

Mint fentebb említettük, a félautomatikus falurendszerű központok előfizetői között folyó mindazon beszélgetések, amelyeket a gócponti kezelő nem ellenőriz, meghatározott időegységre vannak korlá-



24. ábra. Töltő berendezés és biztosítékok.

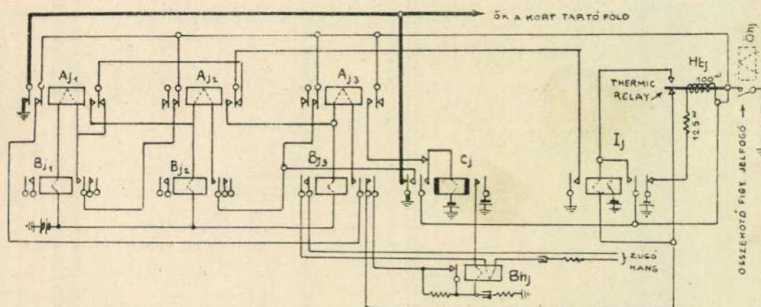
tozva (jelenleg 4 perc). Ennek elteltével a központ helyi összekötő-áramkörén át folyó beszélgetést az időkorlátozó berendezés önműködően szétkapcsolja. Hogy a szétkapcsolás ne legyen váratlan, a bontás előtt cca 1 perccel egy rövid bűgő hang figyelmezteti a feleket a bekövetkezendő bontásra.

A berendezés lényege egy hőtekeres jelfogó (thermic relay), mely jelfogó érintkező rugói két egymástól különböző tágulási együtthatójú fémlemezről összehengerelt anyagból (pl. sárgaréz és vas) vannak készítve (l. 25. ábrát). Ha egy ilyen rugóra melegítő tekercset helyezünk,

*) A leírt időkorlátozó áramkör olcsón és kielégítő pontossággal (+—5%) oldja meg a falurendszerű központok automatikus beszéd-bontását. Külföldön ezen célra elektromos felhúzású ú. n. kontaktus-órákat használnak, amelyek sokszorosan drágábbak ezen megoldásnál. Az ismertetett berendezést a cikk írója készítette.

az áram terhelte hő a rugót elgörbíti és így a rugóra szerelt platina érintkező a szomszédos rugóval érintkezést ad. A thermic relay szabályozásától (légrés érintkezők között, rugófeszültség) és a fűtő áramerősségtől függően, a közönséges elektromágneses jelfogókhoz viszonyítva, munkaérintkezőjét nagy idő alatt zárja (esetünkben cca 30 mp.), míg az elektromágneses jelfogók meghúzási ideje általában 0.001—0.150 mp. között van.

Amikor a *hívott fél felemeli hallgatóját*, az összekötő figyelő jelfogó a hőtekerces jelfogót gerjeszti és ezzel elindítja az időzítő áramkört. Az I_j jelfogó a felmelegedett és munkaérintkezőjét záró hőjelfogó fűtőáramát kikapcsolja, mire a lassan kihűlő rugó nyugalmi helyzetébe tér vissza és a játék ismétlődik. A hőjelfogó úgy van becsabályozva, hogy I_j jelfogó meghúzásakor percenkint egy impulzust ad a rögzítő jelfogólánc egy jelfogópárjának (A_j , B_j), amitől a meg-



25. ábra. Időkorlátozó berendezés.

felelő jelfogópár behúz. A feltüntetett időzítő három jelfogópárral bír, de a C_j jelfogó a jelfogólánc kétszeres kihasználását teszi lehetővé, tehát 6 impulzus felvételét. A C_j és egyes A_j jelfogók bontóérintkezőin át párhuzamosan adott földek az összekötőáramkört tartó földet szolgáltatják. Ha a párhuzamos földeket szolgáltató jelfogók egyidejűleg mind meg vannak húzva, az összekötőáramkörön át felépített kapcsolás felbomlik. A leírt időzítő berendezés maximális bontási ideje, percenkint növelhetően, 6 perc. Újabb jelfogópár újabb 2 perc növekményt jelent.

G) Rendellenességek.

Ha valamelyik áramkör „a” vagy „b” ágán 1800 ohmnál kisebb ellenálláson át földlevezetés van, automatikusan hívás megy a gócpontba (égő vonal).

A levezetési áramkör a gócpontból egy speciális számjegy le-tárcsázásával leválasztható. Ugyanis minden közbenső központban egy *trunk leválasztó jelfogó* van szerelve, mely jelfogó nyugalmi érintkezőin át halad az áramkör két ága a következő központ felé. Ha a gócpont, egy megfelelő számjegy tárcsázásával a trunk leválasztó jelfogót meghúztatja, a levezetési trunkszakasz kikapcsolódik és ezáltal

az áramkör gócpontig haladó hibátlan szakaszai a forgalom részére felszabadulnak. Ha a levezetés megszűnt, illetőleg elhárították, a lekapcsolt szakasz ismét automatikusan visszakapcsolódik.

Ha valamelyik központban egy áramköri biztosíték kiolvad, ez a tény a gócpontban hívást eredményez. Ha tehát a hívólámpa ki-gyulladására után a kezelő nyitott figyelőkulcs mellett *bűgő hangot hall*, ez annak a jele, hogy valamelyik központban biztosítékkivadás történt. A biztosíték kiolvadásáról a postamestert csengő figyelmezteti, aki erre megkísérli a biztosíték kicserélését. Ha az újra kiolvadna, jelenti a gócpontnak.

