

# MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

A „MAGYAR POSTA“ MELLÉKLETE

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

SZERKESZTŐSÉG CIME: **PETAINEK JÓZSEF** M. KIR. POSTA MŰSZ. TAN  
IV. VÁROSHÁZ-UTCA 18. — TELEFON: 88—2—55.

## TARTALOM :

*Dr. Tomits Iván:* Egyszerű eljárás zsinórerősítők erősítési tényezőinek mérésére. — *Magyari Endre:* A ködfénylámpa néhány gyakorlati alkalmazása. — *Kováts Zoltán:* Kétvezetékes interurbán krarupkábel átalakítása duplex üzemre. — *Tobisch Gusztáv:* Csoportválasztó gépek multiplikációjának vizsgálata. — Külföldi szemle.

## Egyszerű eljárás zsinórerősítők erősítési tényezőinek mérésére.

Írta: DR. TOMITS IVÁN m. kir. p. műszaki tanácsos.

Simple procédure pour mesurer les facteurs d'amplification des répéteurs sur cordon.

Par le dr. Ivan Tomits, conseiller technique des postes r. h.

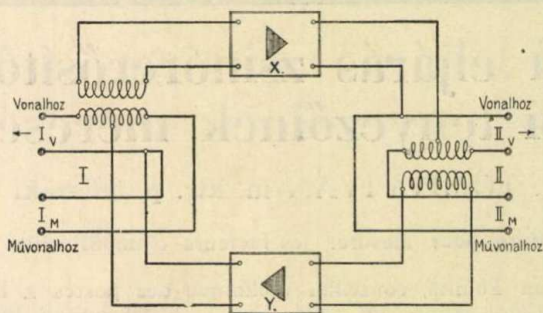
Resumé: L'auteur expose un mode simple et jusqu'ici inusité, de mesurer l'amplification des répéteurs sur cordon. La procédure est basée sur la détermination du point d'amorçage du répéteur, lors qu'on applique, à l'endroit de la ligne et de l'équilibreur, l'isolation et le court-circuit à un côté et à l'autre, des résistances ohmiques.

Ma az interurbán távbeszélő hálózatnak egyik fontos tényezője a zsinórerősítő. Távbeszélő áramkörök tranzitkapcsolásánál, — különösen, ha az összekötendő interurbán áramkörök csillapításai külön-külön már elérték a szokásos 1—1.3 néper értéket, — a zsinórerősítőt nem célszerű az összeköttetésből kihagyni, mivel ezáltal a beszédátvitel intenzitása rendesen nagyon meggyengül.

Természetesen a zsinórerősítés összeköttetés is csak úgy felel meg céljának, ha a zsinórerősítő mindkét irányban tényleg megfelelően erősít is. Ennek gyakori kontrollálása az üzemfenntartás feladata, amely az erősítési tényezőket megfelelő beszédfrekvenciás mérőeszközök segítségével határozza meg. Minthogy ilyen meglehetősen költséges mérőműszerek, — különösen egyes vidéki távbeszélő gócpontokban, — nem állnak mindig rendelkezésünkre, az alábbiakban egy új mérőeljárást ismertetünk, amellyel az erősítési tényezők mindkét irányban a gyakorlat igényeinek megfelelően egyszerű és olcsó eszközökkel mérhetők meg.

Ismeretes, hogy a zsinórerősítő lényegében ugyanaz, mint a távkábel-áramköröknél használt ú. n. kéthuzalos középállomású erősítő (lásd: M. Posta Műsz. Közl. 1929. 4. és 5. számok); a különbség csu-

pán annyi, hogy az előbbinek nincsen külön csengető egysége, továbbá, hogy a zsinórerősítőnél az erősítés mértékét a munkahely kezelője megfelelő szabályozóval a szükséghez képest fokonként tudja csökkenteni (kb.  $3 \times 0.2$  néper). A mellékelt 1) számú ábra mutatja különben sematikusvan a kéthuzalos erősítő kapcsolását. A távbeszélő vonalak  $I_V$  és  $II_V$  szorítóknál csatlakoznak az erősítő differenciál-transzformátoraihoz (hybrid tekercsek); X és Y ellentétes irányokban működő egylámpás erősítők, melyek külön-külön gondoskodnak a két ellenkező irányban haladó beszédáramok energiáinak erősítéséről. A  $I_M$  és  $II_M$  szorítókhöz az ú. n. vonalutánzatok vagy művonalak vannak kapcsolva, melyek feladata az egyik irányból jövő beszédáram-energiát a másik irányba ( $I_V$ -től X erősítőn át  $II_V$  felé vagy  $II_V$ -től Y erősítőn át  $I_V$  felé) erősítve úgy átjuttatni, hogy közben a beszédáram-energiának csak lehetőleg kis része jusson át a kimenő hybrid-tekercsen keresztül a másik erősítési irányba (pl. X erősítőből Y-ba és



1. ábra.

viszont). Ennek az a feltétele, hogy a művonal impedanciája az összes átvitt beszédfrekvenciákra gyakorlatilag ugyanolyan legyen, mint az utánzott távbeszélő vonalé; ha ez nem áll tenn, a beszédenergiák egy része pl. az X erősítőből az egyik hybrid-tekercsen keresztül az Y-ba s onnan a másik hybrid-tekercsen át ismét az X-be jut, miáltal visszacsatolás és esetleg az erősítő begerjedése (fütyülés) keletkezik.

Az elmélet és tapasztalat szerint az I. és II. vonalirányok megadott művonalhibái mellett begerjedés (fütyülés) megközelítően akkor áll elő, ha X. és Y. erősítő elemek erősítési tényezőinek összege abszolút értékre eléri vagy túlhaladja azoknak a feszültségi csillapításoknak összegét, amelyeket a beszédfrekvenciás energia szenved, amint X-ből Y-ba, illetőleg Y-ból X-be a hybrid tekercseken keresztül halad (lásd: Magyar Posta Műsz. Közl. 1930 IV. évf. 3. sz. 80—83. oldalakat). Ezek a csillapítások az erősítő I. és II. oldalain fellépő u. n. két echo-csillapítás, melyeket  $Z_I$ ,  $Z_{II}$  vonalimpedanciák (látszólagos ellenállások) és  $U_I$ ,  $U_{II}$  művonalimpedanciák segítségével a következő formulákkal számíthatunk ki:

$$b = \log_e \left| \frac{Z_I + U_I}{Z_I - U_I} \right| \quad \text{és} \quad b_{II} = \log_e \left| \frac{Z_{II} + U_{II}}{Z_{II} - U_{II}} \right|,$$

A  $\log_e$  jelzés természetesen logaritmust jelent. X és Y elemi erősítők összerősítése a (I. X, II. Y) körben

$$n = s_x + s_y,$$

ahol  $s_x$  és  $s_y$  jelentik a teljes kéthuzalos erősítő üzemi erősítési tényezőit (I.—II. (X) és II.—I. (Y) irányokban mérve).

A fentemlítették alapján a fűtülés belépésének határát tehát megközelítően a következő formulával határozhatjuk meg:

$$s_x + s_y = \log_e \left| \frac{Z_I + U_I}{Z_I - U_I} \right| + \log_e \left| \frac{Z_{II} + U_{II}}{Z_{II} - U_{II}} \right|. \quad \dots 1)$$

Megjegyezzük, hogy a formula csak megközelítő jellegű, részben azért, mert ideális veszteségmentes hybrid tekercseket tételez fel, részben pedig, mivel a begerjedés létrejötte a visszacsatolt energiák fázisviszonyaitól is függ. Mindamellett azonban gyakorlatilag jó megközelítést nyerünk, ha az üzemi vonalak és művonalak helyett mesterséges ohmikus terheléseket alkalmazunk az erősítőn. És éppen ez lesz az alapja a már fent jelzett erősítés-mérési eljárásnak.

Megjegyezzük továbbá, hogy a formula érvényessége megköveteli, hogy az említett echo-csillapítások ne legyenek nagyon kicsinyek. Ha pl. a II. oldal echo-csillapítása zérus ( $Z_{II} = 0$  és  $U_{II} =$  végtelen), úgy a II művonalon történő energiaveszteség, amely kb. 0.7 népernek felel meg, elmarad. Az 1) alatti egyenlet tehát csak úgy lesz helyes, ha annak baloldalát a 0.7 néper nyereséggel megnöveljük.

