

# MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

A „MAGYAR POSTA“ MELLÉKLETE

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

A SZERKESZTŐSÉG CIME: **PETAINEK JÓZSEF** M. KIR. POSTAFŐMÉRNÖK  
I., KRISZTINA-KÖRUT 12. IV. 408. — TELEFON: AUT. 505—33.

## TARTALOM:

*Dr. Tomits Iván:* Erős áramú zavarok gyenge áramú vezetékeken. — *Rimóltzy Mihály:* A „Környék“ távbeszélő üzemről. — *Fritz Jenő:* A fénygazdaság követelményeit kielégítő világító berendezések tervezéséről. — *Toffler Gyula:* Automatikus központok méretezése. — Külföldi szemle.

## Erősáramú zavarok gyengeáramú vezetékeken.

Irta: Dr. TOMITS IVÁN.

(Folytatás.)

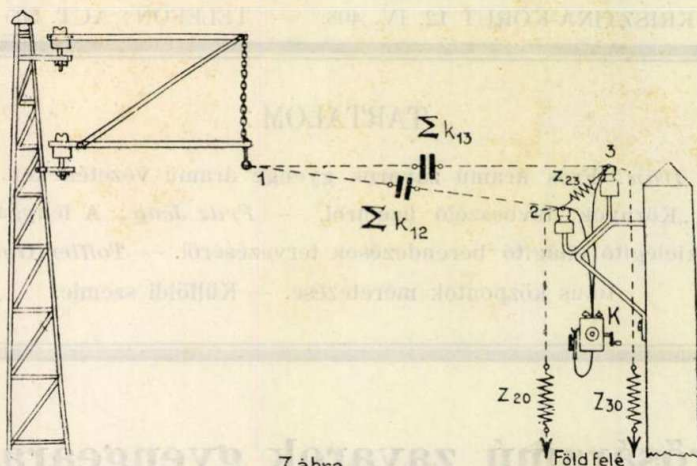
### 2. Kettős távbeszélő vezetékek szimmetriaviszonyairól.

A 6-os számú ábrában<sup>1)</sup> a kettős távbeszélő vezetékek sztatikus befolyásolásának módját egy csupán elemi séma szemlélteti. A valóságban ez az eset rövidebb távbeszélő összeköttetéseknél fordul csak elő, főleg olyankor, mikor egy, több középállomással bíró távbeszélőáramkörön két szomszédos, egymástól nem túlságosan távollevő középállomás végállomásként beszél egymással. Hosszú távbeszélő vezetékeken, melyek folytonosságát transzlátorok sehol sem szakítják meg, a viszonyokat megelőzőbbben a 7. számú ábra mutatja. A gyengeáramú vezetékek és az erősáramú vezetékek közötti két látszólagos ellenállást az esetek legnagyobb többségében tisztán kapacitív jellegűnek tekinthetjük. Ezen vektoriális ellenállások az ábrán jelzett  $\Sigma k_{13}$  és  $\Sigma k_{23}$  összkapacitásértékekből számíthatók ki. A föld felé mért két látszólagos ellenállás,  $Z_{20}$  és  $Z_{30}$  azonban már nem mondhatók tisztán kapacitív jellegűeknek. A kettős távbeszélő vezetékek elméletéből ismeretes, hogy ezek elektromos szempontból úgy tekinthetők, mint az egyes vezetékek kisebb szakaszainak ellenállásértékeiből és azok kölcsönös és földkapacitásaiból összetett hálószerű láncve-

1) I. Magyar Posta, Műszaki Közlemények II. évf. 1. sz. 6. oldal.

zetők (Kettenleiter, Network), melyeknek látszólagos ellenállás értékei  $Z_{23}$ ,  $Z_{20}$  és  $Z_{30}$  vegyesen tartalmaznak ohmikus és kapacitív tagokat.

Különösen jellemzők ezek az ellenállások az áramkörre akkor, ha az végtelen hosszúnak tekinthető. Ilyenkor a 2 és 3 ágak közt mért látszólagos ellenállás,  $Z$ , mely az elméletben a hullámellenállás, vagy karakterisztika nevét viseli, s amely a  $Z_{23}$  és  $Z_{20} + Z_{30}$  értékek parallelkapcsolásából



7. ábra

származtatható le, gyengén kapacitív jellegű ohmikus ellenállás, melynek abszolút értéke a posta légvezetékeinél átlagosan 600 ohm. Az egyes ágak föld felé számított látszólagos ellenállásai hasonló jellegűek, abszolút értékük azonban átlagosan körülbelül a hullámellenállás felével (300 ohm.) egyenlő.

a) *Kölcsönös- és földszimmetriák.* Előzőleg már említettük, hogy a gyakorlat követelményei miatt a kettős távbeszélő áramköröknek a föld- és az erősáram felé mutatott kölcsönös-szimmetriáját külön-külön minél tökéletesebb mértékben kell iparkodnunk fentartani. Tökéletes földszimmetria esetén a távbeszélő vezeték bármely pontján mérve

$$Z_{20} = Z_{30} \quad \dots 5.)$$

kell, hogy legyen. Hasonlóképpen a tökéletes kölcsönös szimmetria követelménye, hogy a parallelfutás szakaszán mérve,

$$\frac{1}{\omega \Sigma k_{12}} = \frac{1}{\omega \Sigma k_{13}} \text{ legyen, vagy}$$

$$\Sigma k_{12} = \Sigma k_{13} \quad \dots 5 \text{ a)}$$

Amennyiben az 5. és 5. a) alatti egyenlőségek nem állanak fenn, *aszimmetriával* van dolgunk. Az aszimmetria mértékét olyan törttel definiálhatjuk, melynek számlálója a két-két összetartozó látszólagos ellenállás különbsége, nevezője pedig ugyanazok számtani középértéke. Tehát a földaszimmetria mértéke,

$$\alpha_{\text{föld}} = \frac{Z_{20} - Z_{30}}{\frac{1}{2}(Z_{20} + Z_{30})}, \quad \dots 6.)$$

A kölcsönös aszimmetriáé pedig

$$\alpha_{\text{kölcs.}} = \frac{\Sigma k_{12} - \Sigma k_{13}}{\frac{1}{2}(\Sigma k_{12} + \Sigma k_{13})}; \dots 6 \text{ a)}$$

kis aszimmetria-értékek esetében  $Z_{20}$  kb. egyenlő  $Z_{30}$ -al és így

$$\alpha_{\text{föld}} = \frac{Z_{20} - Z_{30}}{Z_{20}} \dots 7), \text{ hasonlóan}$$

$$\alpha_{\text{kölcs.}} = \frac{\Sigma k_{12} - \Sigma k_{13}}{\Sigma k_{12}} \dots 7 \text{ a)}$$

Megjegyezzük, hogy a 6). formulában komplex ellenállásértékekről van szó, azért gyakorlatban az aszimmetria abszolút értéke  $|\alpha_{\text{föld}}|$  használandó.

Az aszimmetriaoefficiense valódi tört; *tökéletes szimmetria esetén e koeficiens zérus.*

*Tökéletes földaszimmetria* a gyakorlatban úgy állhat elő, hogy valamelyik ág látszólagos ellenállása a föld felé zérussá vagy végtelenné válik, vagyis akkor, ha egy vezetékág közvetlen az észlelő távbeszélőkészüléke ( $K$ ) közelében földet kap, vagy megszakad. Ilyenkor

$$\alpha_{\text{föld}} = 1.$$

Megjegyezzük, hogy a zúgások megítélése szempontjából az utóbbi eset (teljes vezeték-megszakadás a készülék mellett) tárgyalásának nincsen értelme, mivel ilyenkor a távbeszélő összeköttetés is megszakad.

Tökéletes kölcsönös aszimmetria a valóságban sohasem fordul elő, mivel ez annyit jelentene, hogy a távbeszélő áramkör egyik ága és az erősáramú vezeték egymással érintkeznek.

Az aszimmetriaoefficiensét a gyakorlatban %-okban szoktuk kifejezni.

b) *Az összaszimmetria és vizsgálata.* A távbeszélő vezetékeken fellépő zúgás keletkezésénél mindkét aszimmetria faj közrejátszik; a fellépő zúgás annál erősebb, minél nagyobb a két aszimmetria összehatásának %-os értéke. Ezek alapján a fellépő zúgás nagyságából alkalmas módon következtetést is vonhatunk a fennálló *eredő- vagy összaszimmetriára*. Egyszerűen össze kell hasonlítani a vezeték végén bekapcsolt távbeszélő készülékben vagy telefon hallgatóban fellépő zúgás nagyságát avval a zúgással, amely a távbeszélő vezetéken legrosszabb viszonyok közt, tehát tökéletes aszimmetria esetén fellép. Ez utóbbi, mint fentebb említettük, a legegyszerűbben úgy állítható elő, hogy a vezeték egyik ágát a távbeszélő készülék, vagy hallgató egyik polusán földeljük.

A mondott elvre alapítva Küpfmüller után a következőképpen definiálhatjuk az összaszimmetria mértékét:

Legyen a távbeszélő vezeték végpontjain a vizsgáló telefon hallgatón fellépő zúgás feszültsége  $v_{23}$ , továbbá az egyik vezetékág földelése esetén a telefon hallgatóban fellépő hasonló jellegű feszültség  $v_{20}$  ( $v_{20} \cong v_{30}$ , ha a vezeték nem tulságosan aszimmetrikus); ekkor az összaszimmetria mértéke

$$a = \frac{v_{23} \cdot 100}{v_{20}};$$

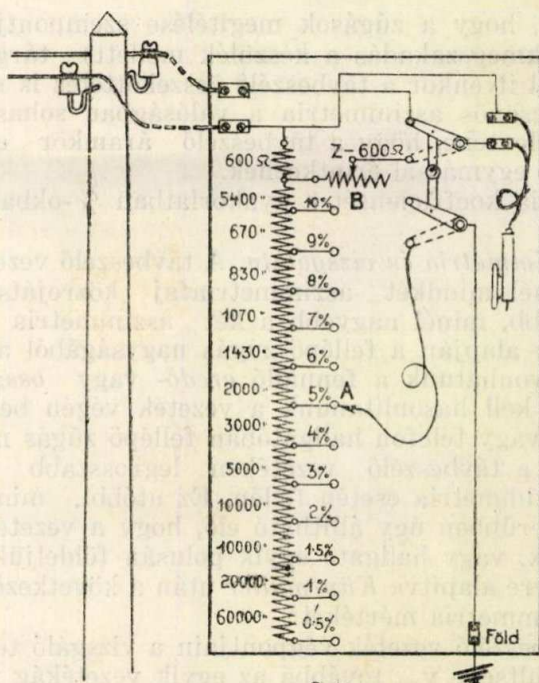
$a$  tehát az a szám, amely megmutatja, hogy  $v_{23}$  hány százaléka  $v_{20}$ -nak.

Ha megelégszünk becslésszerű vizsgálattal, akkor rendkívül egy-

yszerű mód áll rendelkezésünkre, a mellyel távbeszélővezetékeink szimmetriaviszonyairól ítéletet mondhatunk. Össze kell csupán hasonlítani a vonalon fellépő zúgást, avval a zúgással, mely előáll, midőn az egyik vezetékágot egy földvezetékkel megérintjük. Minél nagyobb a két zúgás erőssége közötti különbség, annál jobb állapotban van a vizsgált távbeszélő vezeték. Egy kis gyakorlattal ez a füllel való szubjektív vizsgálat minden mérés nélkül is jó felvilágosítást ad a szimmetriaviszonyokra vonatkozólag.

Ha a vezetékszimmetria jó (néhány százalékos aszimmetria), akkor egyforma erős zúgást kapunk hallgatónkban, ha a két vezetékág bármelyikét is érintjük meg földvezetékünkkel. Durva aszimmetriák esetében (20%-on felül) azonban a két-féle mesterségesen előidézett zúgás erőssége között már különbséget fogunk találni. Ez a különbség annál nagyobb, minél durvább az aszimmetria, vagyis az összaszimmetria koeficiense minél inkább közeledik az egységhez (100%).

A 7). számú ábra egy elrendezést mutat, melyet a Siemens & Halske cég konstruált és „Geräuschunsymmetriemesser” néven hozott forgalomba, s amely a fent tárgyalt elv alapján alkalmas a %-os összaszimmetria mérésére. A kapcsolási rajzban látható kettős átkapcsoló felső állásában hallgatónkat a vizsgálandó vezetékre kapcsoljuk, s megfigyel-



8. ábra

jük az azon fellépő zúgást. A kettős átkapcsoló alsó állása a vezeték egyik ágát egy változtatható ellenállássorozaton át földeli, ami a vizsgálandó vonalat tökéletesen aszimmetrikussá teszi. Ezen ellenállássorozaton át a föld felé lefolyó áramok ugyanazok, melyek hallgatónkon keresztül átfolyának tökéletes aszimmetria esetén. A működés megértése szempontjából

hivatkoznunk kell egy már korábban tárgyalt fejtegetésünkre, amely szerint egy távbeszélő vezetékről a föld felé lefutó úgynevezett rövidzárási áram erőssége ugyanaz marad, ha ennek útjába egy bizonyos határértéken alúl tetszésszerű nagyságú ellenállásokat kapcsolunk is be. Ebből következik, hogy a legfelső, 600 ohmos ellenállásfokozaton fellépő feszültség arányosan kisebb és kisebb lesz aszerint, amint a  $A$  érintkezővel a vonalág és a föld közé nagyobb és nagyobb ellenállásokat iktatunk be. A mérés most már úgy történik, hogy a kettős átkapcsoló alsó állásában végezve a figyelmet, a  $A$  érintkezőt mindaddig lefelé toljuk, amíg a 600 ohmra párhuzamosan kapcsolt telefonhallgatóban fellépő zúgás ugyanolyan erősnek tűnik fel, mint az átkapcsoló felső állásában. Az érintkező mellett leolvasható %-os érték adja meg a keresett összaszimmetriát.

Az ábrában jelzett  $B$  érintkező arra szolgál, hogy telefonhallgatónk a kettős átkapcsoló alsó állásában mindig a vezeték  $Z$  hullámellenállásával egyenértékű ellenállásra legyen kapcsolva. Amennyiben a vizsgált vezeték hullámellenállása pl. 600 ohm, ami légvezetékeinknél megközelítőleg mindig igaz is, a  $Z-600$  érték zérussá lesz, vagyis a  $B$  érintkezőt ilyenkor rövidre kell zárnunk.

Ha a vizsgálatnál nagy ellenállású hallgatót (pl. 4000 ohmos kettős rádió fejhallgatót) használunk, akkor a „ $B$ ” csúszóérintkező a hozzátartozó kiegyenlítő ellenállással együtt el is hagyható.

Ismételten megjegyezzük, hogy a mérés helyességének az a feltétele, hogy az ellenállássorozaton keresztül a „ $A$ ” kontaktuson át a föld felé lefolyó áram nagysága független legyen a bekapcsolt ellenállástól. Ez csupán nem túl hosszú vezetékeknél van meg. Hosszú vezetékeknél nagyobb és nagyobb ellenállásokat iktatva be, a lefolyó áramok értékei fokozatosan csökkennek, ami azt eredményezi, hogy elég jó szimmetriájú vezetékek összaszimmetriatényezőjét ilyenkor valódi értékénél nagyobbra mérjük.

c) *Földaszimmetria és vizsgálata.* A 6). alatti formulából láttuk, hogy a földaszimmetria mértékére vonatkozólag a két vezetékág földhöz mért iátszólagos ellenállásainak különbözősége az irányadó. Ez a különbözőség általában két okból származhatik:

a). Lehet, hogy a vezetékágaknak földkapacitásai, vagy a föld felé való levezetései különbözők. Az ebből származó aszimmetriát *transzverzális*, v. *shunt*-aszimmetriának nevezhetjük. Előáll ez például:

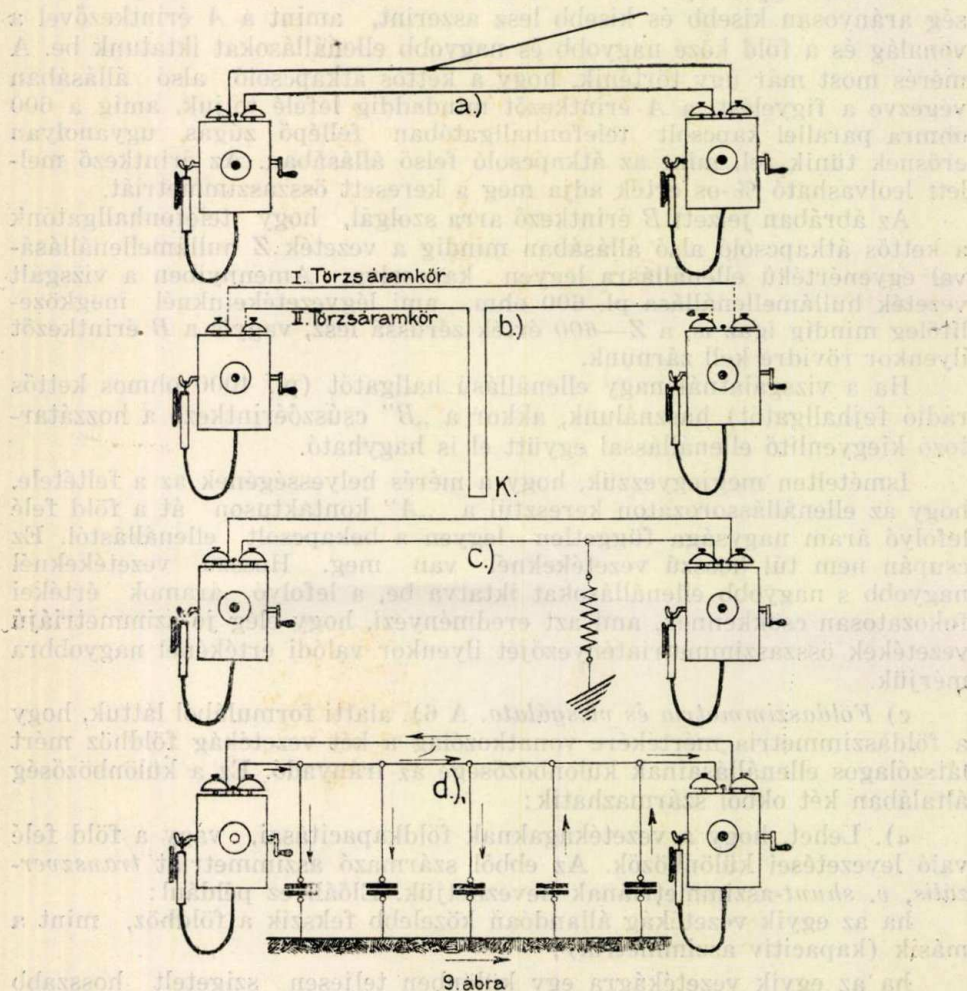
ha az egyik vezetékág állandóan közelebb fekszik a földhöz, mint a másik (kapacitív aszimmetria);

ha az egyik vezetékágra egy különben teljesen szigetelt hosszabb szabad vezeték van rákapcsolva vagy bármily más okból az egyik ág földkapacitása nagyobb, mint a másiké (lásd 9/a) ábrát); légvezeték műáramköröknél (fantom, duplex) előfordulhat például kapacitív aszimmetria olyanképpen is, hogy az egyik törzsáramkör az oszlopsorról egy középállomásra vizsgálatra van bevezetve ( $K$ ), míg a másik a szakaszon simán tovább fut (lásd 9/b. ábrát; a rajzon a duplextekercsberendezések nincsenek szemléltetve);

végül, ha az egyik ágnak, akár valami berendezési alkatrészen át (hibás villámhárító, földzárlat a berendezésekben, tévesen kapcsolt alkatrészek stb), akár pedig a szabad vezetékeken (törött s nedves porcellán szigetelők, nedves fagallyak, huzalok érintkezése az oszloppal, vagy a szí-

getelötartó vas alkatrészeivel stb.) a földhöz levezetése van. (lásd 9/c. ábrát).

