

MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

A „MAGYAR POSTA“ MELLÉKLETE

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

SZERKESZTŐSÉG CÍME: PETÁINEK JÓZSEF M. KIR. POSTA MŰSZ. TAN.
I., KRISZTINA-KÖRUT 12. IV. EM. 410. — TELEFON: 56—7—11.

TARTALOM:

Kovács Zoltán: A bécsi távkábel átkötése a győri új Hosszú-hidon. — *Sárospataky József*: Néhány szó az ikerállomások központi szerelvényeiről a budapesti automata távbeszélő központokban. — *Nemes Tihamér*: Távolbalátók optikai hatásfokáról. — Külföld szemle.

A bécsi távkábel átkötése a győri új Hosszú-hidon.

Irta: KOVÁTS ZOLTÁN m. kir. postamérnök.

Déplacement du câble à grande distance Budapest—Vienne, sur le pont neuf à Győr.

Par Zoltán Kováts, ingénieur des postes r. h.

Résumé: L'auteur fait connaître les travaux de déplacement de câble devenus nécessaires en connexion avec la construction du pont neuf à Győr. Il fait remarquer que c'est ici que l'Administration a employé pour la première fois l'équilibrage à condensateur.

Győrről a Rábán átvezető régi vashíd 1933-ban lebontásra került, az új híd elkészüléséig tehát gondoskodni kellett a rajta átvezetett bécsi távkábel ideiglenes elhelyezéséről. Az ideiglenes átkötés egy fahídon történt zórás vascsőben. A betoldás készen álló tartalék-hosszból került ki.

Az 1933—34. évi télen váratlanul korán beállt a Rába, vastag jégpáncél borította. Félő volt, hogy a meginduló jég az ideiglenes gyenge gyaloghídat elpusztítja, ami természetesen a kábel pusztulását is maga után vonta és a nagytávolságú távbeszélő forgalmat hosszú időre megbénította volna. A postavezérigazgatóság ezért óvatosságból a kábelt a fahídról sürgősen levéttette, a két parton leásott oszlopon acélhuzalkötélre tétette rá. Minthogy a felfüggesztett légkábel-szakasz távkábelüzemre nem volt teljesen megfelelő, csak a lehető legrövidebb ideig volt szabad használni.

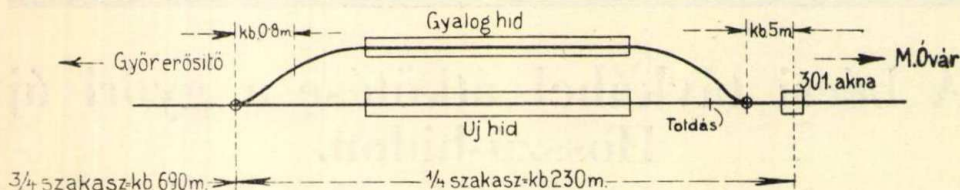
1934 tavaszán a jég elvonulása után a vezérigazgatóság a kábelt sietve visszakötötte az épen maradt gyaloghídra. (L. az 1. sz. rajzot.)

Ugyanez év őszére elkészült az új állandó Hosszú-híd. A távkábel végleges visszakötését ez év októberének legelején végeztük el, még-

pedig a nagytávolságú kábel szerelésében megkívánt ama követelés figyelembevételével, hogy átkötés után bármely cséveszakaszon a maradék-csatolások $25 \mu\text{F}$ -nál nagyobbak ne legyenek.

A teljes egész cséveszakasz a bécsi kábelben 8 gyártási hosszból áll, tehát benne 7 kötés van, minden kötésben Western-rendszerű kereszttező kiegyenlítés. A kiegyenlítés folyamán először az 1., 3., 5. és 7. kötésben (a_1, a_2, a_3, a_4 kötés), két-két gyártási hossz között, majd a már összekötött kettős hosszak között (b_1, b_2 kötés), végül a két négyszeres hossz között, a cséveszakasz közepén (c kötés) szokás végezni a kereszttevést. Egy-egy cséveszakasz tehát a csatolások szempontjából fokozatosan felépített kiegyensúlyozott rendszert képez. Ha a kiegyenlített szakaszt a c ponton kívül bármely más helyen megbontjuk, a két részen teljes kiegyensúlyozatlanság lép fel.

Az erősítő szakasznak az erősítő közvetlen közelében lévő cséveszakasza fél hosszúságú, transzmissziós okok miatt. A híd is egy ilyen fél-cséve szakaszban van, még pedig közvetlenül a 301. cséveakna előtt.



1. ábra.

A bécsi kábel szerelésekor a szerelő cég gondos óvatosságból az erősítőkhöz illeszkedő fél-cséveszakaszokat is 7 helyen egyenlítette ki, olyképp, hogy minden ide sorozott gyártási hosszat ketté vágott. Ezzel a módszerrel a hídra esett volna az a_4 kötés, azonban hidakon, azok állandó rezgése miatt, kábelkötést mechanikai okok miatt nem tanácsos beiktatni. A cég tehát a hídon elhagyta az a_4 kötetést, e helyett a hídra egyetlen, kitűnő csatolási értékekkel bíró teljes gyártási hosszat iktatott be. Ezt a hosszat kellett a híd átépítése miatt kicserélnünk.

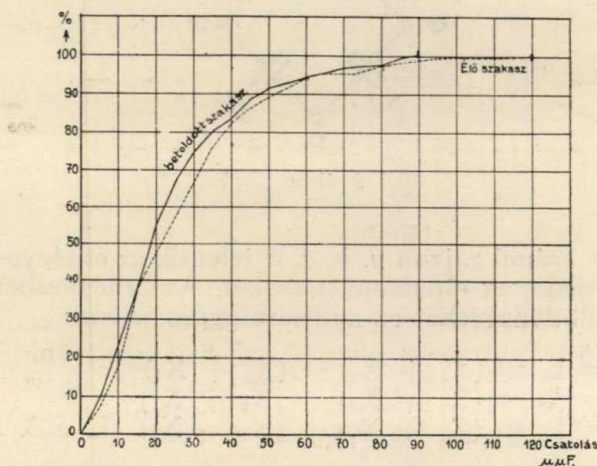
A beiktatás a b_2 pont és a 301 akna között történt. A kiegyenlítést a b_2 ponton kellett elvégeznünk az egynegyed és háromnegyed hosszúsági aránnyal bíró két szakasz között a kereszttező eljárással. A helyzet vázlatát az első számú rajz mutatja.

Előre nyilvánvaló volt azonban, hogy itt a kereszttező eljárás egyedül nem fog célravezetni. Ennek okai a következők:

1. A $3/4$ hosszúságú szakasznak a b_2 ponton megbontott csatolási egyensúlya nagy csatolásokat és ezeknek nagyon nagy szóródását vonta maga után; benne kis csatolás-értékek mellett közepes értékekkel együtt nagyon nagy értékek is akadtak. A betoldott kb. egynegyed szakasz hosszúságú darab csatolásai szintén sokféle értékekkel bírtak, de ezeknek szóródása más volt, amit a csatolásértékekről felvett két szóródási görbe egymástól eltérő volta is mutat, (l. a 2. számú rajzot); a rajzból látható, hogy még abban az ideális esetben is, ha a kereszttevéssel minden nagyobb értékből kivonódnék a vele szemben álló kisebb érték, maradniok kellene $30 \mu\text{F}$ -nál nagyobb csatolásoknak.