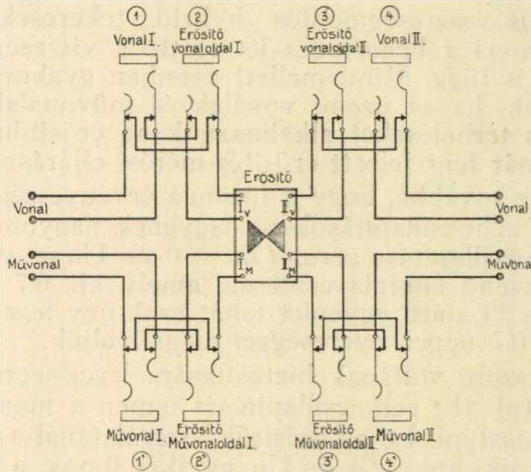
A mérés egyszerű voltának biztosítására legcélszerűbb az erősítő egyik oldalának (pl. II.) echo-csillapítását éppen a most említett módon zérusnak választani. Ez az erősítők vizsgálatánál a már jól ismert módon úgy történik, hogy  $Z_{II}$  és  $U_{II}$  egyikét 0-nak, a másikat pedig végtelennek választjuk (rövidzár és szigetelés). Az erősítő másik oldalán  $Z_I$  és  $U_I$  vonal- és művonalimpedanciákat tiszta ohmikus ellenállásokkal realizáljuk, a legmegfelelőbbben úgy, hogy pl. a  $I_V$  kapcsolót pontosan egy adott  $R_0$  ellenállással (pl. 600 ohm) zárjuk le, míg  $I_M$  kapcsolókra egy kb.  $R_0$  ohmig változtatható ellenállásszekrényt kapcsolunk rá. Az ... 1) alatti formula ekkor a fentemlített 0.7 néperes korrekció tekintetbevételével a következő alakot nyeri:

$$s_x + s_y = \log_e \left| \frac{R_0 + R}{R_0 - R} \right| - 0.7, \quad \dots 2)$$

ahol R az ellenállás szekrényen beállított ellenállásnak azt az értékét jelenti, amelynél az erősítő fűtülése éppen megindul. A ... 2) formulából ennek alapján kiszámítható az erősítőegység két ellentétes irányra vonatkoztatott erősítési tényezőinek összege ( $s_x + s_y$ ) néperekben. A számított erősítési tényező arra a frekvenciára vonatkozik, mellyel a berendezés éppen begerjedt. Minthogy ez a frekvencia rendszeren a beszédfrekvenciás zóna közepe táján van és e zóna belsejében az erősítés gyakorlatilag eléggé egyenletes, azért nem követünk el nagy hibát, ha a mérés által nyert  $s_x + s_y$  összeget a szokásos 800 vagy 1000 Hz. frekvenciákra fogadjuk el érvényesnek.

### A mérések kivitele.

A méréseket a zsinórerősítő vizsgáló „jack“-rendszerén végezzük. Amint a 2) sz. ábra mutatja, a zsinórerősítőnél a vonalaknak, művonalaknak és magának az erősítőnek vizsgálatára 8 dugasz hüvely áll rendelkezésre (a m. posta erősítőin eredetileg 8 hüvelypár, mindegyik egy-egy érintkező rugóval). A vizsgáló hüvelyek rendeltetésük szerint két csoportra oszthatók: az 1, 1' és 4, 4' hüvelyek csupán a kifelé (vonalak és művonalak) történő vizsgálatokra valók, míg a szemléltetett belső hüvelyek (2, 2' és 3, 3') tisztán az erősítő vizsgálatára szolgálnak. Az utóbbiakon keresztül juthatunk az erősítő egység I. és II. vonal- és művonal-oldalaihoz. A méréshez ennek megfelelően 4 dugaszt használunk. Egy rövidzáró és egy szigetelő dugasz szolgál a II.



2. ábra.

oldal hüvelyek felváltva való rövidrezárására és szigetelésére (polarizálás); a I. vonaloldalhoz  $R_0 = 600$  ohmos dugaszt a I művonaloldalhoz pedig egy olyan dugaszt kapcsolunk, amely egy  $R$  változtatható ellenállással van összeköttetésben. A mérés most úgy történik, hogy a  $R$  változtatható ellenállás értékét 600-tól kiindulva mindaddig csökkentjük, amíg a füttyülés előállt, majd ezután lassan újra növeljük addig, míg a füttyülés éppen eltűnt. A mérést ezután a polarizálás megcserélésével is megismételjük, vagyis a rövidzáró- és szigetelődugók helyeit a 3 és 3' kapcsolókon megcseréljük. A két mérésnél kapott ellenállások számtani középértéke fogja a ... 2) formula részére  $R$  értékét szolgáltatni, amelyből, — lévén  $R_0$  ismert (pl. 600 ohm), — a kétirányú erősítés összege meghatározható.

Az egyes irányok erősítési tényezőinek megállapítására vonatkozólag tudnunk kell azt, hogy minden erősítési iránynak fokozatos potenciómétere van, mellyel az erősítési tényező értékét változtatni lehet. A potencióméter 9 különböző erősítési értékre állítható be fokozatosan: az 1 fokozat erősítése kb. 0.4 néper, minden további fokozat pedig az erősítés értékét kb. 0.22 néper értékkel emeli, úgyhogy az utolsó (9-ik) fokozat kb. 2.2 néper erősítésnek felel meg.

A mérés, mint láttuk, tulajdonképpen a két ellentétes irányú erősítés összegét képes csak megadni. Hogy az egyes potenciométer-fokozatokhoz tartozó erősítési értékeket külön-külön is meghatározhassuk, az egyik erősítési irány (pl. X) potenciométerét a legkisebb fokozatra (1-es) állítjuk be, míg a másik irányét (Y) 1-es állástól kezdve lépésenként az utolsó (9-ik) fokozatig, minden beállításnál megmérve a hozzája tartozó R értéket. Egy teljes mérésnél tehát sorra a következő adatokat kapjuk:

1 — 1	potenciométer állásra	$S_{x1} + S_{y1}$ ,
1 — 2	„ „	$S_{x1} + S_{y2}$ ,
1 — 3	„ „	$S_{x1} + S_{y3}$ ,
·	„ „	· ·
·	„ „	· ·
1 — 9	„ „	$S_{x1} + S_{y9}$ .

A mérési sorozat első észleléséből  $s_{x1} + s_{y1}$  értékből  $s_{y1}$  érték kb. úgy állapítható meg, hogy  $s_{x1} + s_{y1}$  néper értékét felezzük;  $s_{y1}$  helyes értéke kb. 0.4 néper. A többi potenciométer-állásra vonatkozó  $s_{y2}$ ,  $s_{y3}$ , ... stb. értékeket sorra úgy kapjuk meg, hogy a nyert összegekből  $s_{x1}$  értékét egymásután levonjuk.

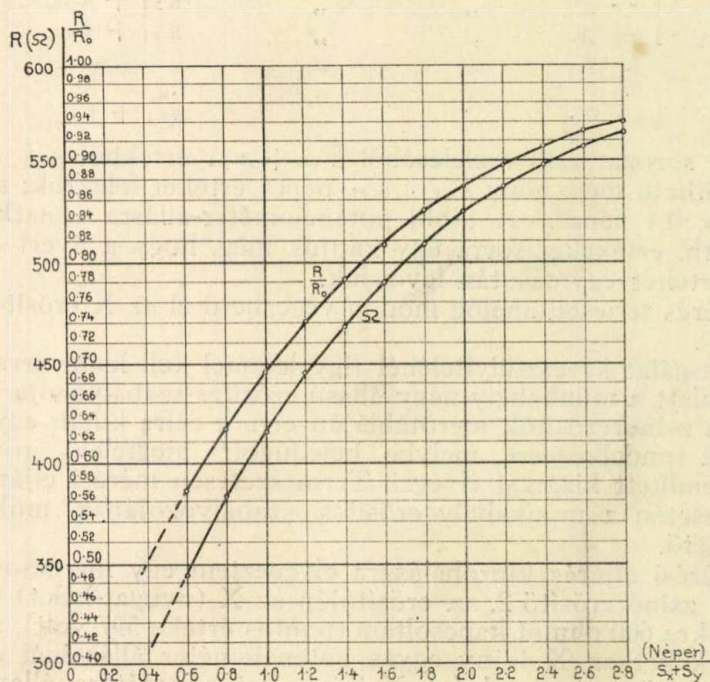
A mérés teljesen analóg módon végezhető el az X erősítési irányra is.

A vizsgálat keresztülvitelénél figyelemmel kell lenni arra, hogy a mérések alatt a munkahely négy állású erősítés-szabályozója ki legyen iktatva; a zsinórerősítők mérőtábláján erre a célra külön egy dugasz-hüvely áll rendelkezésre, melybe beledugott megfelelő rövidrezáró dugó az említett kizárást elvégzi. Természetesen mérési eljárásunkkal szükség esetén a munkahely erősítés szabályozójának működése is ellenőrizhető.

A mérési eljárás kipróbálására elvégeztem egy méréssorozatot a budapesti zsinórerősítő 2. sz. erősítőjén az X (nyugat-kelet) irányban.  $I_V$  kapcsolókra 600 ohmot kapcsoltam (pontos értéke 597 volt); a nyert R középértékeket az X irány egyes potenciométer állásainál az alábbi táblázatban tüntettem fel (az Y irány potenciométere állandóan az 1-esen állott):

Potencio- méter-ál- lás X irányban	1	2	3	4	5	6		7
	R	$\frac{R_0 + R}{R_0 - R}$	$b = \log_e \frac{R_0 + R}{R_0 - R}$	$b - 0.7$	$s_x$ erősítési tényező		számitva	nívómérővel mérve
					0.43	0.39		
1.	390	4.77	1.56	0.86	0.43	0.39		
2.	424	5.91	1.78	1.08	0.65	0.61		
3.	455	7.41	2.00	1.30	0.87	0.83		
4.	480	9.21	2.22	1.52	1.01	1.04		
5.	502	11.6	2.45	1.75	1.32	1.26		
6.	519	14.3	2.66	1.96	1.53	1.47		
7.	534	18.0	2.89	2.19	1.76	1.68		
8.	546	22.4	3.11	2.41	1.98	1.90		
9.	555	27.4	3.31	2.61	2.18	2.14		

A táblázat 2) oszlopa mutatja a mért  $R$  értékeket, a 3., 4. és 5. pedig a számítás egyes fázisait. Az 1-es potenciométer állásnál nyert  $s_{x1} + s_{y1} = 0.86$  értékeket megfelelően és az 5-ös oszlop értékeiből sorra kivonva nyertük a 6-os oszlopban feltüntetett keresett erősítési tényezőket az  $X$  irányban. A 7-es oszlopban ellenőrzésképpen szemléltettem ugyanezen irányra azokat a mért értékeket, melyeket a budapesti erősítő állomás nívómérő berendezésével mértem meg (800 Hz). A 6. és 7. oszlopok adatai között a megegyezés gyakorlati célokra teljesen kielégítő.