β). Lehet, hogy a két vezetékág ellenállásában vagy önindukciójában van különbözőség. Az ilyen módon előállott aszimmetriák *longitudinális*,



9. ábra

vagy *szeriesz* aszimmetriáknak nevezhetők. Fellép ez az aszimmetria faj, például:

ha a két vezetékág különböző anyagú és keresztmetszetű huzaltípusból áll;

ha egy áramkörben helyenként egy-egy ágba nagyobb hosszúságban másfajta huzalok vannak beiktatva, (pl. vas huzalok bronz légvezetékben);

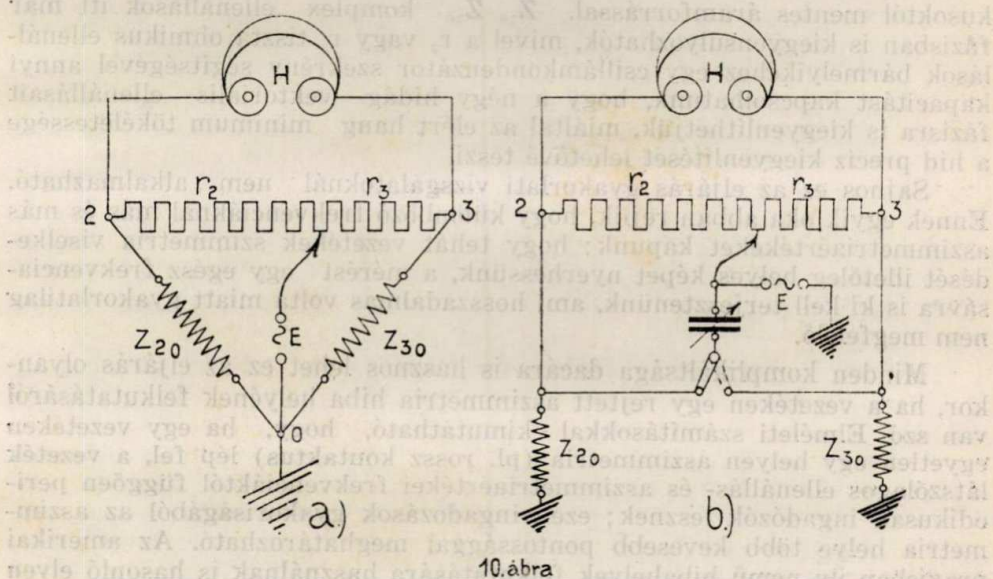
duplex áramköröknél, ha a fantomot alkotó két törzs áramkör különböző típusú vezetékekből áll (az egyik pl.  $2\text{ m}^2$ -es, a másik  $5\text{ m}^2$ -es bronz);

ha helyenkint különböző ellenállású, önindukciójú, vagy kapacitású alkatrészek vannak a vonalágakban sorosan beiktatva;

s végül, ami a legveszedelmesebb, ha a vezetékekben különböző átmeneti ellenállással bíró érintkezési (kontakt) hibahelyek lépnek fel.

Ez utóbbi hibatypus egyike a legkomolyabbaknak; rendkívül alattomos, mivel helyét csak igen nehezen lehet megtalálni. Székhelye lehet kiolvadó és tartósáramú biztosítókban s azok szerelvényeiben, kábel-légvezeték összeköttetésekben, húzás alatt nem levő huzalkötésekben vizsgáló tartókon, keresztezéseknél és központba való bevezetéseknél, közép- és végállomások váltóiban, különösen a hármas kapcsoló hüvelyben magában stb. stb. Annál kedvezőtlenebb ez a hibatypus, mivel a rossz kontaktus, illetőleg az esetek nagy többségében az egyik vezetékgág teljes megszakadása, amennyiben a szakadási hely nincs nagyon közel valamelyik végállomáshoz, a beszédet még nem teszi lehetetlenné, csupán csak többé-kevésbé gyengíti és torzítja; a beszédáramok ugyanis a két szakadt félvezetékgág földkapacitásán folynak keresztül (lásd 9/d. ábrát). A nagymérvű aszimmetria jelenléte azonban erősáramok által befolyásolt helyeken erős zúgást létesíthet, amely az érthetőséget esetleg teljesen tönkreteheti.

Földszimmetriák pontos mérése váltakozó áramú Wheatstone-hiddal történhetik. A mérés kapcsolási sémáját a 10/a). és 10/b). ábrák mutatják.



10. ábra

A 10/a). egyszerűsített kivitelű híd ábrázol, mely azonban csupán korlátozott használhatósággal bír. A hídágak közül, ugyanis kettő ( $r_2$  és  $r_3$ ) tisztán ohmikus ellenállás; ezek változtatásával a  $H$  hallgatóban csak akkor tudjuk a  $E$  váltakozóáramforrás által keltett hangot teljesen eltüntetni (abszolút minimum), ha  $Z_{20}$  és  $Z_{30}$  vektoriális ellenállások egyforma fázisszöggel bírnak. Ez pedig csak a legritkább esetben fordul elő, főké-

pen nem túlságosan hosszú légvezetékek tiszta kapacitív aszimmetriáinak esetében. Minden más alkalommal vizsgáló hallgatónkban csupán egy többé-kevésbé kifejezett minimumot fogunk konstatálni, amely még rosszabbá válik, ha a  $E$  váltakozóáramforrás nem tiszta, egy periodusú szinuszoidális áramot szolgáltat, hanem felső harmonikusokat is tartalmaz. A harmonikusok minimumai más-más helyre esvén az alapfrekvencia minimumát takarni fogják s így a híd egyensúlyozását megnehezítik.

A minimum helyének megállapítása után a Wheatstone-hídra az ismert törvény áll fenn:

$$\frac{r_2}{r_3} = \frac{Z_{20}}{Z_{30}},$$

vagy az egyenlet mindkét oldalából az egységet kivonva

$$\frac{r_2}{r_3} - 1 = \frac{Z_{20}}{Z_{30}} - 1,$$

azaz

$$\frac{r_2 - r_3}{r_3} = \frac{Z_{20} - Z_{30}}{Z_{30}};$$

e kifejezés jobboldala a 7). formula szerint nem túlságosan nagy aszimmetriák esetére ( $Z_{20}$  közel egyenlő  $Z_{30}$ ), a keresett földaszimmetria koeficiensét ( $\alpha_{\text{föld}}$ ) adja.

Az említett nehézségeket leküzdhetjük, ha a 10/b. ábrán látható hidat használjuk, a fent mondottak alapján teljesen homogén harmonikusoktól mentes áramforrással.  $Z_{20}$   $Z_{30}$  komplex ellenállások itt már fázisban is kiegyensúlyozhatók, mivel a  $r_2$  vagy  $r_3$  tiszta ohmikus ellenállások bármelyikéhez egy csillámkondenzátor szekrény segítségével annyi kapacitást kapcsolhatunk, hogy a négy hídág vektoriális ellenállásait fázisra is kiegyenlíthetjük, miáltal az elért hang minimum tökéletessége a híd precíz kiegyenlítését lehetővé teszi.

Sajnos ez az eljárás gyakorlati vizsgálatoknál nem alkalmazható. Ennek egyik oka abban rejlik, hogy különböző frekvenciáknál más és más aszimmetriaértékeket kapunk; hogy tehát vezetékek szimmetria viselkedését illetőleg helyes képet nyerhessünk, a mérést egy egész frekvenciasávra is ki kell terjesztenünk, ami hosszadalmas volta miatt gyakorlatilag nem megfelelő.

Minden komplikáltsága dacára is hasznos lehet ez az eljárás olyankor, ha a vezetéken egy rejtett aszimmetria hiba helyének felkutatásáról van szó. Elméleti számításokkal kimutatható, hogy, ha egy vezetéken egyetlen egy helyen aszimmetria (pl. rossz kontaktus) lép fel, a vezeték látszólagos ellenállás- és aszimmetriaértékei frekvenciáktól függően periodikusan ingadozók lesznek; ezen ingadozások gyakoriságából az aszimmetria helye több kevesebb pontossággal meghatározható. Az amerikai praxisban ily nemű hibahelyek felkutatására használnak is hasonló elven alapuló eljárást<sup>1)</sup>, amivel azonban itt nem kívánunk bővebben foglalkozni.

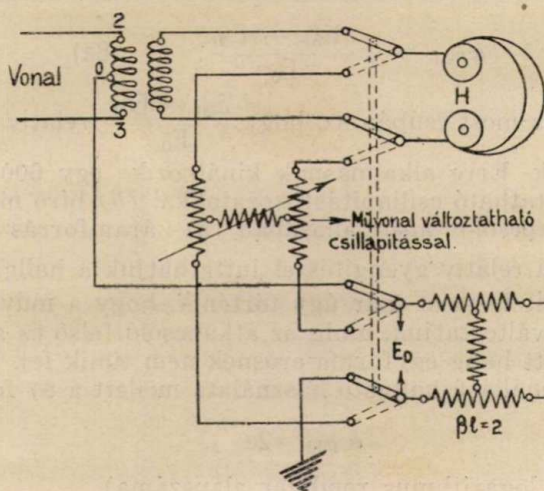
Gyakorlati célokra csak olyan vizsgáló módszerek alkalmazhatók, melyek egyszerűek és gyorsan kivihetők. Fontos követelmény még a vizs-

1.) L.P. Ferris és R.G. Mc. Curdy: Telephone Circuit Unbalances, Journal of the American Inst. of. El. Eng. XLIII. No. 12, 1924.

gáló műszereket illetőleg, hogy azok ne nagy terjedelműek legyenek s bárhova könnyen legyenek szállíthatók. A „Nagytávolságú Távbeszélő-összeköttetések Tanácsadó Bizottsága” („C. C. I.”) már megalakulásának kezdetén belátta, hogy távbeszélő vezetékek üzemének fenntartása szempontjából nagyon fontos ilyen tulajdonságokkal rendelkező műszerek használata.

1925. nyarán tartott ülésén a C. C. I. három eljárást talált a fenti célokra megfelelőnek. (L. a bizottság kiadványai közül: kék könyv 107. oldal v. később 1926-os kiadású szürke könyv 17. oldal.). Ezekből az eljárásokból kettőt az alábbiakban ismertetünk.

**Művonalas módszer.** A vizsgálandó vonalra rákapcsoljuk egy jóminőségű, lehetőleg nagy önindukcióval (10 Henry) bíró duplextranszlátor primártekercsét (l. 11. ábra). A tekercs középpontját egy váltakozó



11. ábra

áramforrás (zümögő) egyik pólusához ágaztatjuk le azon célból, hogy az ábrázolt hármas átkapcsoló felső állásában a két vonalág föld felé való látszólagos ellenállásain ( $Z_{20}$  és  $Z_{30}$ ) beszédfrekvenciás váltakozó áramot küldhessünk keresztül. Az áramforráshoz kapcsolt  $b = 2$  csillapítású művonalnak az a célja, hogy az áramforrás belső ellenállása a vonaléhoz hasonló legyen.

Ha a két vezetékág földhöz mért látszólagos ellenállásai  $Z_{20}$  és  $Z_{30}$  pontosan egyenlők, a (0, 2) és (0, 3) féltekerseken át a föld felé erősségben és fázisban egyenlő áramok fognak folyni, a minnek eredményeképp a szekundár tekercsben keltett elektromotoros erő zérussá válik, vagyis a hármas átkapcsoló felső állásában a szekundarra kapcsolt telefonhallgatóban a zümögő hangja nem lesz hallható. Amennyiben  $Z_{20}$  és  $Z_{30}$  egymástól egy kevéssel eltérnek, a 7). formula szerint a vonalon

$$\alpha_{\text{föld}} = \frac{Z_{20} - Z_{30}}{Z_{20}}$$

nagyságú aszimmetria van jelen; a hallgatóban most már a  $E_{20}$ ,  $E_{30}$  feszültségek különbözősége miatt hallani fogjuk a zümögő hangját, de

az  $E_0$  feszültségű áramforráshoz képest csak gyengítve. A hallott hang erőssége ( $E_{20} - E_{30}$ )-al lesz arányos, a gyengítés relatív mértéke tehát az áramforrás  $E_0$  elektromotoros erejével szemben

$$\frac{E_{20} - E_{30}}{E_0}$$

Elméleti következtetések alapján kimutatható, hogy nagy ellenállású (rádió) hallgató használata esetén

$$\alpha_{\text{föld}} = \frac{E_{20} - E_{30}}{E_0}, \dots 8)$$

ahol  $E_{20}$ ,  $E_{30}$  és  $E_0$  körülbelül egyformák. *LB*-távbeszélő hallgatóknál, lévén azok átlagos ellenállása 800 frekvencia mellett kb. 500 ohm, az elmélet szerint

$$\alpha_{\text{föld}} = 2 \frac{E_{20} - E_{30}}{E_0} \dots 8a)$$

A mérés célja most csupán az, hogy  $\frac{E_{20} - E_{30}}{E_0}$  relatív gyengítés értékét megállapítsuk. Erre alkalmasnak kínálkozik egy 600 ohm hullám-ellenállású változtatható csillapításfokozatokkal (*b*) bíró művonal, melyen át a hármas átkapcsoló alsó állásában az áramforrás  $E$  feszültséget ismert  $e^{-b}$  értékű relatív gyengítéssel juttathatjuk a hallgatóra.

A mérés kivitele most már úgy történik, hogy a művonal *b* csillapítását mindaddig változtatjuk, amíg az átkapcsoló felső és alsó állásánál a hallgatóban hallott hang egyforma erősnek nem tűnik fel. Ha ezt elértük, akkor a nagy ellenállású hallgató használata mellett a 8) formula alapján

$$\alpha_{\text{föld}} = 2e^{-b}$$

(*e* a természetes logaritmikus rendszer alapszáma).

Ha hallgatónk *LB* típusú, akkor 8/a) formula alapján

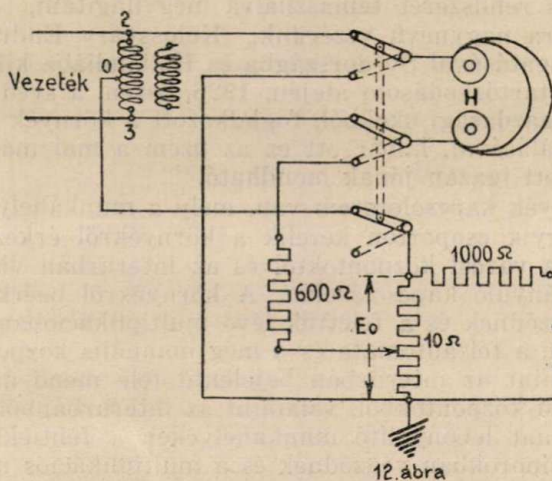
$$\alpha_{\text{föld}} = 2e^{-b} = e^{0.7-b} = e^{-(b-7)}$$

*LB* hallgató használata esetén tehát az aszimmetriára jellemző gyengítési (csillapítási) értéket úgy kapjuk meg, hogy a mért *b*) értéket 0.7-tel csökkentjük.

Ha a vizsgálatot ezen utóbbi eljárással végezzük, akkor a gyakorlat tapasztalatai szerint még jónak mondhatunk egy vonalat, ha annak szimmetria-csillapítási tényezője  $b = 4$ -nél nem kisebb (a távbeszélő vezeték elektromos normáiról s a zavarok türethetőségéről különben később részletesen lesz szó).

*Potenciométeres módszer.* E módszer, melynek kapcsolási sémáját a 12). ábra mutatja, akkor használható előnyösen, ha művonal nem áll rendelkezésre. A kapcsolás és mérés kivitele elvben ugyanaz, mint az előbbi eljárásnál, csupán a jelzett gyengítés megállapítása nem művonallal történik, hanem egy kis ellenállású 10 ohmos potenciométerrel. Hogy az áramforrás belső ellenállása kb. 600 ohm maradjon, arról a csúszó-érintkező után kapcsolt  $R = 600$  ohmos ellenállás gondoskodik. A potenciométer mindjárt %-os fokozatokra van beosztva.

A mérés az előbbi eljáráshoz hasonlóan a hármas átkapcsoló két állásánál egyenlő hangerősség előállításán alapul. Amennyiben az egyenlő



hangerősséget egy  $p$  %-os potenciométerfokozatnál értük el, akkor, — akár LB. akár rádiófejhallgatót használunk, — a földaszimmetria:

$$\alpha_{\text{föld}} = \frac{p}{100};$$

az előbbi módszernél említett  $b = 4$  türelhetőségi határnak itt

$$p = 4\% \text{ felel meg.}$$

(Folytatjuk.)

## A „Környék” távbeszélő üzembről.

Irta: RIMÓTZY MIHÁLY, műszaki tanácsos.

Budapest környékén lakó távbeszélő előfizetőknek régi kívánsága, hogy a fővárossal a mainál tökéletesebb telefonszolgálatot kapjanak. A m. kir. postaigazgatás ennek a kívánságnak a mai manuális rendszerű üzemünk mellett csak újabb összekötő áramkörök építésével és a környék központokban folytonos, éjjel-nappali szolgálat bevezetésével tehetne eleget. Ezt a megoldást azonban gazdasági szempontok teszik lehetetlenné, mert az elérhető jövedelemtöbblet a m. kir. posta részéről hozott anyagi áldozatokat még akkor sem rekompenzálná, ha a mai tarifa lényegesen felemeltetnék, mely körülmény viszont az előfizetők számának növekedését kedvezőtlenül befolyásolná.

A postaigazgatás kivételes esetekben azáltal tesz eleget azon előfizetők óhajának, akik a fővárossal minden körülmények között jobb távbeszélő szolgálatot akarnak, hogy a fővárosi központok valamelyikébe kapcsolatja állomásait. Természetes azonban, hogy a nagyobb befektetési

és fenntartási költségeit az illetőkkel az alap és hívási díjak magasabb megállapítása révén megtérítetteti.

Ennek a problémának megoldását kívánom az „L. M. Ericsson r. t.” cég automatikus rendszerét felhasználva megvilágítani, mely rendszer tanulmányozására nagynevű vezérünk, Kolossváry Endre nevét viselő alapítvány támogatásával Svédországba és Hollandiába kiküldtettem.

Stockholmi tartózkodásom idején, 1926. őszén, a svéd állami telefonigazgatás főleg gazdasági okokból, foglalkozott a környék távbeszélő szolgáltatást automatizálásával, habár ott ez az üzem a mai manuális rendszer és kiépítés mellett igazán jónak mondható.

Külön környék kapcsolóterem van, mely a munkahelyek két csoportjából áll. Az egyik csoporton kezelik a környékről érkező hívásokat, a másikon pedig a városi központoktól és az interurbán viszonylatokból a környék felé irányuló kapcsolásokat. A környékről beérkező áramkörök zsinórokban végződnek és a felettük lévő multiplikációban az összes környék áramkörök, a fél automata és a még manuális központok felé menő összekötő, valamint az interurbán bejelentő felé menő áramkörök megvannak. A városi központokból, valamint az interurbánból a környék felé irányuló forgalmat lebonyolító munkahelyeken a fentiekből jövő áramkörök szintén zsinórokban végződnek és a multiplikációs mezőben az összes környék áramkörök munkahelyenkint multiplikálva vannak.

Foglaltság megállapítására nem a tikkeléssel alkalmazzák, hanem minden multiplikációs hüvely felett kis lámpácska van, melyek tizesével össze vannak foglalva. Minden ilyen csoportban összefoglalt lámpasor mellett kis rézgomb van, melyet kapcsolás előtt a kezelőnök dugóval megérintve benyomnak, mire a sorozatban lévő szabad hüvelyek lámpácskái egy pillanatra kigyulladnak, a más munkahelyeken foglalt hüvelyek lámpácskái sötétek maradnak. Ezen berendezés mellett a környékkapcsolás, még egymásközti forgalomban is, alig tart tovább, mint egy helyi kapcsolat.

Jellemzésül az üzem nagyságára és tökéletes voltára megemlítem, hogy a környékterem munkahelyeire cca 2000 kimenő és bejövő környék vonal van bekapcsolva, melyek cca 178 központban végződnek. A környék-központok összkapacitása cca 25.000 előfizető.

Ezen környék távbeszélő forgalomra külön díj nincs, illetőleg a helyi általányozott díjszabás érvényes. A beszélgetésenkinti díjazást sem itt, sem a helyi hálózatukban nem alkalmazzák, hanem minden előfizetőt évenként többször, mutatóval bíró számláló szerkezetekre kapcsolnak, megfigyelik mennyit beszél és annak alapján a megfelelő díjkategóriába egy bizonyos általányösszeggel besorozzák, mely az újabb megfigyelés eredményéig érvényben marad.