2. Ehhez járult, hogy az egymással összeköthető érnégyesek az eredeti előírások szerint csoportosítva vannak, még pedig bécsi 1.3 mm-es, pozsonyi 1.3 mm-es 2 vezetékes, 0.9 mm-es választó, bécsi nyugati irányú 0.9 mm-es, bécsi keleti irányú 0.9 mm-es, pozsonyi nyugati irányú 0.9 mm-es, végül pozsonyi keleti irányú 0.9 mm-es négyvezetékes érnégyeseket tartalmazó csoportokra, azaz összesen 7, egyenkint 6–9 érnégyest tartalmazó csoportra. A kényszerű válogatási lehetőség az egyes csoportokban tehát kicsi, az eredmény ezért sem lehet kielégítő.

A munka menete az volt, hogy először a beiktatásra kerülő és már végleges helyére az új hídon elfektetett $\frac{1}{4}$ szakaszhozsznyi kábelrész csatolásait mértük meg a b_2 pontból, ez után az élő $\frac{3}{4}$ hossznyi kábelrész csatolásait vettük fel, egyenkint véve el a forgalomból és adva vissza a mérendő érnégyeseket.



2. ábra.

A csatolások értékének felvétele után, ami három éjjelt vett igénybe, a mérési adatok alapján elkészítettük a keresztezési tervet. Kítűnt, hogy 80–100 $\mu\mu$ F-nyi maradék csatolások is keletkeznek a leg gondosabb válogatás után is. Ez azonban megengedhetetlen.

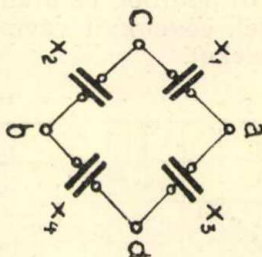
Minthogy már a debreceni interurbán kábel zeneközvetítő-áramköreinek pupinozása közben is volt erre példa, elhatároztuk, hogy a 25 $\mu\mu$ F-nál nagyobb csatolással bíró érnégyeseket a keresztezés után ugyancsak a b_2 ponton beiktatott kondenzátorokkal egyenlítettük ki.

Az ehhez szükséges kondenzátorokat 0.6 mm Φ kétszer selyemmel szigetelt, a kísérleti állomáson esztergapadon egyenletes sodrásmagassággal összecsavart, tehát szimmetrikus huzalpárok képezték. Az így készült kondenzátorok kapacitása jó átlagértékben folyóméterenkint 80 $\mu\mu$ F volt, úgy hogy a beiktatandó kapacitásokat igen jó közelítéssel hosszúság szerint adhattuk meg a szerelőnek, ami a munkát lényegesen megkönnyítette és gyorsította. A huzalpárok szigetelése 1000 megohmos meggerrel mérve „végtelent” mutatott, átütési szilárdsága pedig 750—

800 eff. V-nyi volt. Ezek az adatok a kábelerek előírt hasonló értékeinél jobbak, tehát a felhasználás ellen kifogás nem volt emelhető.

A kísérleti állomáson méteres darabokban előre elkészített kondenzátor huzalpárokat használat előtt 190 C⁰-ú tiszta paraffinban kifőztük, hogy szigetelésük állandóságát biztosítsuk.

Az egyes kondenzátor-értékek kiszámítása a Küpfmüllertől elméletileg megállapított képletek alapján történt, a föld felé jelentkező kapacitás-egyenlőtlenségeket nem vettük figyelembe. (Arch. f. Elektrotechn. XII. kötet, 1923. 160—203. lap.)



3. ábra.

A csatolt 3. számú rajzon *a*, *b*, *c*, *d* jelentik az érnégyes egyes ereit, *X*₁, *X*₂, *X*₃, *X*₄ pedig az oldalkapacitásokat. Az érnégyesben jelentkező kapacitás-egyenlőtlenségeket ez az összefüggés jelenti:

$$\begin{aligned} Ph - T_1 &= k_2 = (X_1 + X_3) - (X_2 + X_4) \\ T_1 - T_2 &= k_1 = (X_1 + X_4) - (X_2 + X_3) \\ Ph - T_2 &= k_3 = (X_1 + X_2) - (X_3 + X_4) \quad (\text{L. a 3. rajzot.}) \end{aligned}$$

Ha azt akarjuk, hogy a *k* értékek nullára csökkenjenek, az egyenletek jobboldalán az első vagy a második zárójeles kifejezéshez kell a baloldali *k*-val egyenlő értékű kondenzátort iktatni, aszerint, hogy — vagy + előjelű-e *k*. Az így beiktatott érték egyik fele a zárójeles kifejezés egyik, másik fele a másik tagjához csatolható. Pl. legyen *k*₁ = + 40, *k*₂ = + 60, *k*₃ = — 20 μF. A beiktatandó kondenzátorok értékének kiszámítását az alábbi kis táblázatba foglaljuk össze:

Érnégyes-szám: ...?

	Mért egyenlőtl. értékei μF	<i>X</i> ₁ a-c	<i>X</i> ₂ b-c	<i>X</i> ₃ a-d	<i>X</i> ₄ b-d
<i>T</i> ₁ / <i>Ph</i> = <i>k</i> ₂	60		30		30
<i>T</i> ₁ / <i>T</i> ₂ = <i>k</i> ₁	40		20	20	
<i>T</i> ₂ / <i>Ph</i> = <i>k</i> ₃	20	10	10		
A kiegyenlítő kondenz. értékei		10	60	20	30

A példa adatai szerint tehát az *a* és *c* ág közé 10, a *b* és *c* ág közé 60, az *a* és *d* ág közé 20, végül a *b* és *d* ág közé $30\mu\text{F}$ értékű kondenzátort kell iktatni.

A kondenzátorok beiktatásának gyakorlata az volt, hogy a forrasztott sodrással összeerősített kábelerek sodratához hozzáerősítette a szerelő a kondenzátort jelentő huzalpárt, ezt azután a számítás alapján megfelelő hosszra levágta. Erre mérés következett a kis csatolásmérővel és ennek alapján pontos levágás. A kábel-kötésekre papírhüvelyt húztak, a beiktatott kondenzátor-huzalpárt szintén közönséges kábelkötő papírhüvelybe bújtatták.

A kötés után végrehajtott ellenőrző mérés a kondenzátorral kiegyenlített érnégyesek csatolásaiban minden esetben nulla csatolásértéket adott.

Összesen mintegy 17 érnégyes csatolását kellett beiktatott kondenzátorokkal javítani. Távkábelben itt használtunk első esetben, ha szűkségből is, kondenzátoros kiegyenlítést.

Egy-egy érnégyes kiegyenlítése után a keresztezett érnégyeseket, párokat és ágakat közvetlenül a 301. akna előtti kötésben az eredeti keresztezési tervnek megfelelően visszacseréltük, hogy így Pozsonyban és Féltoronyban az erősítő szakaszok tulsó végén a kábelszámozások helyesek maradjanak. Az átkötés négy egymásután következő éjjelt vett igénybe.

A munka teljes befejezése után végzett szigetelési és áthallás-mérések kifogástalan eredményeket adtak.

Néhány szó az ikerállomások központi szerelvényeiről a budapesti automata távbeszélő központokban.

Írta: SÁROSPATAKY JÓZSEF, m. kir. postamérnök.