3. ábra.

A számításokat megtakaríthatjuk, ha a 2) alatti formulát diagramban ábrázoljuk. Ilyet mutat a ... 3) számú ábra. Az  $\Omega$  jelzésű görbe mindjárt az  $s_x + s_y$  erősítések összegeit adja  $R_0 = 600$  ohm mellett. Természetesen a  $R$ -eknek megfelelő néperértékekből nem szabad elefelejteni levonni az ellenkező irány 1-es potenciométer-állásának megfelelő erősítést (kb. 0.4 néper).

A 3. sz. ábra  $\frac{R}{R_0}$  -al jelzett görbénél függőleges koordinátaként a  $\frac{R}{R_0}$  érték van feltüntetve, számítva arra az esetre, hogy  $R_0$  értéke pl. nem 600 ohm.

A mérés végrehajtásához tulajdonképpen csak egy jó változtatható ellenállásra van szükség. Ez azonban nem kell, hogy drága ellenállászekrény legyen; gyakorlatilag jól megfelel egy kis köralakú

csúsztató ellenállás is, kb. olyan, amilyent a rádiókészülékeknel is használnak, természetesen megfelelő skálával ellátva. Ilyet saját magunk is készíthetünk; célszerű ilyenkor nagyobb átmérőt választani, mint az említett rádió-ellenállásoké. A körellenállás maximális ellenállásértéke kb. 250 ohm legyen, amelyet egy 350 ohmos fix ellenállással egészítünk ki 600 ohmra.

Minthogy a 3) sz. görbe az 1.5—2.5 néper értékek közt erősen laposodik, vagyis 0.1 néper változásnak megfelelő ellenállásváltozás az 500—600 ohm közti tartományban meglehetősen kicsiny, célszerű az ellenállásnak 500—600 ohm közti variábilis részét vastagabb, tehát kisebb ellenállású huzalból tekerceselni, hogy a 0.1 néper változásra eső csúszka-eltolódások ne legyenek túlkicsinyek.

Ellenállásmérésekre nincsen szükség, ha a körellenállásunkat egy jó, ismert erősítési tényezőkkel bíró erősítőn hitelesítjük. A hitelesítés úgy történik, hogy az erősítő egyik potenciométerének adott állása mellett (a másik potenciométer az 1-esen áll) megállapítjuk a körellenállásunk két beállítását a már jelzett kettős polarizálás mellett, s e két beállítás közepét ellenállásunkon jelzéssel látjuk el, a jelzéshez odairva az erősítő már ismert erősítési tényezőjét. Ezt a műveletet az adott irány minden potenciométer fokozatán elvégezzük, a másik irány potenciométerét állandóan az 1-esen tartva.

## A ködfénylámpa néhány gyakorlati alkalmazása.

Irta: MAGYARI ENDRE m. kir. postafőmérnök.

Quelques emplois pratiques de la lampe au néon.

Par André Magyari, ingénieur supérieur des postes r. h.

Résumé: L'auteur s'occupe de l'application des lampes au néon, à savoir: la lampe au néon employée comme indicateur, redresseur, stabilisateur, oscillateur, appareil pour mesurer des résistances condensatrices.

A ritkított gázok tulajdonságait a gyakorlati életbe átvinni csak most kezdi a technika. Ennek az a magyarázata, hogy oly sok független változó játszik közre az egyes jelenségek stabilizálásánál, hogy a fizikaikémia évtizedeken át volt kénytelen birkózni a feladatokkal, sőt még ma se lehet az egész anyag komplexumát lezártak tekinteni.

Alább következő összeállításban kikerülöm a felvetett kérdés elméletét, mert az a célom, hogy a kereskedelemben kapható ködfénylámpák (Glimlichtlampe, Lampe au neon) néhány gyakorlati alkalmazását bemutassam.

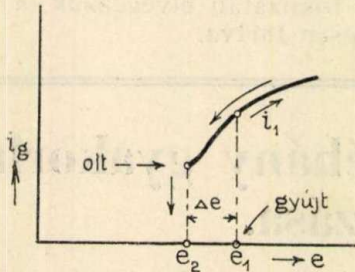
A ködfénylámpák működését a ritkított gázok (1—100 m/m Hg) ama tulajdonságain épül fel, hogy a benne levő gáz ionizálásához, vezetőképessé tételéhez bizonyos nagyságú elektromos erőterre, feszültségkülönbségre van szükség, annak megindulása után az anódoszlop, anódréteg még bizonyos fokig csökkentett tér mellett is fennmarad.

Az 1. ábrán minőségileg látható egy ködfénylámpa ( $i = f(e)$ ) diagramja:  $e_1$  egy feszültségig nincs ionizációs áram, ott hirtelen gyújt bizonyos  $i_1$  áramerősség mellett, innen közel arányos a görbe, visszamenetelnél  $e_2 < e_1$  feszültségnél  $i_2 < i_1$  áramerősség mellett kialszik az anódréteg.

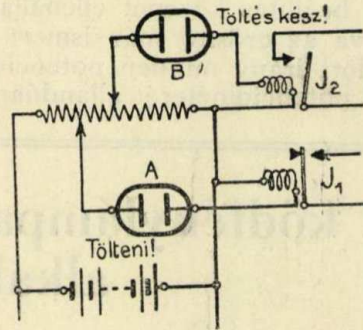
A ködfénylámpa jellemző tulajdonságai tehát: az áramlás eléréséhez bizonyos gyújtó feszültségre van szükség, a kioltás pedig kisebb  $e_2 = e_1 - \Delta e$  feszültség mellett következik be.

Az áramfeszültség görbe e tulajdonságán a különböző elektromos áramköröknek egész sorát építhetjük fel. Ném akarom ismételni a „Műszaki Közlemények“ 1931. évf. 1. számában megjelent kapcsolást\*, csak a belőle levonható tanulságot: ködfénylámpa segítségével egy áramkörön mindig kétféle kapcsolás létesíthető, ha az egyik folyamat és az áramkör nagyobb potenciálkülönbséget enged meg.

Utóbbi tulajdonságánál fogva ma úgy a gyenge-, mint az erős-áramú technika a ködfénylámpákat az áramkörön fellépő túlfeszült-



1. ábra.



2. ábra.

ségek kiegyenlítésére is használja, pl. mint sztatikus feltöltések (légkörü kisülések) levezetésére, kondenzátorokkal párhuzamosan feszültség-löketek lefojtására stb.

Bizonyos feszültségkülönbségek elérésénél jelzésre is használható, pl. akkumulátortelepek kisütött és töltött állapotát jelezhetjük (l. 2. á.). A teljes telep feszültségére egész kis fogyasztású (10–12 mA) kettős feszültségosztót alkalmazunk, mindegyikhez tartozik egy-egy ködfénylámpa (A, B) és egy-egy jelző jelfogó. A feszültségpont beállítható úgy, hogy „A” ködfénylámpa kialszik, ha a telep töltésre szorul és akkor a  $I_1$  bontó jelfogó ad jelzést (csengő stb.); a „B” ködfénylámpa kigyullad, ha a töltési feszültség elegendő nagy. Ekkor  $I_2$  záró jelfogó ad jelzést. Esetleg a két jelfogó el is maradhat, csak a lámpák enyhe vörös fénye lesz a jelzés.

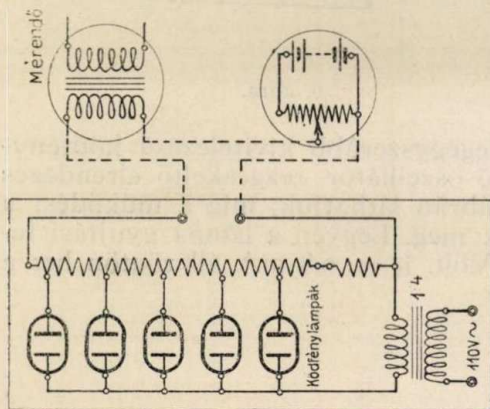
A felvillanáshoz szükséges magasabb feszültségi pont alapján könnyen szerkeszthetünk modulációfok- (kivezérlés-, dinamikai erős-ség-) mérő berendezést. Kapcsolás a 3. ábrán. A  $\Delta e$  kiküszöbölése

\* Molnár János: „A ködfénylámpa alkalmazása a vonal és jelfogótechnikában“.