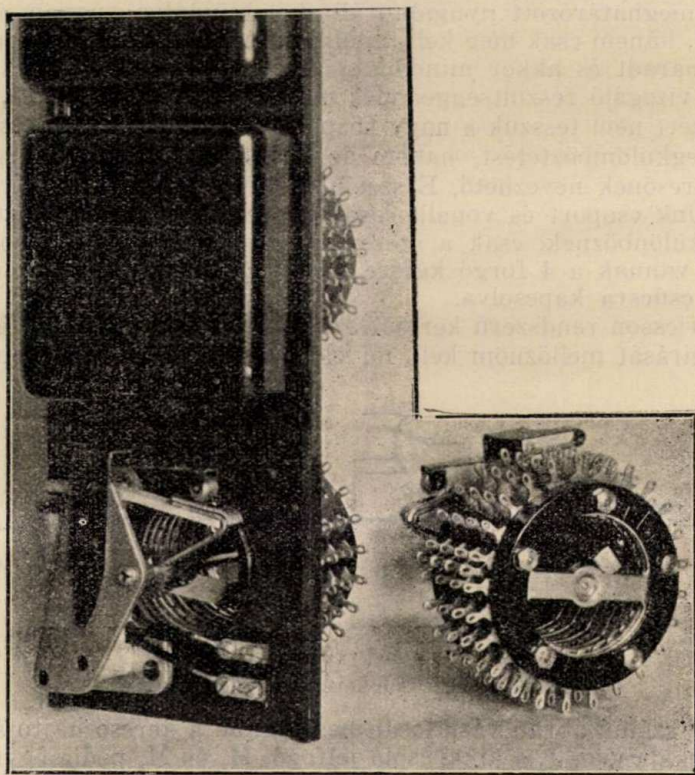
A mi környék telefon üzemünk megjavítását fokozatosan gondolnám megvalósítani, még pedig először csak azokon a helyeken, ahol ez a posta szempontjából gazdaságilag indokolt és ahol újabb vonalépítés nem szükséges. A tökéletesítés módja volna a mai korlátolt szolgáltatú manuális üzemről az alább ismertetett módon áttérni az éjjel-nappal üzemképes automatikus üzemre. A svéd telefonigazgatás a környék automatizálását Ericsson-rendszerű „OL 100” és „OL 500” típusú alközpontokkal tervezte, melyek üzembiztonságáról és fenntartást alig kívánó igénytelenségéről a legnagyobb dicsérettel nyilatkozott.

Nálunk jelenleg az „OL 100” típus felelne meg, esetleg később az

„OL 500” typus volna alkalmazható. Ezek alkalmazása még azzal az előnnyel is járna, hogy ha a budapesti hálózatban mint alközpontok elfogadásra találnának, fenntartásukhoz sem külön személyzet kiképzése, sem új tartalékanyagok nem kellenének.

Mielőtt a környék távbeszélő üzemének javítására vonatkozó tervezetemet előadnám, szükségesnek tartom ezen szerkezet általános ismertetését.

Fő alkotórésze a 25 állású, 4 karú, elektromos hajtású fogókereső, mégpedig egy és ugyanezen typusú forgókeresőt alkalmazza úgy a hívás, mint csoport és vonalkeresőként. Sőt még az automatikus környék központok díjegység számlálói is szigorúan ugyanezen keresőkkel végzik a később megemlítendő többszörös számlálást. Ezek alkalmazása a szerkezet



1. ábra. Ericsson-keresők.

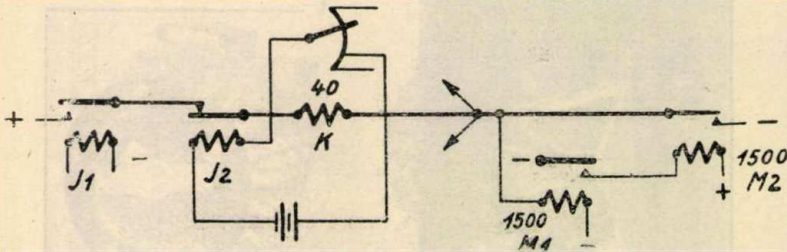
beszerzési ára szempontjából fontos, mert bizonyos (cca 10) vonalszámon felül két tetszőleges előfizetőt egymással beszélgetésre összekötni forgókapcsolókkal gazdaságosabb, mint jelfogók útján. Ezen kapcsolók alatt természetesen ilyen rendszerű, modern tömeggyártással előállítható, egyszerű, üzembiztos szerkezeteket értek csak és nem komplikált kereső és választó gépeket.

A svéd postaigazgatás ezeket a keresőket helyi, környék és interurbán üzemnél egyaránt kiterjedten használja, mint automatikus hívás

elosztó szerkezeteket. A „Vasa” nevű manuális központ mind a 30.000 előfizetőjének van egy-egy ilyen hívást elosztó keresője, melyek a hívó előfizetőket egy szabad kezelőhöz kapcsolják. Svéd tapasztalatok szerint abszolút üzembiztosak, ezekkel soha baj nem volt, pedig cca 10—15 év óta megszakítás nélkül üzemben vannak.

Ezeknek a keresőknek megbízhatóságához véleményem szerint nagyban hozzájárul a következő két körülmény. Az egyik az, hogy a kereső lépésenkint való forgatásának elektromos és mechanikai része egymástól teljesen különállóan van megoldva. A másik az, hogy ez a forgatás még akkor is, ha a szerkezet a nagyközpont csoport vagy vonalválasztóinak helyét tölti be, nem a Western rendszernél használt módon történik, hanem úgy, mint a nagy központokban a hívás keresőké. Vagyis a kapcsoló nem azáltal forog rá a kívánt vonalra, hogy egy bizonyos számú impulzus alatt egy meghatározott nyugalmi állásból kiindulva ugyanannyi lépést kell tennie, hanem csak meg kell indulnia abból a tetszőleges állásból, ahol utoljára maradt és akkor mindaddig forog, amíg azt az állást, amelyet megfelelő vizsgáló feszültséggel más uton kijelöltünk számára, meg nem találja. Ezért nem tesszük a nagy központoknál szokásos „kereső” és „választó” megkülönböztetést, hanem az Ericsson rendszerű forgókapcsoló mindig keresőnek nevezhető. E szerint a hívás keresőkön kívül megkülönböztetünk csoport és vonalkeresőket, ezek azonban egymástól semmi-lyen sem különböznek, csak a szerepük változik a szerint, hogy milyen vezetékek vannak a 4 forgó kefére, illetőleg a négy sorban elhelyezett érintkező csúcra kapcsolva.

Az Ericsson rendszerű keresőt az „1” számú ábra tünteti fel, de részletesebb leírását mellőznöm kell, mivel túlmenne a cikk keretein.

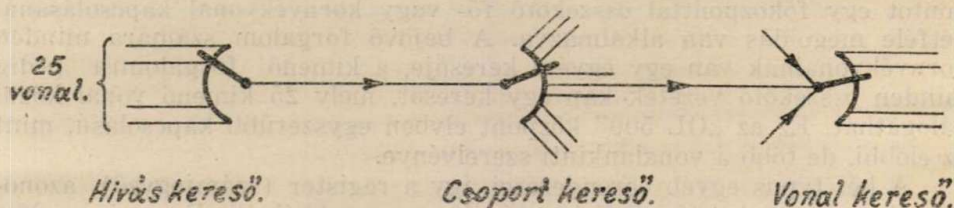


2. ábra. Ericsson-keresők hajtóberendezése.

A „2” számú ábrán vázlatosan bemutatom a kereső hajtó áramkörét, hol  $J_1$  a bekapcsoló,  $J_2$  a kikapcsoló jelfogó,  $M_1$  és  $M_2$  pedig egymást szaggató jelfogók, melyek ezáltal léptető áramforrásul szolgálnak. Ez utóbbi berendezés az egész központra közös.

Megemlítem még, hogy a keresőt cca 0.4 amper áram hajtja másodpercenként 15—20 lépéssel. Még az sem volna baj, ha egy-egy áramlökésre nem lépne tovább a kereső, mert mint említettem, nem adott számú lépést kell tennie, hanem akárhogy odajutnia abba az állásba, ahol az egyik keféen át egy előkészített áramkör záródhatik. Természetesen ez nem volna lehetséges, ha a kereső, mint más rendszereknél, önmagát szaggatná. Minthogy azonban az Ericsson keresők a léptető áramot kívülről kapják, a kereső esetleges hibája ezt a hajtóáramot nem befolyásolja.

A környék automatizálásánál szóba jöhető típusok közül az „OL 100” típus elvi felépítése melyet a 3. számú ábra tüntet fel, a nagy központokéhoz hasonló, amennyiben hívás, csoport és vonalkeresőket alkalmaz.

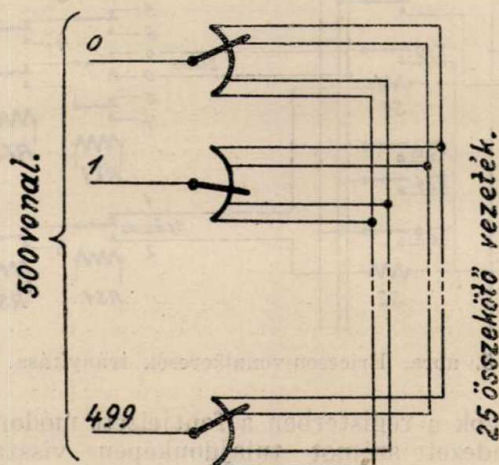


3. ábra. „OL 100” rendszer elvi felépítése.

Mint hogy a kereső ívére 25 állomás kapcsolható, ennél fogva az „OL 100” típusnál az előfizetők négy drb. 25-ös csoportba vannak osztva. Minden csoportnak annyi híváskeresője van, ahány hívást akarunk egyidejűleg kezdeményezni és annyi vonalkeresője, amennyi a csoportba egyidejűleg beérkező hívásokhoz szükséges. Minden híváskeresőhöz egyetlen csoportkereső tartozik, mely azonban felkeresheti bármely szabad vonalkeresőjét annak a csoportnak, ahová a hívandó előfizető tartozik.

A keresők számát tehát a forgalom szabja meg. Fontos az, hogy minden csoportkereső elérhesse a központ minden vonalkeresőjét, tehát 25 állomásnak 5 összekötő áramkört adva 20 vonalkereső kell. Ugyanannyi híváskeresőre és csoportkeresőre van szükség. Tehát az egész 100-as központ összes keresőinek száma 60. Minden csoportkeresőnél tehát 20 csúcsot használnak fel a vonalkeresők bekötésére, azaz 5 csúcs még szabadon marad, melyek mint látni fogjuk, kimenő fővonalak, illetőleg interurbán vonalak kapcsolására vannak felhasználva.

Az „OL 500” típusnál minden előfizetői vonalnak egy egyéni keresője van, más rendeltetésű kereső nincs is az egész központban. A központ elvi felépítését a 4. számú ábra tünteti fel.

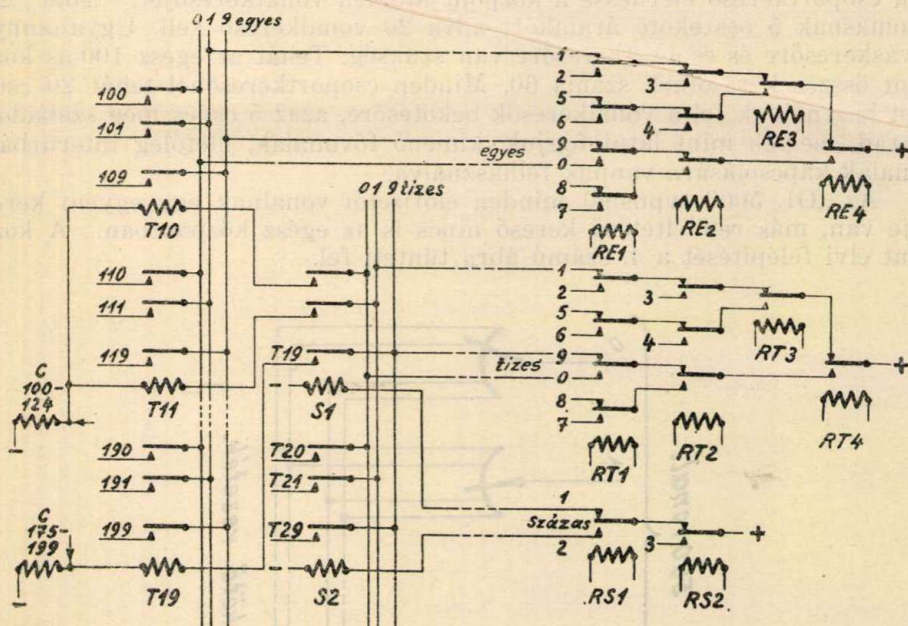


4. ábra. „OL 500” rendszer elvi felépítése.

A 25 állású keresők összes azonos állásai össze vannak egymással kötve, ezek az összekötő áarmkörök. A hívó előfizető keresője rá áll egy ilyen szabad összekötő vezetékre és a registernek a feladata, hogy a hívott előfizetőt ugyanezen vezetékre állítsa. Megemlítem, hogy ezt a központot egy főközponttal összekötő fő- vagy környékvonal kapcsolásánál kétféle megoldás van alkalmazva. A bejövő forgalom számára minden környékvonalnak van egy egyéni keresője, a kimenő forgalomra pedig minden összekötő vezeték kap egy keresőt, mely 25 kimenő vonal közül válogathat. Ez az „OL 500” központ elvben egyszerűbb kapcsolású, mint az előbbi, de több a vonalankinti szerelvénye.

A két típus egyéb berendezései, így a register (számjegyző), azonosak. A register 4 jelfogóból kombinált csoportokból áll. Egy négy jelfogóból álló csoport szükséges számjegyenként a 10 tárcsázható szám jegyzésére. Egy jelfogó ugyanis azáltal, hogy meghúz vagy nem, kétféle, két jelfogó négy féle, három jelfogó 8 féle, 4 jelfogó 16 féle kombináció lejegyzésére használható.

A registerben feljegyzett számú vonal felkeresését a forgó vonalkereső odairányítása céljából ugyancsak jelfogók végzik, de ezek az egész központra közősek, nehogy több egyszerre indított vonalkereső felcserélt vonalakon akadjon meg. Ennek az irányító berendezésnek elvi felépítését az 5. számú ábra tünteti fel.



5. ábra. Ericsson-vonalkeresők irányítása.

E közös jelfogók a registerben a fentjelzett módon a „2” szám hatványai szerint rendezett számot tulajdonképpen visszaalakítják a 10-es számrendszerbe. A részletes ismertetést helyszűke miatt mellőzöm.

Az „OL 100” típusnál a kimenő fő és környék vonalak a csoportke-

resők fentemlített szabadon maradt multiplikációjába vannak kapcsolva, vagyis a főközpont, esetünkben Budapest környék munkahely, úgy szerepel, mintha egy távolra kitolt 25-ös csoport volna, de vonalkeresők helyett magukkal a kimenő fővonallakkal.

Képzelnék el pld., hogy ha a környéki automatikus központ Rákosszentmihályon volna felállítva, az miképpen működne. A rákosszentmihályi előfizetők egymást két számjegy tárcsázásával hívnák. A Budapest felé menő forgalom lebonyolítására két áramkör kellene, egy kimenő és egy bejövő. Egy bizonyos szám tárcsázása által kapna a helyi előfizető egy, a csoportkeresőkre kapcsolt szabad budapesti kimenő vonalat, mely a budapesti környék munkahelyen hívólámpában, hüvelyen végződne. A Budapest környék munkahely kezelőnöje kérdő zsinórjával jelentkezne és összekötő zsinórjával és billentyűzete segítségével automatikusan azonnal adná a kért budapesti számot.

Budapestről Rákosszentmihály egy előfizetője felé menő hívás pedig a következőképpen bonyolódna le. A környék munkahely kezelője csöpstán megkapná a bejelentést, hogy X. kapcsolási számú budapesti előfizető óhajt Rákosszentmihály 25 számú előfizetővel beszélni. A környék munkahely kezelője zsinórjával Rákosszentmihály felé menő vezeték hüvelyébe, melyre kapcsolt vonal a rákosszentmihályi központban helyi állomás módjára van bekötve, belépne és a tárcsázási bűgös hallása után a munkahelyén felszerelt külön tárcsával feltárcsázná Rákosszentmihály 25. sz. előfizetőt, billentyűzetével pedig a hívó budapesti előfizetőt és a kettőt összekötné.

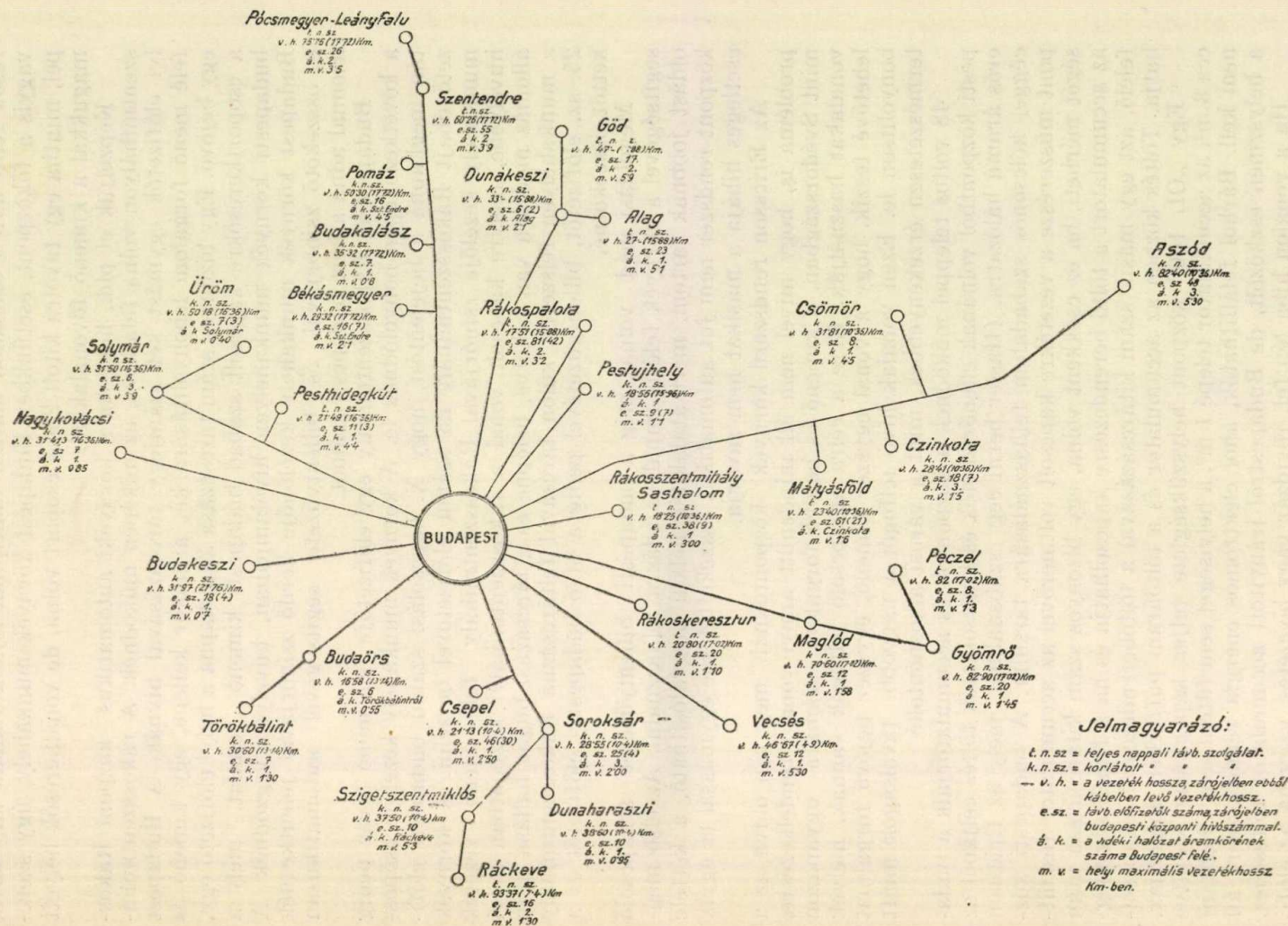
Megoldási mód volna még a budapesti billentyűzetet átkapcsoló segítségével a környék felé is impulzus adásra felhasználni. Az első megoldást jobbnak tartom, mert átalakítás nélkül megvalósítható, a kétféle központ rendszer nem jut automatikus összeköttetésbe egymással és egyik esetleges hibája a másikat nem zavarja.