Quelques aperçus sur les dispositifs centraux des postes-jumeaux dans les centraux automatiques de Budapest.

Par Joseph Sárospataky, ingénieur des postes r. h.

Résumé: L'auteur s'occupe des modifications de circuit réalisées depuis l'introduction des postes-jumeaux ainsi que de la transformation des dispositifs dans les locaux respectifs, en exposant aussi sa propre solution laquelle rend possible la transformation en postes-jumeaux des postes munis d'indicateurs d'appel sur un panneau P. B. X. Pour finir, il expose les rapports économiques de ces modifications.

A „Műszaki Közlemények“ VII. évfolyamának 1. számában Hütter Gyula főmérnök körvonalazta azokat a szempontokat, amelyek a m. kir. postát a társas távbeszélőberendezések létesítésére bírták, ismertetette a társas távbeszélőberendezések két fajtáját s végül tárgyalta a kétállomásos, másszóval ikerberendezéseket mind automata, mind ma-

nuális központ esetén. Alábbi soraim az ikerállomásoknak az említett cikkben tárgyalt áramköri megoldásában azóta eszközölt módosításokat, valamint az ikerlokálok „gyártását” tárgyalják a budapesti automata távbeszélőközpontokra vonatkozólag.

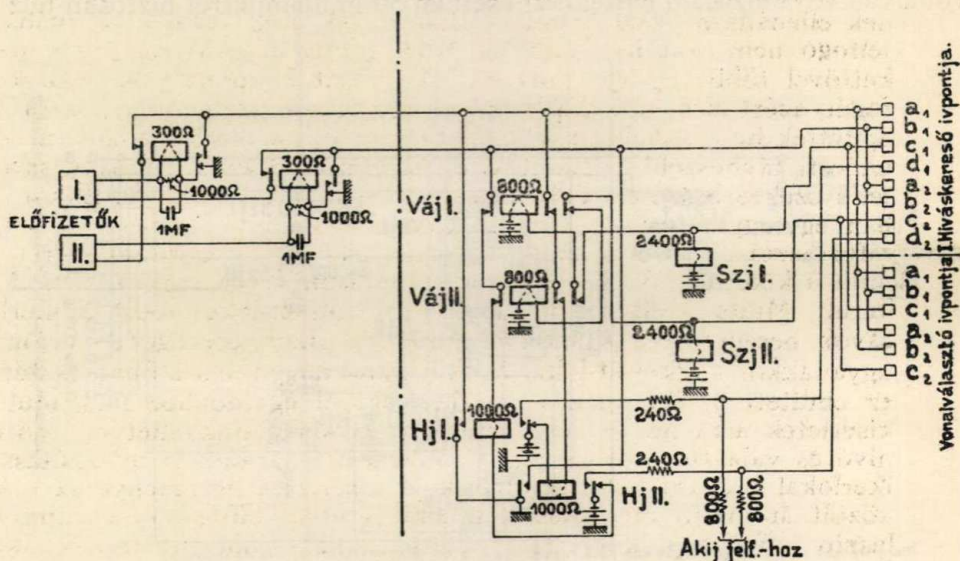
Ismeretes, hogy az idézett cikkben közölt eredeti áramköri megoldás egyik alapvető elgondolása az volt, hogy az ikerállomásról kezdeményezett hívás esetén az ikerelosztó dobozban elhelyezett késleltetett működésű jelfogó a hívó jelfogóval sorbakapcsolva nem tud meghúzni, hanem megvárja a „c” ág áramköri záródását, illetve az összekötő áramkör rákapcsolódását. Ekkor meghúzván előbb záró, azután bontó rugói biztosítják tartvamaradását a kinti föld leválasztása után.

Ennek az elvnek a megvalósítása céljából a hívó jelfogó tekercsének ellenállását 6000 ohm-ban állapították meg, tehát a normális hívó jelfogó nem volt használható. Mivel pedig a választó jelfogónak is kettővel több rugóval kellett bírnia, mint központjaink választó jelfogói, azért első kísérletkép az ikerállomások számára új lokálsávokat építettek be a régié helyébe, új hívó és új választó jelfogókkal. A budapesti távbeszélő központokban összesen 24 ily lokálsávot szereltek fel s ezekre összesen 288 ikerállomás volt bekapcsolható. Ekkor azonban egy-egy ikerállomás központi szerelvénye — a meglévő lokálsáv kiforrasztási s az új lokálsáv beforrasztási anyag- és munkabérét, valamint a kikerült lokálsáv értékét számításon kívül hagyva, — 25.5 P-be került. Miután pedig a postának nem volt érdeke, hogy új ikerlokálsávok beszerzésére állandóan újabb és újabb összegeket adjon ki s ugyanakkor a kikerült lokálsávokat mind nagyobb számban raktározza, az említett 24 ikerlokálsáv felszerelésével egyidejűleg megindultak a kísérletek arra nézve, hogy meglévő lokálsávjaink, illetve a normális hívó és választó jelfogó nem volnának-e — áramköri módosítással — ikerlokál gyanánt felhasználhatók. A kísérletek eredménye az 1. ábrán közölt áramköri megoldás lett, ahol a hívó jelfogónak három, a választó jelfogónak két rugótöbbslettel kell bírnia a normális lokálhoz képest.

Az eredeti, 6000 ohmos hívójelfogójú megoldással az 1. ábrát összehasonlítva, csak a hívó jelfogónál van eltérés: a bontó-záró rugókon kívül még egy záró rugópárja is van. Ennek feladata földet adni az ellenkező ágra, mint amelyiken az illető ikerállomás hív. Ugyanis az 1000 ohmos hívó jelfogóval sorbakapcsolt kinti ikerjelfogó kezdeményezett hívás esetén meg tud húzni s így a földet leválasztva a vonalra kapcsolódik. A hívó jelfogó záró rugópárján adódó föld most biztosítja mind az ikerjelfogónak, mind magának a hívó jelfogónak tartását az összekötő áramkör rákapcsolódásáig, amikor azután az összekötő áramkör veszi át az ikerjelfogó tartását. E biztosítás nélkül mind az ikerjelfogó, mind a hívó jelfogó hol meghúznának, hol elengednének (zümmögnének), ami a hallgatóban is észlelhető volna. Itt jegyzem meg, hogy az ikerelosztó dobozba az ábrán feltüntetett két darab 1 mikrofardos kondenzátor a hallhatóság és beszédátvitel javítására utólag szereltetett be.

Az 1. ábrán látható megoldással az ikerállomások központi szerelvényeinek kérdése csak részben oldódott meg. Ugy az eredeti, mint az 1. ábrán közölt megoldásnak van egy hátránya: P. B. X. mezőbeli kap-

csolási számmal bíró állomásnál nem használható. Ugyanis mindkét megoldásnál bármely választó jelfogó a hozzátartozó ikerállomás foglaltsága esetén feltépi a másik ikerállomás, vagyis az iker társ „c” ágát, ami szóló mezőbeli kapcsolási szám esetén elegendő ahhoz, hogy az iker társat ezalatt hívó előfizető foglaltsági hangot kapjon. De P. B. X. mezőbeli számnál (sorozatról itt nem lehet szó), miként a P. B. X. sorozatok utolsó tagjainál a vonalválasztói foglaltság csak a vonalválasztó vizsgáló jelfogó meghúzatása s valamivel utóbb történő elengedése útján jöhet létre. Már pedig az eddigi két megoldás ezt nem teszi lehetővé, mert az egyik ikerállomás foglaltsága esetén az iker társ vonalválasztói „c” ágán az 525 ohmos P. B. X. ellenállásnak s a 2400



1. ábra.