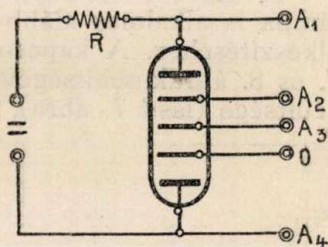


végezt a kísérleti állomáson készült berendezésnél egy szuperponált  $e^s > \Delta e$  váltakozó feszültség használatos.\* A feszültségosztó elrendezés azt eredményezi, hogy a mérendő feszültség nagysága szerint több és több lámpa gyullad ki egymás után. Ha az egyes lámpafokozatok feszültség vagy modulációfok szerint vannak kihitelesítve, úgy pl. az erősítőt kezelő tisztviselő egy nagyon jó, tehetetlenségmentes, csúcsfeszültségre dolgozó műszerre támaszkodhat a hangerősség szabályozásánál.

A pozitív gázkisülésű erőterek — ma már világhírű — alkalmazását hazánkfiának, Kőrös László gépészmérnöknek köszönheti a technika. Kutatásai a ködfényfeszültségosztókra irányultak, melyek segítségével egy áramforrás ingadozó feszültsége a fogyasztó felé (l. 4. ábra) stabilizálható, ha a fogyasztó áramterhelése (O és  $A_k$  vagy bármelyik  $A_m$  és  $A_{m+1}$  pontok közé kapcsolt ellenállás) nem éri el a kisülési tér áramerősség értékét, azaz: ha a feszültség-osztás törvénye fenntartható. Tekintettel arra, hogy ennek a problémának már nagy az irodalma, \*\* alatt utalok rá. [A használhatóságára csak annyit, hogy



3. ábra.



4. ábra.

külön részvénytársaság: Stabilovolt-Gesellschaft-Lorenz, foglalkozik az előállítással.] Az egyes egységek kis értékektől egész 1000 V és 200 mA terhelhetőségig készülnek.

További rendkívül érdekes alkalmazása a ködfénynek: egyenirányítóként is használható a következő elgondolás mellett:

Egyes fémekről, pl. a káliumról, kisebb elektromos potenciálkülönbség tud elektromos részecskéket leválasztani, mint pl. a vasról; továbbá a kathód feszültségesés erősen megnő, ha a kathód felülete lényegesen kisebb, mint amennyi felületre adott áram erősségnél szükség lenne. Ha tehát szembeállítunk egy nagyfelületű káliumlemezt egy egész kis, vasból készült ellenelektóddal kb. 10 mm Hg nyomású

\* Nemes Tihamér mérnök szerkesztése szerint.

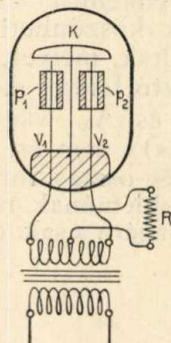
\*\* „Mathematikai és Fizikai Lapok“ 1932. XXXIX. kötet.

„Helios“ Fach- u. exportzeitsch. f. Elektr. 1932.

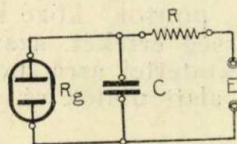
„Hochfrequenztechnik“ 40. köt. 1. füzet, 1932.

„Archiv f. Elektrotechnik.“ 26. köt. 8. füzet 1932. stb.

héliumgáztérben (lásd 5. ábra) és  $\sim$  feszültséget kapcsolunk az elektro-  
dákra, azt tapasztaljuk, hogy kálium kathód mellett több száz mA  
áram elérhető, az ellentétes félperiódus alatt a vaskathód csak pár  
mA áramot enged át. A használatos egyenirányító csöveknél termé-  
zetesen mindkét félperiódus kihasználható az 5. ábra szerinti kap-  
csolással. A  $V_1$  és  $V_2$  anódok  $p_1$  és  $p_2$  porcellánhüvelybe vannak  
húzva az aktív felület csökkentése végett.

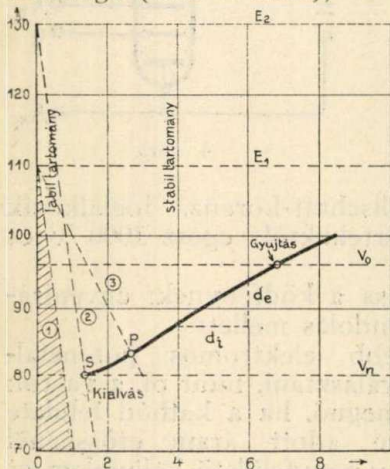


5. ábra.

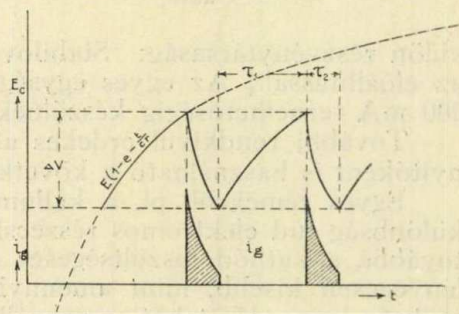


6. ábra.

A kereskedelemben kapható legegyszerűbb kivitelezésű ködfény-  
lámpa is alkalmas alább következő oszcillátor, rezgéskeltő elrendezés  
elkészítéséhez. A kapcsolást a 6. ábrán láthatjuk, míg a működést a  
7. és 8. ábrák segítségével értetjük meg. Legyen a lámpa gyújtási fe-  
szültsége (lásd 7. ábra),  $V = 96$  Volt,  $i_2 = 6.8$  mA áll' rögtön be; a



7. ábra.



8. ábra.

kialvás  $V_n = 80$  Voltnál következik be 1 mA mellett. A C konden-  
zátort (lásd 6. ábra) R. ellenálláson át töltjük E telepről

$$e_c = E \left( 1 - e^{-\frac{t}{CR}} \right)$$

törvény szerint, (lásd 8. ábra), vagy a bennünket érdeklő  $V_n$  feszültségtől számítva

$$e_c = V_n + (E - V_n) \left(1 - e^{-\frac{t}{CR}}\right);$$

az  $e_c$  feszültség  $\tau_1$  idő alatt eléri a gyújtási  $V_o$  feszültséget, azaz

$$V_o = V_n + (E - V_n) \left(1 - e^{-\frac{\tau_1}{CR}}\right)$$

a lámpa kigyúlásakor feszültségesés áll elő s a külső  $R$  ellenálláson, a kondenzátor pedig a ködfénylámpán keresztül sül ki egész  $V_n$  feszültségig, mikor is a lámpa kialszik. Ha a kisülési folyamat  $\tau_2$  idő alatt játszódott le a ködfénylámpa képzelt  $R_g \ll R$  ellenállásán át, úgy érvényes: a

$$V_n = V_o \cdot e^{-\frac{\tau_2}{CR_g}}$$

összefüggés.

A töltés és kisülés így periodikusan követheti egymást. A teljes periódusidő a fenti két egyenletből  $\Delta V_o = V_n - V_n$  bevezetésével

$$\begin{aligned} \tau = \tau_1 + \tau_2 &= CR_{\log \text{ nat}} \left(1 + \frac{\Delta V}{E - V_o}\right) + CR_g \log \text{ nat} \left(1 + \frac{\Delta V}{V_n}\right) = \\ &= C \cdot (\kappa_1 R + \kappa_2 R_g) \end{aligned}$$

A periódusidő törvényéből a következő fontos gyakorlati útmutatások olvashatók ki: úgy a kapacitás, mint az ellenállás növelése növeli a periódusidőt; a telep feszültségemelése csökkenti a periódusidőt, de csak addig, amíg az  $R$  ellenállás  $E = -i_g R$  feszültségesés egyenesre nem metszi (lásd 7. ábra 1. és 2. egyenesek) a cső áramgörbéjét. Ha tehát a telepfeszültség nagy [2. egyenes], vagy az  $R$  ellenállás kicsi [3. egyenes] és metszi a cső stabil áramgörbéjét, úgy a lámpa kigyullad és nem fog rezgéseket végezni.

A kondenzátor csak akkor tud  $V_n$  feszültségig kisülni, ha a gyújtási áram okozta  $R$  feszültségesés az  $E$  feszültségét a lámpán  $V_n$  alá szorítja.

A rezgéskeltés e módja, úgynevezett relaxációs rezgés, különösen lassú periódusok előállítására alkalmas. Sikerült másodperctizedrészes pontossággal több perces periódusokat előállítani; általában 1000—1200 frekvenciáig kényelmesen lehet használni, így mód van egész olcsó eszközökkel kvalitatív vizsgálatokhoz hangfrekvenciás generátort összeállítani. Az energia-levételt akár a ködfénylámpával sorba kapcsolt kisebb impedanciájú terheléssel, akár az ellenállással sorba kapcsolt nagyobb impedanciájú terheléssel lehet elérni, esetleg 1—2 csöves erősítő alkalmazásával.

A  $\tau = C (\kappa_1 R + \kappa_2 R_g)$  egyenlet két állandója könnyen beírható:  $\kappa_g$  az egyenlet megoldása szerint kiszámítható,  $\kappa_2 R_g$  pedig egy ismert  $CR$  értékpárral kísérletileg kiszámítható vagy jó megközelítéssel

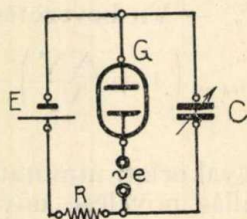
a karakterisztikából  $R_g = \frac{\Delta e}{\Delta i}$  e (lásd 7. ábra) és  $\kappa_2$  az adatokból kiszámítható.