Az Ericsson rendszerű környék központoknál meg van oldva az a probléma is, hogy mivel nem áll mindenütt annyi vonal rendelkezésre, mint Svédországban, a kimenő és bejövő forgalom számára ugyanazon vonalakat használják. Erre a célra átkapcsoló jelfogók vannak, melyek lehetővé teszik, hogy a vonal egyszer kimenő, egyszer bejövő forgalmat bonyolítson le. Ezen vonalak hívó jelfogói a nagyobb távolságok miatt természetesen érzékenyebbek, mint a városi alközpontoké.

48 voltos teleppel működnek a központok és accumulatorjaik a budapesti központból volnának ellenőrizhetők és kapcsolhatók töltés céljából az erős áramú hálózatra. (Hasler berni cég szabadalma, mely az Ericsson céggel kölcsönös szabadalom felhasználására társult). A budapesti központ műszerésze a vezetékre kapcsolt voltmérővel az accumulator feszültségét mérheti, ha ez csökkent volna, egy bizonyos szám kitércsázása után az accumulatort a töltő berendezésre kapcsolhatja és ha a feszültség megfelelő, azt egy másik szám kitércsázásával a töltőberendezésről lekapcsolhatja. Töltés közben az accumulator és a töltőáram pufferben dolgoznak.

Egy „OL 100” központ helyszükséglete teljes kapacitásig kiépítve cca 3 m<sup>2</sup>, az accumulator telepe 1 m<sup>2</sup>, a helyiséget sem fűteni sem világítani nem kell. Bárhol felállíthatók, ahol elektromos energia rendelkezésre áll a helyszínén eszközölt, de Budapestről irányított accumulator töltéséhez.

Ha a vonalon hiba lép fel, rövidzár vagy levezetés, vagy ha az előfizető felemeli a kagylóját és cca félpercre nem tárcsáz, vagy csak egy



### Jelmagyarázó:

- t. n. sz. = teljes nappali táv. szolgáltat.
- k. n. sz. = korlátozott
- v. h. = a vezetékek hossza, zárójelben ebből kábelben levő vezeték hossza.
- e. sz. = látványzókat száma, zárójelben budapesti központi hívással.
- d. h. = a déli hálózati áramkörök száma Budapest felé.
- m. v. = helyi maximális vezetékhossz Km-ben.

6. ábra. Budapest környékének jelenlegi üzemből távbeszélőhálózata.

számjegyet tárcsáz, a budapesti környékközpont egy thermokontaktus segélyével jelzést kap, belép a vonalba és ha választ nem kapva kilép, a hibás vonal egy u. n. reteszelő jelfogó segítségével a forgalomból automatikusan kizáródik és így marad, míg a hiba meg nem szűnik. Tehát vonalhiba esetén sem kell a központba kimenni, melynek fenntartásához negyed évenkénti alapos felülvizsgálat elegendő. Egyedül a kiégett biztosíték pótlására kell egy helyben lakó egyén. A biztosító kiégest csengő jelzi és a cseréhez semmi szakavatottság nem kell.

A tarifális kérdés a következő módon nyerhetne elintézését. A helyi beszélgetések számát, ha erre szükség van, a kisközpontban felszerelt számlálók pld. egyszeresen jegyzik. A Budapesten történő beszélgetéseket pedig a *díjegység számláló óraszerkezet*, mely szintén a rendes keresők-ből áll, 3 percenként, a tarifa nagysága szerint, többszörösen jegyzi.

A vidéki központ *díjegység számláló szerkezetét* a budapesti környék munkahely kezelője, mikor a hívó és hívott előfizetőket összekötötte és figyelő lámpái a beszélgetés kezdetét jelzik, gomb lenyomásával hozza működésbe. A díjegység számláló szerkezet maximum  $4 \times 3$  percig jár és minden 3 perc után a számlálót megfelelően működtetve a 12. perc végén megszakítja a beszélgetést. Előbb azonban, a 12. perc előtt 20 mperccel bűgő hangot ad a vonalra, hogy figyelmeztesse a beszélgetőket, hogy nem-sokára bontani fog.

A Budapestről kiinduló beszélgetések díjazása, mivel ezek a bejelentőn és díjelszámoláson átmennek, maradna a mostani. Ha a környék előfizető transitbeszélgetést akar, akkor a budapesti munkahely az illetőt a bejelentőre kapcsolja és így a beszélgetés díjazása Budapesten történhetnék.

Ilyen esetben a budapesti munkahely kezelője nem indítaná meg a környéki központ díjmérő szerkezetét.

A mellékelt 6. számú ábrán feltüntettem Budapest környékének távbeszélő központjait.

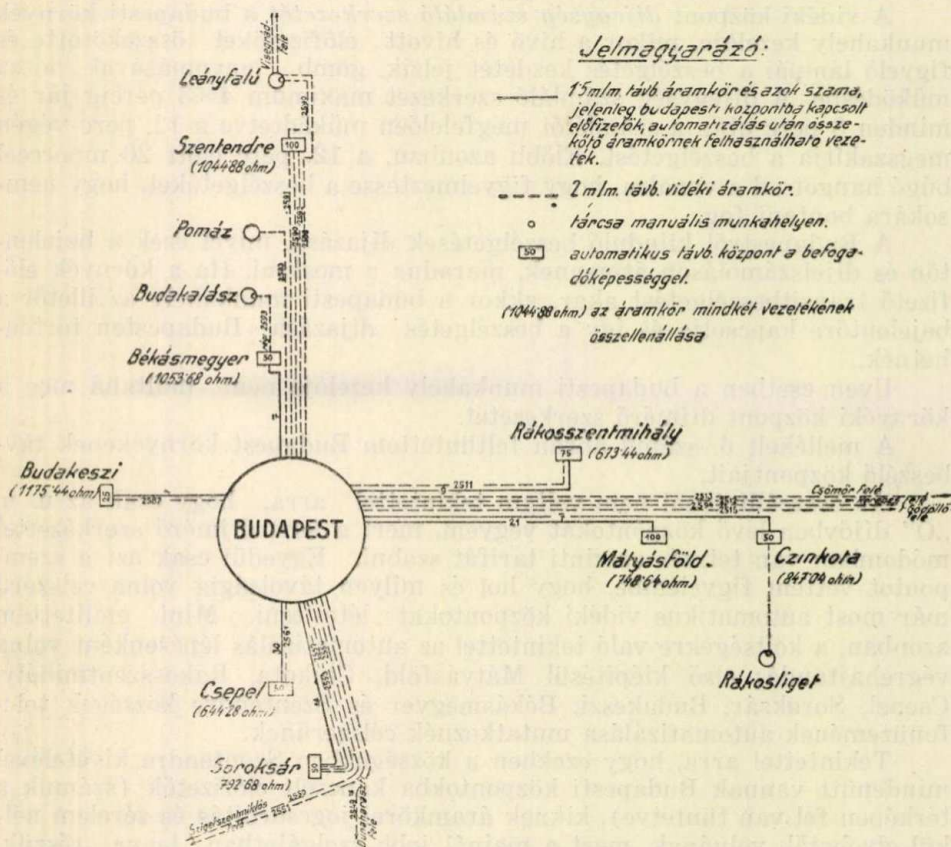
Az összeállításnál nem voltam tekintettel arra, hogy csak az u. n. „O” díjövben levő központokat vegyem, mert a leírt díjmérő szerkezettel módomban van tetszés szerinti tarifát szabni. Egyedül csak azt a szempontot vettem figyelembe, hogy hol és milyen távolsáig volna célszerű már most automatikus vidéki központokat létesíteni. Mint említettem azonban, a költségekre való tekintettel az automatizálás lépésként volna végrehajtandó; első kiépítésül Mátyásföld, Cinkota, Rákosszentmihály, Csepel, Soroksár, Budakeszi, Békásmegyer és Szentendre községek telefonüzemének automatizálása mutatkoznék célszerűnek.

Tekintettel arra, hogy ezekben a községekben Szentendre kivételével mindenütt vannak Budapesti központokba kapcsolt előfizetők (számuk a térképen fel van tüntetve), kiknek áramkörei jogcsorbítás és sérelem nélkül elvehetőek volnának, mert a mainál jobb szolgálatban lenne részük, mely vezetékekkel a budapesti összekötő áramkörök számát megsokszorozhatom. Viszont előny származnék azokra az említetteknel távolabb fekvő községekre is, melyeknek budapesti áramkörei ma több, köztük az automatizálni javasolt, központon keresztül jutnak Budapestre, mely áramköröket az automatizálandó központokból kivéve, ezen községek ezáltal dierkt budapesti áramkörökhöz jutnának.

A 7. számú ábra tünteti fel az első automatikus kiépítés tervezetét, ahol négyszögekkel jelöltem a kis automatikus központokat, folytonos

vonallal a ma Budapestre kapcsolt előfizetők elveendő áramköreit, melyek számát a vonal fölé írt számjeggyel jelöltem.

Szaggatott vonallal jelöltem azokat az áramköröket, amelyek távolabb fekvő központok számára direkt összekötő áramkörökül felhasználhatók. Szentendréről ma három áramkör jön Budapestre. A 2590. számú vonal Budapest-Szentendre-Leányfalú-Tahi-Duna-bogdány-Visegrád között, mely Szentendrétől közvetlen Budapestre, a 2591. számú Budapest-Békásmegyer-Pomáz-Szentendre- és a 2592. számú direkt vonal Budapest-ről-Szentendrére. Leányfalú manuálisnak maradó központjában felszerelnék egy tárcsát egy zsinórral, amellyel Szentendre központba Leányfalú kezelőnöje betárcsázhatna és onnan Budapest felé az automata három vonal közül választhatná a szabad áramkört. Leányfalú többi áram-



7. ábra. Budapest „Környék” távbeszélőhálózata automa-  
tizálásának terve az első kiépítésben.

köreit változatlanul hagynám. A 2591. sz. áramkörből kivenném Pomázt és Békásmegyert, úgy, hogy Szentendrének 3 közvetlen Budapesti össze-  
kötő áramköre lenne. Budakalással ugyanazt tenném, mint Leányfalú-  
val; ugyanis a mai manuális központjába tárcsát és zsinórt szerelnék,  
melynek segítségével a Békásmegyeri automatán keresztül Budapestre

tárcsázhatna a Budakalászi kezelőnő. Mivel Békásmegyer 25 előfizetője közül 7 a budapesti központba van kapcsolva, Békásmegyernek bőségesen adhatnék összekötő áramkört. A mai 2593. számú Budapest-Békásmegyer-Budakalász áramkört Békásmegyer központból kivenném és Békásmegyertől Pomázig  $2 \frac{m}{m}$  bronzvezeték hozzáfésztésével kiépíteném. Ennek költsége km.-kint cca 320 P volna. A mai 2593. sz. vezeték Budakalász és Békásmegyer között megmaradna.

Rákosszentmihály, Mátyásföld, Cinkota központok a községben levő egyenként 9, 21, 7, budapesti előfizető áramkörei felhasználásával bőven el volnának látva összekötő áramkörrel. Azáltal, hogy ezekből a központokból a ma oda bekapcsolt átfutó áramköröket kivenném, a manuális üzemű Kerepes, Csömör, Aszód, Gödöllő stb. is közvetlen budapesti áramkör szaporulathoz jutnának.

Soroksár automatizálása révén, ahol 25 előfizető közül 4 budapesti, Szigetszentmiklós és Dunaharaszti kapnának közvetlen budapesti áramköröket.

Csepel község központját 30 budapesti központba kapcsolt előfizető miatt gazdasági okokból feltétlenül automatizálni kellene, Budakeszit szintén hasonló okból, mely egyébként is rendkívül fejlődőképes nyaraló és üdülőhely, hol az előfizetők számának szaporodására feltétlenül számíthatunk.

Az ellenállás viszonyok az automatikus üzem szempontjából mindenütt rendkívül kedvezőek, melyek mellett az ismertetett Ericsson rendszerű szerkezetek teljes precizitással működnek. Itt meg kell említenem, hogy impulzusokat csak a budapesti környék központ ad a vidék felé, ez a tárcsázás pedig csak az egyik vezeték ágon bonyolódik le, épen úgy, mint az automatikus CB üzemre átalakított CB V-ös és CB X-es Egyesült Izzó gyártmányú kapcsolóknál.

A vidék Budapest felé csak hívó jelfogót működtet. Így tehát az áramkör összellenállásának csak a fele jön számításba a tárcsázásnál.

Arról, hogy a svéd postaigazgatás mennyire jutott a környék automatizálásával, sajnos nincsenek adataim, de értesülésem szerint a svájci posta cca 40 drb. ilyen Ericsson vidéki központot állított fel Bern, Zürich, St. Gallen, Lugano és Lausanne környékén.

Egyelőre ennyit óhajtottam erről a tárgyról előadni és amint látható, már ez az első automatikus kiépítési fokozat intenzíven megjavítaná a környék távbeszélő szolgálatát és meg vagyok győződve, hogy a m. kir. postának a befektetett tőke amortizációján felül, az előfizetők számának növekedése és a nagyobb forgalom révén jelentékeny jövedelem többletet biztosítana.



## A fénygazdaság követelményeit kielégítő világító berendezések tervezéséről.

Irta: FRITZ JENŐ, műszaki igazgató.

A fűtőberendezésekhez hasonlóan, a világítóberendezések is, a legutóbbi évekig, a technikának valóságos mostohagyermekai voltak. Nem csupán laikusok, de még az épületeket tervező műépítészek is nemcsak alárendelt szerepet tulajdonítottak a berendezési technika e két ágazatának, de bizonyos ellenszenvvel is viseltettek irántuk, valahányszor kénytelen-kelletlen bár, de mégis foglalkozniok kellett velük. Ennek oka talán abban lelhető, hogy sem művészi, sem tudományos feladatnak nem tekintették a tökéletes fűtő- vagy világító berendezések tervezését, sőt ellenkezőleg, mint a helyiségek belső architektonikus kiképzését akadályozó, illetve megnehezítő szükséges rossztól, igyekeztek — lehetőleg kevés és minél alárendeltebb szerepet juttatva a tervező gépészmérnöknek, — felületes módon az ezekkel kapcsolatos kérdésektől megszabadulni. Ha pedig esztétikai érzékük sugallatára hallgatva tervező tevékenységüket a fűtő- és világítóberendezésekre is kiterjesztették, az eredmény majdnem mindig abban jelentkezett, hogy jól elrejtették úgy a hő, mint a fényforrásokat, tervezvén olyan fűtőtestburkolatokat, melyekből a meleg ki nem jöhetett és olyan gyönyörű iparművészi világítótesteket, melyekből viszont a fény-sugarak csak lopva tudtak kibujni és csak kis részben oda eljutni, a hol reájuk a legnagyobb szükség volt. Nem kívánok azonban általánosítani, annál kevésbbé, mert elvétele már volt szerencsém olyan építetőkkel és építésszel is megismerkedni, akik a berendezések *oeconomiájával* is törődtek, azért — ha talán tervező építész is olvasná e sorokat — ne érezze magát találva, mert magában az a tény is, hogy a cím megpillantása után tovább olvasott, igazolja, hogy reá az előbb mondottak nem vonatkoznak.

A mint az építészetről szóló megjegyzéseim már kifejezik, a jól megtervezett világító berendezés kritériuma annak *oeconomiája*, vagyis legjobban sikerültnek tekinthető az a berendezés, mely a lehető legkisebb befektetés, a legolcsóbb fenntartási és üzemi kiadások mellett, biztosítja a lehető legjobb világítást, mely követelményhez a legtöbb esetben hozzájárul még az esztétikai igények kielégítése is.

A mint a háborús évek tapasztalatai előtérbe állították az energia és a hőgazdaság kérdéseit, ugyanazon indokoknál fogva meg kell barátkoznunk a *fénygazdaság* fogalmával is, lévén a fény sem más, mint az energiának egyik formája, miért is energiaforrásai zömétől megfosztott hazánk szomorú helyzetét szemelőtt tartva, elsőrendű kötelességeink közé kell soroznunk a fénnel való takarékoskodást is, nem felejtkezvén meg arról sem, hogy a rossz világítás károsan befolyásolja a látóképességet és ezáltal a munkaképességet és teljesítményt is csökkenti.

Igy a kényszerű takarékoság mellett, a szemek kíméletét és a munkaképesség növelését biztosító módon kell *helyesen kiválasztott tökéletes segédeszközök* (reflectáló ernyők, szétszóró üvegburák) alkalmazása által a fényforrások által termelt fényáramnak szakszerű és minél gazdaságosabb hasznosítására törekednünk.

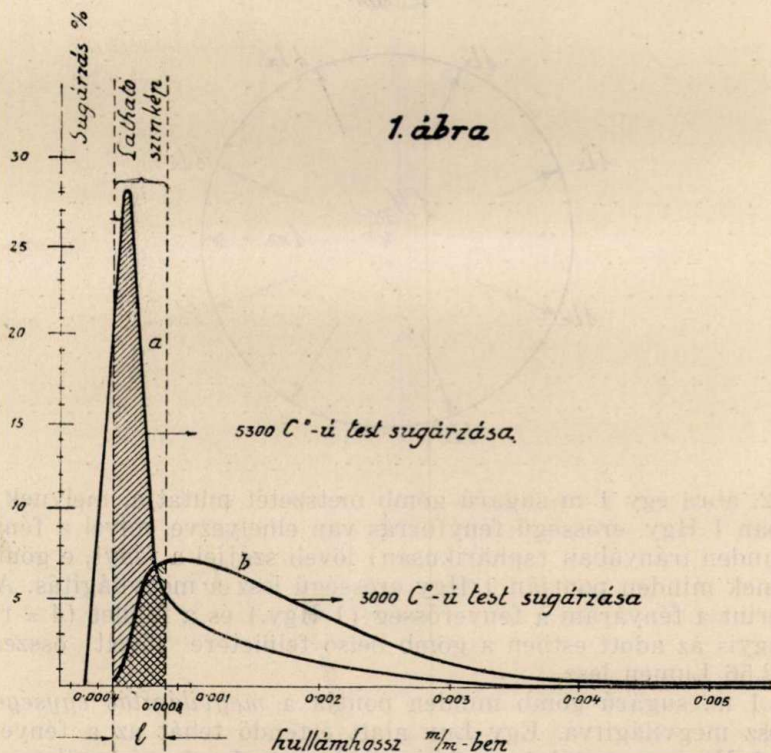
E téren súlyos hibák várnak még kiküszöbölésükre és a továbbiakban

mondandók egyedüli célja a fénygazdaság követelményeit kielégítő világítóberendezések tervezésénél érvényesülő alapelvek ismertetése által a fényértékesítés terén végzendő mérnöki munka fontosságára felhívni a figyelmet.

Szükségszerűen az alábbiakban ismétlődő kifejezések fogalmát kell elsősorban meghatározni.

A fény az időegységben meghatározott mennyiségben jelenlévő — de nem tárolható — energia-forma, miért is a szemlélő szempontjából egészen mindegy, hogy mennyi ideig volt egy tárgy megvilágítva. A fényhatás tehát a megvilágítás időegységében mindig ugyanaz marad, bár mennyi ideig tartott a megvilágítás.

Fényerősség alatt értendő a fényforrásnak bizonyos irányban érvényesülő sugárzóintenzitása, melynek mérőegysége a Heffner-gyertya\*). (Hgy) által vízszintes irányban kilövelt, a szem által érzékelhető fény-sugárnak erőssége, mely azonban a kilövelt energiának csupán kisebbik része, a többi hő- és ibolyántúli energia. Láthatók csak azok a sugarak, melyeknek hullámhossza a 8 tizedred (0.0008) és 4 tizedred (0.0004)  $m/m$ . között helyezkedik el, másodpercenként 750—375 billió rezgéssel. A leg-gazdaságosabb tehát az a fényforrás, melynek kilövelt energiájában a legtöbb 0.0004—0.0008  $m/m$ . hullámhosszúságú fénysugár van. Ez pedig a



\*) Egy 8 m/m átm. csőbe helyezett és amilacetatba ( $C_7H_{14}O_2$ ) mártott bél fölött keletkező, 40 m/m magas láng.

hőfok függvénye, mely viszonyt (izzó platinára vonatkoztatva) ez a kép-  
let tünteti fel:

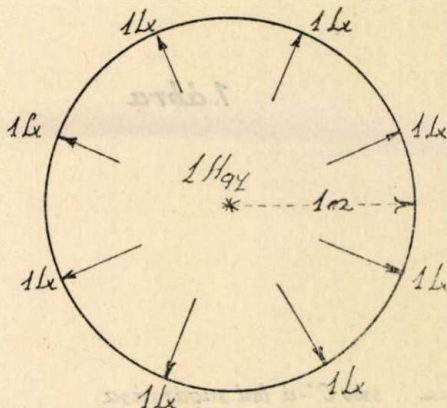
$$\lambda = \frac{2.63}{C^{\circ} + 273} \text{ mm}$$

a hol  $\lambda$  a hullámhossz.