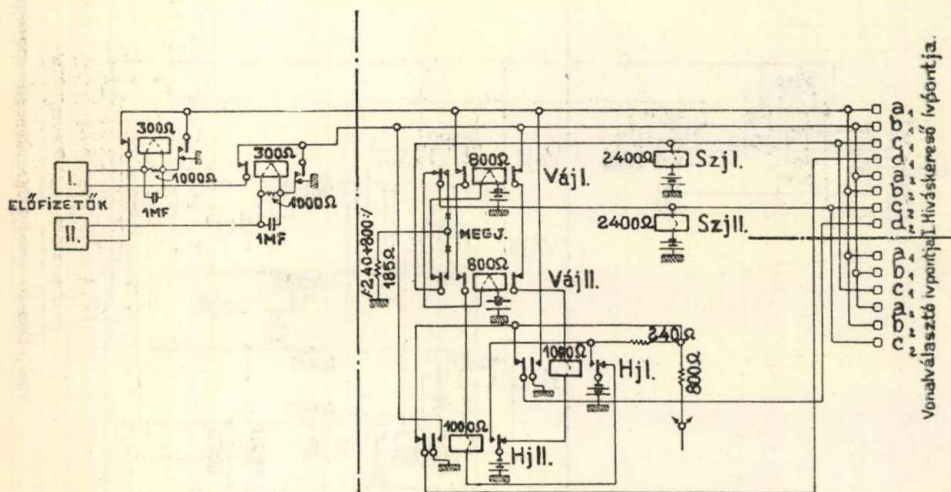
ohmos egyéni számlálónak eredő 430 ohmos ellenállása található. Ezen pedig a vonalválasztó meg tud állni s a fennálló kapcsolásba beleköt. Ha pedig az 525 ohmos P. B. X. ellenállást ikerállomásnál elhagynók, úgy a vonalválasztó foglaltnak érzékeli a vonalat s továbblép, azaz téves kapcsolást hoz létre.

Fentiek alapján P. B. X. mezőbeli kapcsolási számmal bíró állomásnak ikerállomássá való átalakítása csak számcserével lett volna megvalósítható s a P. B. X. mezőknek kisforgalmú állomásokkal való részbeni megtöltése (l. Műszaki Közlemények VII. évf. 6. számában Koczka László főmérnök cikkének vonatkozó részét) sem lett volna lehetséges. Ezért szerző kísérleteket folytatott e nehézségek kiküszöbölésére a konstruktív lehetőségeket is szem előtt tartva. Így készült el a 2. ábrán látható áramköri megoldás, mely az 1. ábrán közölt megoldástól a következőkben tér el:

a) A hívó jelfogók még egy záró rugópárt kapnak s ezzel ugyan-

azon $240+800$ ohmos ellenállást, vagy a d_1 , vagy a d_2 híváskeresői ívpontra kapcsolják rá, aszerint, hogy melyik ikerállomás hív; a morserugók viszont bármelyik hívó jelfogó meghúzásakor egyaránt adnak telepet ennek az ellenállásnak. Így a másik $240+800$ ohmos ellenállás felszabadul.

b) A választó jelfogóknak az a rugópárja, mely az ikertárs választó jelfogójának áramkörét szakítja meg, bontó-záróvá alakíttatik át s az a) alattiak értelmében felszabadított $240+800$ ohmos ellenállást — *azonban párhuzamosan kapcsolva* — illetve az eredő 185 ohmot a földön át a jelfogó meghúzásakor ráadja az 525 ohmos P. B. X. ellenállásból s az egyéni számlálóból álló „c” ágra. Ez biztosítja az ikertárs ezalatt történő felhívása esetén a vonalválasztói foglaltságot, mert a vonalválasztói vizsgáló jelfogó ez esetben 50 milliamperrel biztosan húz



Megj: Ha csak az egyik ikerállomás van P.B.X. mezőben, úgy a x-el jelölt vezetékek egyike elhagyandó -

2. ábra.

s később 17 milliamper mellett biztosan elenged. Az egyéni számláló nem kap a meghúzásához elegendő áramot. Ha csak az egyik ikerállomásnak van P. B. X. mezőbeli kapcsolási száma, úgy az ábrán megjelölt vezetékek egyike elhagyandó.

Külön megemlítendőnek tartom, hogy a „c” ágnak ellenálláson át való földelése a vonalválasztói foglaltság biztosítására P. B. X. mező esetén az áramkör működéséből következik; megoldásom azonban nem csak ezt valósítja meg, hanem az ellenállás kitermelését s egyben elhelyezését is. Igaz ugyan, hogy ez a hívó és választó jelfogóknál együttesen 3 rugótöbbletet jelent, de ebből csak kettő írható megoldásom hátrányára, mert a választó jelfogónál új ellenállás beszerelése esetén is szükség lenne 1 rugótöbbletre.

Az 1. és 2. ábrának megfelelő kivitelben alakítjuk át immár több mint egy éve lokálsávjainkat a budapesti távbeszélő központokban a szükségletnek megfelelően. Az átalakítás korántsem mondható sem egyszerűnek, sem gyorsan elvégezhetőnek. A kijelölt lokálsávokat elő-

ször ki kell forrasztani, azután minden egyes jelfogót alkatrészeire szétszedni, a rugókon bizonyos módosításokat (pl. rugóláb levágás, át-fúrás, hegyes érintkező átalakítása lapossá) végezni, majd a jelfogókat az előírt rugók, szigetelő lemezek, szigetelő csövek és csavarok hozzáadásával összeszerelni, a kábeleztést az áramkörnek megfelelően megváltoztatni s végül az egész lokálsávot visszaforrasztani s a jelfogókat beállítani. Ez bizony piszmogó munka s jelfogósávonként (12 ikerlokál) az illetők egyéni ügyességétől, meg a lokálsáv milyenségétől (szóló, avagy P. B. X. mezőbeli kapcsolási számokkal bíró állomásokhoz ké-szül) függően 20—25—30 óra. Ha átlag 25 órával és 60 filléres átlagos órabérrel számolunk, úgy egy ikerlokál (azaz 1 hívó és 1 választó jel-fogó) átalakítása átlag 1.3 P munkabérbe kerül.

Az anyagköltség kizárólag az időnkint beszerzendő s már említett pótalkatrészekből áll. (A forrasztóanyag s a kábelerek ára elhanyagol-ható, illetve a kikerekítésben benne van.) Ezek ára egy ikerlokálra szá-mítva az 1. ábra szerinti megoldásnál 2.3 P, a 2. ábra szerinti megoldás-nál 3.5 P. E számok minden magyarázat nélkül mutatják a házi átalakí-tási rendszerre való áttéréssel elért megtakarítást.

Az 1. és 2. ábrával kapcsolatban megjegyzem, hogy bekötési szem-pontból az áramkörön módosítottunk (az ábrákon ez nincs feltün-tetve), nevezetesen az „a” és „b” ágak cseréjét nem a híváskereső ke-reten hajtjuk végre, hanem a kábelrendezőben. Ez azzal a látszólagos hátránnyal jár, hogy a kábelrendezőben a bekötéshez két darab nem lobbanékony kettős rézhuzal szükséges, de viszont nem áll elő az a helyzet, hogy egy élő kapcsolási számnak megfelelő vízszintes csúcs bekötetlen, továbbá — ami a legfontosabb — megvalósítható, és pedig a nem ikerállomásokkal megegyező módon bármely ikerállomás kizárása.