Esetünkben  $\Delta V = 16 \text{ V}$ ,  $E_1 = 110 \text{ V}$ ,  $R_g = \frac{6 \text{ Volt}}{2 \cdot 10^{-3} \text{ A}} = 3000 \Omega$ ,  
 $V_o = 96 \text{ Volt}$   $V_n = 80 \text{ Volt}$ , úgy

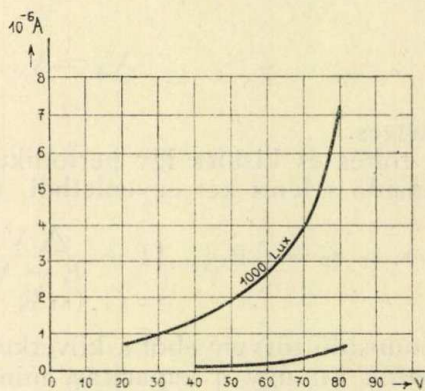
$$\kappa_1 = \log \text{nat} \left( 1 + \frac{16}{14} \right) = 0.76$$

$$\kappa_2 = \log \text{nat} \left( 1 + \frac{16}{80} \right) = 0.182$$

A karakterisztikából (lásd 1 egyenes) leolvasható, hogy a külső el-



9. ábra.



10. ábra.

lenállásnak  $R > \frac{40}{1 \cdot 10^{-3}} = 40000 \Omega$  kell lenni. Kísérlet szerint 45.000  $\Omega$ -nál már beállottak a rezgések. Az időegyenletünk például a kapacitás függvényében  $R = 1.10^5$  mellett:

$\tau = C \cdot (0.76 \cdot 10^5 + 0.182 \cdot 3000) = 76544 \cdot C$  mp. ha pl.  $C = 1 \mu \text{ F}$ ,  
 úgy  $\tau = 1.10^{-6} 7.6 \cdot 10^4 = 7.6 \cdot 10^{-2}$  tehát a frekvencia

$$\nu = \frac{10^2}{7.6} = 13 \text{ sec}^{-1}$$

A  $\tau = C(\kappa_1 R + \kappa_2 R_g)$  egyenletből látható, hogy az egyenlet nemcsak  $R_g$ , hanem akár  $C$ , akár  $R$  szerint megoldható:

$$C = \frac{\tau}{\kappa_1 R + \kappa_2 R_g} \text{ F vagy}$$

$$R = \frac{\tau/C - \kappa_2 R_g}{\kappa_1} \Omega$$

más szóval, ha ismert  $\kappa_1, \kappa_2, R_g$  mellett mérjük a  $\tau$  időt (pl. több rövid periódust, vagy egy hosszabbat pontos órával), úgy a berendezés akár kapacitás, akár ellenállásmérésre használható.

Rendkívül érdekes alkalmazási lehetősége a ködfénylámpáknak a frekvencia alóosztás (B. van der Pol), kapcsolás a 9. ábrán látható. R és C értéke úgy állítandó be, hogy közel oly értékű legyen a relaxiós rezgés frekvenciája, mint az alóosztandó frekvencia. Lehetőleg kis kapacitás és néhány  $M\Omega$  ellenállással. Kapcsoljuk be az alóosztandó frekvenciát (kb. 1—15 Volt). Ha a kondenzátor kapacitását növeljük, úgy a természetes számsor szerint kapunk ugrásszerűen  $\sqrt{2}, \sqrt{3}$  stb. frekvenciákat.

A teljesség kedvéért megemlítem, hogy a ködfénylámpák erős fényre már kis feszültségkülönbség mellett fotoáramot tudnak produkálni. A 10. ábránk  $i_g = f(e)_a$  görbéket mutatnak. A cső több  $M\Omega$  terheléssel látható el, tehát egy egyenáramú erősítő rácsán volt-rendű vezérelt feszültségeket érhetünk el. Az alsó görbe egy kis zseblámpa megvilágítása adja a fotoáramot, a felső görbe kb. 1000 Lux fényerősség mellett mutatja a terheletlen cső karakterisztikáját.

---

---

## Kétvezetékes interurbán krarupkábel átalakítása duplex üzemre.

Irta: KOVÁTS ZOLTÁN m. kir. postamérnök.

Transformation du câble krarupisé interurbain à deux-konducteurs pour l'exploitation duplex.

Par Zoltán Kováts, ingénieur des postes r. h.

Résumé: L'auteur décrit la transformation susindiquée, du câble dit „Kanizsai II.“, de 15 km. de longueur, en service depuis 1914. Dans ce premier article, il s'occupe des mesures qui sont en connexion avec le travail, notamment en premier lieu, de celles qui ont trait à l'amointrissement de la diaphonie entre les quartes de torons.

A folyó év januárjában érdekes műszaki munkát fejezett be a posta: a 15 km. hosszú, 1914 vége óta üzemben lévő kétvezetékes „kanizsai II“ krarupkábelnek négyvezetékes (fantom) üzemre való átalakítását.

Az alábbiakban a munka végrehajtását ismertetjük, ismertnek tételezve fel közben mindazokat a kábeltechnikai alapfogalmakat, amelyeket a „Műszaki Közlemények“ előző évfolyamaiban több cikk részletesen tárgyalt.

A kétvezetékes kábelek érpárjai között az érpárok különböző sodrás-magasságai következtében áthallás nincs. Hogy az áthallásmentességet két-két érpárról duplextekercek segítségével előállított fantomáramkörök között is biztosítsuk, a két törzsáramkört is sodorni kell egymással. Ezáltal a kábelszerkezetben az elkerülhetetlen kapacitív

és mágneses szimmetriátlanságok kompenzálódnak és az áthallás nagy mértékben csökken.

Kész, üzemben lévő kábel duplexüzemre való alkalmassá tételé tehát abban áll, hogy a hiányzó sodrást keresztezésekkel pótoljuk, illetőleg a mágneses szimmetriátlanságot helycserékkel kompenzálni igyekszünk.

Krarupkábelekben a mágneses szimmetriátlanságok és az ezekből folyó áthallások felülmúlják a kapacitív áthallásokat, úgyhogy itt főképp a helycseréknek van az áthallásmentesítésekben nagy szerepük. A régi krarup-bevonat vasanyagának idők folyamán el nem kerülhető egyenáramú befolyásolása szintén áthallás forrása lehet a kölcsönös indukcióban beálló ú. n. transzverzális aszimmetria következtében. Nagyfokú szimmetriátlanság mellett az áthallásmentesítés nem járhat olyan eredménnyel, mint amelyet modern nagytávolságú kábelektől elvárhatunk. Elérhetünk azonban és mint a „kanizsai II” kábel esete is bizonyítja, el is értünk olyan eredményt, amely a kábelt interurbán beszélgetésekre a fantomáramkörökön is alkalmassá teszi.

## I. A mérés kivitele.

Ha az előbbiek értelmében a lefektetett és bekötött kétvezetékes kábelt négyvezetékesre akarjuk átalakítani, mindenekelőt ki kell jelölnünk az érnégyeseket, azután a kábelt lehetőleg sűrűn, rövid 200—250 m. hosszú darabokra vágjuk (a valóságban pénzügyi okok miatt ezeknek az ú. n. alapszakaszoknak a hossza jóval nagyobb lett). A darabok fokozatos összekötésekor csatolásmérés alapján úgy válogatjuk össze az egymással összekötendő érnégyeseket, köztük és az alkotó törzsek közt úgy végzünk helycseréket, hogy a hiányzó szimmetrizáló sodrást ezáltal pótoljuk és a nagy csatolásokat így kellő mértékben csökkentjük. Ezután a kész és egymás közt áthallásmentesített érnégyeseken belül kell ugyancsak fokozatos hosszú darabokon a fantomokon belüli átcserével csökkenteni a törzs-fantom közötti áthallást.

Helyesebb volna az érnégyesek közt is az előzetes csatolásmérés helyett közvetlenül áthallásmérés alapján végezni a helycserét, ez azonban kiviteli nehézségek miatt alig volna megvalósítható.

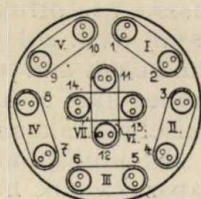
**A. Az érnégyesek közti áthallás csökkentése.** Az érnégyesek közti áthallások okozója a 300 m-t meg nem haladó szakaszokon majdnem kizárólag a kapacitív csatolás, tehát a legkisebb kapacitáskülönbség egyúttal a legkisebb áthallást is jelenti. A kapacitáskülönbségek + és — előjelűek lehetnek, tehát a közös vezetékként összefogott érpárok keresztezésével, vagy a hiányzó kapacitások pótlásával csökkenthetjük ezeket. Mi a keresztezési eljárást használtuk.

Még a munka megkezdése előtt egvszersmindenkorra meg kellett állapítanunk, melyek azok a törzspárok, amelyek a tervezett fantomokat alkotni fogják. A megállapított érnégyes rendszertől a munka folyamán eltérni nem volt szabad, mert ha a fantomok alkotóit cseréljük, a megnövekedett burk-terület miatt a kölcsönös indukció és vele az áthallás nagymértékben növekszik.