Hogy a szem az energia (fény) rezgések mily kicsiny részét érzékeli, azt alanti diagramm (1. ábra) tünteti fel, melyben  $l$  jelenti a látható spectrumot, az  $a$  — jelzésű görbe az  $5.300^{\circ} \text{ C}^{\circ}$  hőfokú és a  $b$  — jelzésű görbe a  $3.000^{\circ} \text{ C}^{\circ}$  hőfokú platina sugárzását, a miből kitűnik, hogy a hőfok emelkedésével lényegesen növekszik az érzékelhető fénysugarak mennyisége is. A legjobb fényhatásfok  $5627^{\circ} \text{ C}^{\circ}$ -nál jelentkezne, de gyakorlatilag használható ilyen fényforrás előállítása eddig még nem sikerült.

Fényáramnak a fényforrásból az időegységben minden irányban kilövelt fénymennyiséget nevezzük, melynek egysége, a Lumen (Lm.) az a fényáram, mely  $1 \text{ m}^2$  területet egyenletesen 1 Hgy.-nyi fényerősséggel világít meg, vagyis egy bizonyos fényerősséggel megvilágított felület fényáramát a felület és a fényerősség szorzata fejezi ki.

2. ábr.

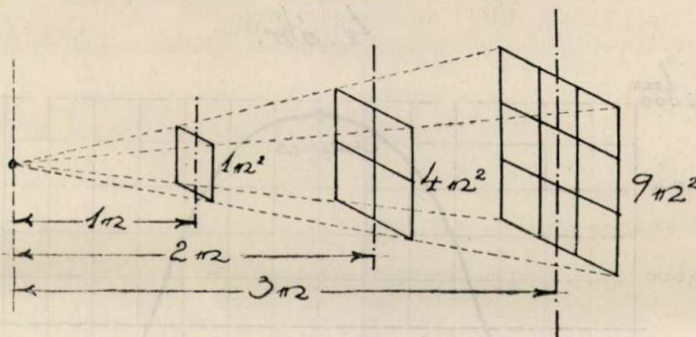


A 2. ábra egy  $1 \text{ m}$  sugarú gömb metszetét mutatja, melynek közép-pontjában 1 Hgy. erősségű fényforrás van elhelyezve, mivel a fényforrás a tér minden irányában (sphärikusan) löveli széljével a fényt, e gömb belső felületének minden pontján 1 Hgy erősségű lesz a megvilágítás. Az előbbieket szerint a fényáram a fényerősség (1 Hgy.) és a felület ( $4 \pi r$ ) szorzata, vagyis az adott esetben a gömb belső felületére lövelt összes fényáram 12.56 Lumen lesz.

Az  $1 \text{ m}$ . sugarú gömb minden pontja a megvilágítás egységével (1 Lux) lesz megvilágítva. Egy Lux alatt értendő tehát az a fényerősség, mellyel 1 Hgy egy attól  $1 \text{ m}$ -nyire elhelyezett  $1 \text{ m}^2$ -nyi területet világít meg. A megvilágítás erőssége tehát a fényerősséggel egyenes és a fényforrástól való távolság négyzetével fordított arányban változik, mely viszonyt a 3. számú ábra tünteti fel.

Tehát a fénysűrűség vagyis a világosság attól függ, hogy a fényforrásból kilövelt sphaerikus fényáramból mennyi jut a megvilágítandó területre. Ez az a világosság, a mit a szemünk lát. A megvilágított tárgytól a szemünkbe érő fénymennyiség függ a reflektált fényáram mennyiségétől és annak, a megtekintett tárgy nagyságához (annak látható felületéhez) való viszonyától. A reflektált fényáram tehát annál több lesz, minél

3. ábra.



kevesebb a tárgy által elnyelt fénymennyiség. Ez természetesen nemcsak másodlagos (reflektált), hanem primär fényforrás esetében is érvényes, és különösen fontos szerepet játszik a világító testek (armaturák, lámpaszervezetek) elbírálásánál, a mikor nagy fontossággal bír az elnyelt fénymennyiség viszonya a lámpa (izzótest) által termelt fénymennyiséghez, vagyis az *armatura hatásfoka*

$$\eta = \frac{\text{a világítótest fényárama}}{\text{a csupasz izzólámpa fényárama}}$$

Egy lámpa világossága annál nagyobb (annál erősebben vakít) minél kisebb a fényt kilövelő felülete (izzószál, láng) a kilövelt fénymennyiséghez (Lm) viszonyítva. Ezért erősebben vakít egy  $1\frac{1}{2}$  Wattos gáztöltésű villamos izzólámpa, mint egy ugyanolyan teljesítményű szénszálas izzólámpa, vagy gázlámpa.

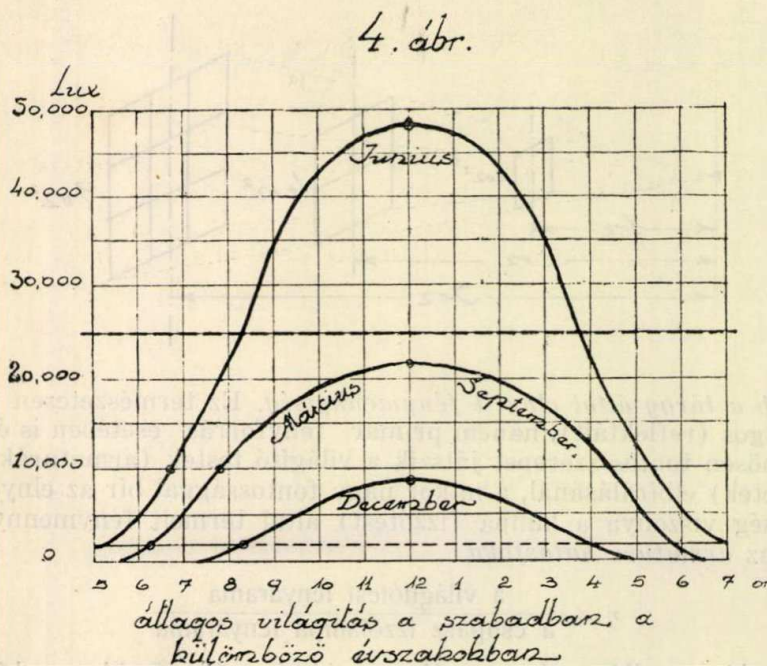
Mivel a vakítás a látóképességet (a szem recehártájának túlerőltetése következtében) erősen zavarja és ezáltal bizonytalanságot (baleseteket), a munkaképesség csökkenését (elfáradást) sőt, ha sűrűn ismétlődik, szembajokat is előidézhethet, csupán olyan világítótesteket szabad alkalmazni, melyek az izzótestet magát a szem elől eltakarják; illetőleg csak  $30^\circ$ -os látószög fölött szabad csupasz lámpákat, vagy oly armaturákat alkalmazni, melyek az izzószálat el nem takarják, vagy lapos reflektorokkal (ernyőkkel) vannak ellátva.

Rátérve az előadottaknak világító berendezések tervezésénél való alkalmazására, mindenekelőtt tisztázandó a jó világítás fogalma. Kétségtelen, hogy a legkívánatosabb olyan világítás biztosítása volna, mely legjobban közelítené meg a „nappali világítás” viszonyait, bár a „nappali világítás” sem tekinthető valami határozott változatlan zsinórmértéknek.

Nyári napokon lényegesen más a nappali világítás, mint télen és egészen más borult égboltozat mellett és más verőfényes időben, más és más

a napunk különböző óráiban. A téli-nyári és tavaszi-őszi nappali világítás változásait a szabadban a 4. sz. ábra tünteti fel.

Ragyogó nyári napon délben a szabadban az 50.000 Luxot is megközelíti a megvilágítás erőssége és ugyanekkor helyiségek belsejében elhelyezett munkahelyeken, annak fekvése szerint a megvilágítás 10 és 0.1% között ingadozik. A „nappali világítás” tehát ugyancsak számos körülményhez képest változik.



A physiologiai kutatás feladata volna annak megállapítása, hogy mily világítás mellett érzik magukat az emberek, illetve azok látószervei a legjobban. Ily kutatások adatai azonban eddig nem állnak rendelkezésünkre, ezért mint tapasztalat szerint legkellemesebb világítást a nyári borult égbolt melletti diffus-világítást tekintjük a helyiségek estéli világításával megközelítendőnek. Szaklapokban azt a téves állítást is olvastam, hogy a helyiségek mesterséges világítása akkor volna a legjobb, ha világítótestek az ablak felől szórják a fényt, mivel nappal is az ablakokon át ömlik be a világosság. Szemelől tévesztik ez álláspont hívei, hogy csak kényszerből készülnek a házakon oldalablakok, mivel a nappali világításnak „felülről” való beocsátása technikai nehézségekbe ütközik. Az oldalablakokon át való nappali világítás pedig éppen nem tekinthető ideálisnak, mert alacsony és mélyebb helyiségek belső területeire bizony sokszor még fényes nappal sem jut elegendő világosság. Zavaró momentumként hat a mesterséges világítás megtervezésénél az a körülmény is, hogy a munkahelyek és butorok elhelyezésénél mégis csak a nappali világításhoz szoktak alkalmazkodni. De nem csak az egyenletes diffus fényerősség szempontjából nem sikerült még a nappali világítás pótlása, hanem főképpen a fény színezése tekintetében mutatkoznak eddig leküzdhetetlen

nehézségek. A napfény spektrumát eddig csak túlságosan költséges berendezésekkel sikerült megközelíteni. Megjegyzendő, hogy az ablakokon behatoló nappali fény sem egyenértékű a külső szabad-napfénnel, mert bebizonyosodott, hogy az üvegtáblák is elnyelik a spektrumnak éppen az egészségre fontos részét az ibolya és ibolyántúli sugarakat, miért is nagy vívmányként fogadják az orvosok (szanatóriumok és kórházakban) valamint kertészek (üvegházak részére) az újabban kapható ultra üvegeket, melyek már kevésbbé szűrik ki a napfényből az ultraviolett sugarakat.

A napfény megközelítésétől eltekintve, a világító berendezések tervezésénél kielégítendő követelmények röviden a következőkben foglalhatók össze:

a) a megvilágítás *erőssége* legyen a speciális kívánalmaknak megfelelő;

b) a megvilágítás lehetőleg *egyenletes* legyen, ne mutakozzanak éles világítási ellentétek;

c) minden körülmények között kerüljék el a vakítás, a szemet a fényforrásra (lámpára) való rátekintéskor se ériék intenzív kápráztató fénysugarak; megengedhető maximum  $0.75 \text{ Hgy/cm}^2$  értéket meg nem haladó fényintenzitás;

d) a világítás *diffus* legyen, de ne legyen azért árnyékmentes.

Az a) és b) alatti követelmények kielégítési foka számszerűleg és mérésekkel megállapítható, a c) és d) alattiak azonban csupán subjektív megfigyelésekkel, tehát csak relative ellenőrizhetők.

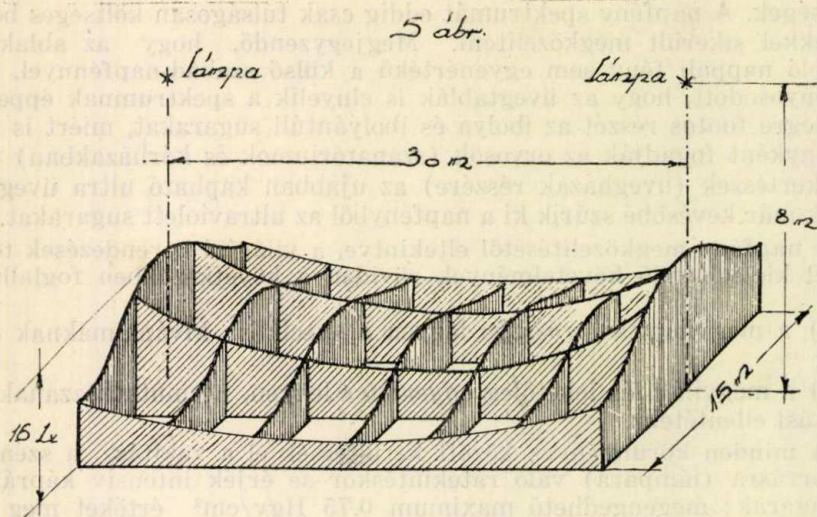
A megvilágítás erősségét tapasztalati adatok alapján összeállított és nemzetközileg elfogadott tabellákba foglalta össze a szakirodalom, mely tabellák Luxokban tüntetik fel a szükséges megvilágítás mérvét, azonban mindig lényegesen a nappali megvilágítás alatt mozgó értékekkel, miért is azok minimumoknak tekintendők.

Az egyenletesség természetesen a lehető legtökéletesebb legyen, az egyenletességi fok alatt értvén a leggyengébb megvilágítás viszonyát a legerősebbhez képest:

$$e = \frac{E_{\min}}{E_{\max}}$$

Kielégítően jónak tekinthető az olyan világítás, melynél  $e > 0.5$ -nél, de átlagban lehetőleg *érje el a 0.8 értéket*, vagyis egy munkaterületen belül a leggyengébb világítás legalább a fele legyen a legerősebb világításnak. A gyakorlatban sokszor szó esik a közepes vízszintes megvilágításról is. Ezt szigorúan meg kell különböztetni a középsík megvilágításától. A közepes vízszintes megvilágítás megállapításánál ugyanis nem csupán a két lámpahely között (a középsíkban), hanem a megvilágítandó terület többi pontjain is kell a megvilágítás fokát megállapítani. Az alatti (5. ábr.) vázlat egy csarnoknak két lámpája közötti és melletti területének megvilágítását tünteti fel, illetve ábrázolja azokat a világítási értékeket, melyek a közepes vízszintes megvilágítás megállapításánál kiszámítandók, vagy meglévő berendezés esetében megméréndők.

A Budapest 70. sz. postahivatal termeiben végzett mérések azt mutatták, hogy az ottani elavult világító berendezés mellett  $E_{\min}$  45 Lux, míg  $E_{\max}$  200 Lux volt, úgy, hogy az egyenletességi fok  $e$  hivatal jelenlegi világításával



$$e = \frac{45}{200} = 0.2$$

ami a mondottak szerint igen rossznak minősítendő és feltétlenül javításra szorul, annál is inkább, mert az ottani berendezés fénykihasználási foka (mi alatt az átlag— Lux pró  $m^2$  viszonya a fogyasztott áramhoz [Watt] értendő) a pénzolvasó teremben

$$\eta = \frac{104 \text{ Lx } 122 \text{ m}^2}{2600 \text{ W.}} = 4.8 \frac{\text{Lx m}^2}{\text{W.}}$$

volt, ami ugyancsak igen silány eredmény.

A vámszemle teremben  $\eta = 3.52$  vagyis a megkívánható kihasználás fele értékét sem éri el.

Szabadban (udvarokon, rakodókon stb.) természetesen ezen értékek alatt is lehet maradni. Olyan területeken azonban (pld. postai csomagkezelő perronokon), ahol sokszor címeket olvasni, néha írni is kell, legalább 30 Lux-ról kell gondoskodnunk.

Az egyenletes világítás elérésének és a vakítás elkerülésének fontosságát indokolja az emberi szem korlátolt alkalmazkodó képessége, vagyis az az idő, melyre a szemnek szüksége van, hogy a fényforrásba való belenézés után ismét tisztán láthasson. Ezt az összefüggést a 6. sz. ábra mutatja, melyben az ordináták az utóhatás, az abszcissák pedig az expositió tartamát jelzik másodpercekben.

Látható ebből, hogy ha 3 másodpercig egy  $185 \text{ Hgy/cm}^2$  sűrűségű fényforrásba tekintünk, a szemünk csak 80 másodperc után ocsúdik feltehetően egy percnél is jóval tovább tart, a míg újra látunk, míg ha 1 másodpercig tart az expositió, az utóhatás 45 másodpercig tart. Viszont, ha  $2.5 \text{ Hgy/cm}^2$ -os fényforrásba nézünk, az utóhatás csak 6 másodpercig tart, de majdnem független az expositió tartamától. Ettől eltekintve a szem pupillája erős fényhatásra összehúzódik és gyengébb megvilágításnál kitágul, tehát jobban látunk, ha a lámpa (izzószál) el van takarva, mivel vele jár az is, hogy ily esetben (mély reflektor mellett) több fény jut a

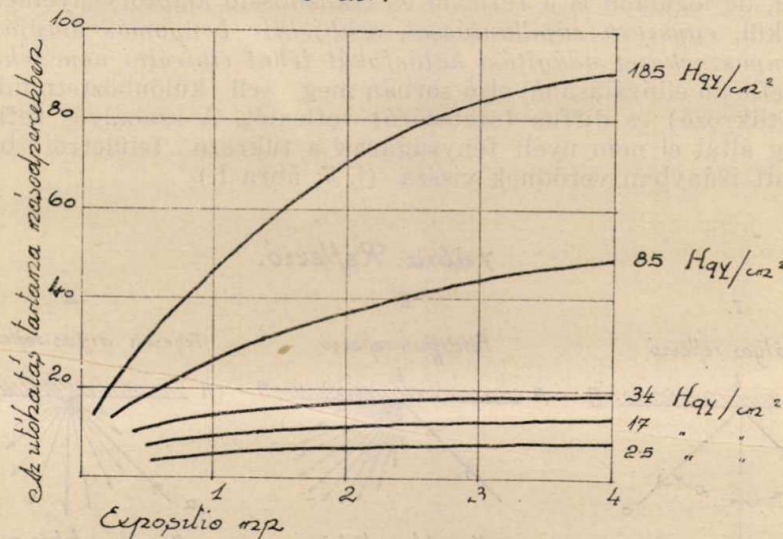
munkahelyre is, tehát két oknál fogva rossz az izzólámpát el nem fedő reflektor;

1. Kevesebb fény jut a munkafelületre.

2. A szem pupillája össze szűkül és ezért is rosszabbul látunk. Hogy a világítás minősége mennyire befolyásolja a munkateljesítményt, azt igazolják a különböző megvilágítás mellett egy kiváló német ophtalmologus által végzett olvasási sebesség próbák, melyeknél kitűnt, hogy ugyanolyan nyomású szövegből 1 méternyi távolságból, ugyanaz az egyén, egyenlő idő alatt, jó nappali világítás (600 Lux) mellett 16 sort, este 50 Lux mellett ugyancsak 16 sort, 10 Lux mellett 12 sort, 8 Lux-nál már alig tudott olvasni. Ebből következtethető, hogy 50 Lux az a minimális megvilágítás, mely még jónak tekinthető.

A fentebb d) alatt felállított diffusitási követelmény fehér mennyezetek, világos falak és függönyök alkalmazása által könnyen kielégíthető.

6. ábr.



A diffusitás hiánya éles árnyékokat, erős fénykontrasztokat okoz, ami a szemnek gyorsabb fáradását vonja maga után. Ezért a diffusitásról lemondani nem kívánatos és a lágyabb árnyékhatásokat eredményező, a mennyezetet is enyhén megvilágító félindirekt világítású lámpatestek uralják az egész világon a helyzetet. Hacsak nem egészen sötétek a megvilágítandó helyiségek mennyezete és falai, némi diffusitással (reflexióval) mindig kell számolnunk, úgy, hogy a világítás erősségét ez a képlet adja meg:

$$V. = \frac{L \cdot \eta}{F}$$

a hol V = a közepes világítás asztalmagasságban,

L = az alkalmazott burkolat-nélküli lámpa teljes fényárama,

F = a helyiség padlóterülete m²-ben,

$\eta$  = a helyiség „világítási hatásfoka”, mely utóbbi alatt értendő a munkafelületre jutó fényáram viszonya a csupasz-lámpa fényáramához.