Végül legyen szabad megjegyeznem, hogy az első ikerállomás a budapesti távbeszélő hálózatban 1933. év április havában kapcsoltatott be s 1934 október havában az ikerállomások száma már elérte a 3000-et. A szaporodás az 1934. évi március 26-iki tarifacsökkentés óta oly mér-vet öltött, hogy minden remény megvan rá, hogy a folyó 1934/35. költ-ségvetési évben ikerállomásaink száma eléri az előfizetők számának 10%-át.

Távolbalátók optikai hatásfokáról.

Irta: NEMES TIHAMÉR, m. kir. o. b. postamérnök.

Efficacité optique des dispositifs de télévision.

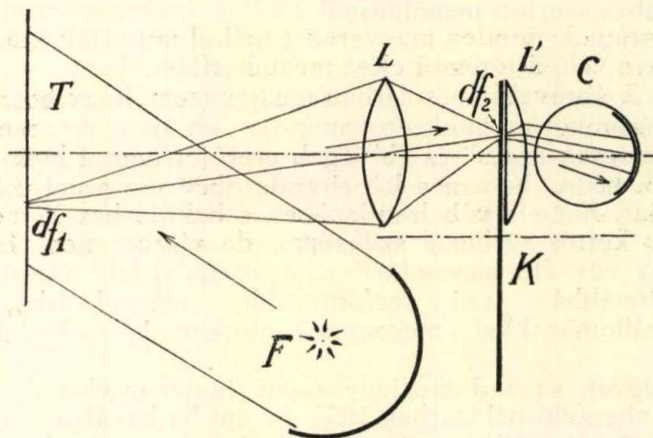
Par Tihamér Nemes, ingénieur stagiaire des postes r. h.

Résumé: L'auteur, en supposant comme connu le mode de fonctionnement des systèmes mécaniques de télévision entrant en ligne de compte au point de vue théorique et pratique, en examine l'efficacité optique.

Távolbalátó adó- és vevőállomásoknál egyaránt szükség van ki-mondottan optikai berendezésekre. Az adó állomásnál az átviendő kép előállítására többnyire lencserendszert alkalmaznak.

A képosztásra és a vevőállomásokon a kép összerakására szolgáló optikai összeállításoknak rendkívül sokféle fajtát ismerjük. E távolbalátó rendszerek nagyrészt leleményesek, ötletesek, feltalálóiék egyéni átfogalmazással, a perpetuum-mobile feltalálóihoz hasonló módon próbálják kijátszani a fizika törvényeit. Mellőzve e magában véve esetleg érdekes rendszereknek ismertetését, csupán az elméletileg és gyakorlatilag egyedül szóba jöhető három mechanikai képosztó rendszert említjük meg (a katódsugaras képosztóktól egyelőre eltekintve). E rendszerek működési módját ismertnek vesszük és az alábbiakban csak az optikai hatásfok tárgyalására szorítkozunk.

1. Adóállomásnál, akár filmközvetítés, akár stúdió-, vagy szabadtéri felvétel a feladatunk, a mechanikai képosztók közül kizárólag csak a Nipkow-tárcsával (vagy ezzel elvben egyező rendszerekkel, pl. filmnél egyszerű lyuk-tárcsa) érhetünk el teljes energia kihasználást. Ezzel

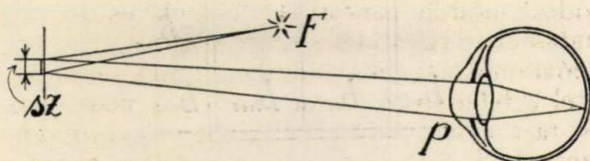


1. ábra.

szemben csak az a kellemetlen jelenség lép fel, hogy a tárcsa körív alakú vonalakra osztja a képet. Bár, mint Amerikában szokásos, lyukhengerrel ez elkerülhető, mégis eddig minden üzemben levő európai távolbalátó adóállomás kizárólag lyuk-tárcsát használ. Az energiaviszonyokat feltüntető első ábrán F reflektor megvilágítja a T tárgyat, melynek df_1 felületeleméről keletkező képet L lencse a K tárcsa df_2 felületelemére, az itt lévő lyukon átjutó fényt pedig az L lencse a C fotocella fényérzékeny felületére vetíti. Nyilvánvaló, hogy ha a tárcsán lévő lyukakat a df_2 felületelemmel egyenlő nagyra méretezzük, a tárgy df_1 felületeleméből kisugárzó összes fényenergia, amelyet a L lencse felvett, hiány nélkül a fotocellára kerül. Minden bonyolult levezetés nélkül közvetlenül belátható tehát, hogy az L lencse segítségével a df_1 képpontból a fotocellára több fényt semmiféle közbeiktatott optikai berendezéssel nem gyűjthetünk.

2. Szubjektív vételnél (a vevőállomáson), melynél a vett képet nem kell ernyőre kivetíteni, hanem a kép csupán szemünkben keletkezik,

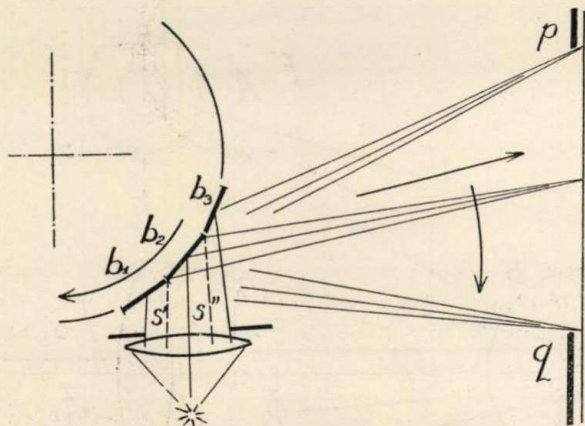
teljes fénykihasználást közvetlenül csak a tükörsavar ad. (Feltalálója a magyar Okolicsányi Ferenc.) Ismertnek tételezve fel a tükörsavar működését, közvetlenül belátható, hogy ha az egyes tükörsíkok szélessége sz (2. ábra) akkora, hogy a F pontszerű fénypontból kiinduló sugárkéve a tükörvesztéstől eltekintve hiánytalanul a néző szemének p pupillájába jut (tehát kb. 2 mm), akkor minden egyes tükörsíkban a fényforrás egész képét látjuk végigfutni, ami, tekintve azt, hogy ez-



2. ábra.

által minden képpontot az eredeti fényforrás a maga egészében képvisel, nyilvánvalóan teljes fénykihasználást jelent.

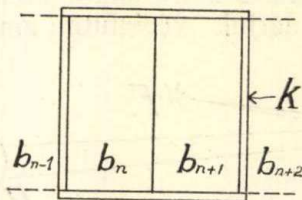
3. Objektív vételnél, vagyis olyan esetben, amikor nagyszámú közönség számára való képet kell nagy felületre kivetíteni, maximális hatásfok szempontjából kizárólag csak a Weiller-kerék jöhet szóba. A 3. ábrán b_1, b_2, b_3 a kerék palástján elhelyezett tükrök; a lencsén át a nyíl irányából érkezik a modulált fényforrás fénye, melyet a b_2 tükrör a vetítő ernyőre (mint a lencse gyújtó-síkjára) vetít. Egyszerűbb meg-



3. ábra.

