II. ÉVFOLYAM BUDAPEST, 1928. OKTÓBER HÓ 4. SZÁM

MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

A „MAGYAR POSTA“ MELLÉKLETE

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

SZERKESZTŐSÉG CIME: **PETAINEK JÓZSEF** M. KIR. POSTAFŐMÉRNÖK I., KRISZTINA-KÖRUT 12. IV. 408. — TELEFON: 506—00.

TARTALOM:

Dr. Tomits Iván: Erősáramú zavarok gyengeáramú vezetékeken. — *Koczka László:* Automatikus alközpontok működési alapelvei. — *Küpfmüller K. (Gianone Ottó):* Távkábel összeköttetések átviteli tulajdonságai. — Lapszemle.

M. KIR. TECHNIKAI IPARMÚZEUM KÖNYVTÁRA BUDAPEST

Erősáramú zavarok gyengeáramú vezetékeken.

Irta: TOMITS IVÁN.

(Folytatás.)

B. A sztatikus befolyásolás által okozott üzemzavarok.

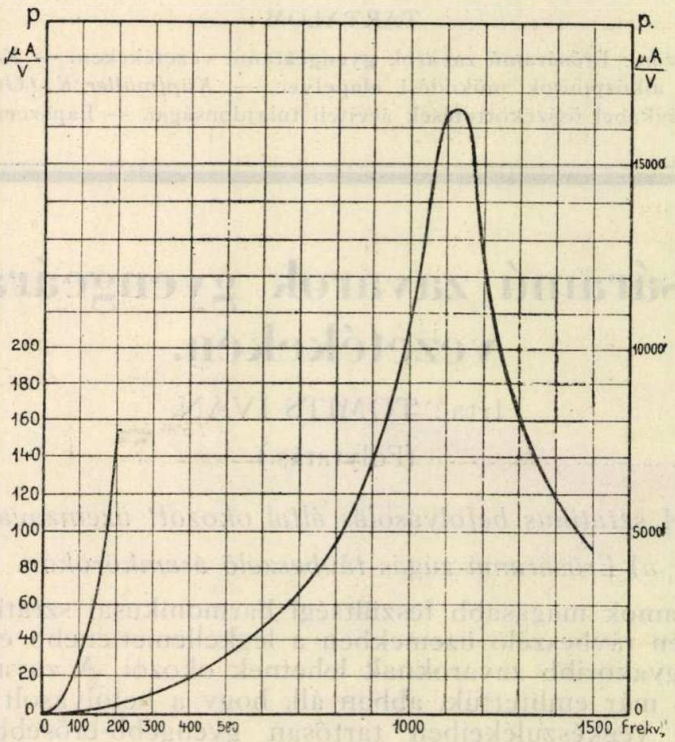
a) Erősáramú zúgás távbeszélő áramkörökön.

Erősáramok magasabb feszültségi harmonikusai sztatikus indukciójuk révén távbeszélő üzemekben a legkellemetlenebb és egyszersmint a leggyakoribb zavaroknak lehetnek okozói. A zavarok természete, mint már említettük, abban áll, hogy a befolyásolt távbeszélő áramkörök végkészülékeiben tartósan gyengébb-erősebb összetett hang, *zúgás* jelenik meg, mely a beszélgetések érthetőségét csökkenti, esetleg teljesen meg is szünteti. Hogy távbeszélő berendezéseink a befolyásolás ezen nemére fokozottan érzékenyek, az főképen két körülménynek tudható be:

1. az emberi fül érzékenysége a különböző magasságú hangok iránt erősen függ azok frequenciáitól; hasonló jellegű frekvenciafüggőség áll fenn az erősáramok különböző harmonikusainak zavaróképességére nézve is, amint azt már előzőleg tárgyaltuk (lásd M. P. Műszaki Közlemények I. évf. 1. szám, 5. oldal ábráját); a vizsgálatok szerint ez a zavaróképesség egészen a $n = 1100$ frekvenciáig erősen nő, azon túl csökken;

2. a távbeszélő-áramkörökben sztatikusan indukált áramok erőssége azonos körülmények közt a frekvenciával arányos, hacsak nem

túlságosan hosszú parallel-futásról van szó (lásd M. P. Műszaki Közlemények II. évf. 1. sz., 4. oldal 4. egyenletét); ha tehát például egy adott 50 periodusú váltakozó áram 20-ik harmonikusának ($n = 1000$) amplitudója az alapperiodusának 5%-a ($^1/_{20}$-ad része), akkor az alapperiodus és a harmonikus részéről a távbeszélő berendezésekben sztatikusan indukált áram erőssége egyenlő, vagyis a zavaró áram nagysága mindkét esetben egyforma; természetesen a zavaróképesség a fülnek fent említett érzékenységkülönbsége miatt a harmonikus részéről jóval nagyobb.



19. ábra.

Ha az 1. és 2. alatt említett két tényező hatását összevetjük, a zavart okozó távvezeték feszültségének minden harmonikusára előre megállapítható egy zavarási tényező, vagy „súly" (Störfaktor, Interference Factor), amelynek értéke azon harmonikus zavaróképességével arányos. Ezen tényezőnek elég jól megközelítő értékét ábrázolja a 19. ábrán látható görbe, mely a M. P. Műszaki Közlemények I. évf. 1. szám, 5. oldalán közölt görbétől csupán egy frekvenciatényezőben különbözik. A görbének egy adott n frekvenciához tartozó függőleges koordinátája p_n azt a „súlyt" jelenti, amellyel a n frekvenciájú feszültségi harmonikus által a parallel futó távbeszélő-vezetéken okozott

zúgás erőssége arányos. Ha tehát pl. a nagyfeszültségű vezeték harmonikusainak effektiv feszültsége sorra:

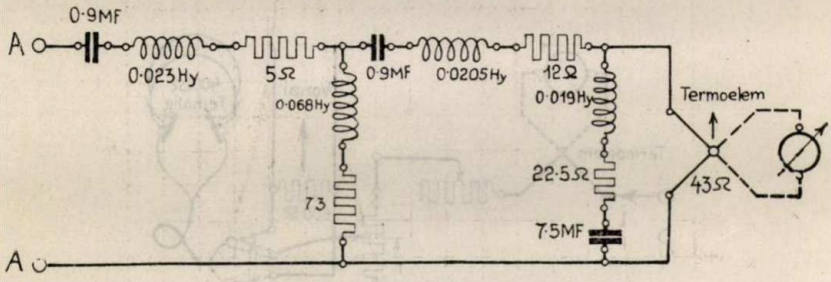
$$E_1, E_2, E_3, \ldots,$$

akkor ezen harmonikusok által egy nem túlhosszú parallelfutó távbeszélő-vezetéken okozott zúgás erőssége

$$k\, p_1\, E_1, \quad k\, p_2\, E_2, \quad k\, p_3\, E_3, \ldots$$

lesz, ahol k egy, a frekvenciától független állandó, amelynek értéke a „súly" mérőegységén kívül csupán az erős- és gyengeáramú vezeték kölcsönös helyzetétől és méreteitől függ.

A mondottak szigorúan csak akkor volnának érvényesek, ha csupán csak egy zavaró harmonikus volna jelen. Több harmonikus egyidejű zavaró hatása csak megközelítőleg összegezhető. Egyes akusztikus vizsgálatokból kitünt ugyanis, hogy a magasabb hangok fiziológiai hatása a fülben különböző aszerint, hogy vannak-e egyidejűleg



20. ábra.

mélyebb hangok is jelen, s ha igen, milyen frekvencia- és intenzitáseloszlásban.

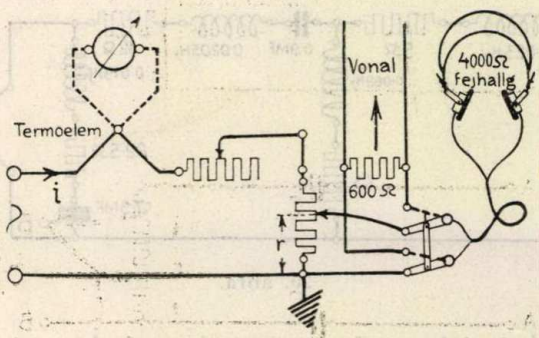
Az összegezési elv elfogadásával egy nagyfeszültségű távvezeték összes zavaró hatása a következőképen fejezhető ki:

$$e = k\sqrt{E_1^2 p_1^2 + E_2^2 p_2^2 + E_3^2 p_3^2 + \ldots} \qquad \ldots 9)$$

A számítás ezen formula szerint meglehetősen körülményes; külön meg kell határoznunk az egyes harmonikusok effektiv feszültségét, hogy a „p" faktorokkal való beszorzást elvégezhessük. Ennek a munkának megtakarítására az amerikai mérnökök szövetsége 1921-ben szabványképen elfogadott egy mérőberendezést (Interference Factor Meter), mely az egyes harmonikusok feszültségeit a „*p*" görbe értékeinek megfelelően redukálva, a 9) egyenletnek megfelelően elektromosan összegezi. A berendezés, amelyet a 20. ábra ábrázol, lényegében egy speciális szűrőlánc, amelynek bemenő kapcsaira (A—A) van a zavaróképességre megvizsgálandó összetett elektromos feszültség rákapcsolva, a kimenő kapcsain pedig egy termoelem van, amely az egyes harmonikusok áramait a szűrőn való áthaladás után a jelzett formu-

lának megfelelően kvadratikusan összegezi. A szűrő „átbocsátási" képessége pontosan a 19. ábrában jelzett görbe menetének felel meg. Ennek ordinátái mindjárt a műszernek megfelelően $\frac{\mu A}{V}$ (mikroamper per volt) egységekben vannak megadva; tehát egy adott frekvencia mellett a bemenő feszültségegység hatására a termoelemen átfolyó áram mikroamperekben a görbéből azonnal leolvasható.

A vizsgálat a műszerrel úgy történik, hogy a *A—A* kapcsokat ráhelyezzük a vizsgálandó feszültségi forrásra (befolyásolt távbeszélő-vezetékek ágai, erősáramú gépek feszültségi kapcsai megfelelően redukált feszültségekkel stb.), azután leolvassuk a termoelem állását mikroamperekben. Most a görbe, vagy előzetes kallibrálás segítségével meghatározzuk azt a 800 frekvenciás feszültséget, amely a műszer kimenő pólusain a termoelemen át ugyanazt az áramot hozza létre, mint a vizsgált összetett feszültség. Ezen 800 frekvenciás *aequivalens feszültség* a távbeszélő-vezetékeken előálló zúgásnak mértéke, erősáramú gépeknél pedig azok zavaróképességére jellemző.



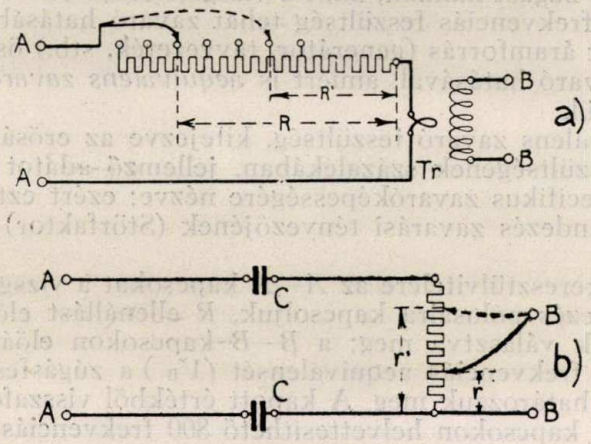
21. ábra.

Sajnos, a műszer távbeszélő-üzemben való használatra érzéketlen; a termoelem csak oly erős indukált áramokra reagál, amelyek által okozott zúgás a távbeszélő-üzemet már úgyis lehetetlenné teszi, mikor tehát a méréssel való vizsgálat feleslegessé válik. Ezért használata inkább erősáramú berendezések zavaróképességeinek tanulmányozásánál ajánlatos.

Távbeszélő-vezetékeken fellépő zúgás vizsgálatára *K. Küpfmüller* a Siemens laboratóriumban egy sokkal egyszerűbb és érzékenyebb eljárást dolgozott ki, amely a már említett 800 frekvenciás *aequivalens zúgásfeszültségnek* szubjektiv meghatározásán alapul. Az ezen eljárás alapján szerkesztett műszer (Geräuschspannungsmesser) lényeges része egy potenciométer, amellyel a vizsgáló hallgató kapcsain különböző adott 800 frekvenciás feszültségeket lehet előállítani. A vizsgáló hallgatót egy kulcs segítségével váltakozva a vizsgálandó távbeszélő áramkörre, illetőleg a potenciométerre kapcsoljuk mindaddig, míg a vizsgált zúgás és a 800 frekvenciás homogén hang fülünkben egyenlő erősnek nem tűnik fel.