A munka folyamán mi az 1—2, 3—4, 5—6, 7—8, 9—10, 11—12, 13—14 érpárokból alkottuk meg a hét érnégyest. (Lásd az 1. rajzot.)

A tapasztalás azt mutatta, hogy a szomszédos I/II, II/III, stb. V/I. érnégyesek közt nagymértékű a csatolás.

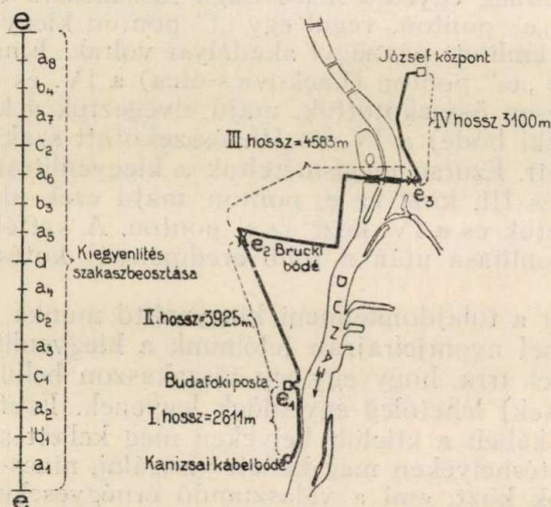
A kábelmagban helyet foglaló két érnégyes különleges helyzetű: egyrészt nem mutat a külső koszorúban lévő áramkörök felé gyakorlatilag semmiféle csatolást, másrészt érpárjainak szimmetrikus el-



1. ábra.

helyezkedése folytán a két érnégyesnek sincs egymásközött számbajövő kapacitív csatolása. Emiatt ezt a két érnégyest keresztezni alig kellett.

Az érnégyesek közti áthallások csökkentése az egyes szakaszok kötésekor a négyesek helycseréjével és az őket alkotó törzsek keresztezésével történt.



2. ábra.

A hét érnégyes egymással, a keresztben való kötést is figyelembe véve, mintegy 200.000 különböző kötésmintát ad; minden mintában 21 csatolás mérhető (mindegyik érnégyes mindegyik többivel). Ezeket minden kötésmintában végig kellett volna mérnünk, hogy a választott kötés-mintáról megítélhessük, vajjon megfelelő-e, vagy sem. Ez 4.000.000-nál több mérést jelentett volna egy-egy mérőponton. Nemi gyakorlattal azonban már néhány kötés minta 21 csatolásának átmérése után meg lehetett állapítani, melyik közülük a legmegfelelőbb. Csak

kevés esetben kellett 8—10 megkísérelt kötéspontot végigmérnünk, hogy olyanra akadjunk, amelyek mind a 21 csatolása megtehetően kiesi.

Az egész kiegyenlítő kábel teljes hossza 13.1 km. Ezt a hosszúságot, figyelembeveve a kötésekereteket és azt a követelményt, hogy gyártási hosszakat lehetőleg ne daraboljuk el a kész kábelen, továbbá a két meglévő osztáspontnak: a budafoki központnak és a brucki kábelbódénak helyét, négy szakaszra osztottuk. A négy szakasz hossza távolról sem egyenlő egymással: az I. 2611 m, a II. 5925 m, a III. 5483 m, végül a IV. 3100 m hosszú. (Lásd a 2. sz. vonalvázlatot.)

A négy nagy szakasz mindegyikét 16 részre osztva, kaptunk nyolc ú. n. „a” kötéspontot a legkisebb szakaszok — alapszakaszok — kiegyenlítésére, továbbá négy „b” kötéspontot, két „c” kötéspontot és egy „d” kötéspontot. Az alapszakaszok hossza 304—720 m közt váltakozik. (L. a 2. sz. vonalvázlat baloldalán lévő sémát.)

A kötés rövidebb szakaszról hosszabb szakaszra tokozatosan ment végbe, míg végül a négy kiegyenlített főszakaszt egymásközt egyenlítettük ki. Itt azután figyelembe kellett vennünk, hogy a kész kábel a budafoki központba esetleges későbbi erősítés céljára bemegy. Erre való tekintettel a Budapest—Budafok közötti részt tehát külön is ki kellett egyenlíteni és azután az egészet a budafoki központban szintén. A Budapest—Budafok közti szakaszt helyesebb lett volna három helyett négy, lehetőleg egyenlő hosszúságú főszakaszra osztani és ezeket azután két „e” ponton, végül egy „f” ponton kiegyenlíteni, ennek azonban a már említett pénzügyi akadályai voltak. Emiatt először kiegyenlítettük az „e<sub>1</sub>” ponton (Lackovics-utca) a IV. és III. főszakaszt, ezeket ideiglenesen összekötöttük, majd elvégeztük a kiegyenlítést az e<sub>2</sub> ponton (brucki bódé) a IV. és III. összekötött szakasz, továbbá a II. szakasz között. Ezután megismételtük a kiegyenlítést fordított sorrendben: a II. és III. közt az e<sub>2</sub> ponton, majd ezek ideiglenes összekötése után köztük és a IV. közt az e<sub>3</sub> ponton. A kétféle kiegyenlítési mérés összehasonlítása után a jobb eredményű kötésekét véglegesítettük.

Még mielőtt a tulajdonképpeni kiegyenlítő munka megkezdődött, ki kellett a kábel nyomjelrajzán jelölnünk a kiegyenlítő kötések helyét, figyelemmel arra, hogy egy-egy főszakaszon belül az alapszakaszok („a” kötések) lehetőleg egyenlőek legyenek. Ezután az üzemen kívül helyezett kábelt a kijelölt helyeken meg kellett szakítani.

A többi kötéshelyeken meg kellett vizsgálni, nincs-e esetleg helycsere az érpárok közt, ami a választandó érnégyeseket megbontaná. Minthogy ilyen helycserek a legtöbb kötésben valóban voltak, ezekben síma kötésekét kellett készíttetni. Végül az egyes megszakított alapszakaszokon kiszámoltuk a kábelt érnégyesek, illetőleg érpárok szerint, mégpedig Budapesttől kifelé nézve az óramutató járása értelmében.

A síma kötések elkészítése közben valamely kötésponton az alapszakaszoknak lehetőleg a közepén az I. és III. érnégyesek törzseit kereszbe köttettük. Ez a mechanikus keresztezés ugyanis, feltételezve a kábel egyébként szimmetrikus szerkezetét, az I/II, II/III, III/IV és IV/V szomszédok közt teljes csatolás-egyenlőséget, azaz áthallásmentességet volt hivatva biztosítani. Egyedül az I/V szomszédok közt

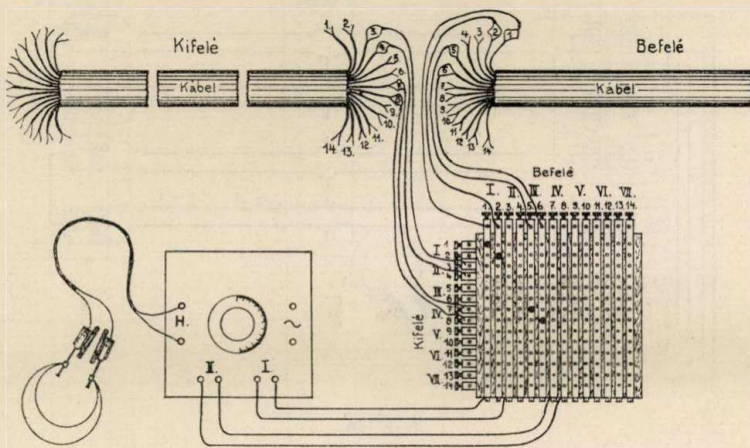


nem, mert az érnégyesek száma páratlan. (Lásd az 1. sz. rajzot.) Ez az előzetes keresztvezés sok esetben valóban segített is, utána csak az I/V pár csatolásait kellett később a kiegyenlítési mérések alapján megfelelő keresztvezéssel javítani.

Eme munkák elvégzése után vehette csak kezdetét a tulajdonképeni kiegyenlítés, ami mind a 65 kötésponton azonos mód szerint ment végbe: először egy-egy főszakasz nyolc „a” pontján, majd a négy „b”, két „c”, végül a „d” ponton.

Maga a kiegyenlítési eljárás a következő volt:

A kiegyenlítési kötéspontról — mondjuk „a” ponttól — jobbra és balra fekvő alapszakasz mindkét végén, tehát egy-egy „b” és „c” ponton szigetelt kábelrözsát készítettünk. Utána a csatolásmérő mű-



3. ábra.

szerrel megállapítottuk külön-külön mindkét összekötendő alapszakasz érnégyesei közt a 21 kapacitás-csatolást. A kapott két oldalszakasz csatolásaiból következtetni tudtunk a kötés választandó mintájára nézve. A „b”, „c”, „d”, „e” méréseknél pedig ez az előző kétoldali mérés ellenőrzésül szolgált az előző szakaszok kötéséhez. A csatolásmérő négy szorítójának mindegyikéhez egy-egy összefogott törzset kapcsoltunk, tehát úgy mértünk, mintha valamely érnégyes két törzse közt és nem két érnégyes közt mértünk volna kapacitáskülönbséget.