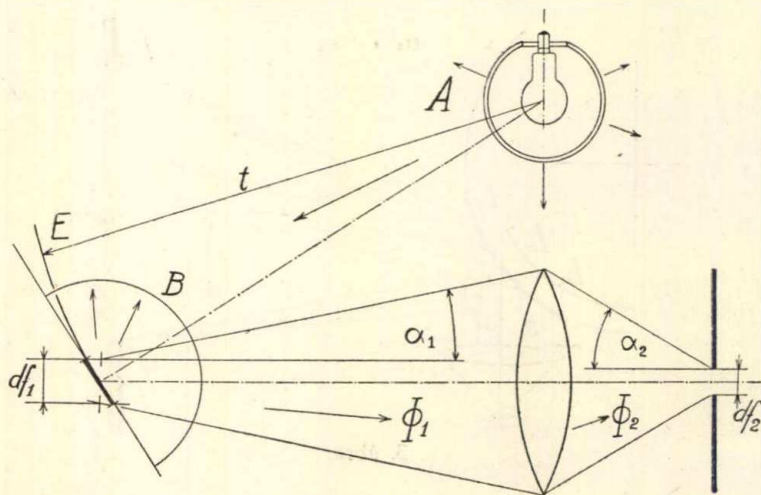
érthetőség kedvéért legyen a lencsének négyzet-alakú fényhatárolója (4. ábra :k) úgy, hogy egyszerre két tükröt egyenlő fénymennyiséggel világíthasson meg (b_n, b_{n+1}), akkor könnyen megérthetjük, hogy az a tükrör, amely éppen működésben van, vagyis fényfoltja a vetítő ernyőn p q közé esik, mindig egyenlő fényerővel, pontosan az összes fénymennyiség felével fog világítani. Az összes fénymennyiség másik fele ugyan veszendőbe megy, de a többi rendszerrel szemben az energia-kihasználás mégis hasonlíthatatlanul a legnagyobb.

Röviden meg kell még említenünk az „indirect scanning“-nak nevezett, az adóállomás stúdiójában szóbajöhető rendszert. Ennek működését legegyszerűbben úgy magyarázhatjuk meg, ha az 1. ábrán a C foto-cellát a F reflektorral felcseréljük. A T tárgyon a df_1 fényfolt fog végigfutkosni, úgy, ahogy azt a K tárcsán lévő lyukak megszabják.



4. ábra.

Fénykihasználás szempontjából ez a rendszer pontosan egyezik az 1. pontban ismertetettel, amit minden bonyolult levezetés helyett a fény-sugarak reciprocitásával (a sugárzás irányának megfordíthatóságával) igazolhatunk. Hátránya azonban az, hogy a stúdiót gondosan el kell sötétíteni, mert a fotócella F-ben nyíltan, gyűjtőtükör előtt van elhelyezve, másrészt a tárgyra vetett fényfolt maga is mint fényforrás, megvilágítja a környező felületeket. Szabadtéri felvételekhez, ahol egyéb világítás is van, a rendszer elvben használhatatlan.



5. ábra.

A katód-sugaras vevőket itt nem tárgyaljuk, mert főcélunk jelen esetben az adóállomások optikai hatásfokának vizsgálata. Optikai berendezésre az adóállomásoknak ugyanis bármilyen elképzelhető rendszer mellett is mindig szükségük lesz (pl. Ikonoskop, Dissector).

Az optikai képezéseknél előálló energiaviszonyokat legjobban az 5. ábrából érthetjük meg. A lámpa A lumen fényenergiát bocsát ki,

mely a homályos bura révén egyenletesen oszlik szét minden irányban. A t távolságban lévő tárgy megvilágítása luxokban:

$$E = \frac{A \text{ (lumen)}}{4 \pi t^2 \text{ (m}^2\text{)}} \text{ lux}^*)$$

A gyakorlatban természetesen nem ilyen lámpával világítunk, hanem reflektorral és a megvilágítást a tárgy helyén egyszerűen objektív fotométerrel mérjük. A tárgy df_1 felületeleme a fény egy részét elnyeli, másik részét visszaveri. Nem tükröző tárgyak a fényt minden irányban szétszórják (az ábrán B félgömbbel jelezve). Az összes szétszóró fény viszonya a ráeső fényhez az albedó (MgO-nál 0.95, fekete nyomdafestéknél 0.1, fekete bársonynál 0.01). Ha a felületelem kibocsátott energiája lumenekben $\pi e \text{ HK/cm}^2 \text{ df cm}^2$ és a felületelemre eső (beérkező) energia $E \text{ lux df m}^2 \text{ lumen}$, akkor (a bizonyítást ismertnek véve)

$$\pi e \text{ df}_1 = RE \text{ df}_1,$$

ahol e a felületelem felületi fényessége (Hefner-gyertya per cm^2 , vagy Stilb), R az albedó. A tárgy keresett felületi fényessége:

$$e = \frac{R E \text{ (lux)} \text{ df}_1 \text{ (m}^2\text{)}}{\pi \text{ df}_1 \text{ (cm}^2\text{)}} = \frac{R E \text{ (lux)}}{\pi 10^4} \text{ (Stilb)}$$

Az a fény mennyiség, amelyet a df_1 -ről a lencse fölvesz

$$\Phi_1 = e \text{ df}_1 \text{ (cm}^2\text{)} \pi \sin^2 \alpha_1 \text{ lumen}$$

(A képletet ismertnek tekintjük.) A lencsén áthaladva a tükrözési veszteségek (V) folytán $\Phi_2 = V \Phi_1$ fényáram fog a df_2 nyíláson a fotocellára jutni. Behelyettesítve e -t

$$\Phi_2 = \frac{V R E \sin^2 \alpha_1 \text{ df}_1}{10^4} = \frac{V R E}{10^4} \left(\frac{d}{2u} \right)^2 \text{ df}_1 \text{ umen}$$

ahol a szinuszt helyettesítettük a tangenssel; d a lencseátmérő és u a tárgytávolság. Miután a d -n kívül minden konstans, a cellára sűrítendő fény mennyiség arányos a lencse felületével. Hangsúlyozzuk tehát, hogy a távolbalátó adóknál a lencse átmérő abszolút értéke fontos, nem pedig a sokat hangoztatott „fényerőssége”. Ez, a fényképezékek körében használatos „fényerő” nem fizikai fogalom és nem tévesztendő össze a „fényerő” néven már lefoglalt és Hefner-gyertyákban kifejezett fizikai egységgel. A fényképezőgép lencséjének „fényereje” alatt helyesen az általa szolgáltatott kép megvilágítása (pl. luxokban) értendő. Miután a fényérzékeny anyagok a megvilágítás függvényében feketednek, a fényképezésnél ez a megvilágítási erősség a mértékadó. A távolbalátónál viszont az egy képpontra eső összes fény mennyiségnek kell lehetőleg nagy lennie, tehát adott tárgytávolságnál a lencseátmérőt kell nö-

*) A fénytani egységek világos definícióit megtalálhatjuk a Hütte 22. kiadás II. kötet 808. lapján.

velni. Miután a nagy homorú tükrök jóval olcsóbbak a hasonló méretű akromatikus lencséknél, a távolbalátó fejlesztésének egyik irányát itt is kell keresni.