Az összehasonlítás általában nem könnyű, mivel a zúgás hangkaraktere teljesen elütő a 800 frekvenciás homogén zenei hangétól. Amint *H. Barkhausen* kimutatta, még egyforma magasságú zenei hangok összehasonlításánál sem lehet 10 százaléknál nagyobb pontosságot elérni; fokozottan áll ez különböző frekvenciájú zenei hangokra, ahol mintegy 20% hiba származhatik; összetett hangok összehasonlításánál, amilyen pl. a zúgás is, gyakorlattal mintegy 30%-nyira redukálhatók az eltérések.

A vizsgálat kivitelének egy egyszerűsített formáját mutatja a 21. ábra. A potenciométert egy lámpagenerátornak lehetőleg homogén 800 frekvenciás árama táplálja *(i)*, melynek erősségét a *T* termoelem s a vele összekapcsolt érzékeny egyenárammérő műszer méri. Ennek alapján a potenciométer *r* csúszóellenállásának minden helyzeténél megállapítható a potenciométer kapcsain fellépő feszültségesés milli-



22. ábra.

voltokban. A vizsgálandó vonal 600 ohm ellenállással van lezárva, amelyen a fellépő zúgásfeszültség egy nagy ellenállású (4000 ohm) hallgató segítségével hasonlítható össze a potenciométeren megfelelően beállított 800 frekvenciás „normál zúgás"-sal.

Ha erősáramú generátorok, motorok, dynamók, nagyfeszültségű transzformátorok kapcsain, vagy nagyfeszültségű távvezetékeken fellépő feszültségi harmonikusok zavaróképességét akarjuk a fenti berendezéssel vizsgálni, akkor a vizsgáló műszer elé még egy különleges berendezést is kell iktatnunk, részint azért, hogy a harmonikusok feszültségét a mérési lehetőségekhez képest megfelelően redukáljuk, szem előtt tartva, hogy a mérést végző egyén a vizsgálat közben életveszélyes feszültségeket ne kapjon, részint pedig azért, mivel fentebb a 2. pontban említettek szerint az egyes harmonikusok feszültségei a frekvenciával arányosan megnagyítva kell, hogy a zúgásfeszültségmérő kapcsaira kerüljenek. A követelményeknek megfelelően két berendezést mutat a mellékelt 22. ábra.

Az *a)* ábrában látható berendezés *A—A* kapcsain, melyeket a vizsgálandó feszültségforrás sarkaira helyezünk, egy nagy ellenállással *(R)* sorba van kapcsolva egy kicsiny transzformátor, melynek primärje olyan kis önindukcióval bir, hogy látszólagos ellenállása *($L\omega$)* még a legnagyobb számbajövő frekvenciánál is elhanyagolható *R*-hez képest. Transzformátornak legcélszerűbb légtranszformátort, vagy laza csatolású, nyitott vasmagú transzformátort használni, melynek kölcsönös indukciója *(M)* esetleg megfelelő módon változtatható is. A szekundär-tekercs menetszámának annyira kicsinynek kell lennie, hogy a zúgásfeszültségmérő nagyellenállású hallgatója, amelyet vizsgálat közben a B—B kapcsokra kell kapcsolni, ne jelentsen a transzformátorra nézve számbajövő megterhelést.

A mérés célja meghatározni azt a 800 frekvenciás feszültséget voltokban, melyet, ha a vizsgálandó összetett feszültség helyébe az A—A műszer-kapcsokra helyezünk, vizsgáló hallgatónkban ugyanolyan erősségű zúgást hallunk, mint a vizsgált összetett feszültség esetén. Ez a 800 frekvenciás feszültség tehát zavaró hatásában *egyenértékű* a vizsgált áramforrás (generátor, távvezeték, stb.) összes harmonikusainak zavaró hatásával, amiért is *aequivalens zavaró feszültségnek* nevezhetjük.

Az aequivalens zavaró feszültség, kifejezve az erősáramú berendezés üzemfeszültségének százalékában, jellemző adatot szolgáltat a berendezés specifikus zavaróképességére nézve; ezért ezt a százalékszámot a berendezés zavarási tényezőjének (Störfaktor) is lehet nevezni.

A mérés keresztülvitelére az *A—A* kapcsokat a vizsgálandó erősáramú berendezés pólusaira kapcsoljuk, *R* ellenállást előzetesen elegendő nagynak választva meg; a *B—B* kapcsokon előálló összetett feszültség 800 frekvenciás aequivalensét *(V_B)* a zúgásfeszültségmérő berendezéssel határozzuk meg. A kapott értékből visszafelé kiszámítható az *A—A* kapcsokon helyettesíthető 800 frekvenciás aequivalens feszültség V_A, lévén

$$V_B = \frac{V_A}{R} 2\pi . 800 . M,$$

ahol *M* a transzformátor kölcsönös indukciója.

A V_A és V_B közti viszonyszám kisérletileg is meghatározható; *A—A* kapcsokra egy ismert 800 frekvenciás feszültséget kapcsolunk, az ellenállás értékét nagyobb mérési érzékenység elérése miatt kisebbre választva meg (R'). A *B—B* kapcsokon zúgásfeszültségmérővel mért feszültség értékének megállapításával a keresett viszonyszám egyszerűen számítható ki.

A második mérési berendezés (22/b. ábra) elvben hasonló konstrukciójú. A két kondenzátor egyforma kapacitása (C) úgy választandó meg, hogy azok látszólagos ellenállása még az előforduló legnagyobb frekvenciájú harmonikusok esetében is elegendő nagy legyen a potenciométer *r* ellenállásához képest. *C* méretezésénél nagy súlyt kell helyezni arra, hogy a kondenzátorok átütési szilárdsága a vizsgált üzemfeszültségekhez megfelelően elegendő nagy legyen.

A mérés kivitele a már leírt eljáráshoz teljesen hasonlóan történik.

A zúgás mérése az amerikai prakszisban nem 800 frekvenciás összehasonlító normálhanggal történik, hanem egy összetett normálzúgással *(noise standard)*, melyet egy szabványként elfogadott, harmonikusokban gazdag normálzümmögő állít elő. Merőegységül itt a zümmögő-berendezésből kilépő áram egy milliomod része szolgál *(noise unit)*.

Európában ez a zúgásvizsgáló módszer, — valószínűleg a megfelelő, időben állandó normálzümmögő hiánya miatt — nem terjedt el.

A zúgás tűrhetősége távbeszélő-üzemekben. Hogy egy távbeszélőáramkörben fellépő zúgás az üzem szempontjából mennyire tűrhető, arra egyedül az az irányadó, hogy a közölt beszélgetések érthetősége a fellépő zúgás miatt az előfizetői és kezelői telefonkészülékekben mennyire van megzavarva. A tapasztalatban többször előfordul, hogy távbeszélő-készülékeink hallgatóiban kisebb-nagyobb monotón zümmögést hallunk anélkül, hogy beszélgetésünk megértését ez a legkevésbé is zavarná; viszont más esetben, mikor az áramkör nagyobb csillapítása miatt beszélgetésünk erőssége megcsökkent, könnyen lehetséges, hogy ugyanazon intenzitású zúgás miatt egyes szavak, vagy mondatok már nem érthetők meg teljesen tisztán. A beszélgetést ilyenkor már zavartnak kell minősítenünk.

Annak megállapításánál, hogy egy távbeszélő-készülék kapcsain, vagy ehelyett a vezetékbe kapcsolt 600 ohmos végzáróellenálláson milyen aequivalens zúgásfeszültségek engedhetők még meg maximálisan, a következő szempontok jönnek tekintetbe:

A telefonhallgatóban megérkező beszéd érthetőségére nem a zúgás abszolut erőssége, hanem mindig a beszéd és zúgás erősségeinek *viszonya* irányadó. Hogy azonban ez a viszony helyesen legyen megállapítható, a telefonhallgatóban hallott beszéd erősségét is úgy kell mérni, mint a zúgásét: meg kell állapítani azt a 800 frekvenciás aequivalens-feszültséget, amely a hallgató kapcsain ugyanolyan intenzitásbenyomást kelt, mint maga a beszéd.

A kísérleti állomás több észlelő személy segítségével kísérleteket végzett annak megállapítására, hogy egy új szabványú induktoros készülék mikrofonja által normális beszédnél generált elektromos feszültség átlagosan milyen 800 frekvenciás feszültséggel aequivalens. A kapott érték kb. 150 millivoltnak mutatkozott.

Ha a távbeszélő készülék vonalra van kapcsolva, akkor a közvetített beszéd aequivalens feszültsége a vonal csillapítása miatt természetesen kisebb lesz, még pedig

$$\varepsilon = 150\, e^{-\beta l}$$

ha βl az áramkör csillapítása.

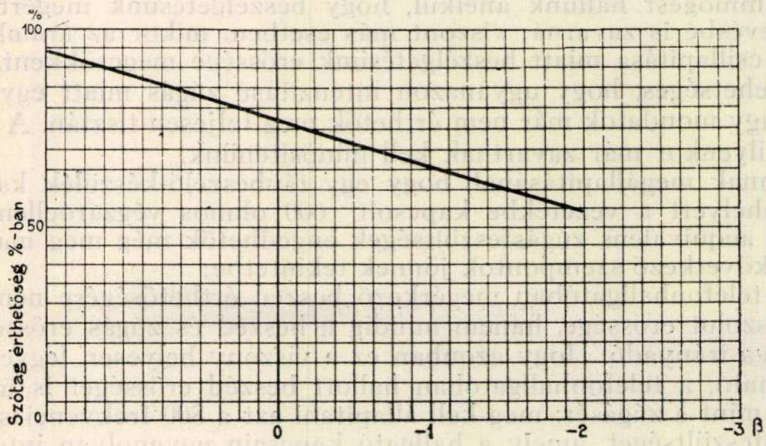
Különböző összvonalcsillapításnál megérkező aequivalens beszédfeszültségek millivoltban a mondott esetre az alábbi táblázatban láthatók:

βl	2·0	2·5	2·7	3·0	3·3	3·5
ε	20·3	12·3	10·0	7·5	5·5	4·5

Távbeszélőösszeköttetéseknél a megengedett legnagyobb összcsillapítás a normáliák szerint $\beta l = 3.3 - 3.5$; ennek megfelelően az üzemben előforduló legkisebb megérkező aequivalens beszédfeszültségek értéke tehát kereken mintegy 5 mV.

A következő kérdés most már az, vajjon hány millivolt zúgásfeszültség képes ebben a legkedvezőtlenebb esetben a beszédet úgy befolyásolni, hogy az érthetőség zavara már éppen megkezdődjék. A kísérleti állomáson az érthetőség ilyen befolyásolására vonatkozólag dr. *Békéssy* végzett vizsgálatokat, amelyek eredményét mutatja a 23. ábra görbéje.

A vizsgálat lényegében annak megállapítására szorítkozott, hogy beszédáramokhoz hozzákevert különböző 800 frekvenciás feszültségek (normál-zúgás) miképpen csökkentik ezen áramok által produkált beszéd úgynevezett „szótagérthetőségét" egy távbeszélő készülék hallgatójában (szótagérthetőség alatt azt a %-os szótagszámot értjük,



23. ábra.

amely egy nagymennyiségű, egymásután minden rendszer nélkül elmondott szótagszámból helyesen megérthető).

A 23. görbe vízszintes koordinátája a beszédáramok és a hozzákevert 800 frekvenciás normálzúgás auequivalens feszültségei közt fennálló viszony természetes logaritmusát jelenti, vagy egyszerűbben kifejezve azt, hogy hány βl-lel nagyobb a beszédáramok „szubjektív" erőssége a 800 frekvenciás áraménál. Tehát például a + 1 koordináta azt jelenti, hogy a beszéd szubjektív erőssége $\beta l = 1$-el nagyobb, mint a normálzúgásé: a 0 koordináta esetén a két erősség egyenlő, míg negatív koordinátáknál megfordítva, a normálzúgás feszültsége erősségben meghaladja az aequivalens beszédfeszültséget. A görbéből kitünik például, hogy, ha a normálzúgás és beszéd szubjektíve egyforma erősek, a szótagérthetőség kb. 77%, míg ha a 800 frekvenciás normálzúgás $\beta l = 1$-el erősebb, a szótagérthetőség még mindig 65%.

A beszélgetések érthetőségére nézve azonban nem a szótagérthetőség, hanem inkább a gondolatoknak, helyesebben a mondatoknak

az érthetősége irányadó. (Ez alatt a megértett mondatok számát értjük %-ban.) A mellékelt 24. ábra görbéjéből látható, hogy például 42% meg nem értett szótaggal még mindig csak egy meg nem értett mondat áll szemben, ami kb. akkor áll tehát elő, ha a zavaró zúgás erőssége $\beta l = 1.5$-el nagyobb, mint a beszédé, vagyis az aequivalens feszültségek viszonya kereken

$$e^{\beta l} = e^{1.5} = 4 .$$

A leggyengébb beszédáramot a fentiek szerint üzemben kb. 5 millivoltnak véve, konstatálható, hogy a távbeszélő üzem extrém csillapított áramköreinél 20 millivolt zúgásfeszültség már olyan zavart képes csinálni, hogy minden 100 mondatból 1 már nem érthető meg.