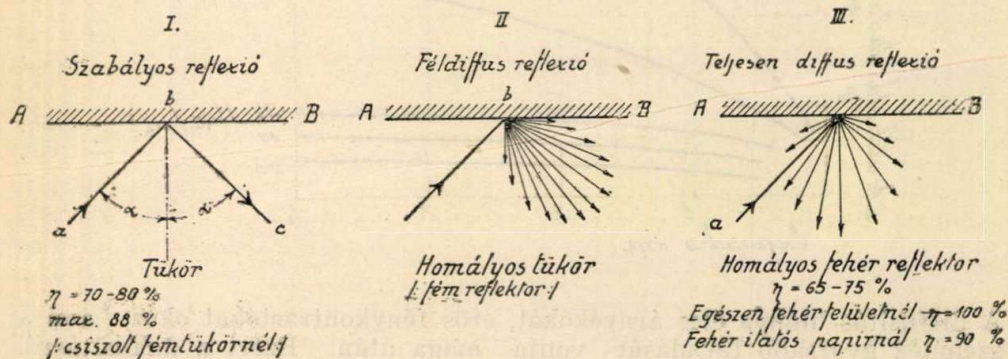
Ez a világítási hatásfok tehát az alkalmazott armatúrának és a helyiség viszonyainak függvénye. Ez normális viszonyok mellett 45 és 55% között ingadozik.

Az összhatásfokot (világítási hatásfokot), melyet fenti képletben  $\eta$ -val jelöltük, a legnagyobb mértékben befolyásolja az armatúrák fényelnyelő és reflektáló képessége, ami viszont az alkalmazott üvegek, stb. reflexiójának és transmissiójának függvénye.

Bármilyen testre is vetődnek a fénysugarak, azok a test felülete által többé vagy kevésbé felszívódnak és csak részben hatolnak át azon — még ha fényáteresztő anyagról, (pld. üvegről) is van szó — és sohasem verődnek vissza teljes mértékben a test felületéről — még akkor sem, ha a legtokéletesebb tükör alkalmazatnék reflektorként. — Ezért bírnak alapvető fontossággal a világítótestek (lámpa-armatúrák) szerkesztésénél az alkalmazott üvegek és ernyők fényabsorptiója, transmissiója és reflexiója. — A lámpatestek szerkezeteiben alkalmazott anyagok ezen tulajdonságai, de legalább is a reflexió és transmissió alaptörvényeinek ismerete nélkül, egyszerű rápillantással, szubjektív benyomás alapján valamely lámpaszerkezet világítási hatásfokát tehát elbírálni nem lehet.

A reflexió elbírálásánál első sorban meg kell különböztetnünk a szabályos (tükröző) és diffus (szétszóró) reflexiót. A szabályos reflexiónál az anyag által el nem nyelt fénysugarak a tükröző felületről bizonyos határozott irányban verődnek vissza. (l. 7. ábra I.)

### 7. ábra. Reflexió.

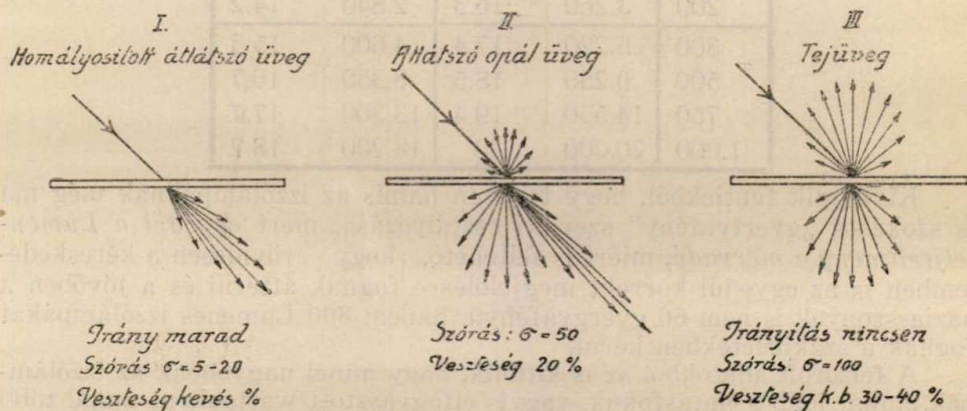


Teljesen diffúz reflexiónál (l. 7. ábra III.) a felület (pld. nem zománcozott porcellán vagy enyvezetlen papír) minden megvilágított pontja önvilágítóvá válik és a fénysugár beesési szögétől függetlenül minden irányban verődik vissza a fény. A két szélsőséges eset között a lehetőségek egész soorzata helyezkedik el, melyeknél (pld. homályos felületű tükör esetében) a diffusitás mellett bizonyos irányítás is érvényesül (l. 7. ábra II.). Ugyancsak két szélsőséges eset között helyezkednek el a fénytransmissió lehetőségei is. Átlátszó üvegen áthatoló fénysugár megtartja irányát, igen csekély szórás mellett (8. ábra). Ha az üveg csak gyengén áttetsző (pld. tejüveg), akkor a reá eső fénysugár irányítását telje-

sen elveszti, az üveg minden megvilágított pontja önvilágítótó válik és a fény a tér minden irányában szóródik széjjel, azaz a fény egy része irányítás nélkül visszaverődik, másik része az üvegen áthatolva szóródik szét minden irányban. (l. 8. ábra III.).

Az üveg homályosítása arányában alakulnak ki az említett szélsőséges esetek között elhelyezkedő különféle lehetőségek, melyeknél az üveg áttetszősége és felülete homályosítása arányában váltakozik az áteresztett fénymennyiség irányítása és aránya a reflektált fénymennyiséghez (l. 8. ábra II.).

8 ábra. Fénytransmissió.



Valamely megvilágított opálüveg tehát a felülete szemcsézése és áttetszősége szerint lesz többé vagy kevésbé vakító, ill. fényáteresztő vagy elnyelő.

Mindezen körülmények érvényesülnek a világító testek (armaturák) szerkesztésénél. Ha tehát szórás mellőzésével lehetőleg kis fénymennyiség alkalmazása mellett szűk területet intenzíven kell megvilágítani (pld. kirakat világításnál, automobil lámpánál, színpadi fényszóróknál stb.) feltétlenül a szemlélő előtt eltakart lámpával felszerelt tükrös-reflektoros armatúrákat alkalmazunk, ha azonban belső helyiségekben kell lehetőleg diffus világításról gondoskodnunk, úgy csakis vakításmentes, (tehát a fényforrást a szem előtt teljesen elfedő) a fényt mégis a legjobban megvilágítandó felületre, (pld. munkahelyre) irányító félindirekt szórású, lehetőleg keveset elnyelő, de a mennyezetet is — bár enyhén — megvilágító szerkezetet kell választanunk. Végeredményben tehát minden esetben a cél szemelött tartásával kell a legmegfelelőbb armatúrát kiválasztanunk.

Valamely armatúráról tehát általánosságban sohasem mondható, hogy az rosszabb vagy jobb másikkal, mert mindegyik szerkezet bizonyos célnak (melynek elérésére azt szerkesztették) legjobban megfelelhet, bár más célra éppen nem alkalmazandó.

A gáztöltésű (félwattos) izzólámpák fajlagos wattfogyasztását sem szokták a gyakorlatban eléggé figyelembe venni, pedig igen lényegesek az oeconomia-beli különbségek, miért is kívánatosnak tartom a még mindig nem közkézen forgó, erre vonatkozó számadatok ide iktatását:

| Watt  | 110 Volt |      | 220 Volt |      |
|-------|----------|------|----------|------|
|       | Lm.      | Lm/W | Lm.      | Lm/W |
| 25    | 225      | 9    | —        | —    |
| 40    | 440      | 11   | 340      | 8.5  |
| 60    | 775      | 12.6 | 592      | 9.9  |
| 75    | 970      | 13   | 805      | 10.7 |
| 100   | 1.380    | 13.8 | 1.200    | 12   |
| 150   | 2.330    | 15.5 | 2.010    | 13.4 |
| 200   | 3.260    | 16.3 | 2.840    | 14.2 |
| 300   | 5.220    | 17.4 | 4.600    | 15.3 |
| 500   | 9.250    | 18.5 | 8.350    | 16.7 |
| 750   | 14.550   | 19.4 | 13.300   | 17.7 |
| 1.000 | 20.000   | 20   | 18.200   | 18.2 |

Kiviláglik fentiekből, hogy teljesen hamis az izzólámpáknak még ma is szokásos „gyertyafény” szerinti osztályozása, mert *egyedül a Lumen-teljesítmény a mérvadó*, miért is feltehető, hogy rövidesen a kereskedelemben is az egyedül korrekt megjelölésre fognak áttérni és a jövőben a háziasszonyok is nem 60 gyertyafényű, hanem 800 Lumenes izzólámpákat fognak a szaküzletekben kérni.

A felsorolt adatokból az is kitűnik, hogy minél nagyobbak az izzólámpák, annál jobb a hatásfokuk, vagyis elfogyasztott wattonként annál több fényáramot lövelnek ki; úgy, hogy egy 25 wattos izzólámpa (110 Volt mellett) elfogyasztott wattonként csupán 9 Lument teljesít, míg egy 500 wattos izzólámpa már 18.5 Lument, tehát *egyenlő áramfogyasztás mellett éppen kétszer annyi fényt produkál*. Kitűnik azonban az is, hogy a feszültség emelkedésével a lámpák oeconomiaja lényegesen csökken.

Mivel láttuk, hogy egy helyiség közepes világítása

$$V = \frac{L \cdot \eta}{F}$$

valamely helyiség fényáramszükséglete lesz:

$$L = \frac{V \cdot F}{\eta}$$

a hol  $V$  = a kívánt megvilágítás Luxokban,

$F$  = a helyiség padló területe m<sup>2</sup>-ben,

$\eta$  = a hatásfok (0.45—0.50), mely képlet alapján a leghelyesebben állapíthatjuk meg valamely helyiség fényáramszükségletét.

Valamely berendezés *gazdaságosságát* vagyis a Lumenenkinti költséget „b”, az áramegységár „K” (fillérben), a fajlagos fogyasztás „W” (Lumen per wattban), az izzólámpa beszerzési árának „p” (filléreken), a lámpa élettartamát „t” (égési órákban) és a fény teljesítményét „f” (Lumenben) figyelembe véve, a következő képlet fejezi ki:

$$b = \frac{W \cdot K}{1000} + \frac{p}{f \cdot t}$$

és egy lámpa égési órájának költsége:

$$B = \frac{W \cdot K \cdot f}{1000} + \frac{p}{t}$$

mely utóbbi képlet első része az óránkénti áramköltséget, a második része pedig a lámpapótlási költséget óránként adja meg.

A gyakorlatban, különösen a villamos lámpagyárosok között kifejlődött éles verseny következtében, igen sűrűn kell különböző armatúrákat (lámpatesteket) egymással összehasonlítani, ami — megfelelő szaktudás hiányában — többnyire úgy szokott végbemenni, hogy a különböző lámpákat egymás mellé felakasztják és szemmel, legjobb esetben photométerrel összehasonlítják a lámpák alatti megvilágítás erősségét, ami természetesen teljesen torzeredménnyel jár és hamis következtetésekkel végződik.

Mivel ismételten megtörtént, hogy ily esetekben kartársakkal szemben is csak nehezen sikerült a helyes álaspontot érvényre juttatnom, felsorolom mindazokat a körülményeket, melyek egyikét sem szabad világitótételek összehasonlításnál figyelmen kívül hagyni:

1. Csakis hasonló fényelosztású lámpatesteket szabad egymással összehasonlítani.

A világítás jóságát egyedül photometrálassal nem lehet megállapítani. Pedig ez sokkal fontosabb, mint a lámpa alatt megállapított fényintenzitás mértéke. Teljesen értelmetlen volna pld. egy mély sugárzású, csakis szűk körbe koncentrált fénytvetítő tükör-reflektoros lámpának összehasonlítása valamelyik félindirekt fényszórású armatúrával, annak figyelembe vétele nélkül, hogy a két lámpa közül az előbbi csak kis körben létesít erős világitást, az utóbbi pedig nagy területen egyenletesen diffus fényelosztást eredményez, éles ellentétek nélkül és barátságosan enyhe mennyezetvilágítással.

2. Csakis teljesen egyforma izzólámpákkal felszerelt világitótételeket szabad összehasonlítani, vagyis egyenlő wattfogyasztású, egykorú, egyenlő gyártmányú, lehetőleg egészen új és egyforma feszültségre gyártott izzólámpákat kell alkalmazni.

3. Arra is kell ügyelni, hogy az egyes lámpahelyeken az áramfeszültség is egyforma legyen, 5%-os feszültségi különbség kb. 20%-os fénykülönbséget eredményez.

4. Az összehasonlítandó lámpák egyformán pormentesek legyenek. A régebben felszerelt lámpákon lerakódó porrétteg lényegesen csökkentheti az armatura hatásfokát.

5. Arra is kell ügyelni, hogy az összehasonlítandó lámpák egyenlő környezetben éghenek. A mennyezetek és falak színei és állapota lényegesen befolyásolhatja az összbenyomást és a fényelosztást. A leghelyesebb eredményeket akkor nyerjük, ha a lámpákat egymásután, ugyanazon helyen és feltétlenül egyenlő magasságban elhelyezve kapcsoljuk be.

6. Figyelemmel kell lennünk arra is, hogy az izzólámpák az armatúrákban helyesen legyenek elhelyezve. Számos szerkezetnél a fénypont elhelyezkedése lényegesen befolyásolja az eredményt.

Az itt előadottak szemelgett tartásával egyes postahivatalokban végzett összehasonlító kísérletek és mérések tanulságos eredményeit remélhetőleg külön cikkben fogom ismertethetni, de addig is örömmre fog szolgálni, ha fentiek közlése által sikerült a figyelmet a világítóberendezéseknek már energia-gazdasági szempontokból sem elhanyagolható problémáira irányítani.

## Automatikus központok méretezése.

### (Gépegységek megállapítása, összekötővezetékek meghatározása.)

Irta: TOFFLER GYULA, m. kir. posta műszaki igazgató.

Az automatikus távbeszélő üzem, — dacára a drágább központi berendezési költségeknek — végeredményben gazdaságosabb a manuálisnál.

Ugyanis a nagyobb befektetési költségekből eredő annuitási többleteket nemcsak ellensúlyozzák, de meg is haladják azok a megtakarítások, amelyek egyrészt a központ részére szükséges kisebb terjedelmű helyiségek bérleti költségeiben, másrészt pedig a fenntartási és üzemi kiadásokban elérhetők.

Egy automata központ berendezési költségeiből kb. 75% magukra az automata-kapcsológépekre és szerkezetekre esik, ennél fogva a gépegységek számának megállapításánál leggondosabban kell eljárunk, hogy egyrészt eleget tehessünk a minden tekintetben kifogástalan távbeszélő szolgálat, másrészt pedig a rentabilitás követelményeinek.

Alábbi fejtegetéseimben ennél fogva megvilágítani törekszem, hogyan kell az aut. távb. központok méretezésénél e szempontoknak érvényt szerezni.

*Valamely előfizetői csoport távbeszélő forgalmának ellátásához szükséges áramköri utak, illetőleg gépek száma az ezen csoport által lebonyolítandó beszélgetési percektől függ.*

A beszélgetési percek száma:

$$B = e \cdot h \cdot t.$$

ahol  $e$  az illető csoporthoz tartozó előfizetőknek számát,

$h$  az egy előfizetőre eső forgalmas órai hívásszámot,

$t$  egy beszélgetés tartásidejét jelzi percekben kifejezve.

A  $h$  tényezőre megjegyzem, hogy a távbeszélő forgalom nem egyenletesen bonyolódik le, hanem a nap egynéhány órájára tömörül össze és azt az órát, amelyben a legsűrűbb, nevezzük *forgalmas órának* (nálunk 11—12 óra között van).

A forgalmas órai hívásszámot vagy közvetlenül üzemi felvételek alapján állapíthatjuk meg vagy pedig a napi hívás-számból vezethetjük le. A forgalmas órai hívásszám, aszerint, amint üzleti, vagy magán állomásról van szó, a napi hívásszám  $1/8$ -a— $1/12$ -e között váltakozik; átlagértékben  $1/8$ -nak vehető, ami a budapesti viszonyokra is alkalmazható volt. Ha tehát a napi beszélgetési átlag ismeretes, a forgalmas órai hívásszám is megállapítható. A budapesti hálózatban egy fővezetékre napi átlag gyanánt 12 beszélgetést vettünk fel. E számra azon megfontolás alapján jutottunk, hogy a számlálók bevezetése után az átalánytarifa melletti napi hívásszám leszokott szállani először 50%-ra, azután fokozatosan emelkedik maximumban 66%-ra; minthogy pedig az átalánytarifa idejében egy főállomásra 15 átlagos napi hívásszám esett, ennek 66%-aként 10 átlagos napi hívásszámmal kellene számolnunk. Ennél fogva az általunk felvett 12 napi hívás még 20%-os biztonságot is tartalmaz. Fentiek alapján a számításba veendő *forgalmas órai hívásszám*  $12/8 = 1.5$  hívás.

A tartási idő alatt nem pusztán a tényleges beszélgetés által igényelt időt kell érteni, hanem abba azon időperiódusokat is be kell tudni, amelyek

azt megelőzőleg a kapcsolás felépítésére és a beszélgetés befejezése után a bontáshoz, vagyis a gépeknek a normál helyzetükbe való visszatéréséhez szükségeselek.

Az automatikus kapcsolási folyamatban résztvevő választógépek ideje forgalmi megfigyelésekből állapítható meg. Ilyen forgalmi felvételek alapján készült statisztikát az alábbi összeállítás tüntet fel:

| A kapcsolás felépítésének időterjedelme: | Brüssel d'<br>Uccle<br>központban | Hottingen<br>(Zürich)<br>központban |
|------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
|                                          | 2500                              | 1000                                |
|                                          | megfigyelés alapján               |                                     |
| A hívó I. híváskeresőt kapott — — —      | —                                 | 0.5 mp.                             |
| A hívó összekötőáramkört kapott — —      | —                                 | 0.8 „                               |
| A hívó szám tárcsázási bugást kapott —   | 1.2 mp.                           | 1.2 „                               |
| A hívó az első számjegyet tárcsázza —    | 2.9 „                             | —                                   |
| Számtárcsázás vége — — — — —             | 11.3 „                            | 9.7 „                               |
| Csengetési vagy foglaltsági jelzés — —   | 14.1 „                            | 15.4 „                              |
| Beszélgetés kezdete — — — — —            | 27.3 „                            | 26.7 „                              |
| Beszélgetés vége — — — — —               | —                                 | 130.5 „                             |
| Bontás eredményes beszélgetés után —     | —                                 | —                                   |
| Bontás foglaltság esetén — — — —         | —                                 | 24.8 „                              |
| Bontás „nem felelt“ esetén — — —         | —                                 | 75.7 „                              |

Amint a fenti táblázatból leolvashatjuk, a zürichi Hottingen központban egyes kapcsolási fázisok időbeli sorrendje a következő:

A hívó fél I. Hk-t kap a hallgató levétele után 0.5 mp. múlva,  
a hívó fél ÖÁ-t kap a hallgató levétele után 0.8 mp. múlva,  
a hívó fél számtárcsázási bugást kap 1.2 mp. múlva,  
az ötjegyű számtárcsázás vége 9.7 mp. múlva,  
a hívó fél csengetési v. foglaltsági jelzést kap 15.4 mp. múlva,  
a beszélgetés kezdete 26.7 mp. múlva.

Ebből láthatjuk, hogy a kapcsolás létesítéséhez 15.4 mp. szükséges. Ezen idő alatt természetesen bármely központ előfizetője bármely másik központ előfizetőjével kaphat összeköttetést. Manuális viszonylatokban az ilyen, úgynevezett trunk-kapcsoláshoz szükséges időtartam, mely mindig több kezelőnő közbejöttét teszi szükségessé, az előbbinek legalább kétszeresét teszi ki.

A beszélgetés befejezése után kb. 3 mp. kell a bontáshoz, úgy, hogy kereken 18"-nek kell felvennünk azt az időtartamot, mely nem tényleges beszélgetésre fordítatik. A mi számításainkban a tartási idő a nálunk eszközölt huzamosabb megfigyelések alapján 120"-cel, vagyis 2'-cel vétetett fel, amelyből így a tényleges beszélgetésre 102" fog esni.

Most már pontosabban ismerve a beszélgetési percek alkotó tényezőket, az a kérdés merül fel, hogy adott esetben a távbeszélő szolgálat kifogástalan ellátására mennyi összeköttetési lehetőségről gondoskodjunk.