Több más körülmény teszi fontossá azt a további követelményt, hogy a közvetítésre kerülő kép kicsi legyen. Egyik az, hogy a képosztó is kisebb, könnyebben hordozható lesz, a másik, sokkal fontosabbik az, hogy a fotocella is kisebbre vehető. Ez esetben ugyanis kisebb a kapacitása, ami lehetővé teszi a képelemfrekvencia növelését. Az erősebb megvilágítás folytán a feszültség-ingadozás a fotocellán nagyobb lesz, miáltal a zavaróesz-nívó (moraj-szint) fölé juthatunk. Ugyanezek a megfontolások érvényesek a katód-sugaras képosztóval ellátott adókra is (pl. Zworykin ikonoskópja), melynél a lencsével előállított képet nagyon apró fotocellákból összeállított lemezre vetítik. Az apró cellák révén előálló előny azonban elvész azáltal, hogy a cellák töltése működés közben elkerülhetetlenül egy nagy kapacitáson sül ki. A Farnsworth-féle dissector e szempontból nem eshetik kifogás alá.

Kisfelületű fotocellák alkalmazásánál nemcsak a lencseátmérő növelendő, hanem a gyútáv is kisebbitendő, mert ezzel egyidejűleg a kép kisebbedik és a megvilágítás nő. Vizsgáljuk meg, mennyire érdemes a lencse nyílásszögét (6. ábra α_2) növelni. A határesetben, amelyben $\alpha_2 = 90^\circ$, az optikai szinusztörvényből kifolyólag a képpont megvilágítása $= \pi$ el lux, tehát a képpont e határesetben helyettesíthető a tárgyfelület egy darabjával (a reflexiós és absorptiós veszteségektől eltekintve). Ha $\alpha_2 = 80^\circ$, akkor a képpont megvilágítása $\pi \sin^2 80 \text{ lux} = \pi \cdot 0.97 \text{ lux}$.

A fényképezőgépnél még messze vagyunk a 80° -os szögtől.

Az 1 : 4.5 nyílásviszonyú objektívnél „fényereje” tekintetében még éppen kb. százszorosán jobbat csinálhatunk. (Vannak optikai készülékek, amelyeken ezt a valóságban el is érték.)

A lencsék „fényerejét” praktikusán az átmérő és fókusztaáv viszonyával szokták megadni. Ez csak közelítés, amelyben a sinust a tangenssel helyettesítették. Eszerint pedig a „fényerő” a végtelenségig volna növelhető. A sinus-törvényt, amely az előbbieken a számítások alapját képezte, Clausius az energia megmaradásából, Abbe pedig a korrigált képpontkeletkezésnek geometriájából vezette le. A sinus-törvény érvényes bármely alakú és csoportosítású lencserendszerre, feltéve, hogy az korrigált képet szolgáltat.

Ezek szerint tehát távolbalátó adókhoz a legmegfelelőbb lencserendszer leginkább egy igen nagy átmérőjűre szerkesztett mikroszkóp-objektumhoz hasonlítható, amelyben azonban a fény iránya a mikroszkópnál használt irányhoz képest fordított. Mint már említettük, lencsék helyett hasonló átmérőjű parabolikus tükröket is alkalmazhatunk.



KÜLFÖLDI SZEMLE.

Revue étrangère.

Újabb mérőberendezések távbeszélő-áramkörök számára. A cikk áttekintést nyújt a Siemens és Halske-cégtől piacra hozott mérőberendezésekről. Ilyenek a következők: 1. Wágner-híd, 2. kapacitív csatolásmérő, 3. mágneses csatolásmérő, 4. csillapításmérő mutatós műszer, 5. kompenzációs-csillapításmérő, 6. echó-mérő, 7. nagy látszólagos ellenállást mérő berendezés, 8. visszacsatoló zümmögő, 9. nagy változtatható vonalutánzat, 10. csillapításmérő, 11. zúgásfeszültségmutató műszer, 12. zúgás szimmetriatlanságmérő, 13. erősítésmérő berendezés, 14. vonalutánzat-kereső, 15. ki-egyenlítés-vizsgáló, 16. egyenáramú vizsgáló asztal, 17. váltakozóáramú vizsgáló asztal, 18. szint-író berendezés stb. (T. F. T. 1934., 263. 1.)

Kábelmérések tengeri kábelek fektetésekor a hajón. Tengeri kábelek fektetésekor a kábel szigetelési állapotát gyakran vizsgálják a hajón magán. Ilyenkor a mutatós műszer mutatója gyakran mutat ingadozásokat, amelyeket a kábelben földi mágneses tér indukált olyképen, hogy a fektető hajó gyors mozgásváltozásokat végez. Az indukált feszültségeket kiszámították és felrajzolták egy esetben; azt találták, hogy a feszültségek a hajó helyzete és a mágneses tér iránya szerint ± 15 V-ig váltakoztak. A valóságosan mért feszültségek ennél többnyire lényegesen kisebbek, minthogy a földmágnességi teret a vashól készült hajótest árnyékolja.

A szigetelésmérés közben tapasztalt eme zavarokat azzal lehet csökkenteni, hogy a mérési rendszerbe ellenfeszültséget kapcsolnak, ezzel a felcsévélt kábelben indukált feszültség kiegyenlítődik. Több ilyen kapcsolat van. (T. F. T. 1934., 263. 1.)

Sín-rendszerű távkábelerősítő felépítés. Az új elrendezés külső formájában hasonlít a távbeszélő-technikában általánosan használt darabokból álló jelfogó sínekhez. Ezért nevezték ezt az erősítőt sín erősítőnek. Említést érdemlő előnye az elrendezésnek, hogy az erősítőhöz tartozó kapcsolóelemek és az üzemi eszközök ú. m. kapcsolók, kulcsok stb. egyetlen szerkezeti egységgé vannak egybefoglalva. A befektetési összegben megtakarítás érhető el, mert a tartalékalkatrészek és tartalék összekötő kábelek a létesítéskor elmaradhatnak, ezek ugyanis az előre nem látható bővítésekre való tekintettel voltak szükségese. (Europ. Fernsprechdienst 1934., 86. 1.)

A hangerősség mérése. Fletchernek és Munsonnak ebben a nagyterjedelmű és

nagy figyelmet keltő munkájában a szerzők kísérleteket végeztek arra nézve, hogy egy összetett zöreinek a hangerősségét az egyes részzörejek hangerősségéből állapítsák meg.

Minthogy pedig ez utóbbiak a fülgörcs segítségével a részhangok hangnyomásai-ból kivethetők, a zöreij hangerősségét részhangjainak amplitudójából igyekeztek kiszámítani. A szerzők úgy vélik, hogy minden hangerősség-érzet a belső fülből kiinduló ideg-inger következménye. A Weber—Techner-féle törvény szerint a hangerősség és az inger közt tudvalevőleg logaritmikus összefüggés van. A szerzők ennek alapján azt az előbb még csak feltételelesen érvényes kijelentést teszik, hogy valamely összetett zöreijhez tartozó ideg-inger egyenlő a részhangokhoz tartozó ingerek összegével. Több azonos erősségű, de különböző frekvenciájú hangnak egymásra rétegződésével előálló hangzás növekedést mértek igen pontosan. A számos mérés a föltevés helyességét igazolta és az összefüggést hangerősség és inger között tetszés szerinti egységekben megállapíthaták. Ennek a függvénynek a segítségével, amely függvény egyébiránt csak közelítően folyik le logaritmikusan, megoldható a kitűzött feladat, mégpedig úgy, hogy a részhangok hangerősségéhez tartozó ingereket megállapítják és azután az ingerek összegéből a zöreij hangerősségét képezik. Az ingerek összeadhatóságának törvénye csődöt mond, mihelyt a részhangok frekvenciája egymáshoz annyira közel van, hogy a belső fül basilár hártájának gerjedési tartományai egymást fődik és tekintetbe kell venni az átfödési hatást. Ilyen esetekre igazító tényezőket adnak meg a szerzők. (Bell Syst. techn. Journ. 1933., 377. 1.)