Ha valamelyik közbenső központ hibás, a postamester egy kulcs átállításával a hibás központot áthidalva a forgalomból kizárja, miáltal a mögötte fekvő központok további zavartalan forgalmát lehetővé teszi. Ugyanakkor szolgálati állomása kondenzátoron át az áramkörre kapcsolódik és így meghatározott ütemű csengetéssel továbbra is hívható. Ha a kizárt központ postamestere akarja a gócpontot hívni, egy ú. n. *hibabejelentő* kulcsot lenyomva, szolgálati álolmását a központról lekapcsolja és azt közvetlenül a gócpontba haladó áramkörre kapcsolja rá és egyidejűleg hívó folyamat ad a gócpont felé (l. 24. ábrán HB—VK kulcsokat).

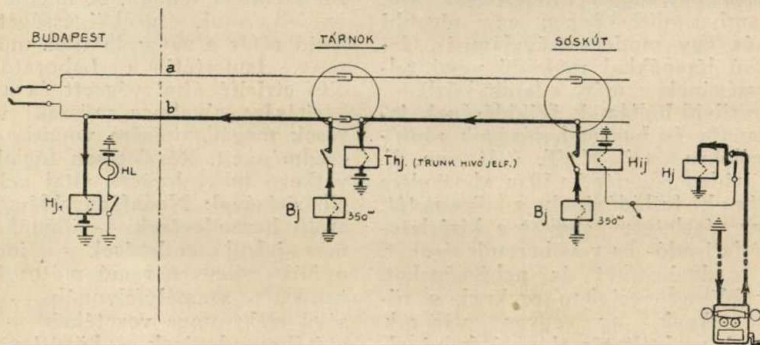
A központ üzemképtelensége esetén tehát a hibabejelentő kulcs segítségével a postamester minden körülmények között tudja hívni a gócpontot.

Minden központban egy *szigetelést és rövidzárat* adó kulcs van felszerelve (l. a 24. ábrán *Ük—Zk* kulcsot), amelyek lefelé, vagy felfelé való állításával az áramkörre rövidzár, vagy szigetelés adható és az áramkörök így a gócpontból (a vonalvizsgáló váltóról) bármikor megmérhetők. Mérésakor az egyes közép-központokban a *Vk* kulcsot átállíthatjuk, miáltal az illető központot áthidaltuk és így a vonalmérés — a vonal hosszát szakaszonként kiterjesztve — könnyen elvégezhető.

A félautomatikus falurendszerű távbeszélőközpontok eddigi üzemi tapasztalatait külön közleményben fogjuk ismertetni.

Vége.

Megjegyzés. Előző közleményünk 8. ábráját nyomdahiba következtében elcsere-lték. A helyes ábrát alább adjuk.



KÜLFÖLDI SZEMLE.

Revue étrangère.

A tengerészet céljaira alkalmas különféle rádió-iránymeghatározó rendszerek összehasonlítása. (Marconi Rew. márc.-ápr. 1931.) Részletes összehasonlítás a Marconi-Bellini-Tossi rendszer és a forgókeretes rendszer között, mely utóbbit az S. F. R., továbbá a Telefunken és az R. C. A. dolgozták ki.

Szénmikrofónokról (E. N. T. 1931. márc. M. Grützenmacher és P. Just). Az első rész azt a kísérleti- és mérőberendezést ismerteti, amely állandó amplitudójú térerősség előállítására alkalmas az egész hallható frekvenciasávban. A második rész a mikrofónok nem lineáris torzítására vonatkozó mérések eredményeit tárgyalja.

Mutatóval működő frekvenciamérők. (Zeitschr. f. hochf. Techn. 1931. május. E. Mittelmann és M. Wald.) Az elméleti részben szerzők azt az elvet tárgyalják, amelynek az alapján olyan műszer szerkeszthető, amely egy bizonyos frekvenciától való eltérést mint egy mérőműszer, mutatókitérés útján jelez. A továbbiakban ennek az elvnek a gyakorlati kiviteli lehetőségeit ismertetik.

Mérőberendezés rádióhírszóró vevőkészülékek vizsgálatára. (E. N. T. 1931. ápr. F. Troeltsch.) Vevőberendezések teljesítőképességének egymás közötti összehasonlítása mindig nagy nehézségekbe ütközik és annyi szubjektív tényező játszik közre az ilyen irányú megállapításoknál, hogy az eredmény egyáltalában nem fogadható el általános érvényűnek. A mérőberendezésnek viszont, ha az egyszerű és a mérések nem vesznek hosszú időt igénybe, úgy a komoly rádiókereskedő, mint a gyáros, de tudományos véleményező intézetek is igen nagy hasznát vehetik. Szerző ismerteti az általa megépített berendezést, annak használhatóságát, hitelesítését, stb. Végül összehasonlításképpen egy régebbi ötlámpás és egy modern néglámpás, árnyékoltrácsú lámpákkal működő vevő teljesítőképességének a mért adatait közli.

Az ultrarövid-hullámok fejlődésének jelenlegi állapota és használhatóságuk rádióhírszóró célokra. (E. N. T. 1931. jan. F. Gerth.) Röviden ismerteti a 10 m. alatti ultra rövid-hullámok fejlődésének a történetét, majd utána részletesen azokat a kísérleteket, a kísérleti adó- és vevőberendezéseket, az elért eredményeket és nehézségeket, amelyeket Németországban ezeknek a rövid hullámoknak az egyes városok rádióhírszóró szolgáltatással való helyi elállítására végeztek.

Modern kvarcvezérlésű közöshullámú adók. (E. N. T. 1931. márc. F. Gerth és W. Hahnemann.) Részletesen ismertetik a Lorenz-cég laboratóriumában a közöshullámú adás részére kidolgozott adóvezérlési módokat. A vezérléshez a kvarcot azért találták a rezgő hangvillavezérlésnél előnyösebbnek, mert utóbbinál nagyfokú frekvenciasokszorozást kellene csinálni, ami nagy és költséges berendezést jelent.