A tűrhető zúgásfeszültségnek mindenesetre a számított 20 millivolton alul kell lennie. A Nagytávolságú Távbeszélő Összeköttetések Nemzetközi Bizottsága (C. C. I.) 1925-ben praktikus tapasztalatok alapján 5 millivoltban állapította meg azt a határt, amelyen felüli aequivalens zúgásfeszültség távbeszélő készülékekben nagytávolságú távbeszélő összeköttetéseknél már nem kívánatos. Helyi beszélgetéseknél, különösen, ha az áramkör összcsillapítása alul marad a $\beta l = 3.3$ értéken, ennél nagyobb zúgásfeszültség is megengedhető anélkül, hogy a beszédérthetőség zavart lenne; az ilyen zúgások azonban már kissé kellemetlenek, mivel erős figyelésre kényszerítik a beszélőket.

A parallelfutások zúgás szempontjából való tűrhetőségének számítása és a zúgászavarok redukálása. Sztatikus eredetű zúgászavarok a gyakorlatban részben egyfázisú elektromos vasútak, részben egy- és háromfázisú nagyfeszültségű távvezetékek részéről észlelhetők. Egyfázisú vasutaknál a befolyásolás csak részben sztatikus; az esetek legnagyobb részében a mágneses indukció révén keltett zúgászavarok erőssége túllépi a sztatikus eredetűekét. Célszerű ennélfogva az elektromos nagyvasutak részéről származó zúgászavarokat a mágneses befolyásolások keretén belül tárgyalni.

Egyfázisú áramköröket ma csak ritkán építenek nagyobb feszültségre; nagyfeszültségű távvezetékek a gyakorlatban háromfázisúak; a sztatikus befolyásolások zöme is valóságban főképpen ilyen távvezetékek részéről származik.

A következőkben a zúgásviszonyok tárgyalásánál mindig háromfázisú nagyfeszültségű távvezetékekről lesz szó.

Háromfázisú távvezetékek és kettős távbeszélő vezetékek parallelfutása esetén a fellépő zúgások keletkezésénél a következő tényezők szerepelnek:

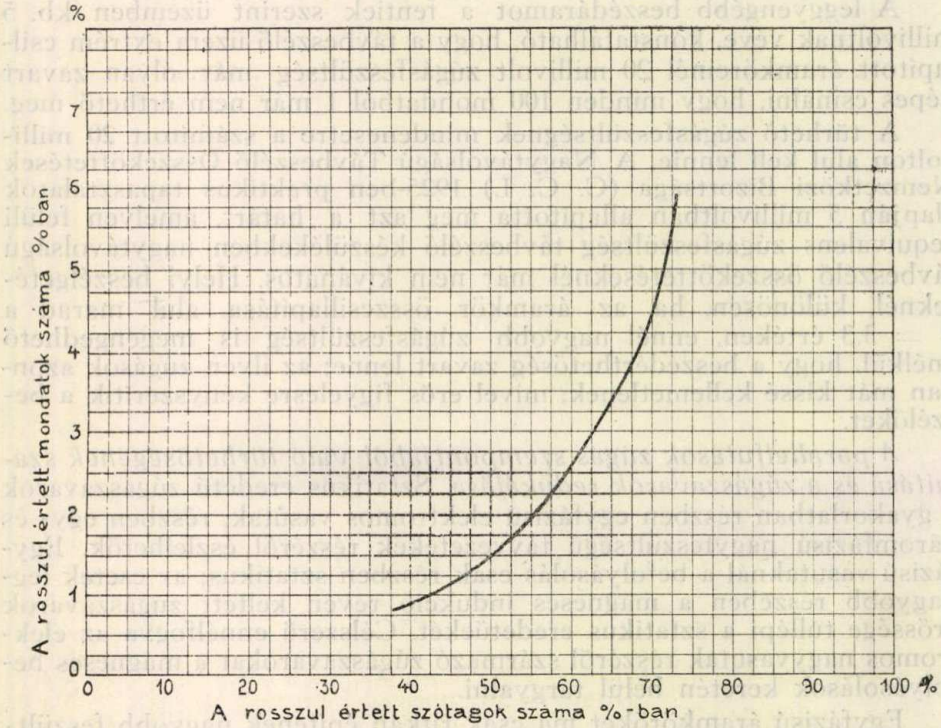
a) a háromfázisú távvezeték egyes fázisai között a generátor felső harmonikusai miatt egy eredő, 800 frekvenciával aequivalens zavarófeszültség áll fenn. Gyakorlati tapasztalatok alapján a C. C. I. ezen zavarófeszültség értékét nagy általánosságban közepesen az üzemfeszültség 2%-ában állapította meg;

b) a távvezetékek egyes fázisai a földhöz képest más-más látszólagos ellenállással bírnak, azaz a távvezeték földszimmetriája nem zérus (maradék feszültség);

c) a távvezeték és távbeszélő vezeték kölcsönös szimmetriája nem zérus;

d) a kettős távbeszélő vezeték földszimmetriája nem zérus.

Adott zavaró feszültség és parallelfutás esetén legkedvezőtlenebbek a viszonyok, ha sem a háromfázisú vezeték nincsen sodorva, sem pedig a távbeszélő vezeték keresztezve. A C. C. I. erre az esetre



24. ábra.

csupán annyit ad meg, hogy fázis-földzárlat esetén sem kell félni zúgászavartól, ha a parallelfutás távolsága

$$a > \frac{1}{4}\sqrt{E.l}$$

E jelenti az üzemfeszültséget voltokban, *l* a parallelfutás hosszát kilométerekben; „*a*" méterekben értendő. Amennyiben ez az egyenlőtlenség újonnan építendő távvezetékeknél nem áll fenn, külön számításokkal kell megvizsgálni, vajjon a zúgásfeszültség túllépi-e az 5 millivoltot vagy sem.

A német elektrotechnikusok szövetsége (Verband Deutscher

Elektrotechniker, V. D. E.) zúgászavartatás szempontjából két esetet különböztet meg:

1. mikor a nagyfeszültségű távvezeték hibátlan,
2. „ „ „ „ egyik fázisa földzárlatban van.

Az 1. esetben figyelmen kívül lehet hagyni minden oly esetet, ahol

$$a > \sqrt[\frac{1}{6}]{E \cdot \delta \cdot l} \quad ; \qquad \ldots 10\,a)$$

δ a távvezeték egyes fázisai egymástól való távolságának geometriai középértéke.

Hogy a zúgás-befolyásolás az újonnan építendő távvezeték részéről megengedhető lesz-e, annak megítélésére a V. D. E. az úgynevezett „zavartatási számot" (Störungszahl) vezeti be, amely

$$s = E\,\delta \frac{l}{a^2 + b^2 + c^2} \quad ; \qquad \ldots 10\,b)$$

s minden, más-más kölcsönös távolsággal biró szakaszra külön-külön kiszámítandó és a nyert értékek összegezendők; a V. D. E. normáliái szerint, ha ez az összeg túllépi a 400-at, akkor valószínűség szerint zúgászavarra lehet számítani.

Olyan távvezetékek esetén, melyeknek földzárlati hibájuk van, a 10 a) és 10 b) alatti formulák helyett a

$$a > \sqrt[\frac{3}{5}]{E \cdot l} \qquad \text{és az}$$

$$s' = \frac{E \cdot l}{a^2 + b^2 + c^2}$$

formulák használatosak. Zúgászavarra ilyen esetben akkor lehet számítani, ha a zavartatási számok összege

$$\Sigma\, s' > 25.$$

Hibátlan távvezetékek esetében, amennyiben a „zavartatási szám" túllépné a megengedett értéket, a keletkező zavaró zúgást a távbeszélő vezeték keresztezésével, illetőleg a távvezeték sodrásával kell redukálni. Mindkét esetben az egyes keresztezési, illetőleg sodrási szakaszelemeken fellépő indukált feszültségek többé-kevésbé kompenzálják egymást, miáltal az eredő zúgásfeszültség csökken. A tárgyalt számításoknál (l. 10 a, b) egyenleteket) ilyenkor szabály szerint a kompenzálatlanul maradt, ki nem egyenlített parallelfutási hossz veendő figyelembe. Ennek meghatározása azonban rendesen igen nehéz; az erős és gyengeáramú vezetékek nem haladnak soha — még rövidebb szakaszokon sem — egymással tökéletesen parallel; különböző terepobjektumok (épületek, fák, töltések stb.) árnyékoló hatása is helyről-helyre változik.

(Folytatjuk.)

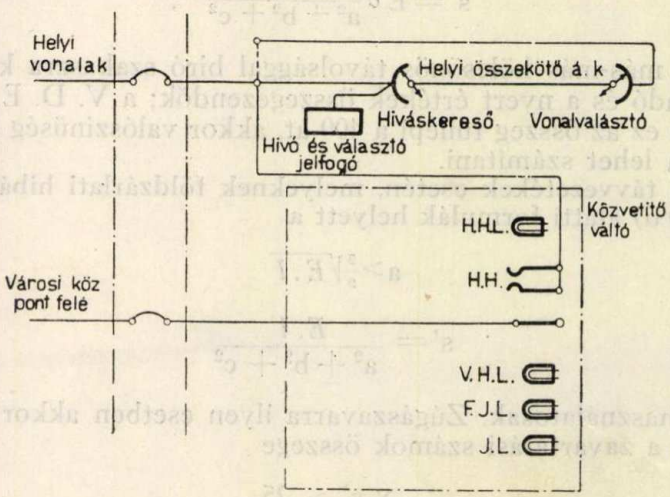
Automatikus alközpontok működési alapelvei.

Irta: KOCZKA LÁSZLÓ p.-főmérnök.

(Folytatás.)

Közvetítő váltók leírása.

A közvetítő váltók működését a bevezetésben felsorolt elvek, illetve változatok szerint fogom ismertetni. Megjegyzem, hogy elsősorban az Egyesült Izzólámpa-gyár (Western-típus) megoldási módozatait ismertetem, mert ezek minden változatban kidolgozva álltak rendelke-



17. ábra.

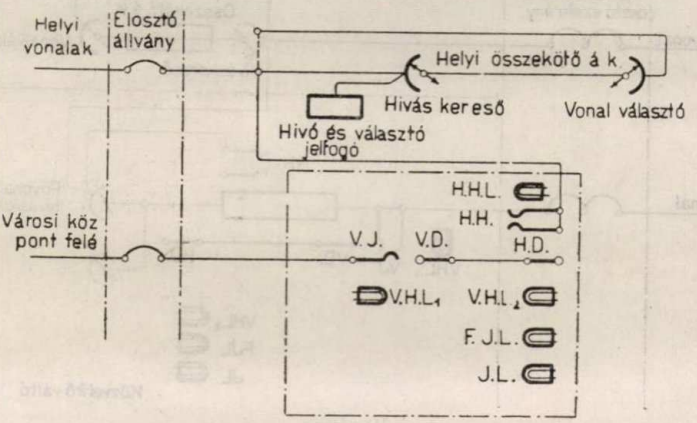
zésemre, az Ericsson- és Relay-rendszert pedig csak egy-egy változatban.

Western-típusú közvetítő váltók.

I/1. **Egységes automata alközpont,** melynél úgy a bejövő, mint a kimenő hívások manuálisan közvetíttetnek. A közvetítő szekrény a városi beszélgetésre „jogosított alállomások" hívó lámpáit és kapcsoló hüvelyeit tartalmazza. A váltók áramköri szempontból kétfélék lehetnek: egyzsinórvezetékes (17. ábra) és kétzsinórvezetékes (18. ábra) váltók. Lényegében a két típus egyforma, csak abban különböznek, hogy az első esetben minden városi vonal dugaszban végződik, a második esetben pedig a városi vonal hüvelyben végződik és az önálló dugaszszerelvény két dugaszból áll.

Működés. (17. és 18. ábra.)