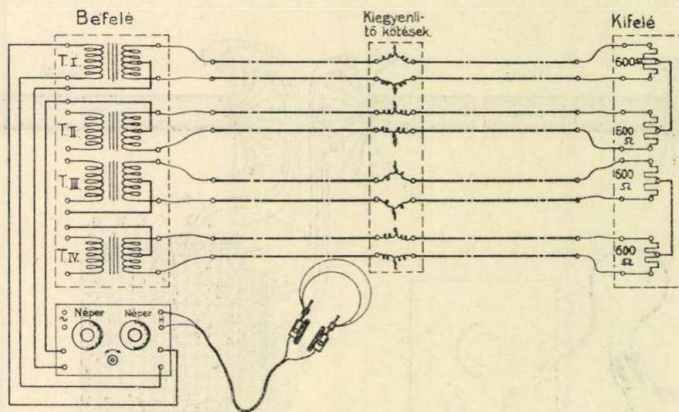
Az érnégyesek tetszés szerinti helycserével és keresztvezéssel elvégzendő kötésére a régi táviró berendezésekből jólismert, kissé átalakított  $14 \times 15$ -ös keresztlemez váltót használtuk. A kötésponton mindkét kábelrözsát minden érpárját egy-egy vezetővé összefogva, a keresztlemez váltó egy-egy lemezéhez kapcsoltuk, mégpedig a kifelé néző kábelvégeket az egyik, a befelé nézőket a másik derékszögű lemezcsoporthoz. A dugaszok változtatásával tetszésszerinti kötetést állíthattunk elő.

Főképp a kötések kivitelének egyszerűsége és a kötések könnyebb ellenőrizhetése céljából az „a” pontokon lehetőleg nem alkalmaztunk

az érnégyesek között helycserét, csak keresztvezést a törzseik között; későbbi kötéspontokon jobb csatolások érdekében helycseréket is alkalmaztunk.

A befelé néző kábelvégeket tartó lemezek másik végén kapcsolódott a négy mérővezeték a csatolásmérő műszer felé. A dugaszpárral kapcsolható mérővezeték segítségével könnyűszerrel végigmérhettük egy-egy kötésminta mind a 21 csatolásértékét.

A fontos az volt, hogy végül olyan kötéssémát találjunk, amelynek 21 csatolása közt kiugró nagy értékek nincsenek. Igyekeztünk lehetőleg 500 MMF alatt tartani a csatolásokat, gyakran azonban meg kellett elégednünk egy-egy 1000 MMF fölé emelkedő értékkel is. Gyártás-



4. ábra.

beli egyenlítőtlenségek tettek ilyen esetekben sikertelenné minden kísérletet a csatolások csökkentésére. Ez csak a mérőpontok szaporításával lett volna elérhető.

A csatolásmérő műszer elvi berendezését több régebbi cikk ismertette a „Műsz. Közl.”-ben. A méréshez kevert hangú (az emberi beszéd frekvenciáit azzal azonos összetételben tartalmazó) zümmögőt használtunk.

A csatolásmérés befejezése és a kötésminta megállapítása után rövid zsinórpárokkal ideiglenesen összekötöttük a két kábelszakaszt az elfogadott minta szerint. (Lásd a 4. sz. rajzot.) Az érpárok ágait azonban most már nem páronként összekötve, hanem egyenkint és símán kapcsoltuk a szembenálló érpár ágaival.

Az ellenőrző áthallásmérés az ideiglenesen összekötött két szakasznak a József-kp.-hoz közelebb eső végéről történt, a túlsó végén 600 ohmos üzemi lezárással. Az áthallásmérést szintén az említett zümmögővel végeztük. Az áthallásmérő-berendezéshez a két (zavaró és zavart) érnégyest fantomizáló (duplex) csévéken át kapcsoltuk. A mérés abból állt, hogy a zümmögő hangját műcsillapításon át összehasonlítottuk az áthallott hang erősségével.

(Folytatjuk.)

# Csoportválasztó gépek multiplikációjának vizsgálata.

Irta: TOBISCH GUSZTÁV m. kir. o. b. postamérnök.

Vérification de la multiplication des sélecteurs répéteurs.

Par Gustave Tobisch, ingénieur stagiaire des postes r. h.

Résumé: L'auteur s'occupe dans son essai de la vérification de la multiplication des sélecteurs répéteurs. Dans l'introduction, il expose, en gros traits, la multiplication des centraux automatiques; en la comparant avec la multiplication des commutateurs manuels, il esquisse brièvement sa construction de parties différentes au point de vue du montage, ainsi que son rôle dans le fonctionnement de l'installation mécanique et l'importance de son entretien au point de vue de la marche régulière du service. En connexion avec cela il résume les principes importants dont l'application assure, dans la pratique, la prompte découverte et le prompt relèvement des dérangements.

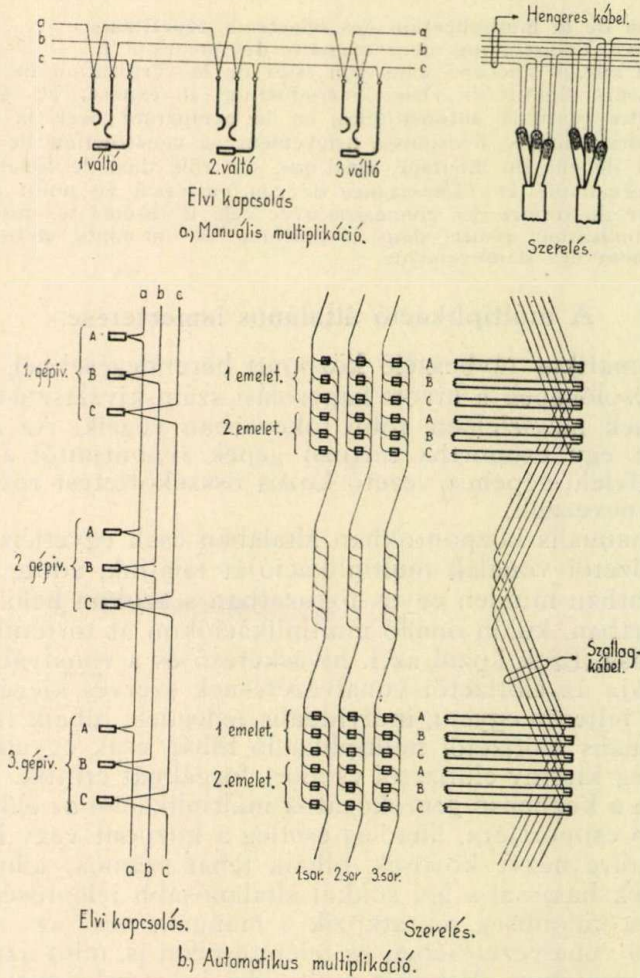
## A multiplikáció általános ismertetése.

Az automatikus távbeszélő központi berendezéseknél, mint ismeretes, a kapcsológépek a hívott kapcsolási szám kiválasztását az egyes számjegyeknek megfelelően, több fokozatban végzik. Az egyes fokozatokban az egy csoportba tartozó gépek ívpontjaitól a következő fokozat megfelelő gépéhez vezető közös összeköttetést röviden **multiplikációnak** nevezzük.

Míg a manuális központokban általában csak egyetlen multiplikációt, az előfizetői vonalak multiplikációját találjuk, addig az automatikus központban minden egyes fokozatban s azokon belül is, minden egyes csoportban, külön önálló multiplikációkon át történik a kapcsolat továbbítása. Ezek közül az I. híváskereső és a vonalválasztó gépek multiplikációja az előfizetői vonalvezetésnek szerves kiegészítő részét képezik, így teljesen egyéni, individuális jellegűek, hibáik tehát, épúgy, mint a manuális előfizetői multiplikáció hibái, csak egyetlen állomás, vagy aránylag kicsiny előfizetői csoport forgalmát érintik. Ezzel szemben azonban a közbenső gépfokozatok multiplikációi az előfizetők egy-egy nagyobb csoportjára, illetőleg esetleg a központ vagy hálózat összes előfizetőire nézve közősek, hibáik tehát számos állomás forgalmára lehetnek hatással s így sokkal általánosabb jelentőséggel bírnak.

Lényeges különbség mutatkozik a manuális és az automatikus multiplikáció vonalvezetésében és felépítésében is, mint azt vázlatosan az 1. ábra szemlélteti. Mindkét multiplikáció szerelvényeket nem tartalmazó pusztá vezetékek-rendszer, míg azonban a manuális központban a vezetékek minden elágazás nélkül párhuzamosan egymás mellett futnak végig a manuális váltóson s az egyes munkahelyeken ugyanazon előfizetői multiplikációs hüvelyek azonos pontjait kötik össze, addig az automatikus multiplikáció többfelé elágazó, bonyolult vezetékek-rendszer: az egy csoportba tartozó gépek ugyanis több kereten vannak felszerelve, a multiplikációnak pedig ezek mindegyike felé összeköttetést kell biztosítani. E különbségeknek megfelelően maga a multiplikálás is a két esetben eltérően történik; a manuális multiplikáció teljes hosszában azonos szerkezetű, egyforma kábeldarabokból van

összeállítva, az automatikus multiplikáció pedig különféle elemekből: összekötő kábelekből, kábelformákból, szalagkábelekből épül fel. A szalagkábelek gyűjtik össze az egyes kereteken egymás felett elhelyezett gépek ívpontjait s kábelformák és átkötő kábelek közbeiktatásával megfelelő forrasztó csúcs sávokon csatlakoznak egymáshoz, illetve



1. ábra.