Légköri zavarok összefüggése a holdfogyatkozással. (Comptes rendus, 1931. ápr. R. Bureau.) Szerző azoknak a megfigyeléseknek az eredményeit ismerteti, melyeket az 1931. április 2-iki holdfogyatkozás-kor a légköri zavarokra vonatkozóan végzett. A megfigyelések a 25.000 m. és 6.000 m. hullámon történtek. Az eredmények azt mutatták, hogy a fogyatkozás kezdetekor a zavarok száma erősen csökkent, a fogyatkozás csaknem egész tartama alatt alacsony értéken maradt és a vége felé hirtelen felszökött a régi magas értékére. Befejezésül szerző a jelenség lehetséges magyarázataira tér ki.

Összefüggés a napfoltok, földmágnesség és a rádióvetélviszonyok között. (Proc. Inst. Rad. Eng. 1931. márc. G. W. Pickard.) Szerző rámutat arra, hogy a napfoltok alakulása, a földmágnesség és ezzel összefüggően a rádióvetélviszonyok között is egy határozott, 15 hónapos, ciklikusan megismétlődő visszatérés mutatható ki. Így az eddigi megfigyelések alapján a rádióvetélviszonyokra meglehetősen biztonsággal lehet előre következtetni.

Erősáramú berendezések által okozott rádióvetélzavarok. (L'Onde Elec. 1931. febr. Leduc.) Szerző legelsősorban rámutat arra a jogilag teljesen tisztázatlan helyzetre, amely az ilyen erősáramú zavarok okozásával szemben fennáll. A mielőbbi törvényes rendelkezések szükségességét fejtegeti, majd rátér a zavarelhárítás műszaki kérdéseire. Ismerteti a Laboratoire Central d'Electricité által végzett és a zavarok elhárítására alkalmas műszaki védőberendezések megállapítására vonatkozó kísérletek eredményeit. Részletesen foglalkozik a következő berendezések által keltett zavarok elhárításával: Neonfényreklámok — távbeszélő berendezések — önműködő elektromos jelzőberendezések — ingás-egyenírányítók — egyenáramú motorok és generátorok — személyfelvonók — nagyfeszültségű elektromos vezetékek — orvosi gyógyítóberendezések — közúti villamoskocsik — gyorstávíró berendezések.

Torzítások a rádiótelefoniaiában. (Marconi Rew. 1931. márc-ápr. T. L. Eckersley.) Szerző rámutat arra a gyakrabban megfigyelt jelenségre, hogy bizonyos körülmények között a rövidhullámú telefoninál a hordozó hullám jól észlelhető, azonban minden modulációja hiányzik, vagy csak nagyon csekély és torz. A jelenség leggyakrabban a csendővekben (skipdistance) észlelhető. Magyarázatul a visszaverődés folytán fellépő interferenciák és fáziseltolódások lehetőségét adja meg. Rámutat végül arra, hogy a hatás teljesen kiküszöbölhető a csak egy oldalsávot kisugárzó adók által. Utóbbi módszer a fadingra is előnyös hatással van.

Az Európa—Északamerika közötti rövidhullámú forgalom erős zavarai 1930. augusztus 8. és 12-ike között. (E. N. T. 1931. jan. E. Quäck.) A jelzett időben végzett megfigyelések szerint az Európa—Északamerika viszonylatban a rövidhullámú távíró- és természetesen a távbeszélőszolgáltatásban is olyan erős légköri zavarok jelentkeztek, hogy az összeköttetésnek ez a módja csaknem teljesen felmondta a szolgálatot. A zavar okainak kutatásánál kiderült, hogy a földmágneses zavarok, amelyek ilyen jelenségeket elő szoktak idézni, ebben az időben nem voltak feltűnően nagyok. Mivel H. Nagaoka, tokiói rádiótechnikusnak, aki a japán tudományos világ egyik rádiószaktekinétye, régebbi megfigyelései szerint, hasonló nagymértékű zavarok nagyobb meteorfelhőkön való keresztülvonuláskor már voltak észlelhetők, valószínű, hogy a jelzett időben fellépő rendkívüli zavarokat is ez okozta. Szerző erre vonatkozóan még szerez adatokat, amelyeket feldolgozva nyilvánosságra fog hozni. Mint érdekes jelenséget megemlíti még, hogy a jelzett időben a földet behálózó összes többi rövidhullámú viszonylatban észleltek rendellenességet, ha talán nem is olyan nagy mértékben, mint az Észak-amerikaiában, ezzel szemben a hosszuhullámú viszonylatokban fel lehetett tartani az összeköttetést, ha lecsökkentett szósebességgel is.

Daventry állomás térerősségének mérései. (Exp. Wirl. Wirl. Eng. 1931. május. R. Naissmith.) Szerző ismerteti az állomás körül végzett térerősségméréseket, azok eredményeit előbbi mérésekkel hasonlítja össze és indokolja a térerősség-eloszlási diagramjának szabálytalan alakját.

Rövidhullámú sugárvető antenna sugárzási görbéje. (Zeitschr. f. hochf. Techn. 1931. ápr. K. Krüger és H. Plendl.) Először röviden ismertetik azokat a mérési eredményeket, amelyeket az elmúlt évben egy, Japán viszonylatban történő levelezés részére készült és 64 elemből álló sugárvető

antennán végeztek, amelynek reflektora azonban csak sugárzás útján volt gerjesztve. Majd ismertetik Nauenenben az Északamerikával való viszonylat részére épített és 192 dipolból álló antennán végzett mérések eredményeit. Az eredményekből legelsősorban kitűnik, hogy azok igen jól egyeznek az előre számított sugárzási viszonyokkal. A két antenna-rendszer közötti különbség főleg a hátra és előre vetett sugarak viszonya közötti különbségben mutatkozik, mert míg az a sugárzás által gerjesztettnél 1:7, addig az adó által közvetlenül gerjesztett reflektornál 1:20-nál is kevesebb. Megjegyzendő, hogy a függélyes irányú méréseket itt is repülőgépről eszközölték.