Kimenő hívás. Hívó leemeli a hallgatóját, egy szabad híváskereső megkeresi a hívó vonalát. Alállomás „0"-át tárcsáz (19-es házi központnál „00"-t), mire a vonalválasztó a „0" számcsúcsra áll. A „0" csúcs fémesen össze lévén kötve a híváskereső 4-ik (d) keféjével, az alállomásnak a közvetítő váltón levő hívó lámpája (HHL) kigyúl. (Ugyanis a háziközpontban az alállomáshoz négy csúcs tartozik, melyek közül „a" és „b" maga a vonal, „c" foglaltsági, „d" jelzési célokra szolgál. Ezek közül „a", „b" és „c" át van kötve az alállomásnak a közvetítő váltón levő dugaszkapcsolójára (HH), „d" pedig a hívólámpájára.) Kezelő a szabad zsinórok egyikével belép és kérdezés nélkül szabad fővonalat dugaszol (egyzsinóros váltó esetén az alállomás hüvelyébe való dugaszolással már a fővonalat is odaadta). Az alállomás kapcsolójába való dugaszolás alkalmával a hívólámpa (HHL) elalszik és egyúttal az eddigi közvetítést végző helyi összekötő-áramkör is felszabadul.



18. ábra.

A hívó fél most közvetlenül össze van kötve a városi központtal és a tárcsázási-búgás beérkezte után tárcsázhat.

Beszéd után a hívó visszateszi hallgatóját, mire mind a fővonal, mind az alállomás foglaltsága megszűnik s egyúttal kigyúl a zsinórlámpa (JL), jelezvén, hogy a kezelő bonthat. Ha közben — még mielőtt a kezelő bontott volna — a fővonalra újabb hívás érkezik, az működteti a hívólámpát (VHL) anélkül, hogy a hívás a kapcsolt alállomást zavarná.

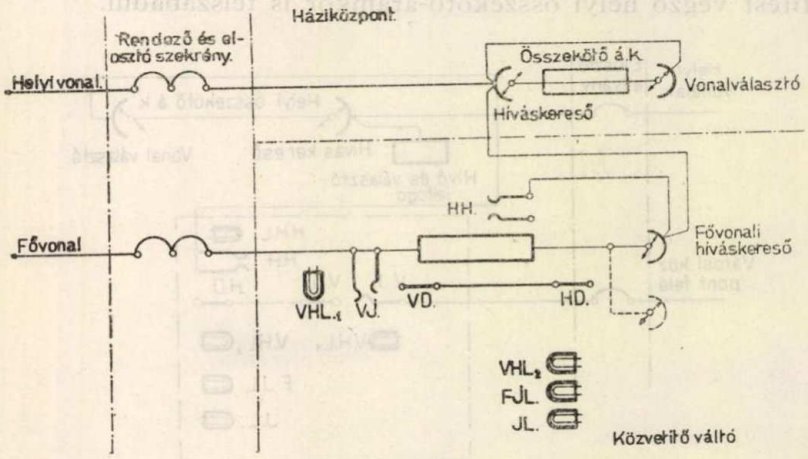
Bejövő hívás. A városi központ hívására a közvetítő váltón kigyullad a fővonali hívólámpa (VHL). Kezelő belép (FJL kigyúl) és a kért alállomást a dugaszával tikkeli; ha az szabad, dugaszolja és felcsengeti. Az alállomás jelentkezése előtt FJL és JL égnek, jelentkezés után elalszanak. Ha a kért alállomás mással beszél, a kezelő akkor is fel tudja ajánlani a hívást oly módon, hogy egy különleges dugasszal belép az alállomás hüvelyébe, miáltal a folyó beszélgetést nem bontja.

A titkosság azáltal van megőrizve, hogy belépéskor a beszélő feleket gyenge búgó hang figyelmezteti. A felajánlást a hívó városi fél nem hallja. Ha az alállomás a hívást fogadni akarja, akkor a kezelő ugyanúgy dugaszol, mintha szabad volna; ekkor azonban felbomlik az alállomások beszédáramköre.

A bontás az alállomás részéről történik és azonnali, ugyanúgy, mint a kimenő hívásnál. JL lámpa kigyullad, kezelő bonthat.

A már folyó beszélgetést a kezelő a figyelőkulccsal kihallgatni nem tudja.

Ki van még az a követelmény is elégítve, hogy a kezelőt bármelyik alállomás hívni tudja és viszont, továbbá, hogy a kezelő is tudjon fővonalon hívni. Az utóbbi módon létesített hívást épúgy adja át az alállomásnak, mintha bejövő hívás lett volna.



19. ábra.

I/2. **Egységes automata alközpont,** melynél a kimenő hívások automatikusan, a bejövők manuális módon közvetíttetnek.

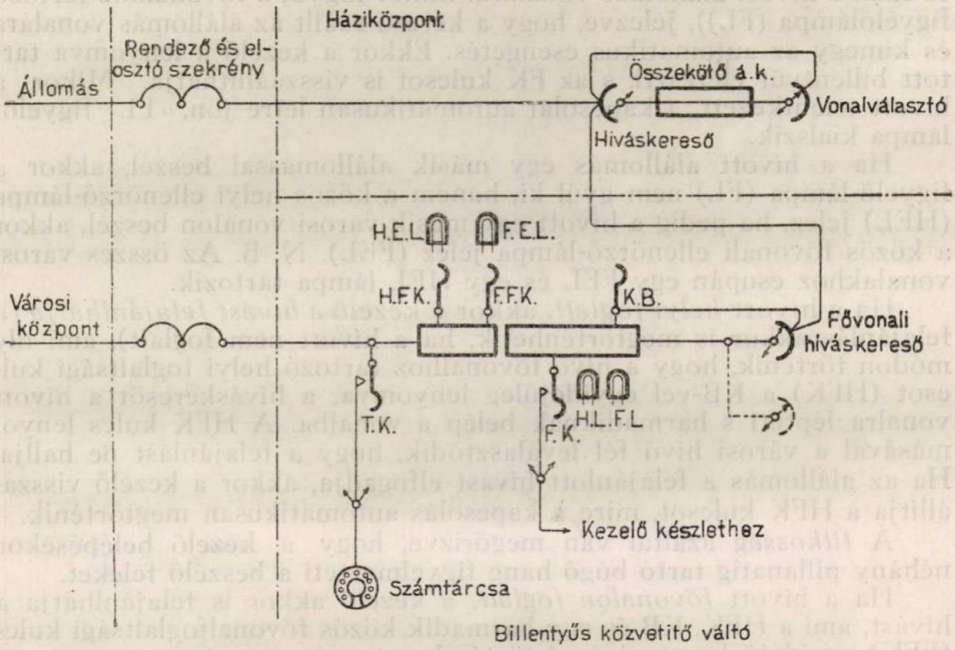
A közvetítő váltó itt tulajdonképpen két részből áll: a zsinóros kezelői szekrényből, továbbá a kimenő hívásokat lebonyolító automata berendezésből. Utóbbi a városi vonalszerelvényeket és pedig fővonalankint egy vagy két híváskeresőt (hogy íveikre az összes hívó alállomások ráférjenek), továbbá az indító-foglaltsági és kezelői áramkörök jelfogóit stb. tartalmazza.

Működés. (19. ábra.)

Kimenő hívás. Az alállomás felemeli a hallgatót, mire a házi automatához tartozó szabad híváskeresők elindulnak s közülök egy ráálll a hívó vonalra. A tárcsázási búgás beérkezte után a „0"-át tárcsázza. A vonalválasztó a „0" csúcsra lépked, miáltal a hívó fél vonala a fővonali híváskeresők ívére kapcsolódott. A szabad fővonali híváskeresők megindulnak s amint egyik a hívó alállomás vonalát megtalálta, az összes kereső megáll; a híváskeresőhöz tartozó fővonal

foglalttá válik és a hívást eddig közvetítő helyi összekötő-áramkör felszabadul. A hívó alállomás tehát úgy van a városi központtal összekötve, mint egy főállomás. Ha a hívó félhez a városi központ tárcsázási búgása beérkezik, a hívott számot tárcsázhatja. Ha nincs szabad fővonal, akkor a hívó egy különleges foglaltsági jelet hall.

Beszéd után a hívó visszateszi hallgatóját, mire a bontás automatikusan bekövetkezik, de a városi vonal a kifelé menő hívás számára — egy 10.000 ohmos jelfogó hídba kapcsolása útján — foglalt marad mindaddig, míg a városi központ nem bontott. Mert különben, ha a hívott a hallgató letevésével késlekedne, megtörténhetne, hogy az újabb kimenő hívás a még nem bontott vonalra állana rá.



20. ábra,

Hogy a kezelő a kimenő fővonalak foglaltságáról tudomást szerezzen (nehogy egy foglalt vonalat dugaszoljon a tőle kiinduló hívás céljából), egy lámpa vagy látjelző van a vonalba iktatva, mely a foglaltság ideje alatt állandóan jelez.

A beszélgetést a kezelő nem tudja hallgatni.

Bejövő hívás. Teljesen azonos a I/1. alatt leírtakkal.

I/3. **Egységes automata alközpont**, melynél a kimenő hívások automatikus, a bejövők félautomatikus (billentyűs) módon közvetíttetnek.

Működés. (20. ábra.)

Kimenő hívás. Teljesen azonos a I/2. alatt leírtakkal.

Bejövő hívás. Ugy a kimenő, mint a bejövő hívások közvetítése is kapcsológépek és jelfogók útján történik. Ezek a szerelvények a házi

automata mellett külön szekrénybe helyeztetnek, míg a bejövő hívások kezelésére szükséges billentyűk, lámpák, számtárcsa, kezelőkészlet egy kisméretű, falra, vagy asztalra helyezhető szekrényben nyernek elhelyezést. A szekrénybe minden alállomás számára egy nyomó-billentyű van szerelve.

Ha a fővonalon *hívás érkezik be*, kigyúl a hívólámpa (HL) s egyúttal a fővonal foglalttá válik a kimenő-hívás számára. Kezelő a fővonalhoz tartozó figyelő kulccsal (FK) belép, mire a hívólámpa kialszik. A kezelő most lenyomja a hívott alállomáshoz tartozó kapcsoló billentyűt (KB) és lenyomva tartja. Ha most a hívott alállomás szabad, megindul a városi vonalhoz tartozó (amelyiken a hívás bejött) híváskereső és rááll a hívott alállomás vonalára. Ekkor kigyúl a fővonalhoz tartozó figyelőlámpa (FL)), jelezve, hogy a kereső ráállt az alállomás vonalára és kimegy az automatikus csengetés. Ekkor a kezelő a lenyomva tartott billentyűt elereszti, s az FK kulcsot is visszaállíthatja. Mikor a hívott jelentkezett, a kapcsolat automatikusan létre jön, FL figyelőlámpa kialszik.

Ha a hívott alállomás egy másik alállomással beszél, akkor a figyelő-lámpa (FL) nem gyúl ki, hanem a közös helyi ellenőrző-lámpa (HEL) jelez, ha pedig a hívott egy másik városi vonalon beszél, akkor a közös fővonali ellenőrző-lámpa jelez (FEL). N. B. Az összes városi vonalakhoz csupán egy FEL és egy HEL lámpa tartozik.

Ha a hívott *helyi foglalt*, akkor a kezelő a *hívást felajánlhatja* (a felajánlás akkor is megtörténhetik, ha a hívott nem foglalt), ami oly módon történik, hogy a hívó fővonalhoz tartozó helyi foglaltsági kulcsot (HFK) a KB-vel egyidejűleg lenyomva, a híváskeresőt a hívott vonalra lépteti s harmadiknak belép a vonalba. A HFK kulcs lenyomásával a városi hívó fél leválasztódik, hogy a felajánlást ne hallja. Ha az alállomás a felajánlott hívást elfogadja, akkor a kezelő visszaállítja a HFK kulcsot, mire a kapcsolás automatikusan megtörténik.

A *titkosság* azáltal van megőrizve, hogy a kezelő belépésekor néhány pillanatig tartó búgó hang figyelmezteti a beszélő feleket.

Ha a hívott *fővonalon foglalt*, a kezelő akkor is felajánlhatja a hívást, ami a HFK, KB és egy harmadik közös fővonalfoglaltsági kulcs (FFK) egyidejű lenyomásával történik.

Ha az alállomás a felajánlott hívást nem fogadja, akkor a kezelő a törlő kulcsot (TK) egy pillanatra lenyomja, azután visszaállítja a HFK kulcsot.

A bontás az alállomás hallgatójának helyretevésével teljesen automatikusan történik, tehát a kezelőnek a már közvetített hívással nem kell többé törődnie.

Itt egy különleges szolgáltatásról kell még megemlékeznem, mely valamennyi automatikus alközpontnál elvégezhető. És pedig: a *kezelő behívása* egy folyó városi beszélgetésbe (pl. egy másik alállomásra való átkapcsolás céljából). Ekkor az alállomás anélkül, hogy hallgatóját visszahelyezné, a „0" számot tárcsázza. A közvetítő-váltón egyszerre gyulladnak ki a hívó- és figyelő-lámpák (HL és FL) s a fővonal pillanatig tartó megszakítás után újra foglalttá lesz; a kezelő FK kulccsal beléphet. Természetes, hogy ez csak akkor tehető meg, ha a hívás bejövő volt. Egy másik alállomásra való átkapcsolás ezek után úgy tör-

ténik, hogy a kezelő a törlő kulcsot (TK) lenyomja, miáltal a kötve volt alállomás lebontódik s a fővonal tartva marad. A kezelő most úgy kezel, mintha új bejövő hívást közvetítene.