A távbeszélő forgalom természetéből folyik, hogy legalább annyi

áramköri útra lesz szükség, mint amennyi a forgalmas órában várható egyidejű hívások száma; de éppen erre nem oly könnyű feleletet adni. Ugyanis egy bizonyos előfizetői csoportból kiinduló hívások a legrendszertelenebbül kezdeményeztetnek és így teljesen a véletlentől függ, hogy mennyi hívás fog egy és ugyanazon időben létesülni. Vagyis a távbeszélő forgalomban a hívások úgy foghatók fel, mint átlagosan azonos időtartamú, de véletlenül keletkező események; miért is annak a megállapítása, *hogy az átlagos időtartam által meghatározott időegységben hány esemény, vagyis hívás fog összeesni, a valószínűségi számítás problémái közé tartozik.*

A valószínűségi számítás elméletéből kiindulva több kiváló matematikus (Erlang, Poisson, Bernoulli, Spricker, Christensen stb.) oly formulákat vezetett le, amelyek alapján gyakorlati használatra az úgynevezett *valószínűségi görbék* készültek, melyekről bizonyos számú beszélgetési percek lebonyolításához szükséges trunkök, illetve gépszámok egyszerűen leolvashatók.

Hogy egy ilyen formulából kiindulva, hogyan jutunk az említett valószínűségi görbék megszerkesztéséhez, most röviden ismertetni fogom.

Kiindulásom alapját a Poisson-féle képlet fogja képezni, mint amelynek felhasználásával készültek a Western Electric Co. által szerkesztett és ellenőrzésük után számításainkban általunk is alkalmazott valószínűségi görbék.

A Poisson képlet szerint:

$$P = \frac{e^{-m} \cdot m^X}{X!}$$

ahol  $e = 2.71828$  a természetes logaritmus alapszáma és  $m$  egy bizonyos előfizetői csoport által a forgalmas órában lebonyolított beszélgetési órák száma.

E képlet azt mondja:  $P$  nem egyéb, mint annak a valószínűsége, hogy  $X$  számú egyidejű hívás lesz oly előfizetői csoportnál, mely által teljesített beszélgetési órák száma  $m$ , azaz a beszélgetési percek száma  $60 \cdot m$ .

Legyen pld. ez az előfizetői csoport egy I. híváskereső csoport. Egy I. Hk. csoport 100 előfizető forgalmának lebonyolítására szolgál; ennél fogva tekintettel arra, hogy a megelőzőkben előadottak szerint a forgalmas órai hívásszám előfizetőként 1,5-el és egy hívás tartama 2 perccel vétetett fel, ezen előfizetői csoport által létesített beszélgetési percek száma  $= 100 \cdot 1.5 \cdot 2 = 300$ , vagyis  $m$ , azaz a beszélgetési órák száma:

$$\frac{300}{60} = 5.$$

Ha ugyanezt egy 200-as vonalválasztócsoportha számítjuk ki, úgy:

$$m = \frac{200 \cdot 1.5 \cdot 2}{60} = \frac{600}{60} = 10.$$

Az  $m$  tényezőt még úgy is értelmezhetjük, hogy az nem egyéb, mint a tartási időre átlagosan eső hívásszám, amely akkor keletkeznék, ha az előfizetők hívásaikat sorrendben egymásután kezdeményeznék, vagyis az összes f. ó. hívások teljesen egyenletesen folynának le.

Igy pld. visszatérve a fenti példákra, egy I. Hk. csoportnál a f. ó. hívásszám 150; a felvett 2 perces tartási idő az órának 30-ad részét

képezi, vagyis a hívások a forgalmas órában 30 kétperces időegységben helyezkednek el, úgy, hogy a tartási időre, mint időegységre átlagosan eső hívásszám:  $\frac{150}{30} = 5$ -nek adódik ki.

Ugyanezt a kétszázaz vonalválasztó csoportra kiszámítva lesz:

$$\frac{200 \cdot 1.5 \text{ f.ő. hívásszám}}{30} = \frac{300}{30} = 10.$$

Amint láttuk, ha valamely előfizetői csoport forgalmát ismerjük, úgy az  $m$  tényező egyszerűen megállapítható. Ha ezután egy I. Hk., vagy vonalválasztó csoportra nézve meg akarom állapítani, hogy bizonyos számú egyidejű hívás keletkezésének mi a valószínűsége, úgy a fentebb jelzett képletbe  $m$  helyébe 5-öt, illetve 10-et, az  $X$  coefficients helyébe a feltételezett egyidejű hívásszámot kell tenni és a hozzátartozó  $P$ -t, vagyis a valószínűségi számot kiszámítani.

Ily módon  $m = 5$  és  $m = 10$  beszélgetési órával jellemzett ezen két előfizetői csoportra vonatkozólag az összetartozó  $x$  és  $P$  értékeket kiszámítottam és a számítások eredményét grafikailag a mellékelt 1. sz. rajzon ábrázolt két görbében tüntettem fel. (A teljes vonallal kihúzott görbe az  $m = 5$ , a szakadozott vonallal megrajzolt az  $m = 10$  beszélgetési órát lebonyolító előfizetői csoportra vonatkozik.) Az abscissán vannak felrakva az egyidejű hívásszámot jelző  $x$ -ek különböző értékei, az ordinata pedig az ezekhez tartozó  $P$ -ket, vagyis a valószínűségi számokat mutatja.

Mindkét görbének van egy-egy kulminációs pontja, mely  $x = m$  értékeknek felel meg, vagyis legnagyobb valószínűsége az átlagos egyidejűségnek van. Minden más eset bekövetkezésének a valószínűsége kisebb.

A méretezés szempontjából azonban ezzel még nem érünk célhoz, mert  $m = 5$  beszélgetési órát, illetve  $5.60 = 300$  beszélgetési percet teljesítő híváskereső csoportnál nem elég tudni azt, hogy pld.  $0.001320$ , vagyis  $1320 \cdot 10^{-6}$  annak a valószínűsége, hogy egy időkeresztmetszetre 13 beszélgetés fog esni, hanem az érdekel bennünket, hogy előfordulhat-e 13-nál több egyidejű hívás és ha igen, hány eset közül hányszor.

Annak a valószínűségét, hogy 13-nál több beszélgetés lesz-e egy időkeresztmetszetben, úgy állapíthatjuk meg, hogy mindazon esetekre, midőn  $x$  nagyobb, mint 13, kiszámíthatjuk az elemi valószínűségeket és ezeket összeadjuk.

Ezen összegeket a hivatkozott két görbe esetében a srafozott területrészek jelképezik.

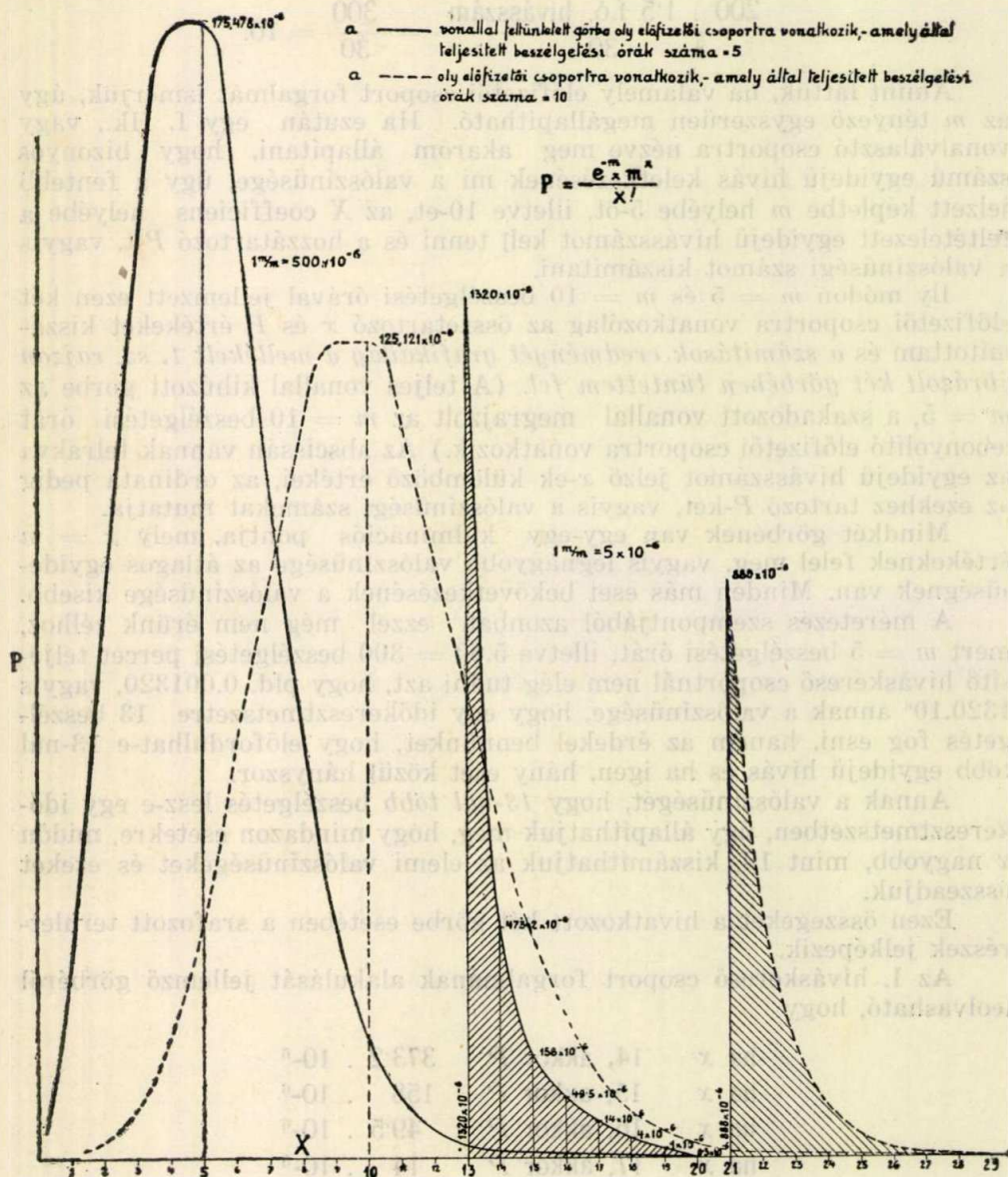
Az I. híváskereső csoport forgalmának alakulását jellemző görbéről leolvasható, hogy

|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| ha $x = 14$ , akkor $P =$ | $373.2 \cdot 10^{-6}$ |
| ha $x = 15$ , akkor $P =$ | $158 \cdot 10^{-6}$   |
| ha $x = 16$ , akkor $P =$ | $49.5 \cdot 10^{-6}$  |
| ha $x = 17$ , akkor $P =$ | $14 \cdot 10^{-6}$    |
| ha $x = 18$ , akkor $P =$ | $4 \cdot 10^{-6}$     |
| ha $x = 19$ , akkor $P =$ | $1 \cdot 10^{-6}$     |
| ha $x = 20$ , akkor $P =$ | $0.3 \cdot 10^{-6}$   |

Összesen:  $= 600 \cdot 10^{-6}$

Ha már most 20-nál nagyobb  $x$ -ekhez tartozó, azaz a háromtizedmilliomodrésznél kisebb  $P$ -k összegét 0-nak vesszük, akkor a fenti eredmény azt fejezi ki, hogy  $600 \times 10^5 = 0.0006$ , azaz kerekén 0.001 a valószínű-

1. ábra.



sége annak, hogy egy I. híváskereső csoportnál az egyidejű beszélgetések száma 13-nál nagyobb lesz, vagyis ha egy ilyen 100-as előfizetői csoportnak 13 híváskereső gépet bocsátunk rendelkezésére, 1000 eset közül csak

egyszer fog előfordulni, hogy egy iniciált beszélgetés nem talál azonnal szabad híváskeresőgépet.

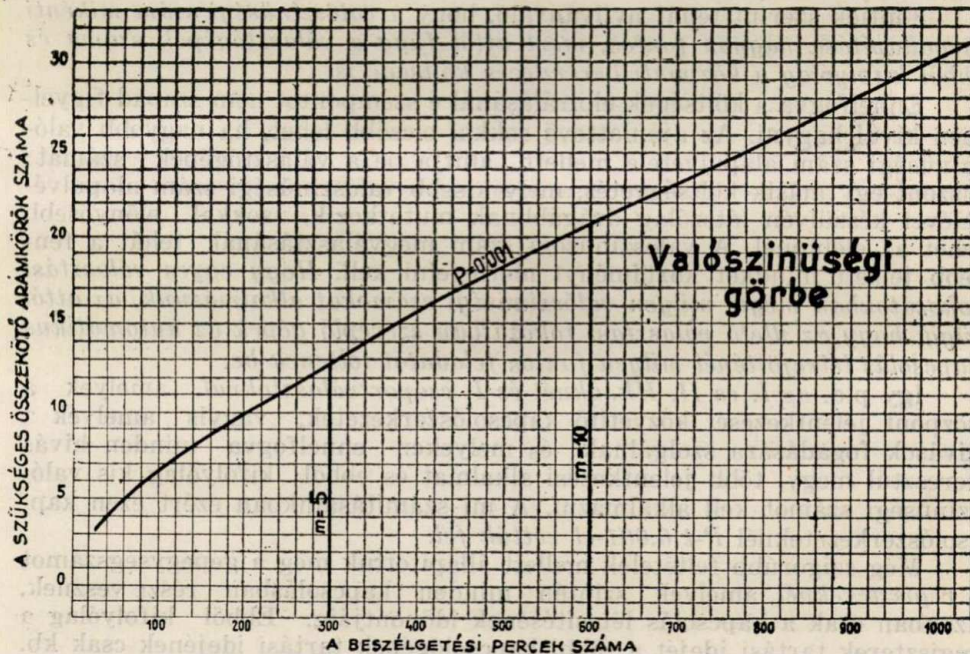
Mivel az összes lehető valószínűségek a bizonyossággal aequivalensek, a tárgyalás alatti görbe által bezárt terület  $= 1$ -el és így annak a valószínűsége, hogy az egyidejű hívások száma kisebb, legfeljebb egyenlő lesz 13-al  $= 1 - 0.001 = 0.999 = \frac{999}{1000}$ -ed lesz, ami ugyanazt jelképezi, mint a fentebbi eredmény, vagyis ha 13 választógépről gondoskodunk, 1000 hívás közül 999 hívás azonnal effektuálható lesz.

Ha  $m = 10$  (szakadozottan rajzolt) görbe esetében keressük ki azon  $x$  számot, melynél nagyobb  $x$  ehhez tartozó  $P$ -k összege 0.001-et, vagy ehhez közel álló kisebb számot (mint pld. az előbbi esetben 0.0006-ot) tesz ki, úgy  $x = 21$  fog ennek a feltételnek megfelelni.

Vagyis ha egy 200 előfizető kiszolgálására hivatott vonalválasztócsoporthoz 21 vonalválasztógépről gondoskodunk, 1000 hívás közül csak egy nem fog azonnal szabad választógépre találni.

Ugyanezen számítást elvégezhetjük nemcsak  $m = 5$  és  $m = 10$  esetre, hanem  $m$ -nek már különböző értékeire is. Azután minden konstans  $m$ -nél kikeressük azon  $x$  értékét, amelynél nagyobb  $x$ -ekhez tartozó  $P$ -k, vagyis valószínűségi számok összege legfeljebb 0.001.

2. ábra.



Ezáltal nyerhetünk összetartozó  $x$  és  $m$  értékeket, melyekre vonatkozólag  $P$  konstans pld. a mi esetünkben  $P = 0.001$ ; azután  $m$ -et abszcissának,  $x$ -et pedig ordinátának véve megszerkesztjük az úgynevezett valószí-

nüség görbét (2. sz. ábra), melyen bármilyen  $m$ -et = beszélgetési óra, ill.  $m$ . 60 = beszélgetési perc lebonyolításához szükséges áramkörök, illetve gépek számát és fordítva egy bizonyos trunkcsomó, illetve gépcsoport esetében az ezáltal elintézhető beszélgetési percek számát leolvas-hatjuk.

A leolvasott trunkszám elegendő lesz arra, hogy egy bizonyos nagy-ságú távb. forgalom  $P = 0.001$  állandó valószínűség mellett lebonyolít-tassék, vagyis legfeljebb minden ezredik beszélgetésnél fog előfordulhatni, hogy egy hívás nem fog azonnal szabad áramköri utat, illetve választógé-pet találni.

Ha  $m = 5$  feltételezése mellett szerkesztett görbénél  $x = 11$ -nél húzok egy ordinátát, úgy az  $x > 11$  esetekre kiszámított elemi valószínű-ségek összege 0.001-nél nagyobb-nak fog kiadódni, vagyis kb. 0.01 lesz. Ez azt jelenti, hogy  $P = 0.01$  valószínűségi szám esetében egy I. híváskereső-csoport forgalmának a lebonyolítására csak 11 gépre lenne szükség, viszont ha a valószínűségi számot 0.0001-nek vesszük fel, úgy ugyanezen forgalom 15 gépet igényelne.

Ugyanígy megállapítható, hogy  $m = 10$  esetében is a forgalom a  $P = 0.001$  esetre megállapított 21 géppel szemben  $P = 0.01$  mellett csak 18, viszont  $P = 0.0001$  mellett már 24 gépet követelne meg. Láthatjuk tehát, hogy minél kisebb valószínűségi számot veszünk fel, annál több áramköri út, illetve gépszám adódik ki; ez esetben viszont kifogástalanabb lesz a szolgálat úgy, hogy a *felvett valószínűségi szám mintegy a szolgálat jósa-gának a jellemzője.*

Fentiek szerint tehát nyilvánvaló, hogy a *valószínűségi szám mikénti megállapítása nagyon fontos, mert attól függ a választógépek száma és ebből kifolyólag a központi berendezés költsége is.*

Ennélfogva a költségek elbírálásánál e szempontot nem szabad figyel-men kívül hagyni. Az ajánlattevő sokkal olcsóbb lehet, ha nagyobb való-színűségi szám alapulvétele mellett állítja be a választógépek számát; viszont egy másik költségvetés, mely kisebb valószínűségi szám alapulvé-telével készülven látszólag drágább-nak mutatkozik, sokkal előnyösebb lehet az előbbinél. A valószínűségi szám megválasztásánál tehát a fen-tebb jelzett mindkét körülményt mérlegelni kell. *Hogy egyes választási fokozatokban mégis milyen valószínűségi számokat alkalmazunk, az attól függ, hogy az illető választási fokozatban szereplő gépek az automatikus kapcsolás létrejötténél milyen fontos feladatot töltenek be.*

Igy pld. az I. és II. Hk.-öknél és I. csoportválasztóknál, amelyek a központ jelentkezését közvetítő kapcsolószerkezetek, vagyis amelyek a hívások fogadására szolgálnak és melyeken ennél fogva minden hívás keresztül megy, több jelentkezési alkalmat és ebből kifolyólag kis való-színűségi számot kell alkalmazni. A mi számításainkban ezért ezen kap-csolószerkezeteknél  $P$ -t 0.001-el vettük fel.

Még szigorúbb feltételek mellett állapítottuk meg a gépegységszámot a *regisztereknél*, amelyek szintén minden kapcsolásban részt vesznek, azonban csak a kapcsolás létesítésének időpontjáig. Ebből kifolyólag a regiszterek tartási idejét a többi kapcsológépek tartási idejének csak kb. egy  $\frac{1}{5}$ -ének, vagyis 2' helyett csak 25"-nek kell felvenni. Emiatt a regisz-terek száma a többi gépéhez viszonyítva kevésnek adódik ki, úgy, hogy a legkisebbik géphiány is már károsan befolyásolná a távb. üzem biztonsá-gát, annál is inkább, mert egy szabad regiszterhez jutás feltétele annak,

hogy a hívó előfizető számtárcsázási bűgást kapjon és ezután a számtárcsázást megkezdhesse. Ezért itt  $P = 0.0001$  valószínűségi számmal végezzük a méretezést.

A többi választógépeknél mint a II. és III. csoportválasztóknál és vonalválasztóknál viszont, mint amelyek a forgalomnak csak egy részét közvetítik, nagyobb  $P$ -vel, vagyis 0.01-el számolhatunk. Ezen enyhébb számítási mód a jelzett típusú gépeknél a mi rendszerünkönél indokolt. A Western Electric Company „rotary” rendszerénél ugyanis a trunkkeresés állandó, vagyis a kiválasztott emelet összes trunkjeinek foglaltsága esetén a csoportválasztó kefeje tovább forog, amíg csak szabad trunköt nem talál és így a hívás elveszése helyett csak annak valamivel későbbi effektuálása fog bekövetkezni, úgy, hogy a hívó fél nem is fogja észre venni, hogy szabad trunk nem állott azonnal rendelkezésére.