B. J. Az óceán-telefonkábel megvalósulása felé. Az American Telephone & Telegraph Co. azt tervezi, hogy a New-Foundland-Irország között létesítendő tengeralatti telefonösszeköttetés céljára egy egyetlen erő kábelt használ, amelynek ere a krarup-rendszer szerint volna gyártva és szigetelése egy újfajta guttapercha-keverékből állna, hogy dielektromos tulajdonságai is kielégítőek legyenek. Egy másik terv szerint jól megfelelna a technikai követelményeknek egy papírszigetelésű ólomköpenyű kábel is, megfelelően kiképzett nyomásvédelemmel ellátva. (Zapf-féle rendszer.) A megejtett laboratóriumi és mélytengeri kísérletek megmutatták, hogy ennek a szilárdsága és egyéb tulajdonságai is megfelelőek volnának az óceán áthidalására. Ilyenformán az óceánkábel kérdésének technikai megoldására többféle út kínálkozik, annál nehezebb a terv gazdaságos voltának áttekintése.

A kábelhossz egységének ára döntő mértékben függ a használt erősítők teljesítményétől és az erősítő-szakaszok hosszától. A tengeren az erősítők bekapcsolása csakis szigetcsoportokon lehetséges, ami viszont, mint pl. az Északamerika—Középeurópa közti szakaszon az Azori-szigetek, csak nagy kerülőkkel és egyéb akadályokkal érhető el. Az erősítőszakaszok megrövidítésére való törekvés két úton igyekszik célját elérni. Az egyik ezek közül az úszó szigetek módszere. Ilyen építmények megteremtésére a gondolatot nem a kábeltechnika, hanem az óceánrepülés szolgáltatta. Nyolc ilyen úszó-sziget megépítése kb. 1000 km-es erősítőszakasz-hosszúságot adna közepesen, ami a kábeltechnika mai állása szerint már módot adna egy több törzs-, vagy négyes-áramkörökkel rendelkező kábel megépítésére. A gazdaságosság már akkor is biztosítva volna, ha a Bermuda-Azorok—Spanyolország szakaszok mind-egyikének közepe táján egy-egy ilyen mesterséges szigetet kellene felállítani.

Egy más módot ajánl az óceánkabel létesítésére a Felten & Guillaume cég. Ez szintén úszó erősítőállomásokat tervez, de olyan tengeremélységben, ahol a felszíni tengerjárás már megszűnik. Az erősítőket vízmentes tartókban helyezik el és süllyeszti a tenger színe alá, ahol szilárdan lehorgonyoznak azokat, úgy hogy 80—100 m mélységben lebegjenek állandóan. Az erősítők helyzetét körül, egymástól függetlenül le-erősített bóják jelzik, hogy az erősítők bármikor pontosan fellelhetők legyenek. Áramforrásul akkumulátorok mellett főképp szárazelemeket gondol a tervező cég, amelyeknek hatásfoka amazokénál jobb. Teljesítményük 0.2 A-es megszakított terhelés mellett 100 Aó. Több elem párhuzamos kapcsolásával az izzító-telepnél egy-egy elem igénybevétele nem több mint 2 mA, úgy hogy a telep elméleti élettartama 5000 üzemórára tehető. Hogy a telep és ezzel az egész erősítő-berendezés élettartamát lehetőleg kinyújtás, a telepeket jelzőáram segítségével csakis az üzemidők tartamára kapcsolják be.

Az izzító- és anódtelepekhez pótcsoportokat rendelnek, amelyeket minimálrelék kapcsolnak be a szükséghez képest. Más, megfelelő relék önműködően pótolják az elektrolitot a cellákban; sőt szükség szerint ugyanígy pótlámpákat is bekapcsolathatnak az esetleg kiegészítők helyébe.

Még megszakítatlan üzem esetén is arra számítanak, hogy minden karbantartás nélkül egy évig eltart az automatikusan önmagát pótló berendezés élete. Ha később valami oknál fogva mégis szükségessé válik a berendezés vízszíne emelése, az sokkal kisebb munkával és időben elvégezhető, mint pl. egy kábel-üzembehelyezés. Üzembeszüntetés nem szükséges emiatt; a karbantartó munkához pedig nem szükséges külön kábel-lerakó hajó, az bármely óceánjáró hajóról elvégezhető. (Europ. Fernspr. 1930. 379. 1.)

A rádióközvetítés vezetékai. K. Höpfner-nek jelent meg az E. T. Z. 1931. 33. és 34. számában egy előadás után írt értekezése hasonló címen.

A rádióközvetítés terén a vezetékek szerepének nagy fontossága főleg a nemzetközi műsorcsere szempontjából bír mind nagyobb jelentőséggel, minthogy a műsornak nagy távolságra való továbbítása atmoszférikus és fading-zavarok nélkül csakis így lehetséges.

A rádióközvetítő-vezeték követelményei 1. hogy frekvenciatorzítást ne okozzon; 2. a különböző hangok összességének viszonyán nem szabad változtatnia; 3. nem lineáris torzítás útján nem szabad idegen hangokat termelnie; 4. a rádióközvetítő-vezetéknek

nem szabad kívülről származó zavarokat átvennie.

Legfontosabb, hogy lehetőleg széles frekvenciasávot vigyen át a vezeték. A zenei hangok spektruma ugyan kb. 20—20.000 Hz, erre azonban nincs szükség. Két szomszédos hullámhossz megengedett „távolsága” 9.000 Hz. Ha minden adóállomás csak az egyik frekvenciasávját sugározza ki, amiről még ez évben nemzetközi konferencia dönt, akkor valóban 9.000 Hz lesz az a sáv, amely interferencia-zavarok nélkül sugározható ki.