II/1. **Nem egységes automata alközpont,** melynél a kimenő és bejövő hívások manuális-módon közvetíttetnek.

A házi automata itt tetszésszerinti rendszerű lehet, mert a városi forgalom lebonyolításában nem vesz részt. A nem-egységes rendszereket jellemzi, hogy a városi beszélgetésre jogosított alállomások kétbillentyűs ú. n. visszahívó készülékkel vannak ellátva. A billentyűk közül egyik a városi forgalom, másik a házi forgalom lebonyolítására szolgál. A két billentyűvel kapcsolatban két vezeték fut ki: egyik a házi központba, másik a közvetítő-váltó megfelelő alállomás hüvelyére. A készüléknek két csengője van, egyik a városi, másik a házi hívások számára.

Megemlítem, hogy az itt alkalmazott közvetítő-váltó célszerű módon úgy is elkészíthető, hogy ez a típus négyféle üzem számára is alkalmas legyen és pedig:

1. mint egységes alközpont, kimenő és bejövő manuális közvetítéssel (I/1. eset);
2. mint nem-egységes alközpont, kimenő és bejövő manuális közvetítéssel (II/1. eset);
3. mint önálló alközpont, a házi-, továbbá a kimenő és bejövő városi forgalom manuális közvetítésével (áttárcsázható);
4. ugyanaz, mint 3. alatt, de tisztán manuális üzemeknél. Megjegyzem, hogy ezen négyszeres feladat számára készíthető váltó beszerzési költsége — az áramköri felépítés leegyszerűsítése folytán — lényegesen alatta maradhat a jelenleg üzemben levő postaszabványú manuális „CB" váltókénak.

Működés.

Kimenő hívás. Az alállomás lenyomja a városi billentyűt, mire a közvetítőváltón kigyullad az alállomáshoz tartozó hívólámpa. Kezelő egyik szabad zsinórral (egy- vagy kétzsinóros váltó lehet) belép és egy szabad városi vonalat ad. Ekkor a hívó alállomás közvetlen a városi központtal van összekötve és tárcsázhat. Beszélgetés végén alállomás leteszi a hallgatót, mire a fővonal foglaltsága megszűnik s a közvetítőváltón kigyullad a figyelő-lámpa, jelezve, hogy az összeköttetés bontható. A jelzési és bontási műveleteket a zsinórvezetékbe épített figyelő-jelfogó vezérli. Ha közben — még mielőtt a kezelő bontott volna — a felszabadult fővonalra újabb hívás érkezik, azt jelzi a kezelőnek anélkül, hogy a kapcsolt alállomást zavarná.

Bejövő hívás. A városi központ hívására a közvetítőváltón kigyullad a hívó-lámpa; kezelő belép és a kért alállomást dugaszolva felcsengeti. Ez a csengetés természetesen nem a házi vonalba, hanem a fővonalba kapcsolt készülékcsengőt szólaltatja meg, tehát alállomás a városi gomb lenyomásával jelentkezik. A tikkelés itt természetesen elmarad.

A bontás a kimenő hívásnál leírtakkal azonos módon történik.

A visszahívás lényege a következő:

1. *Információ céljából.* Ha alállomás egy városi vonalon beszél s közben információt akar kérni egyik házi állomásától anélkül, hogy a városi összeköttetés szétbontassék, akkor a házi billentyűt lenyomva feltárcsázza az alállomást. A házi billentyű lenyomása alkalmával a városi billentyű feles állásba ugrik, miáltal a városi vonal egy ellenálláson keresztül záródik és foglalt marad. Ha most alállomás újra lenyomja a városi billentyűt, ismét összeköttetésbe kerül a városi vonallal; viszont a házi billentyű teljesen kioldódik és bontja a házi beszélgetést.

2. *A kezelő behívása céljából.* Ha a városi vonalat, melyen beszélgetünk, egy másik alállomásra akarjuk kapcsoltatni, akkor a házi billentyűt lenyomva, feltárcsázzuk a közvetítő-váltó kezelőjét, aki belép a fővonalba s azt a kívánt alállomáshoz kapcsolja. Mivel a behívás alatt a fővonal az alállomás részéről foglalt marad, nemcsak a bejövő, hanem a kimenő hívások is visszahívhatók.

II/2. **Nem egységes automata alközpont,** melynél a kimenő hívások automatikus, a bejövők manuális módon közvetíttetnek.

A házi automata tetszés szerinti rendszerű lehet; a készülék kétbillentyűs (visszahívó) rendszerű. Az alközpont csak annyiban tér el az I/2. alatt ismertetett egységes rendszertől, hogy az alállomásoknak nemcsak a házi automata központban, hanem a közvetítő-szekrényben is külön hívó-választó jelfogójuk és külön jelző hangokat adó szerelvényük van (a külön vonalvezetés miatt).

Működés.

Házi forgalom. Alállomás leemeli a hallgatót és a házi-billentyű lenyomása után letárcsázza a kívánt alállomást.

Kimenő hívás. Alállomás lenyomja a fővonal-billentyűt, miáltal készüléke a közvetítő-váltóhoz tartozó hívójelfogóra kapcsolódik; a jelfogó meghúz és elindítja az összes szabad fővonali-híváskeresőket. Ha egyik ráállt a hívó alállomás vonalára, a többi kereső is megáll. A további működés azonos az I/2. esettel.

Bejövő hívás. Az I/2. alatt leírtakkal azonos, megjegyezvén, hogy a közvetítő-váltón az alállomások kapcsoló-hüvelyei a készülékek fővonali billentyűihez vezetnek, tehát a közvetítőn kapcsolt bejövő hívás a fővonali készülékcsengőt szólaltatja meg.

II/3. **Nem egységes automata alközpont,** melynél a kimenő hívások automatikus, a bejövők félautomatikus (billentyűs) módon közvetíttetnek.

A berendezés azonos az I/3. esettel, de itt is külön hívó és választó jelfogókat, továbbá külön jelző áramköröket kell a közvetítőszekrény számára szerelni. A helyi ellenőrző-lámpa (HEL) és szerelvénye azonban elmarad, mert bejövő hívásoknál a hívott alállomást csak fővonali foglaltságra kell megvizsgálni.

II/4. **Nem egységes automata alközpont,** melynél a városi hívások közvetítése soros készülékkel történik.

A soros kapcsolású berendezés több sorbakapcsolt készülékből állhat, melyeken a fővonalak futnak keresztül.* Mindegyik készüléken a fővonalak számának megfelelő városi billentyű és egy darab házi billentyű szolgál a forgalom lebonyolítására. Természetesen itt — a házi automata kapacitásától függetlenül — csak a városi billentyűvel ellátott készülékek vehetnek részt a városi forgalomban. A házi automata tetszés szerinti típusú lehet.

Működés.

A soros készülékekről eszközölt *házi hívások* a házi billentyü lenyomásával — az automatikus házi központon át — tárcsázás útján történnek.

Kimenő hívás. A soros készüléken lenyomjuk a szabad fővonali billentyűt (a városi vonalak foglaltságát mindegyik készüléken csillaglátjelző mutatja), mire közvetlenül a városi vonalba léptünk.

A kimenő forgalom tehát külön kezelőt nem igényel.

Bejövő hívás. A bejövő hívások fogadására egyik soros készüléket kezelő készüléknek jelöljük ki, ahova a hívások számára fővonalankint egy váltó áramú csengőt (vagy egyéb hívást jelző berendezést) szerelünk. Innen történik a hívások elosztása, még pedig oly módon, hogy a kezelő a házi billentyűt lenyomja és a házi automatán a kért alállomást feltárcsázza. Természetes, hogy a fővonali hívás csak olyan készülékre közvetíthető, amelyik városi billentyűvel el van látva. A házi-billentyű lenyomásakor a városi billentyű feles állásba kerül és egy ellenálláson át foglalva tartja a vonalat mindaddig, míg a kezelő a hallgatót vissza teszi, mikor is mindkét billentyű visszaugrik.

Megjegyzés: Ujabban elterjedtek a párhuzamos kapcsolású készülékek is, melyeknek egyetlen előnye az, hogy a folyó beszélgetésbe közbelépni egyáltalában nem lehet.

Ericsson-típusú közvetítő váltók.

Csak az I/2. és II/2. szerint megoldott közvetítést ismertetem.

Az Ericsson-rendszer a Westerntől eltérőleg háromféle módon oldja meg az automatikus kimenő hívást.

1. Ha az egyidejű kimenő hívás kevés, akkor azok lebonyolítására a házi központ összekötő áramköreit használja fel.

2. Közepes kimenő forgalomnál szintén a házi központ összekötő szerveit használja, azonban csak a városi forgalomban tényleg résztvevő szerveket, tehát a híváskeresőket (A) és csoportkeresőket (B) szaporítja, miáltal eléri, hogy a házi forgalom lebonyolítását a kimenő forgalom nem befolyásolja. A „C" keresőkből csak annyi kell, amennyi az alállomások forgalmát ellátja.

3. Nagy forgalom esetén a házi központtól teljesen független berendezést használ (II/2. eset), melynél a fővonalaknak külön kereső-gépjük van, ami olcsóbb, mintha a 2. alattiak szerint a hívás és csoportkeresőket szaporítaná. Lássuk az 1. esetet:

* A soros kapcsolású készülékeket külön cikk keretében fogom bővebben ismertetni.

1. **Egységes automata alközpont**, melynél a kimenő hívások automatikus, a bejövők manuális módon közvetíttetnek. (I/2.) A közvetítő szekrény az alállomások hüvelyeit, a dugaszvezeték szerelvényeit, a városi vonalak nappali (NH) és éjjeli hüvelyeit (ÉH), hívó és foglaltsági jelfogóit, továbbá a kezelő beszélő-készletét és szerelvényeit tartalmazza.

A 100-as házi automata-központ leírásánál láttuk, hogy 25 alállomás forgalmának lebonyolítására (max. 5 összekötő áramkört számítva) 5 vonalválasztó gép („C" kereső), 100 alállomáséra tehát 4.5 = 20 vonalválasztógép szükséges. Miután a csoportválasztógép („B" kereső) ívére 25 vezeték köthető, a 20 darab „C" keresőt rákötve, még 5 csúcs marad feleslegben, amelyre városi vonalak köthetők. Ez azt jelenti, hogy 25 alállomás legfeljebb 5 városi vonal közül választhat. Ez az 5 fővonal közös lehet az egész központra (multiplikálva az összes „B" keresőkre), de lehet — mindegyik 25-ös alállomás csoportra 5 fővonalat számítva — a 100-as központba 20 fővonalat is bekötni vagy egyéb fővonal elosztást választani.

Működés. (21. ábra.)

Kimenö hívás. Alállomás leveszi a hallgatót (1. sz. vonal), mire a szabad híváskeresők („A") közül egy a hívóvonalat megtalálja (4-ik). Alállomás most egy erre a célra tetszés szerint kijelölt kétjegyű számot tárcsáz. (Egyjegyű számot nem használunk, mert ez a kétjegyű alállomások számát 10-el apasztaná.) A számjegy (pl. 22) letárcsázása után a közös regiszter egyrészt plusz feszültséget kapcsol a fővonalfoglaltsági jelfogón (FFJ) át a szabad fővonalaknak a „B" keresőkön levő multiplikációjára, másrészt minusz feszültséget ad a híváskeresővel együtt dolgozó „B" kereső keféjére, továbbá a „B" keresőt is elindítja. A „B" kereső addig lépked, míg szabad fővonalra talál (+és — feszültség találkozik). „B" kereső megáll, az FFJ meghúz és a fővonal foglalttá lesz. FFJ rákapcsolja az alállomást a fővonalra (1. sz. vonal); a rákapcsolás azonban nem közvetlenül, hanem kondenzátorokon keresztül történik és az alállomást helyi áramkör táplálja. A kívánt városi szám feltárcsázása a helyi áramkörbe iktatott impulzus-átvivő jelfogó és a városi vonalra hídba kapcsolt induktív ellenállás segélyével történik. (Indirekt tárcsázás.)

A fővonal foglaltságát a hozzátartozó látjelző (LJ) mutatja a kezelő szekrényen, nehogy a kezelő foglalt vonalba dugaszoljon.

Ha nincs szabad fővonal, akkor a „B" kereső lépked mindaddig, míg valamelyik vonal fel nem szabadul.

Bontás az alállomás részéről történik; jelfogók elengednek s LJ kialszik.