## KÜLFÖLDI LAPSZEME

A német távbeszélő hálózat és kihasználása. (Hartz: El. Nachr. Technik III. 333.) 1925-ben a Német birodalom 1,387,000 km hosszú, 30,200 darab távbeszélő áramköre a következőképp oszlott meg: 1. átlag 18 km hosszú omnibusz vonal 155,000 km, 2. átlag 17 km hosszú környék- (suburban) vonal 96,000 km, 3. átlag 42 km hosszú összekötő vonalak 414,000 km, 4. átlag 270 km hosszú nagy távolságú vonalak 405,000 km, 5. fantom áramkörök 317,000 km hosszban, főleg a 3. és a 4. csoportban.

Ezek az áramkörök 7500 távbeszélő központot kötöttek össze. A német posta a 7500 központot 1000-re igyekszik csökkenteni. Cca 22—25 km<sup>2</sup> területű távbeszélő körzetekre osztja fel az országot. Minden körzetbeli távbeszélő vonal csak egy interurban központba futhat be és kapcsolható, más körzetbeli állomással pedig ez a központ a másik körzet interurban központján át kapcsolja.

Az 1000 központ gazdaságos összekötése súlyos feladat, amelyben a németeknek erősen kiépített távkábelhálózatuk segítségükre van. Az átépítés után a forgalom lebonyolítása egyszerűbbé válik, másrészt gazdaságosabb lesz.

A forgalom jelenlegi megoszlása szerint a beszélgetések cca 13%-a jut a nagy távolságú, mintegy 60%-a a középnagy távolságú, 22—23%-a a környéki és 10%-a az omnibusz vonalakra, de a vonalak kihasználási aránya egészen más képet nyújt. Napi átlag egy áramkörön a fenti sorrend szerinti kategóriákban 64, 43, 40, 15 beszélgetés. Hartz 10 beszélgetést véve egy órai maximális átlagnak, a napi átlagot 80 beszélgetésben állapítja meg. Ehhez viszonyítva még az aránylag jó teljesítőké-

pességű távolsági vonal is csak teljesítőképessége 80% -áig van kihasználva.

A vezetékek teljesítőképességét a kezelési idő csökkentésével lehet fokozni. A vezetékek kihasználását pedig az ingadozó nap-pali forgalomnak az éjjelre is kiterjedő egyenletesebbé tétele javítja.

Mindezek a módszerek csak a nagytávolságú vonalakon használnak, ahol a kezelési költség aránylag kicsi. Hogy a német nagytávolságú vonalak határfoka 80% körül jár, Hartz a nehéz gazdasági helyzettel igazolja.

Városbeli kábelek pupinozása. (Electr. Comm. 926. 46. — Shaw.) A pupinozás technikájában a vaspormagú csévéknek 1916-ban történt első alkalmazása jelentett lényeges haladást. Az 1922—24-es években használhatóvá vált 0.5—0.8 mm<sup>2</sup> ér vastagságú tömör kábelek egyelőre megnehezítették a pupinozást. Hosszú kísérletezés után megfelelő sodrással sikerült a tömör kábelek kapacitás viszonyait javítani, de még így is külön pupinozási eljárást kellett kidolgozni, hogy a gazdaságosság elvét meg lehessen őrizni. Így derült ki az, hogy jobb a 2900-as határfrekvenciánál maradni a régi 3200-assal szemben. Amerikai praxisban két eljárás alakult ki: az egyik a 88  $\mu$  H-s terhelés 2700 m-s csévéosztással a 0.0515  $\mu$  F/km kapacitása, a másik a 175  $\mu$  H-s terhelés 1830 m-s csévéosztással a 0.0405  $\mu$  F/km kapacitása kábeleken.

Ilyen módon 0.8 mm<sup>2</sup>-es kábelben 0.021—0.036 H/km összkapacitást értek el. Az amerikai standardizálás dacára sem alakult ki még szigorú megállapítás arra, hogy helyi, átkérő stb. kábeleknél milyen érátmérő és terhelés a legjobb. Az 1918. előtti években a

newyorki öbölben is fektettek pupinozott 4—8 km-es kábeleket 10—12 m mélyen, ahová a pupincsévfazekakat is leeresztették.

**Zeneátviteli kábel München—Nürnberg közt.** (ETZ. 928. 221.) Az új müncheni adóállomás programját Münchenbe eleinte légvezetéken közvetítették, de áthallási zavarok miatt kábelbe kellett az átvívó vezetékét helyezni. A távkábel egyik négyesét használták erre, de a hang színezete erősen tompult, mert a 3600-on felüli frekvenciákat a kábel nem eresztette át, viszont a 300 alattiak rendkívül erősen érvényesültek.

Vizsgálódások szerint a zeneátvitelre legcélszerűbb a külön ólomköpeny alatti magnégyes különleges pupinizálással. (Eredetileg mérővezetéknek szánták).

A német posta hírszóróállomásait a f. évben ilyen vezetékkel óhajta összekötni. Ennek a tervnek első része a Nürnberg—München közötti összeköttetés már megvalósult. A kábelnek zeneátvitelre szolgáló négyesét úgy pupinizálták, hogy az 50—10.000 frekvenciáig terjedő frekvenciasávot átbocsássa, azonkívül az erősítőállomásokon speciális erősítőkkel egyenlítették ki a különböző frekvenciánál fellépő kábelcsillapítást. Ilyen módon az 50 és 8000 frekvenciák közti sávon a frekvenciától függetlenül történik az átvitel és a hang színezete nem változik.

**Távíratózás nagytávolságú távbeszélő kábelén.** H. Stahl ír le az *Elektr. Nachrichtentechnik* egyik legutóbbi számában egy megoldást, amely lehetővé teszi, hogy távbeszélőkábelén a rajta folyó beszélgetés zavarása nélkül egyidejűleg egyenáramú impulzusokkal dolgozó távíratózás is működhessék. Ha a többnyire ötös impulzusokkal dolgozó gyorstávírókat vesszük alapul, amelyek percnként közepesen 600 jelet (à 5 impulzus) továbbítanak, akkor a vezetéken folyó távíró áramot olyan szabálytalanul változó áramnak tekinthetjük, amelynek periódusszáma 0—50 mp-ként. Minthogy az átvitt beszédáramok frekvenciája 300—3000 hertz, lehetséges, hogy a két átvitel egymás zavarása nélkül bonyolítható le ugyanazon a kábeláramkörön. Azonban a távírójelfogók gyors be- és kikapcsolása alkalmával keletkező felhangok mégis eléggé zavarnák a telefonüzemet. Ezeket a zavaró nagyobb frekvenciákat az adó és a kábel közé helyezett szűrőláncal lehet távoltartani. Ilyen szűrőkörnek, vagy láncnak a határfrekvenciája tapasztalás szerint a távíratózási pontfrekvencia 1—6-szorosa lehet. A távíróalappfrekvencia is zavarhatja a beszédet; ennek elhárítása céljából viszont kondenzátorkört iktatnak a vevő és adó elé, amelynek határfrekven-

ciája 200 hertz körül van. A szokásos 25 periódusú csegető áramot az ilyen vezetéken nem használhatjuk. Ez komolyabb gondot annál kevésbé okoz, mert hisz a nagytávolságú kábelüzemnél a csegetőáram, az erősítőkön való zavartalan áthaladás érdekében újabban beszédfrekvenciás szokott lenni. Kisfrekvenciás áramokat ugyanis az erősítők nem bocsátanak át. Okvetlenül kettősdeleljárú adójelfogókkal kell a távírót ellátni, mert különben a közös teleppel dolgozó többvezetékes üzemből az erek részkapacitásain keresztül zavaró áramok folynak vissza a telep közös sarkához. A jelfogókat szikraoltóberendezéssel kell ellátni, mert a fojtótekercsek hatása erős szikraképződést idéz elő, mely gyorsan elégetné a kontaktusokat. A vevőjelfogók elé is szűrőkört kell iktatnunk, minthogy a jelfogó átváltások a mágneses térben beálló változás a jelfogó átváltásának sebessége szerint 300—500 frekvenciás zavaró áramokat indukál a vezetékekben. A távíróadó hozzavezetései ellenállását úgy kell méretezni, hogy még a legkedvezőtlenebb rövidzár esetén se keletkezzék akkora áram, amely a pupincsévké mágneses tulajdonságait kedvezőtlenül befolyásolná. A távíratózás üzemi feszültsége ne legyen nagyobb 50 V-nál. A szűrőkörök és kondenzátorkörök ki- és bekapcsolása közben a vezetékek impedanciája legfeljebb +10%-kal változzék csak. (El Nachr. Techn. 4. kötet, 9. füzet.) K. Z.

**Az előfizetői kábel technikájának fejlődése Németországban.** M. Senger számol be egy cikk keretében az előfizetői kábelek németországi fejlődéséről. A fejlődés menetére elsősorban a gazdaságosság volt irányadó: a kábeleknek olcsóbbodniuk kellett, anélkül, hogy ez a jóságuknak ártalmára lenne. Ezt főképp úgy érték el, hogy a kábel átmérőjét csökkentették. Már az ólomköpeny átmérőjének csökkentése is ólommegtakarítást jelentett, de a vékonyabb kábel az előírt normák szerint vékonyabb ólomköpenyt kívánt. A meglévő tömbcsatornába vagy csövekbe elfektethető maximális kaliberű kábelben több ér volt elhelyezhető az előbb említett törekvések eredményeképp, hogy t. i. a kábel relatív átmérőjét csökkenteni iparkodtak. Az átmérő csökkentése a következőképp történhetett. Először is a szállítási előírásokban csökkentették az átmérőt, mely a kalkuláció alapját képezte. Ha valamely cég még az így megadott méret alatt tudott ajánlatot tenni, előnyben részesült. Így a konkurrencia révén időnkint újra csökkentték a kábelkeresztmetszetet az u. n. csillagsodrásra (Sternvierer, Sternverseilung) való áttérés következtében is. Ugyanakkor elhagyták az ezek földfelé való kapacitás határának előírását. Az érpárok üzemkapa-

citása ennél a sodrásnál sokkal kisebb mint addig volt, tehát az ereket szorosabban körülfonhatták papírossal és szorosabban sodorhatták egymáshoz. A jövőben valószínűleg tovább fog csökkenni a kábelkeresztmetszet az egyszeres papírszigetelés rendszeresítésével is. Elhagyják a kétrétegű, ellentétes menetű papírszigetelést, mindössze 50%-os rálapolást hagynak meg az egyes sodrásmenetek közt.

Az árak további csökkenését vonta maga után az, hogy olyan szakaszokon, amelyeken gyakori földmunkára nincs kilátás és ahol kóboráramok nem jelentkeznek, sem pedig a kábelköpenyt veszélyeztető alkotórészek (pl. szénsavas mész) a talajban nincsenek, elhagyják a páncélozást.

Csökkentették még a költségeket az által is, hogy a 2 km.-nél rövidebb előfizetői kábelek ereit 0.8 mm átmérő helyett csak 0.6 mm-re vették.

A kábelereket szabványszerűen egyféleképp, mindössze két színnel, természetes színű és kék szigetelő papírossal jöttek.

A tiszta színlólam helyett a kábelköpeny anyagául olomtvözeteket igyekeznek használni. Ezek azonban még a kísérletezés stádiumában vannak.

A cikk még a legnagyobb sodrásmagasságok megállapításával foglalkozik, továbbá az áthallások kérdésével. (T. F. T. 16. kötet, 11. füzet, 1927.) K. Z.

**Nagytávolságú kábelek legcélszerűbb pupinózása.** F. Lüschen és K. Küpfmüller neve alatt jelent meg ilyen címen közlemény az „Europäischer Fernsprechnist” ben. Az átvitel jóságára nézve jellemző mértékül szolgál az ú. n. „szótagérthetőség”. Ez alatt azt a viszonyt értik, amely nagyszámú értelem nélküli, bemondott szótag és a belőlük a lehallgatáskor megértett szótagok száma között van. A közönségesen használt hallgatóval és mikrofonnal nagytávolságú kábelon végzett kísérletek a következő eredményeket adták: A német hálózat kétvezetékes áramkörein átvitt 300—2000 hertz kiterjedésű frekvenciaspektrum érthetőségi foka 59%; a közepes terhelésű négyvezetékes üzem, (300—2200 hertz) érthetőségi foka 64%, míg a könnyű terhelésű, négyvezetékes üzem érthetősége (300—2500 hertz) 71%.

A kísérletek eredménye alapján a szerzők arra a következtetésre jutnak, hogy minden kábelvezetékrendszeren azonos szélességű frekvenciátávot kellene átvinni, mégpedig 300—2400 hertz szélességű. Ennek érthetőségi foka kb. 70% volna. Ennek a megoldásnak az volna a következménye, hogy mindenfajta távbeszélőátvitel azonos berezgetési idővel (Einschwingungszeit) bírna, a kétvezetékes, rövid távolságú átvitel épúgy, mint a nagytávolságú négyvezetékes nem-

zetközi összeköttetések átvitele. Ennek elérése céljából a szerzők azt javasolják, hogy a pupincsesvezakaszok hosszát 1.7 km-ben kellene normalizálni a mai szabványos cséveinduktivitások megtartása mellett. Ilyen új normálkábel közepesen terhelte törzsvezetékének a határfrekvenciája 3400—3450 hertz volna. (Europäischer Fernsprechnist 1927., 4. füzet, 10. l.) K. Z.

**Összefüggés a naptevékenység, földmágnesség és a rádióvétel között.** (G. W. Picard, Proc. of the Inst. of Rad. Eng. 927. sept.) Szerző hosszabb mérésorozatok eredményeinek feldolgozása alapján azt a következtetést vonja, hogy a nap forgásperiodusának, valamint annak második, harmadik és negyedik harmonikusának idejében (27.3, 13.6, 9.1 és 6.8 nap) a napfoltok száma a földmágnességi zavarokkal egyenes (pozitív) összefüggést ad és a nappali vételt javítja, az éjszakait rontja. Éjszaka megfigyelt légköri zavarok 1330 k. cycluson a napfoltokkal egyenes, míg nappal 15—25 k. c. megfigyelt légköriek, ha nem is kimondottan, de nagyjából a napfoltokkal fordított összefüggést mutatnak. A nappali vételnek nyolc évi átlagértékeit felrajzolva, a görbe két kimondott csúcsot mutat a tavaszi és őszi equinoctium táján és egyenes (pozitív) arányosságot a földmágnesség évi változásaival.

Meg kell jegyezni, hogy a fentemlíttet folyóirat következő számában L. W. Austin tárgyalja ugyanezt a témát és következtetései nem mindenben egyeznek az előbbiekel. Ugy látszik tehát, hogy az összefüggések egyértelmű megállapítására, ha ez egyáltalán lehetséges lesz, a jelenleg rendelkezésre álló adathalmaz nem elegendő és annak további összegyűjtésénél és rendszerbefoglalásánál a rádiótechnika, geofizika és meteorologia tudományos intézeteinek karöltött munkájára van szükség. B. I.

**Rádióösszeköttetés a vonat eleje és vége közt.** (H. C. Farbes, Proc. of I. R. I. 927. okt.) Az American Railway Association kezdeményezésére kísérletek történtek oly irányban, hogy hosszú tehervonatoknál a vonat eleje és vége közötti közlekedést nem lehetne-e az elég bizonytalan optikai és akustikai jelzések helyett rádiótelefon útján megoldani. Amerikában u. i. a kalauzkocsi a vonat végén lévén, a mozdonyvezetővel való közlekedés rendkívül nehéz. Igaz

ugyan, hogy veszély esetén a vonatot a kalauzkocsiból is be lehet fékezni, ez azonban vonatszakadásokhoz és kanyarban kisikláshoz vezethet.

A kísérletek a mozdonyon, valamint a kalauzkocsiban felszerelt speciális adó-vevővel hajtottak végre. A vevő egy audion volt (fixvisszacsatolás és csak egy hangoló gomb) háromfokozatú kismeghajtásúerősítővel, míg az adó két 50 wattos adólámpával (modulátor és oszcillátor) és egy 7 wattos beszéderősítőlámpával dolgozott. Az egész berendezés a lehető legegyszerűbb kezelhetőség mellett por és nedvesség, valamint lehetőleg rázkódásmentes szerkezetnek volt kiképezve. A beszéd speciális zörejmentes mikrofonon keresztül történt, a készülék úgy hangszóró, mint hallgatóvétele, valamint bizonyos fényjelek és egy átható hangjelzés adására is be volt rendezve. Az adó anódfeszültségét egy 200 wattos motor-dinamó szolgáltatta, mely egy 12 voltos akkumulátorral hajtott meg. Ugyanaz az akkumulátor szolgáltatta az összes lámpák izzítóáramát, míg a vevő anódtápellátása száraz-elem volt. Így a vétel, mint az adás céljára egy vízszintes keretantenna szolgált.

A végzett kísérletek, melyek 115 m. hullámon folytak le, igen kielégítő eredményt adtak. Az összeköttetés csak nagy vashidak alatt és alagutakban volt vagy gyenge vagy lehetetlen. Hogy a kísérletek eredményeképpen a gyakorlatban bevezették-e a rendszert és milyen mértékben, arról egyelőre tudomásom nincs. Véleményem szerint, ha a különböző hullámhosszak kérdése ügyesen megoldható lesz, akkor a rádiótelefonikus jeladás nem csak a vonatok eleje és vége közt, hanem két vonat, a vonat és az állomás, továbbá nagyobb rendezőpályaudvarokon a váltótorony és a tolatómozdonyok közötti összeköttetés létesítésére is kényelmes és célszerű megoldásnak látszik. *B. I.*

**Rövidhullámok holtzónája nappal és éjjel.** (A. H. Taylor, Proc. Inst. Rad. Eng. XV. 8.) Két hajó között végzett kísérletek azt az előre nem látható eredményt adták, hogy a rövidhullámok felületi hullámainak csendővhatára nappal és éjjel különböző. A kísérletek 12.000 és 16.000 k. c.-vel lettek lefolytatva 0—53 mérföldig és cca 60 watt antennateljesítménnyel. A 12.000 k. c. hullám csendővhatára nappal 12 mf-nek mutatkozott, míg éjjel 50 mf. fölé emelkedett.

Ugyanaz 16.000 k. c.-nál 3 és 22 mérföld között változott.

A kísérletek azt látszanak bizonyítani, hogy ugyanazon minőségű talaj absorpciója éjjel és nappal különböző. Lehetne ugyan a hatást esetleg egy, a föld felületéhez közel fekvő reflektáló réteggel is magyarázni, ez azonban a teljes fadimentesség miatt nem látszik valószínűnek. Meg kell jegyezni, hogy a kísérletek a rendes csendőv határain belül hajtottak végre, tehát csak a felületi hullám viselkedéséről lehetett szó. *B. I.*

**Az antenna feltöltődés a homokviharban.**

(E. George, Phys. Rev. 927. sept.) A Nyugat-Texasban gyakori homokviharok idején a légkör szokatlan elektromos állapotba kerül. Erős villamos ütések lehetnek érezni antennák, légvezetékek, sőt gépkocsik érintésekor. Egy cca 22 m. magas és 85 m. hosszú antennában 40.000 volt feszültséget (szikraközös feszültségmérővel) és  $1,2 \times 10^{-4}$  amper áramot mértek. *B. I.*

**Rövid hullámok irányított vétele.** (F. Michelssen, Telefunken Ztg VIII. 44. és 45/46) Szerző egy keretvevő leírását közli 18—120 m. hullámhatárokra és egyben rámutat az ilyen vevők konstrukciójának nagy nehézségeire. Úgy tervezésük, mint kivitelüknél a szimmetria elvének legmesszebbmenő figyelembevétele nélkülözhetetlennek látszik.

A lefolytatott kísérletek azt eredményezték, hogy irányító hatást szárazföldön csak az adó legközvetlenebb közelében lehet elérni, tengeren ez a távolság 17—18 km-re növekedett, de csak akkor, ha a kísérletekhez fahajók lettek felhasználva. Nagyobb vastömegeket tartalmazó hajókon azonban az iránymeghatározás megbízhatatlan és egyelőre úgy látszik, hogy az eddig használt 600—1100 m. hullámsávot kell megtartani és a keretberendezés egyelőre csak tudományos vizsgálatra használható.

Fenti kísérletek eredményeiből részünkre az a tanulság vonható, hogy rövidhullámú adóknak beirányzás útján való kutatása, főleg városban, teljesen kilátástalan és célra nem vezethet. *Baczinsky István.*