A különböző hangszerek jellemző felhangjai (formánsai) gyakran a 10.000 Hz átvitelét is megkövetelik, eddig azonban a már említett interferencia-veszély miatt nem mehetünk. Kompromisszumos megfontolás alapján a 7.000, esetleg a 8.000 Hz az a határ, amit még a legtorzításmentesen vezetéken átvinni lehet.

Jelenleg a német átvitel közelítőleg 7.000 Hz-ig terjed. Ez a felső határ.

Az alsó határképpen az 50 Hz-et lehet elfogadni, bár vannak hangszerek, amelyek 27, sőt 16 Hz-es hangokat is termelnek, azonban ezek elmaradása miatt az átvitt hangkép nem szenved lényegesen. Meg kell gondolni ugyanis, hogy az átvitt mély fekvésű hangokban megjelenő mély harmonikusok, az elmaradt legmélyebb hangok képét ébresztik a fülben.

A bemutatott kísérletek lehetővé tették, hogy teljesen torzításmentesen reprodukált beszédet és zenét különböző szűrőkön engedjenek át. Az 5.000 Hz-en felüli felhangok kiszűrése a beszédén is észrevehető volt, különösen a sziszegőhangokon, viszont 6.400 Hz-en felüli szűrés már nem volt észrevehető. 100 Hz-en aluli szűrés a beszédén szintén nem volt észrevehető. A zene szűrése 8.000 Hz-en felül és 50 Hz-en alul nem volt észrevehető. Azt, hogy vajjon 8.000, vagy 10.000 Hz fölött szűrjük-e ki a felhangokat, csak igen iskolázott fül veszi észre. Már az 50—6.400 Hz közötti átvitel is teljesen kielégítő; az 50—8.000 teljesen tökéletes.

A rádióátvitel egyik további igen fontos követelménye a zavarmentesség, úgy távbeszélő, mint erősáramú vezetékek részéről. A szükséges nagymértékű erősítés megköveteli, hogy a rádióközvetítő-vezetékken az áthallásmentesség is igen nagyfokú legyen, a földhöz képest a szimmetria szintén. Ez tette szükségessé a kábelekből a külön védett (árnyékolt) és a föld felé szimmetrizált (kiegyenlített) rádióvezeték használatát.

Bár a légvezetékek igen széles frekvenciasáv átvitelét teszik lehetővé, mégsem alkalmasak rádióközvetítésre a légköri és

erősáramú zavarok miatt. A nagytávolságú kábelekben elhelyezett és védett rádióvezetékek áthallása 13–15 néper, azaz a szomszédos vezetékekben lejátszódó elektromos folyamatok feszültségi, vagy áramértékének kb. $\frac{1}{100000}$ része kerül csak át a rádióvezetésekre, teljesítményben ez mindössze 10^{-10} értéket jelent. A földdel szemben való szimmetriátlanág-kiegyenlés után legfeljebb 10^0 .

Hogy a zavarmentességet a kábel tartozékaiban (csévék, végelzárók, belső vezetékek) is biztosítsák, azokat hasonló módon árnyékoljuk és szimmetrizáljuk. A kábel egy-egy erősítő-szakaszának csillapítása az egyes frekvenciákban más és más, a frekvenciával nő. 50–6400 Hz közt a csillapítás különbsége 3 néper. Az erősítőket úgy kellett megtervezni, hogy ezt a csillapításbeli különbséget kiegyenlítsék és a frekvenciatorzítást így kiküszöböljék. A mai modern rádióközzvetítő-erősítő két fokozatú, nikkel-vasmagokkal bíró elő- és közbeeső átvivőkkel ellátva. A torzításmentesítő berendezés a két lámpa közé van beiktatva. Az erősítés mértékét a szimmetrikus feszültségelosztóval lehet fokozni 0.1 néperes lépésekkel. A csillapítás és erősítés pontos egybevágóságát még külön kiegyenlítő-berendezés is biztosítja, hogy az átvitel több erősítő után is egyenletes maradjon. A leghosszabb kábelvezetéken való átvitel után sem több a kis- és nagyfrekvenciák nivója közötti különbség 0.3 népernél, 0.5 néper még nem zavaró.

Ujabbán 1.4 mm-es kábelvezetékét használnak rádióátvitelre, 1.7 km távolságokban elhelyezett 12 mH induktivitású terheléssel. Ilyen vezeték erősítő-szakaszán az 50–8.000 Hz közti csillapításbeli különbség már csak 1.5 néper. Így az erősítők kiegyenlítő berendezése egyszerűbb lehet.

A pupinvezeték tulajdonsága, hogy a mélyebb frekvenciákat gyorsabban, a magassabakat lassabban továbbítja. Ebből ered az ú. n. fázistorzítás jelensége. Ha az így előálló időkülönbség bizonyos értéket meghalad, már észrevehető a torzítás, mert az átvitt hangkép megváltozik. A kisebb frekvenciáknál 50 ms, míg a nagyobbaknál 10–15 ms még nem zavaró időkülönbség. Az előbbeni esetben a fáziskésés oka inkább az erősítő és átvivők, míg az utóbbiban a kábelvezeték maga. A fázistorzítást különleges szűrő beiktatásával csökkentik, amely a nagyobb frekvenciák sebességét növeli. De ennek beiktatása csak 1.000 km-nél hosszabb vezetékeknél szükséges. A mély frekvenciák fáziskiegyenlítése nem az említett szűrő, hanem az erősítő megfelelő építése útján történik.