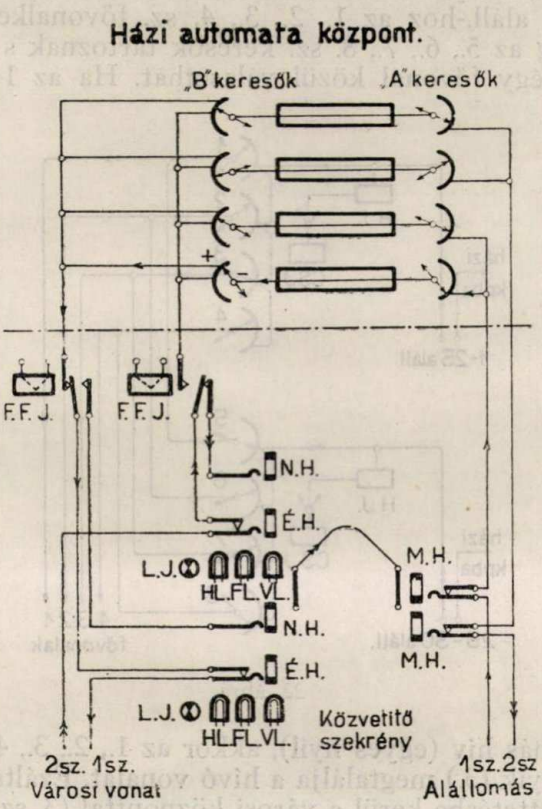
Bejövő hívás. A központ hívására meghúz a hívó jelfogó, kigyullad a hívólámpa (HL) és a vonal (2. sz.) foglalttá válik kimenő hívások számára. Egyúttal záródik a hőkikapcsoló áramköre, mely az áram hatására melegszik és ha a kezelő egy bizonyos ideig nem jelentkezik (pl. a gép nincs beültetve), akkor a hívójelfogó tartó körét megszakítva, a foglaltság megszűnik és a hívólámpa kialszik. Ha a kezelő belép NH hüvelybe, kialszik HL és kigyúl a figyelő-lámpa (FL). Kezelő a kért

alállomást (2. sz.) tikkelés után felcsengeti. (Kettős nyíllal jelzett áramkör.) Ha az alállomás jelentkezik, FL kialszik.

Bontás az alállomás részéről történik; a fővonal felszabadul s azonnal (még mielőtt a kezelő bontathatna) képes újabb bejövő hívás fogadására.

Kigyúl a végjelző lámpa (VL); kezelő bont, VL kialszik.

A bejövő hívás felajánlására (pl. a hívott alállomás foglalt) közös kulcs szolgál; kezelő a közös kulcsot kinyitva az összekötő dugóval a foglalt vonalba dugaszol, mire párhuzamosan kapcsolódik rá a vonalra.



21. ábra

A titkosság azáltal van biztosítva, hogy belépéskor a beszélő felek ketyegő hangot hallanak. A hívó fél a felajánlást nem hallja.

Az éjjeli kapcsolás úgy történik, hogy egyszerű repülő zsinórral a fővonal éjjeli hüvelyébe (ÉH) és a kívánt alállomás hüvelyébe (MH) dugaszolunk. Az éjjeli hívásra közvetlen kapcsolható alállomás hüvelye leválasztó rugózattal bír, az ilyen állomás éjjel a házi forgalomban nem vehet részt.

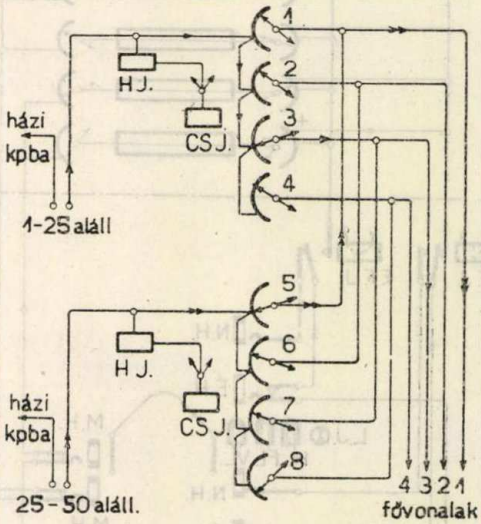
A 2. alatt vázolt típus működése az 1. alattival teljesen egyező.

A 3. alatt említett házi központtól függetlenül dolgozó berendezés az előzők alapján könnyen érthető, ugyanis az alállomások itt is

kétbillentyűs készülékkel láttatnak el, a közvetítő szekrényben pedig az alállomások számára külön hívó-jelfogók, 25-ös csoportonkint egy fővonalakat kijelölő jelfogó (Csj), fővonalanként és 25 alállomásonként egy kereső és egy hármas jelfogó, továbbá 5 keresőnkint egy léptető jelfogó szereltetnek.

Működés. (22. ábra.)

Kimenő hívás. Alállomás a városi gomb lenyomásával meghúzatja a hívójelfogót, mire a szabad fővonalaknak ahhoz a 25-ös csoporthoz tartozó keresői, melyhez a hívó alállomás is tartozik, elindulnak. Pl. ábrában 1—25 aláll.-hoz az 1., 2., 3., 4. sz. fővonalkeresők, a 25—50 aláll.-hoz pedig az 5., 6., 7., 8. sz. keresők tartoznak s mindkét alállomás-csoport négy fővonal közül választhat. Ha az 1—25 csoporthoz



22. ábra.

tartozó alállomás hív (egyes nyíl), akkor az 1., 2., 3., 4. keresők indulnak meg és egyik (3.) megtalálja a hívó vonalat. Ezáltal a hívó a keresőn át összeköttetésbe kerül a városi központtal (3. sz. fővonal).

A bejövő hívások elosztása az 1. alatt leírtakkal azonos.

Relay-típusú közvetítő váltók.

A nem egységes rendszerű (II/3) megoldást ismertetem, melynél a kimenő hívás automatikus, a bejövő hívás félautomatikus (billentyűs).

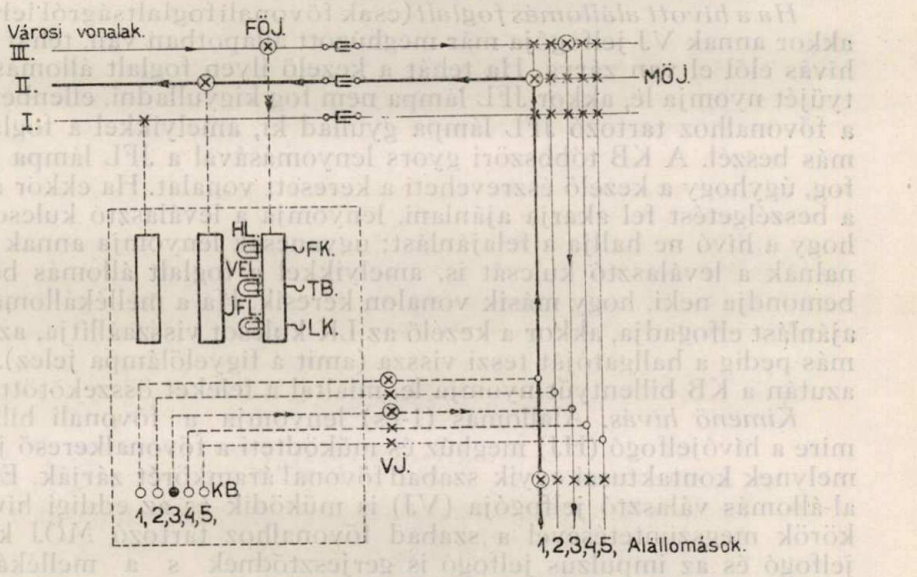
A közvetítő váltó *két részből* áll, ú. m. a bejövő hívások kezelésére szükséges szekrényből, mely a fő- és alállomások kezelő billentyűit, jelzőlámpáit, a kezelő beszélő-készletét, számtárcsáját tartalmazza; továbbá a kimenő- és bejövő-hívások továbbítására szolgáló jelfogó berendezésből.

A kezelő-szekrényben minden városi vonalhoz két darab kulcs, egy darab törlőbillentyű, három darab jelző-lámpa, továbbá minden alállomás részére egy darab nyomó billentyű tartozik.

Az automataberendezés tisztán jelfogókból áll, melyek háromfajta csoportosításban végzik feladatukat: és pedig, mint a fővonalakhoz egyénileg tartozó hívó, kapcsoló, foglaltsági jelfogók, mint közös áramkörkijelölő és indító jelfogók, mint a fővonalakat az alállomásokkal multiplikációs módon kapcsoló jelfogók. A váltó működtetésére 24 V-os egyenáram szükséges.

Működés. (23. ábra.)

Bejövő hívás. Ha a fővonalon (III. sz.) hívás érkezik be, kigyúl a hívó-lámpa (HL). Kezelő a figyelő kulccsal (FK) belép, mire a hívó-



23. ábra.

lámpa kialszik és kigyúl a jelentkezést figyelő lámpa (JFL), mely mindaddig égve marad, míg a hívott alállomás jelentkezik. Mikor a kezelő az FK kulcsot lenyomta, egy 600 ohmos jelfogó a vonalat rövidre zárja, melyhez párhuzamosan csatlakozik a kezelő beszélőkészlete is. Kezelő most egy pillanatra lenyomja a hívott alállomáshoz (3.) tartozó kapcsoló billentyűt (KB), mire két (az egész rendszerre közös) jelfogó olyan jelfogókat hoz működésbe, melyek egyrészt a hívott állomást elzárják egyéb bejövő hívások számára, másrészt a fővonalhoz tartozó impulzus jelfogót kapcsolják, mely viszont egy fojtó tekercset kapcsol a fővonalra, átvéve az előbbi 600 ohmos tartó jelfogó szerepét. Ezután sorban meghúznak a fővonal összekötő (FÖJ), a mellékállomás összekötő (MÖJ) és a melékállomás választó (VJ)-jelfogók, és kigyullad a foglaltsági lámpa (FL).

Megindul a csengetőgép is, melynek árama egy speciális jelfogón keresztül a hívott vonalra kapcsolódik. Ekkor a kezelő már nyugalmi helyzetbe hozhatja a figyelő kulcsot.

Ha a *hívott szabad*, leemeli a hallgatót, mire a speciális jelfogó (csak egyenáramra húz meg) gerjesztődik és lekapcsolja a csengető gépet. Kialszik a JFL lámpa is s csak a foglaltsági lámpa (FL) marad égve, mely a beszélgetés végeztéig világít.

Bontás akkor történik, mikor az alállomás visszatette a hallgatót, mert ekkor az összes jelfogók nyugalomba jönnek.

Ha a hívott alállomás nem jelentkezik, akkor nemcsak az FL, de a JFL lámpa is égve marad. Ekkor a kezelő a figyelőkulccsal újra belép és figyelmezteti a hívót. Ha azután a fővonal foglaltságát meg akarja szüntetni, lenyomja a törlő billentyűt (TB), mire az összes jelfogók nyugalomba jönnek és a lámpák kialszanak.

Ha a hívott alállomás foglalt (csak fővonali foglaltságról lehet szó), akkor annak VJ jelfogója már meghúzott állapotban van, tehát minden hívás elől el van zárva. Ha tehát a kezelő ilyen foglalt állomás billentyűjét nyomja le, akkor JFL lámpa nem fog kigyulladni, ellenben ahhoz a fővonalhoz tartozó JFL lámpa gyullad ki, amelyikkel a foglalt állomás beszél. A KB többszöri gyors lenyomásával a JFL lámpa vibrálni fog, úgyhogy a kezelő észreveheti a keresett vonalat. Ha ekkor a kezelő a beszélgetést fel akarja ajánlani, lenyomja a leválasztó kulcsot (LK), hogy a hívó ne hallja a felajánlást; ugyancsak lenyomja annak a fővonalnak a leválasztó kulcsát is, amelyikkel a foglalt állomás beszél és bemondja neki, hogy másik vonalon keresik. Ha a mellékállomás a felajánlást elfogadja, akkor a kezelő az LK kulcsot visszaállítja, az al-állomás pedig a hallgatóját teszi vissza (amit a figyelőlámpa jelez). Kezelő azután a KB billentyűt nyomja le, miáltal a feleket összekötötte.

Kimenő hívás. Alállomás (1-es) lenyomja a fővonali billentyűt, mire a hívójelfogó (HJ) meghúz és működteti a fővonalkereső jelfogót, melynek kontaktusai egyik szabad fővonal áramkörét zárják. Ekkor az al-állomás választó jelfogója (VJ) is működik és az eddigi hívóáramkörök megszüntetésével a szabad fővonalhoz tartozó MOJ kapcsoló jelfogó és az impulzus jelfogó is gerjesztődnek s a mellékállomást (1. sz.) a fővonalra (II. sz.) kapcsolják.