Szeptember 1-én az összes német rádióhallgatók száma 5,440,466 volt, szemben az aug. 1-i 5,357,819-el. Eszerint augusztus hónap folyamán az előfizetők 82,647-tel szaporodtak.

Az április—június negyedévből orv. hallgatásért Németországban 183 személyt ítéltek el. Ezzel szemben az 1933. év ugyanazon időszakában 245 személyt. Az ítéletek legnagyobb része pénzbüntetésre szólt, de volt egy-egy 5 ill. 14 napos fogház büntetés is.

A gondolatközlés technikájának mértékegységét tárgyalja a *Funk* folyóirat 1934. évi II. kötetének 18. számában Reppisch. Felsorolja a rádiótechnikust érdeklő mértékrendszereket és példákkal, egyenletek-

kel illusztrálja a felsorolást. Összeállítja a néper-mértékre, decibelrendszerre, torzítás-tényezőre (Klirrfaktor) és hangerősségmérésekre vonatkozó egységeket is.

Vizsgálatok késleltetett jelfogókon. Jucker, a Techn. Mitt. schweiz. Telegr. u. Teleph.-Verw. 1934. évi 12. füzetében ismerteti azokat a különféle eljárásokat, kapcsolásokat, amelyeknek segítségével a távbeszélő-jelfogók késleltetett működését lehet elérni. Egy szabályszerű esetre vezet vissza a szerző minden más megoldást. Eszerint magyarázza meg azután behatóan az érintkezések beállításának, a jelfogóban lévő áramerősségnek, a két tekercselés idő-állandójának egymásrahatásából előálló késleltetett meghúzást és elejtést, sőt a működést diagramokkal is szemlélteti. Meg kell említeni a felhozott működési lehetőségek közül azt, hogy mi a hatása a vas-magra helyezett réztömbnek, továbbá, hogy mi a kölcsönös egymásra hatása vasmagnak és tekercselésnek, ha a jelfogó ú. n. kettős-jelfogó. A cikknek az a célja, hogy az üzemben foglalkozóknak bemutassa azoknak az eljárásoknak a hatását, amelyek a jelfogók működési idejét vannak hivatva meghosszabbítani; továbbá, hogy rámutasson ezen jelfogók pontos beállításának fontosságára. (T. F. T. 1934., 12., 317. l.)

Üzemzavarok a Szász Érchegységben keletkezett rendkívüli jégképződés miatt. Besser a „Die Reichsbahn” 1934. évi 10. számában egy jellemző esetet ír le ezen a címen. Az 1933. év karácsonya körüli időben a Szász Érchegységben az élőfákon képződő jég óriási erdészeti károkat okozott. Ugyancsak nagyon nagy károk és még nagyobb üzemzavarok támadtak a vezetékek és tartóoszlopok, sőt erőáramú rácsos vastartók leszakadása, ill. ledőlése következtében. Némely vidéken óriási méretű volt a pusztulás, úgyhogy az áramellátás, a vasútközlekedés és a távbeszélő-forgalom fennakadt. Légvezetékeken helyenkint 70–80 mm átmérőjű jégborítást találtak, ennek a jégpáncélnak a súlya m-enként 3.3–5.1 kg volt. A jégtakaróval megterhelt vezeték terhelése 9–14-szerese, sőt a jégképződésre kedvező körülmények között 30-szorosa volt a V. D. E.-től megengedett felső határnak. Fényképek mutatják a pusztulás nagyságát. (T. F. T. 1934., 12., 317. l.)

Olomköpenysérülések behatárolása. A Rev. Téléph. Télégr. 1933. évi 11. száma hoz egy cikket ilyen irányú mérésekről, A

behatárolási módszer azon alapul, hogy a sérült kábelszakaszt légalackokból mindkét végén egyidejűleg nyomásnak teszik ki. A sérülés helyének meghatározására már most közvetve azokat a műszereket használják fel, melyeket a levegőbebecsajtás helyén a sérülés miatt áramló levegő hoz mozgásba. Az eljárás a következő, fontos lépésekből áll: 1. Egyidejűleg méri a két légtartóból a sérülés felé kiáramló levegőmennyiségeket. A mérésből következtetnek a kábelvégek és a sérülés közti távolságokra. 2. Egyidejűleg méri a légtartók nyomásvesztését a sérülés felé való áramlás következtében. Ez a mérés is a távolság meghatározására szolgál. 3. Azt a levegőmennyiséget, amely a kábelvégződésen keresztül folyik, a légtartány és a kábelvégződés közé helyezett gazométerrel méri. 4. A légtartó és kábel közé nyomásszabályozót iktatnak és ennek segítségével méri az átfolyó légmennyiséget a szabályozó előtt és után megállapított nyomásból. A légtartókat természetesen manométerrel szerelik fel. (T. F. T. 1934., 12., 317. l.)

Objektív zörejmérés. Kalden, a „Mess-Technik” 1934., 10. számában ismerteti az újfajta eljárást, miután előzően bevezető megjegyzéseket tesz a zörejek (zajok) különféle fajtáiról, a zaj elleni védekezéstről, a hangok erősségének egységeiről, végül a szubjektív mérési módokról és azok hátrányairól. Az új eljárást a Siemens & Halske cég dolgozta ki. Az új berendezésben a fül frekvenciajárását egy 6 görbe segítségével beállítható fülszűrővel, a fül idő-állandóját pedig a leolvasószerkezet beállítási és lecsengési idejének 0.2 sec-re való állításával utánozták. Igen célszerű a fülszűrőnek a mérési tartomány beállításával való önműködő csatlóása, továbbá a kényelmes hitelesítési lehetőség egy normálhangforrással, amely a készülékbe be van építve. (T. F. T. 1934., 12., 318. l.)

Vívfrekvenciás légvezetékcsatlakozások összeköttetések való korszerű mérések. A Veröfentl. im Gebiete der Nachrichtentechn. 1934., 4. számában ezen a címen közölt tanulmány 1. része ismerteti azokat a mérési eljárásokat és berendezéseket, amelyeknek segítségével a légvezetéseket hordozó frekvenciás üzemre való alkalmasságuk szempontjából vizsgálják meg. Közlebről megismerjük az erre szolgáló zümögöt, szűrőt, nívószabályozót, nívómutatót, zavarnívó-mérőt, áthallásmérőt stb. A cikk 2. része a mérési eljárásokat ismerteti behatóbban. (T. F. T. 1934., 12., 318. l.)

A bel- és külföldi műszaki folyóiratok az egyesület VI. ker. Benczúr-utca 27. sz. alatti helyiségében a tagok rendelkezésére állanak.

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