A torzítás további jelensége az ú. n. nem lineáris torzítás, amely úgy áll elő,

hogy az egyes vezetékelemek az átvendő hang-képben nem lévő új frekvenciákat termelnek, vagy pedig, hogy a vezeték végcsillapítása (maradékcillapítása) a kezdeti feszültségtől függ, azaz, hogy az erősebb hangokat nagyobb mértékben csillapítja, mint a gyengéket. A torzításnak ezt a módját az erősítőlámpák, továbbá a csévék vasanyagának helyes megválasztásával csökkentik. A pupincsévék vasmagja az örvényáramok és hiszterézis okozta veszteség csökkentésével csökkenti egyúttal a nemlineáris torzítás veszélyét. Az új cséveanyagánál előálló torzítás már olyan csekély, hogy pl. 1.000 Hz-nél a vezetékekbe adott 1 mW-nyi energiával 50 mW-ra való emelésénél az erősítésbeli különbség mindössze 0.001 néper; régi csévéknél ez még 0.003 néper volt. A régi csévék hiszterézis-faktora 12 Ω/A , míg az új csévéknél 3 Ω/A . Az új elvek szerint épült vezeték zörgéstényezőjének csillapítása (Klirrdämpfung) 8.6 néper 1.000 Hz-nél, ami azt jelenti, hogy a keletkezett új felhangok és az alaphang viszonya kb. 1:2.500.

A rádióátvitelnek fontos kérdése az átvitt hangerősség szélessége. Zenekari hangversenyek hangjainak hangerősségbeli ingadozása az 1:1.000 viszonzszámmal fejezhető ki. Ennek vezetéken való továbbítása igen nagy nehézségekkel járna. Meg kell elégedni az 1:100 hangerősségkülönbség átvitelével. Az igen gyenge hangok átvitele azért nehéz, mert mellettük igen nagy mértékben kifejezésre jutnának a különböző zörejek, amik a felvevő teremből, az erősítőkből, az adóból származnak. Az átvihető minimális hangamplitúdónak tehát határa van, ugyanígy a maximálisnak is, mert a hangerősséget a szomszédos vezetékekre való tekintetből, meg az el nem kerülhető nemlineáris torzítás miatt egy bizonyos értéknél jobban növelni nem lehet. Az 1:100 viszonzszám növelése tulajdonképpen beruházás kérdése volna. Az átvitt leggyengébb hang 300–400 Ω hullámellenállású vezetéken kb. 40 mV feszültséget jelent, viszont a jelentkező zaj kb. 4 mV-ot, úgy hogy a kettő közötti különbség elég tetemes a zavarmentesség biztosítására.

Az átvivő kábelvezeték megállapításbeli adatai a hőmérsékletnek is függvényei. A csillapítás a hőmérséklettel nő, még pedig annál jobban, minél nagyobb frekvenciáról van szó. Ha tehát a kábel bizonyos közepes hőfoknál ki van egyenlítve, más hőfokoknál rajta különböző, főképp frekvenciatorzítás jelentkezik, ami pl. 20 $^{\circ}C$ hőmérsékletnövekedéskor, 1.000 km hosszú kábelnél azt jelentené, hogy a magas hangok nyáron 3 néperrel nagyobb csillapítással érkeznének meg, mint a mélyek. Földalatti

kábelnél automatikusan működő hőmérséklet-kiegyenlítésre nincs szükség. A kiegyenlítést az erősítési fok szabályozásával végzik.

A modern közvetítő kábelvezetékek erősítői közepesen 72 km-nyi távolságban vannak egymástól, az erősítők úgy vannak szabályozva, hogy utánuk a feszültség- és áramviszonyok ugyanazok legyenek, mint voltak a szakasz elején. Ha valamely szakasz hossza kisebb 72 km-nél, ezt mesterségesen kiegészítik.

Azokon a pontokon, ahol a közvetítést több irányba el kell osztani, a vezetékeket nem közvetlenül a főerősítővel, hanem az ú. n. toldalék-erősítőn át kötik, amelyek közül bármelyik bekapcsolható; erősítő tényezőjük nulla. Ezáltal elkerülük, hogy valamely vezeték zavara a többire is átvivődjék és hogy az egyes vezetékek teljesítménye a többi bekapcsolt vezeték számától függjön.

A cikk ezután a közvetítő-vezetékek berendezéseinek részletes leírását és azok működésének ismertetését tartalmazza. (E. T. Z. 1931. aug. 13., 20.)

Új **thermoelemek**. Müller K. ír le egy forrasztás és hegesztés nélküli előállítási módszert, amellyel 0.0001 (tízezred!) mm vastag thermoelemek készíthetők, amelyeknek érzékenysége és beállítási sebessége felülmúlja az eddigi ismert legérzékenyebb thermoelemekét is.

Már a szerző előtt is ismertetett Moll és Burger nagyérzékenységű thermoelemeket, amelyeknél igen kis vastagságú, manganiumból és konstatánból készült szalag a szál. A szalag vastagságának alsó határa a Moll-Burger-féle eljárásnál kb. 0.001 mm. Müller egy más eljárást dolgozott ki, amelynek segítségével a szalag vastagságát sikerült 0.0001 mm-re csökkenteni; ha pedig a thermoelem hengeres huzalából készül, annak átmérőjét 0.003 mm-re lecsökkenteni.

Az előállítás elve az, hogy egy igen vékony vezető hosszának kis részét, ráhelyezett másfajta anyaggal, annak diffúziója után eltérő thermoelektromos ötvözetek alakítják át. Így például nagy thermoerővel bíró mikrothermoelemet sikerült előállítani konstatánból és króm-

nikkelből. Az előállítás módja az volt, hogy egy elektrolitikus úton készített vékony nikkelszalagot (fóliát) felehosszúságában galvanikus úton rézzel vontak be, a második felében pedig krómmal. Azután a nikkelt a rézzel, illetőleg a krómmal izozítás segítségével diffundáltatták. Az izozítás folytán homogén nikkel-réz, illetve nikkel-króm ötvözet keletkezett, a kétféle ötvözetnek éles határvonala van. Az elért tömegcsökkenés a következő összehasonlításból tűnik ki: A régi eljárás (Kantorovics és Reinicke) szerint készített termoelem forrasztási helyének tömege kb. 1 mg, a legérzékenyebb új termoelemé viszont csak 0.0001 mg. — (Naturwissensch. 1931. 416. l.). (E. u. M. 1931. 702 l.)