Éjjeli hívás. Erre a célra úgy a fővonalaknak, mint az al-állomásoknak külön kapcsolóhüvelyük van, melyek egy egyszálas zsinórral köttetnek össze. Ez esetben a kimenő hívás teljesen azonos a nappali esettel, a bejövő hívásnál pedig ugyanaz ismétlődik, mint a nappali esetben, csakhogy itt a mellékállomás billentyűlenyomását az állomás hüvely összekötő vezetéke helyettesíti.

Ha a hívott állomás nem felelne, akkor bizonyos idő elteltével az időzítő jön működésbe és bontja a fennálló áramköröket.

Az automatikus alközponttípusoknak és működési elveiknek eme rövid ismertetése után levonhatjuk a következtetést, hogy mik indokolják a nagy beruházási költségekkel járó automatikus berendezéseket és szükség van-e a sok típusra.

A manuális alközpontokkal szemben a következő előnyök mutatkoznak:

1. A kezelési munkaidő megtakarítása (cca 50%).
2. Nagyobb élettartam.
3. Az egyidejű hívások gyorsabb lebonyolítása.
4. Az alállomások egymásközti, továbbá a kimenő fővonali hívások abszolut titkossága (a kezelő nem vesz tudomást róluk s nem is hallgathatja ki).
5. A bejövő fővonali hívásokat a kezelő nem hallgathatja ki.
6. Az egymásközti és a kimenő fővonali hívások kezelőt nem igényelnek, tehát a kezelő távollétében is bármikor lefolytathatók.
7. Speciális kívánalmak könnyű teljesítése (pl. körözvényberendezés, tűzjelző- és jelhívó-berendezés).

A sokféle típusra pedig azért van szükség, hogy módot adjunk az igényeknek, a forgalomnak és a rendelkezésre álló beruházási tőkének megfelelő berendezés megválasztására.

Hogy a megfelelő típust tudjuk adni, elengedhetetlen a meglevő manuális alközpont forgalmi statisztikájának pontos felvétele, vagy annak hiányában a bekövetkezhető forgalom alapos felbecslése és jövő fejlődésének tekintetbe vétele.

A ki- és bejövő fővonali, továbbá az alállomások egymásközti forgalmát külön kell választani és mérlegelni,, mert e három tényezőnek döntően fontos szerepe lehet a típusok megválasztásában s ezzel együtt a beruházási költségek meghatározásában is.

Vége.

Távkábel összeköttetések átviteli tulajdonságai.

Küpfmüller K.: Az „Europäischer vernsprechdienst" 1927. évi 5. számából.

Fordította: GIANONE OTTÓ, műszaki tanácsos.

I. Az átvitel jósága.

1. Általában.

A pupin-rendszer és az erősítők alkalmazása által a nagytávolságú távbeszélő összeköttetések üzembiztossága és gazdaságossága nagymértékben fokozódott. E szerint a rendszer szerint megépített összeköttetéseknél az áthidalandó távolság növekedésével olyan jelenségek léptek fel, amelyek elsősorban az átvitel jóságát befolyásolták; de egyúttal lehetőségek kínálkoztak ezeknek a jelenségeknek kiküszöbölésére. Ezeknek a lehetőségeknek a messzemenő kihasználása a távkábel-hálózatok nagymértékű fejlődését tette lehetővé. Egy jelenlegi tekintélyes hosszúságú távkábel-összeköttetés átviteli jósága nem marad el egy közönséges helyi összeköttetés átviteli viszo-

nyai mögött. A következőkben a távkábel-összeköttetéseknek azokról az elektromos tulajdonságairól és azokról az eszközökről lesz szó, amelyek az átvitel jóságát fokozzák.

Egy nagytávolságú távbeszélő-összeköttetés tökéletességét az „érthetőségméréssel" állapítjuk meg. Ez a mérés ma az átvitel jóságának megítélésénél alapvető szerepet játszik.

2. *Érthetőségmérés.*

Az érthetőséget lényegileg a helyesen megértett szótagok számának a tényleg bemondott szótagok számához való viszonya adja. A mérés úgy történik, hogy egy meghatározott számú szótagot mondunk be a kábel egyik végén, amelyeket a megfigyelő a kábel másik végén leír. A bemondott szövegnek a leírt szöveggel való összehasonlítása által a helyesen megértett szótagok százaléka, az ú. n. érthetőségi százalék egyszerűen megállapítható. Ez az arányszám elsősorban a bemondott szótagoknak a mineműségétől függ. A kísérletek azt mutatták, hogy azonos átviteli jósági viszonyok mellett az olyan szótagok, amelyeknek értelmük van, jobban megérthetők, mint az értelemnélküli szótagok. Az érthetőségméréseket ezért műszótagokkal végzik, amelyek úgy vannak összeválogatva, hogy a bennük előforduló hangok gyakorisága ugyanaz, mint a rendes beszédnél, de a szótagoknak értelmük nincs. Ha az átvitt szótagok számát folyton szaporítjuk, azt figyelhetjük meg, hogy a kapott eredmények egy határértékhez közelednek. Ezt a határértéket körülbelül 500 szótagnál érjük el. Minthogy a megfigyelő (a felvételt végző személy) egyénisége egy bizonyos fokig befolyásolja az eredményt, szükséges, hogy a méréseket több különböző megfigyelővel végeztessük. Az egyéni mérések középértéke 4—5 megfigyelő esetén az egyes értékektől legfeljebb 1—2%-kal különbözik. Ezért minden érthetőségmérést elvileg 500 szótaggal végeznek és a mérést öt különböző egyed közbejöttével ismétlik meg. Fontos, hogy a szótagok bemondásának gyorsasága mindenkor azonos legyen, amit egy optikai metronom biztosít. Az egyes szótagok bemondása közötti legkedvezőbb időköz 2—3 másodperc. Egy ilyen érthetőségmérés két óráig tart, hogyha az egyes megfigyelő egyedek külön-külön írják le a nekik diktált szótagokat; egy félórára redukálódik azonban, ha mind az öt megfigyelő egyidejüleg dolgozik. A csatolt táblázat a gyakorlatban elért számeredményeket szemlélteti.

Az átvitel módja	Érthetőségi %
Közvetlen, a hangos zajt elnyelő szobában	98—100%
„ szinházban, jó helyen	90— 95
„ „ közepes helyen	80— 85
„ közepes nagyságú szobában	80— 85
Távbeszélő, rövid kis távolságú helyi összeköttetés	70— 75
„ nagy távolságú „ „	60— 70

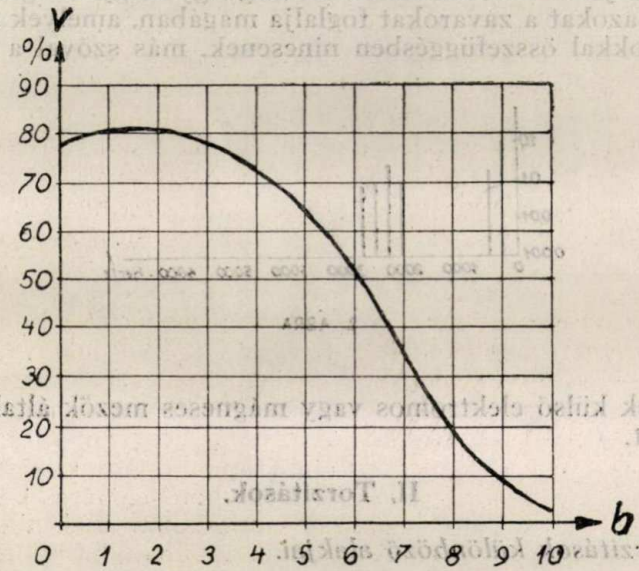
Érdekes, hogy 100%-os szótagérthetőség a közvetlen beszédnél is csak a legkedvezőbb viszonyok között a legjobb akusztikájú helyiség-

ben minden külső zavaró zaj nélkül érhető el. A táblázat utolsó két számadata középminőségű távbeszélő készülékek alkalmazása esetén érvényes. A távkábeleken folytatott beszélgetésekre vonatkozó számadatokról később lesz szó.

Szavak, mondatok, vagy hosszabb szöveg az átvitel jóságának a megállapítására a kísérletek tanúsága szerint nem alkalmasak, mert a mérési eredményeknek szubjektív befolyásolása nagyon nagy, úgyhogy a kapott eredmények még aránylag kevéssé jó átviteli viszonyok mellet is megközelítik a 100%-ot. Ezek az eredmények tehát nem tekinthetők reálisaknak.

3. A csillapítás.

Az érthetőségre fontos tényezők közt első helyen áll a hangerősség. A hangerősség mértékéül a távbeszélő technikában a



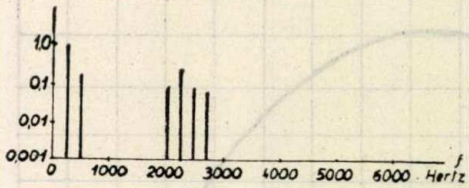
1 ÁBRA

csillapítás (b) szolgál, amely általában egy N_1 beérkező teljesítménynek egy N_2 kimenő teljesítményhez való viszonya, a következő egyenlet szerint:

$$b = \frac{1}{2} \ln. \frac{N_1}{N_2} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (1)$$

Normális távbeszélő-készülékeknél a beszédérthetőséget a csillapítás függvényében az 1. ábra mutatja. Az érthetőség kezdetben egy kissé emelkedik; a maximum annak a csillapításnak felel meg, amelynél a hangerősség rövid távolságon folytatott beszélgetésnél a hallgatóban kapott hangerővel azonos. A $b = 4$ értékektől kezdve az érthetőség mindig gyengébb és gyengébb lesz. Az ábrán feltüntetett görbe csakis

tökéletes átvitel és teljes zavarmentesség esetére vonatkozik. Zavaró körülmények közbejátszásánál az érthetőségi görbe sokkal meredekebben esik le, úgyhogy pl. erősáramú vezetékek által befolyásolt légvezetékeknél b = 5-nél az érthetőség már teljesen megszűnhetik. Távkábeleknél a csillapítás a két távbeszélő központ között b = 1 — 1.3. Ehhez járul a hivatalnak, az előfizetői vezetéknek és a készüléknek a csillapítása. Ez utóbbi értéknek még nagy városokban is b = 1-nél kisebbnek kell lennie és ebben az esetben az összcsillapítás a legkedvezőtlenebb körülmények között sem lépi túl a b = 3.3 értéket, amely mellett az ábra szerint az érthetőségi viszonyok még igen kedvezők. A zavartatások általában két nagy csoportba sorozhatók, nevezetesen a torzítások és az egyéb zavarok csoportjára. Az első csoport mindazon jelenségeket foglalja magában, amelyek következtében az adóállomásokról kiinduló beszédáramok rendszeresen megváltoznak, úgyhogy egy és ugyanaz a jel a vevőállomáson mindig ugyanúgy hangzik. A második csoport azokat a zavarokat foglalja magában, amelyek az átviendő beszédáramokkal összefüggésben nincsenek, más szóval a távbeszélő-



2. ÁBRA

vezetékeknek külső elektromos vagy mágneses mezők által való befolyásoltatását.

II. Torzítások.

4. *A torzítások különböző alakjai.*

Oscillogrammok segélyével a beszédáramok lefolyását le tudjuk rögzíteni. Az oscillogrammokban feltüntetett komplikált rezgési görbék aránylag egyszerű sinusoidális rezgésekre bonthatók széjjel. Minden betűnek megvan a karakterisztukis rezgési görbéje. Az i betűre pl. a 2. ábrán feltüntetett amplitudokat és váltakozás elosztásokat kapjuk az egyes részletrezgéseknél. Ezek 200 és 3000 Hertz között vannak. Az átvitelnél szerepet játszó folyamatokba való betekintés lényegesen elmélyült azáltal, hogy az egyes részletrezgések viselkedése és megváltozása az átvivő rendszerben megfigyelhető és egész pontosan követhető.