Új **azbeszt-huzal** („Neptun“-huzal). A mühlheimi Felten & Guillaume-féle gyár újfajta azbeszt-szigetelésű huzalat állít elő, amelynek szigetelése nem vastagabb a szokásos pamutszigetelésnél. Előállításához elemi szálakra bontott azbesztet használnak fel a befonógépen. A szálakat a gép a huzalra hozza, merőleges irányban rakja fel és azután egyenletes réteggé nemezezi. Utána egy nemeslakk-féleséggel itatják többszörösen a réteget, miáltal az nagy elektromos és mechanikai szilárdságot nyer.

Ezzel az eljárással a kereskedelembe ismert típusokat állítanak elő. Pl. hengeres huzalokat 0.5—5 mm átmérő közt, a szigetelő vastagság 0.15—0.5 mm. Összehasonlítául közöljük, hogy pl. míg 1 mm huzalátmérőjű szigeteléssel 1.3 mm átmérőjű pamutszigetelésű vezetéknek 20 V-tal mért szigetelése 3 MΩ volt, ugyanez a leírt azbeszt-szigeteléssel 150 MΩ volt. Olyan terhelés után, mikor a pamutszigetelés már elcsuszadott és így szigetelése 0 volt, az azbeszt teljes értékben megtartotta 150 MΩ-os szigetelését. A drót vörös izzása mellett a szigetelés még mindig 35 MΩ volt. A szigetelés átütési szilárdsága 550 V, vöröstitése után pedig 460 V.

Gazdaságosság szempontjából kis keresztmetszeteknél (0.5 mm átmérőig) az oxidszigetelésű alumíniumhuzal előnyösebb: 0.5 mm-nél nagyobb átmérőnél azonban már olcsóbb a fönnebb leírt „Neptun“-huzal. (E. u. M. 1931., 732. l.)

Összehasonlító kimutatás a m. kir. posta 1929., 1930. és 1931. évi forgalmáról.

Év	Hó	F e l a d á s								L e a d á s								Távíró		T á v b e s z é l ő																Rádió vevő- beren- dezések száma	Hó	Év
		Ajánlott küldé- mények	Érték- levelek és érték- dobozok	Betét, kézi és sommás csomagok	Posta- (utánvételi és megbízási) utalványok		Postatakarék és csekk befizetések		A Budapest 62. és 72. sz. postahivata- loknál feladott közönséges levélpostai küldemények darabszáma	Ajánlott küldé- mények	Érték- levelek és érték- dobozok	Betét, kézi és sommás csomagok	Posta- (utánvételi és megbízási) utalványok		Postatakarék és csekk kifizetések		Felvett távíratok	Kézbesi- tett távíratok	Kezdeményezett		Érkezett		Budapesti egységes hálózatban			Vidéken				a falurendszerű automata (fél automata) hálózatok s a 100-nál több előfizetővel bíró központok	a 100-nál kevesebb előfizető- vel bíró központok távbeszélő állomásai- nak száma							
					darab- száma	összege pengőben	darab- száma	összege pengőben					darab- száma	összege pengőben	darab- száma	összege pengőben			az egész országban	közte Budapesten	az egész országban	közte Budapesten	a távbe- szélő ál- lomások (főallo- mások, főveze- tékek) száma	a közvet- len össze- köteté- sek száma	a helyi beszél- getések száma	száma	távbeszélő állomásainak száma	közv. össze- kötetések száma	helyi beszél- getéseinek száma									
																																d a r a b s z á m a						
1929	Október	1.478,957	66,721	1.079,831	920,299	181.345,318	1.694,433	217.768,402	18.042,873	1.574,097	73,023	1.205,795	912.741	179.095,181	337,187	127.420,565	328,388	355,678	486,060	136,934	471,213	135,102	42,258	—	7.926,365	—	—	—	—	—	250,519	Október	1929					
	November	1.428,095	62,486	1.065,768	879,005	158.684,784	1.648,934	256.069,226	16.019,856	1.514,671	68,492	1.110,806	879,594	158.220,599	291,127	91.958,642	304,876	334,890	454,422	126,556	440,428	124,637	42,538	—	8.268,921	—	—	—	—	—	257,457	November						
	December	1.415,893	64,230	1.133,107	966,019	157.002,230	1.758,007	220.194,018	17.884,621	1.503,984	72,511	1.250,363	946,605	156.117,303	327,919	93.654,088	287,729	320,349	402,545	116,262	388,683	114,904	42,821	—	8.392,406	—	—	—	—	—	266,567	December						
1930	Január	1.446,711	56,099	898,305	862,804	154.681,184	1.619,051	180.868,372	14.389,772	1.519,049	64,228	975,099	896,342	148.199,904	290,573	74.371,101	250,964	280,133	383,953	116,582	371,357	108,339	43,264	—	8.081,267	—	—	—	—	—	276,811	Január	1930					
	Február	1.341,513	51,186	861,880	861,289	149.087,189	1.557,992	204.431,649	13.102,461	1.405,523	57,507	924,334	858,223	146.258,138	285,325	93.758,788	231,245	254,374	346,321	107,071	341,130	101,553	43,646	—	8.538,616	—	—	—	—	—	284,872	Február						
	Március	1.329,027	54,190	939,313	882.223	132.493,530	1.436,024	158.452,565	17.603,826	1.414,448	58,786	1.035,783	877,349	131.047,922	292,903	68.566,773	269,997	296,872	384,061	117,623	374,909	113,632	44,034	—	8.019,597	—	—	—	—	—	289,893	Március						
	Április	1.298,746	55,875	960,742	911,550	152.521,713	1.506,084	164.870,387	16.217,910	1.360,184	61,382	1.063,067	915,775	148.339,301	311,511	83.734,938	266,024	295,404	379,257	114,913	370,730	112,294	44,298	—	8.934,761	—	—	—	—	—	292,391	Április						
	Május	1.359,471	54,749	957,968	962,461	154.606,468	1.662,900	205.851,687	15.093,318	1.434,909	60,063	1.037,195	949,937	158.405,587	330,329	107.438,261	276,943	308,726	413,358	125,569	402,750	121,452	44,755	—	8.815,791	—	—	—	—	—	292,938	Május						
	Junius	1.234,007	49,858	873,146	867,662	134.137,569	1.511,687	167.327,877	13.912,679	1.312,866	52,229	949,478	976,097	130.929,393	348,626	61.045,827	304,542	329,065	407,671	120,245	398,180	118,991	44,989	—	9.165,509	—	—	—	—	—	293,294	Junius						
	Julius	1.317,314	55,496	926,049	935,177	157.840,702	1.587,502	179.913,450	13.895,797	1.414,143	59,169	1.012,957	939,457	152.343,327	343,479	100.349,221	316,658	346,461	450,962	132,342	443,068	130,752	45,147	—	8.547,135	—	—	—	—	—	292,294	Julius						
	Augusztus	1.181,766	57,819	883,330	864,551	164.476,215	1.523,427	232.961,869	13.944,701	1.243,043	63,987	981,734	768,552	165.781,622	311,765	90.012,306	337,225	375,959	445,955	127,414	437,589	126,770	45,452	—	7.858,889	—	—	—	—	—	292,664	Augusztus						
	Szeptember	1.286,216	57,416	982,195	867,148	151.859,693	1.620,946	200.443,985	16.501,602	1.348,933	62,736	1.066,044	855,277	150.214,456	334,138	79.618,228	312.349	337.618	435,059	126,208	427,049	126,069	45,825	—	8.350,541	—	—	—	—	—	293,612	Szeptember						
Összesen:		16.117,716	686,125	11.561,634	10.780,188	1.848.736,595	19.126,987	2.389.153,487	186.609,416	17.045,850	754,113	12.612,655	10.775,949	1.824.952,733	3.804,882	1.071.928,738	3.486,940	3.835,529	4.989,624	1.467,719	4.867,086	1.434,495	—	—	100.899,798	—	—	—	—	—	—	Összesen:						
1930	Október	1.417,004	57,798	1.033,588	986,608	170.017,308	1.808,942	206.859,479	17.790,994	1.526,727	64,826	1.131,080	979,979	170.266,450	358,897	122.854,741	299,216	329,086	438,403	127,675	430,804	125,173	46,135	—	9.028,052	—	—	—	—	—	296,504	Október	1930					
	November	1.391,454	53,620	916,845	839,423	152.734,728	1.613,891	226.336,174	15.688,998	1.484,168	59,497	1.024,190	852,177	151.208,516	275,269	60.888,702	254,102	288,861	367,208	110,324	357,422	104,403	46,392	—	9.753,070	—	—	—	—	—	302,435	November						
	December	1.258,751	57,310	1.128,905	968,794	151.390,824	1.771,324	191.347,529	17.519,420	1.330,053	61,827	1.188,551	946,349	151.464,954	373,354	115.149,840	239,946	272,770	341,401	105,069	336,722	101,988	46,601	—	8.796,485	64	20 025	—	961,734	14,105	307,909	December						
	Január	1.128,676	49,592	850,752	904,902	143.043,388	1.610,662	150.947,670	14.292,871	1.194,204	55,208	894,817	899,467	140.383,283	326,477	103.579,883	208,416	242,352	318,684	94,653	317,127	95,825	46,667	—	8.682,193	64	19,830	—	1.049,133	14,087	314,737	Január						
	Február	1.024,383	44,527	787,827	813,778	133.243,808	1.408,330	167.497,935	12.678,724	1.056,604	49,273	828,237	828,297	133.825,283	281,220	72.449,662	195,340	224,944	300,946	86,945	298,337	85,972	46,731	—	8.884,788	65	19,782	—	1.120,878	13,824	319,756	Február						
	Március	1.045,895	49,033	943,279	884,367	123.312,840	1.336,868	133.054,680	17.369,930	1.110,236	51,718	975,092	845,634	120.009,398	291,872	51.236,044	212,097	*1298,001	338,081	108,201	329,237	103,464	47,092	2,045	8.035,118	77	19,773	—	1.064,269	13,230	322,284	Március						
	Április	970,730	45,302	828,378	840,844	134.362,770	1.373,374	132.986,163	15.420,721	1.016,719	48,801	895,594	846,555	131.576,031	310,907	79.979,884	197,120	*1250,776	339,555	104,638	333,563	102,318	46,934	2,090	8.763,708	77	19,644	—	1.169,476	13,235	323,343	Április						
	Május	954,128	45,880	879,216	820,774	136.067,686	1.447,497	181.305,441	14.033,974	1.014,623	50,470	947,942	823,047	140.417,935	286,345	83.165,953	223,625	*1283,492	354,395	103,234	341,888	102,053	46,994	2,090	9.386,231	77	19,683	—	1.219,608	13,445	322,342	Május						
	Junius	982,796	43,216	823,587	802,333	132.511,521	1.389,501	146.258,264	13.956,453	1.017,014	46,213	853,579	800,057	130.314,327	283,195	74.662,826	242,512	*1293,715	420,539	105,643	411,242	106,596	47,265	1,894	9.383,615	7												