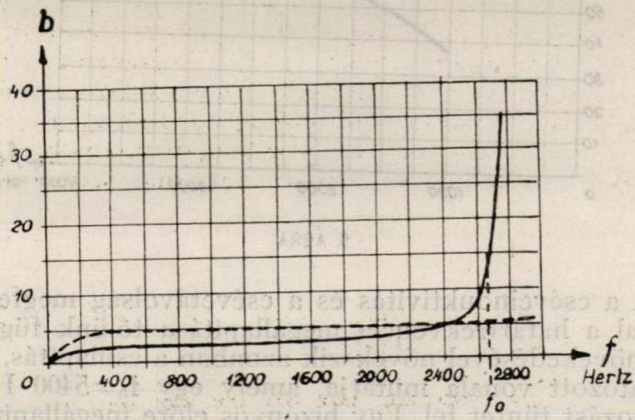
Hogyha egy tetszés szerinti átviteli rendszer, pl. egy távbeszélő áramkör elején egy

$$V_2 = V_0 \sin \omega t \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (2)$$

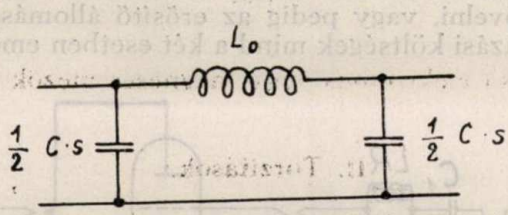
feszültség van, úgy a vevő oldalon ugyancsak egy azonos frekvenciájú sinusrezgés keletkezik, amely a

$$V_2 = V_0 e^{-b} \sin(\omega t - a) \quad \ldots \ldots \quad (3)$$

képlettel jellemezhető, b az átvivő rendszer csillapítása, a pedig a végfeszültség fáziseltolódása a kezdő feszültséghez képest. Torzításmentesnek az olyan rendszert nevezzük, amelynél a b csillapítás a frekvenciáitól független és az a fázisszög a frekvenciával arányosan nő. Ha tehát



3. ÁBRA



4. ÁBRA

$$b = \text{konstans} \quad \ldots \ldots \quad (4)$$

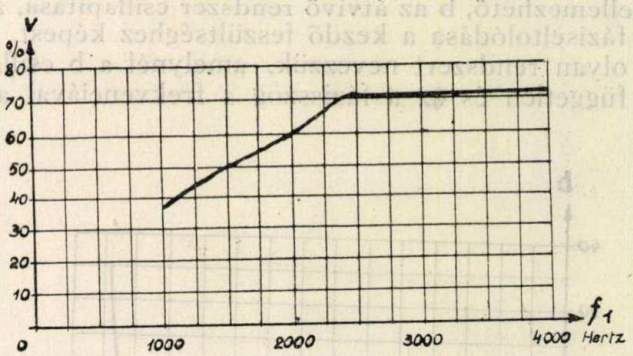
$$a = \omega \text{ konstans} \quad \ldots \ldots \quad (5)$$

Ha az első követelmény nincs teljesítve, „csillapítási torzítás"-ról beszélünk; amennyiben pedig az (5) egyenlet feltételei nincsenek teljesítve, „fázis torzítás" keletkezik. Ezenkívül van még egy harmadik fajta torzítás is, amely akkor lép fel, hogy ha a *b* és *a* értékek a V_0 feszültségtől függenek. Ez az ú. n. „nem lineáris torzítás". A távkábel átviteleknél mind a háromfajta torzítás igen fontos szerepet játszik.

5. *A csillapítási torzítás.*

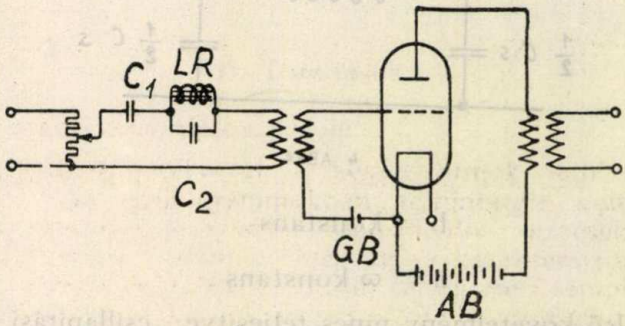
A 3. ábrában egy 150 km. hosszú német normálkábel csillapítása van feltüntetve a frekvencia függvényében. A csillapítás kezdetben

lassan emelkedik, de a 2700 Hz értéknél rohamosan nő. Ez az utóbbi érték a vezetéknek ú. n. *határ frekvenciája*, ω_0, amely egyenlő a csatlakozó vezetékrésszel azonos pupintekercsekből és kapacitásokból összeállított művonal önrezgésével. (4. ábra.) A pupinozási tényezők,



5. ÁBRA

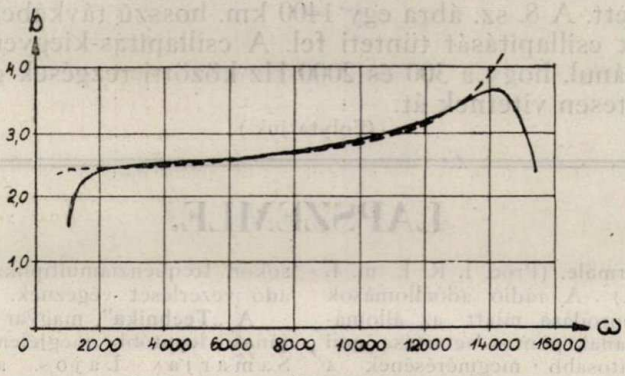
nevezetesen a cséveinduktivitás és a csévetávolság megfelelő megválasztása által a határfrekvencia megállapítása tőlünk függ. A határfrekvencia növekedésével növekszik azonban a csillapítás, amint ezt a 3. ábra pontozott vonala mutatja, amely egy $f_0 = 5400$ Hz-nek megfelelő pupinozást tüntet fel. Egy bizonyos előre megállapított csillapítási érték betartása érdekében ebben az esetben vagy a réz keresztmetszetét kell növelni, vagy pedig az erősítő állomások számát szaporítani; a beruházási költségek mind a két esetben emelkednek. Ezért



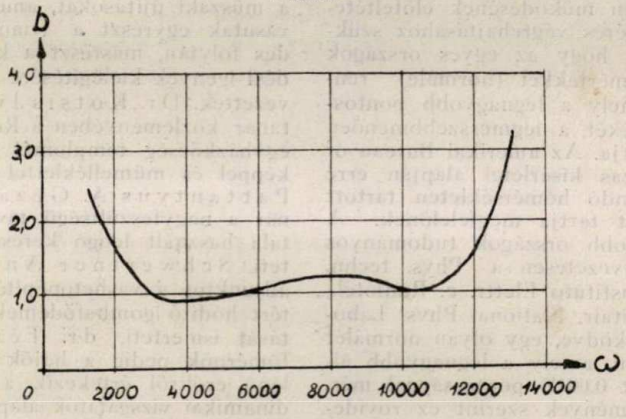
6. ÁBRA

a határfrekvenciával a lehetőséghez képest oly kis értékre kell lemenni, amennyire ezt az átvitel jósága megengedi. Az átvitel jósága és a határfrekvencia közti összefüggésről az 5. sz. grafikon ad képet. Ebben a grafikonban fel van tüntetve az érthetőségnek azon felső frekvencia csoporttól való függése, amelynél a beszédáramok részletrezgései még torzításmentesen vitetnek át közönséges távbeszélő készülékek alkalmazása esetén. Az érthetőség kb. f = 2400 Hz-ig emel-

kedik, azon túl lényeges javulás nem érhető el, mert a távbeszélő készülékek ilyen nagy frekvenciákat már nem tudnak hűen átvinni és azonkívül azért sem, mert az ezen értékhatároknál fekvő részletrezgések az érthetőségre már csak egész kis befolyással vannak. Távkábel összeköttetéseknél általában beérjük a 2000 Hz-ig terjedő frekvenciák torzításmentes átvitelével. Az 5. grafikon szerint ezen frekvenciánál az érthetőség kb. 60%, ami gyakorlatilag még nagyon jónak mondható. A frekvencia határnak 2400 Hz-ig való kitolása az ért-



7 ÁBRA



8 ÁBRA

hetőségnek tetemes javulását eredményezi. A távkábeleknek ebből a szempontból való méretezéséről újabban sok szó esik. A 3. ábra szerint a csillapítás már 2000 Hz alatt is emelkedő tendenciát mutat. Egy 1000 km. hosszú és $f_0 = 2700$ Hz határfrekvenciájú vezetéknél a csillapítás 800 Hz frekvencia mellett cca $b = 18$ és 2000 Hz mellett $b = 22$ volna, ami a csillapítási értéknek $b = 4$-el való emelkedését jelenti és más szóval az átviteli jóságot az eredetileg megadott értékhez képest nagymértékben rontja. Ezt a csillapítási torzítást a csillapítási kiegyenlítéssel szüntethetjük meg. Ez az eljárás abban áll, hogy az erősítőkben olyan kapcsolású elemeket építünk be, amelyeknél a frekvenciától

való függés ellentétes értelmű, úgyhogy az erősítő 2000 Hz-ig minden frekvenciánál a vezeték csillapításával egyenlő értékben erősít. A 6. ábra a Siemens és Halske Rt. négyhuzalos erősítőjének elvi kapcsolási rajzát mutatja. A C kapacitási, L induktivitási és R ellenállási értékeknek megfelelő megválasztása, valamint az átvivőnek megfelelő méretezése mellett a 7. ábra szerinti erősítési görbét kapjuk, amely erősítési görbe pontosan fedi a kábelnek vonalkázott csillapítási görbéjét. A frekvencia behatárolásának befolyása a kis frekvenciáknál aránylag kis befolyással van és az 5. sz. diagramm felvételénél figyelembe vétetett. A 8. sz. ábra egy 1400 km. hosszú távkábel összeköttetés maradék csillapítását tünteti fel. A csillapítás-kiegyenlítés hatása abban nyilvánul, hogy a 300 és 2000 Hz közötti rezgések gyakorlatilag torzításmentesen vitetnek át.

(Folytatjuk.)

LAPSZEMLE.

Frequenzianormále. (Proc. I. R. E. m. f. J. H. Dellinger.) A rádió adóállomások nagymérvű szaporodása miatt az állomások hullámhosszának pontos betartása, ami a hullám legpontosabb megmérésének a szükségével jelent egyet, ma már az állomások zavartalan működésének előfeltétele. A pontos mérés végrehajtásához szükséges azonban, hogy az egyes országok egy olyan alapmértékkel (normále) rendelkezzenek, amely a legnagyobb pontosság mellett értékét a legmesszebbmenően állandóan is tartja. Az amerikai Bureau of Standards hosszas kísérletei alapján erre a célra az állandó hőmérsékleten tartott quarz-oszcillátort tartja megfelelőnek. A Bureau, a nagyobb országok tudományos intézeteivel, nevezetesen a Phys. techn. Reichsanstalt, Instituto Elettr. e. Radiotel., Telegraphie Militair, National Phys. Laboratory, együtműködve, egy olyan normálét akar szerkeszteni, amely a legnagyobb állandóság mellett 0.001% pontossággal mér. Az eddigi eredmények szerint ez rövidesen megvalósítható lesz, a kooperáció során egyébként kiderült, hogy az említett intézetek majdnem mindegyike 0.003% pontossággal mér már most is. A közleményhez, melyet szerző az I. R. E. washingtoni ülésén adott elő, két érdekesebb hozzászólás történt. Az egyik (H. Shore) a frequenzianormále céljaira a csillagászati normálóra által gerjesztett multivibratort javasolja, míg a másik (G. W. Kenrick) a rádió-adók hullámhosszának betartására azt a módszert ajánlja, hogy egy (vagy több) vezéradó sugározzon ki normálrezgéseket, amelyek azután a többi állomásokon frequenziamultiplikatorok útján az adó vezérlését végeznék. B. I.

A **„Technika"**, magyar mérnökök lapjának legutóbb megjelent 6. számában Samarjay Lajos, a Máv. elnöke, hosszabb cikk keretében ismerteti azokat a műszaki újításokat, amelyeket az államvasutak egyrészt a trianoni békeszerződés folytán, másrészt a korszerű közlekedési igények kielégítésére a háború óta bevezettek. Dr. Kotsis Iván műegyetemi tanár közleményében a Regnum Marianum egyházközség templomát mutatja be sok képpel és műmelléklettel illusztrálva. Dr. Pattantyus Á. Géza műegyetemi tanár a nagyfeszültségű távvezetékeknél általa használt lengő keresztartókat ismerteti, Schwertner Antal műegyetemi adjunktus a vasbetonépítésnél mindinkább tért hódító gombafödémek közelítő számítását ismerteti, dr. Fényes Kornél főmérnök pedig a hajók kormányain fellépő erőkről értekezik a legújabb hidrodinamikai vizsgálatok alapján. A lap többi részében neves írók tollából fontos és korszerű közgazdasági és energiagazdasági kérdésekről nyerhet az olvasó felvilágosítást.

A Technikát ez év elejétől dr. Pattantyus Á. Géza műegyetemi tanár szerkeszti, aki fáradhatatlan munkálkodásával és kiváló szaktudásával lapjának minden sorában értékes és korszerű anyagot ad az olvasó kezébe. A „Technika" kiadóhivatala (I., Műegyetem) e lapra való hivatkozással készséggel küld ingyenes mutatványszámot az érdeklődőknek. Előfizetési ára évi 12 pengő.

Fővárosi nyomda rt., Budapest, VI., Lovag-u. 18. — Felelős v.: Duchon J.