összekötő kábelek útján a következő gépfokozathoz. A szalagkábelek egy-egy kereten belül a gépíveknek mindig azonos, tehát egymás alá eső megfelelő pontjait kötik össze, az egyes keretek közt azonban legtöbbször már nem az azonos pontok vannak összekötve, hanem forgalomtechnikai vagy gépkonstrukciós okokból kifolyólag az átkötésekben cseréket, eltolásokat, lépcsőzést alkalmaznak.

A multiplikáció tehát, mint az eddigiekből megállapítható, az

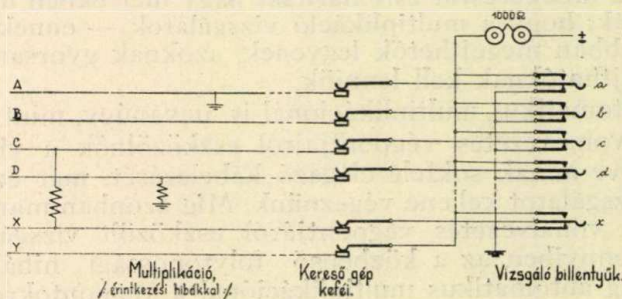
automatikus központ kábelezésének mennyiségileg nagyon jelentős, szerelésileg nem ép legegyszerűbb és forgalom szempontjából az előfizetők által túlnyomórészt közösen használt részét alkotja s így annak kifogástalan állapota a szolgálat zavartalan lebonyolítására nézve elsőrangú fontossággal bír. Eszerint tehát állapotának gyakori ellenőrzése volna kívánatos, különösen a szalagkábelezésre vonatkozólag; ez ugyanis a multiplikáció leglényegesebb és legkényesebb alkotó eleme, melyet elhelyezésénél fogva a legkönnyebben érhetnek sérülések. Tapasztalat szerint a multiplikáció-hibák túlnyomó része, mintegy 90 százaléka, a szalagkábelezésre esik, így annak az előírt biztonsággal való és minden szükséges szempontra kiterjeszkedő vizsgálata igen fontos tényező a központ karbantartásában. Az előbb felsorolt körülmények azonban, — mint a bonyolult vonalvezetés, különféle elemekből való felépítés, nem azonos pontok multiplikálása, — a vizsgálatokat, illetőleg a hibakeresést és elhárítást nagy mértékben megnehezítik és meglassítják; hogy a multiplikáció vizsgálatok — ennek ellenére — mégis gyakrabban megejthetők legyenek, azoknak gyorsan és egyszerűen végrehajthatóknak kell lenniük.

Ha az automatikus multiplikációnál is, ugyanúgy, mint a manuálisnál, csak a vonalvezetés végpontjairól eszközölnők a vizsgálatokat, tekintetbe véve annak sokfelé elágazó kábelezését, már ez esetben is jóval több vizsgálatot kellene végeznünk. Míg azonban manuális multiplikációnál a vonalvezetés végpontjáról eszközölt vizsgálat teljesen kielégítő, amennyiben az a közbenső folytonossági hibákat is megmutatja, addig automatikus multiplikációnál a végpontokról eszközölt vizsgálatok önmagukban még nem elegendők, mivel az egyes gépek felé mutató egyéni folytonossági hibákat nem jelzik. E különbség okát a két multiplikáció eltérő kábelezésében találhatjuk meg. A manuális multiplikáció ugyanis kapcsolótól—kapcsolóig egyes különálló kábelarabokból épül fel, melyek megfelelő erei együttesen vannak befűzve és ráforrasztva ugyanarra a forrasztó csúcsra; ha tehát csak egy forrasztás is hibás lesz, a folytonosság végig megszakad. Szalagkábel esetén ellenben az azonos csúcs-sorokhoz az egész kereten ugyanaz az egy darab kábel tartozik, melynek függőleges irányban végig futó szálai a forrasztó csúcsokra természetesen rá nem csavarhatók s így csak azok felhasított végei közé vannak befűzve. Ha egy ilyen — rosszul kötött — forrasztás meg is lazul, vagy kiverődik, — ami könnyen megeshetik, tekintve, hogy a csúcsok a keferendszer forgása közben a kefék kalapáló mozgása következtében folytonos rázkódtatásoknak vannak kitéve, — a szál maga azért változatlanul marad. Az ilyen individuális forrasztási hiba tehát a végpontról nem, hanem csak egyénileg az illető gépen át eszközölt vizsgálatnál vehető észre. Ennélfogva a szalagkábelezést időnkint a multiplikált gépek mindegyikén át meg kell vizsgálnunk, s így az automatikus multiplikáció megfelelő karbantartása sokkal több és alaposabb vizsgálatot kíván meg, mint a manuális multiplikációé.

### A multiplikáció-vizsgálatokról általában.

Az egyszerű, közönségesen ismert vizsgálati módszerek, mint a próbálámpával való vizsgálat, vagyis kilámpázás, továbbá a fejhallgatóval való kitikkelés, az automatikus multiplikáció-vizsgálatok céljára nem volnának alkalmasak, mert egyrészt nagy tömegben végezve, igen hosszadalmasak és nehézkesek, másrészt pedig sokszor nem elég érzékenyek. Ezeket inkább csak akkor használhatjuk előnyösen, ha már egy adott esetben ténylegesen megállapított hibának behatárolásáról, elhárításáról, illetve az elhárítás megtörténtének ellenőrzéséről van szó.

A vizsgálatok érzékenysége fokozható, ha nagyobb feszültséggel vizsgálunk. Minthogy e célra többnyire csak váltakozó áramot szolgáltató áramforrás áll rendelkezésünkre, ilyenkor a vizsgálatokhoz váltakozó áramú csengőt használunk; ezt a vizsgálati módszert kieszengetésnek nevezzük.



2. ábra.

Mindezeknél a vizsgálatoknál meglehetősen sok időt vesz igénybe a vizsgálathoz szükséges kapcsolatok elkészítése és a vizsgáló feszültségnek, illetve földnek a vizsgálandó vezetékre való ráadása, egyszóval a vizsgáló kötések létesítése. Míg ez manuális multiplikációnál vezetékenkint lépésről-lépésre kézi úton történik, addig automatikus multiplikációnál sokkal gyorsabb módszer áll rendelkezésünkre. Annak következtében ugyanis, hogy a multiplikáció mindig valamely gépcsoport gépeinek érintkezőivéhez csatlakozik, a kapcsolatok létesítésére maguk az illető csoporthoz tartozó gépek használhatók fel. A vizsgáló berendezést összekötjük a kiválasztott gép forgó keferendszerével — rotorával — s ezt azután a vizsgálandó csúcsrendszerre állítjuk rá. E beállítás is vagy manuálisan, vagy felhasználva a gép normális üzemi működését, automatikusan eszközölhető.

A 2. ábra példaképpen egy ilyen gépi úton végezhető váltakozó áramú vizsgálatot mutat be, tetszőleges számú vezetékre kidolgozva. E vizsgálati módszer csak akkor alkalmazható, ha egy önmagában zárt, más áramkörhöz még be nem kötött vezeték-rendszer egyes vezetőit (pl. egy a központba kiszállított kereső vagy választó gépkeret szalagkabel-multiplikációját bekapcsolás előtt) akarjuk földelésre és érintkezésre nagyjából megvizsgálni.

A kereső gépet manuálisan vagy automatikusan állítjuk rá a kívánt csúcsrendszerre. A vizsgálat az „a”, „b”, „c”, „d”, ... „x” vizsgáló billentyűkkel történik, melyekkel a következő hibák állapíthatók meg:

1. Csengetés a billentyűk nyugalmi helyzetében fennáll s az „a“, „b“, „c“, „d“, . . . „x“ billentyűk lenyomására nem szűnik meg, akkor . . . . . „Y“ föld.

2. Csengetés a billentyűk nyugalmi helyzetében fennáll, de az „a“ billentyű lenyomására megszűnik, akkor „A, Y“ érintkezés,  
 a „b“ „ „ „ „ „ „ „B, Y“ „  
 a „c“ „ „ „ „ „ „ „C, Y“ „  
 a „d“ „ „ „ „ „ „ „D, Y“ „  
 . . . . .  
 az „x“ billentyű lenyomására megszűnik, akkor „X, Y“ érintkezés,

3. Csengetés a billentyűk nyugalmi helyzetében szünetel, de fennáll csak az „a“ billentyű lenyomásakor, akkor . . . „A“ föld,  
 „ a „b“ „ „ „ „ „ „B“ „  
 „ a „c“ „ „ „ „ „ „C“ „  
 „ a „d“ „ „ „ „ „ „D“ „  
 . . . . .  
 csak az „x“ billentyű lenyomásakor, akkor . . . „X“ föld,

4. Csengetés a billentyűk nyugalmi helyzetében szünetel; az „a“ billentyű lenyomásakor fennáll, de

a „b“ billentyű lenyomásával megszűnik, akkor „A, B“ érintkezés,  
 a „c“ „ „ „ „ „ „ „A, C“ „  
 a „d“ „ „ „ „ „ „ „A, D“ „  
 . . . . .  
 az „x“ billentyű lenyomásával megszűnik, akkor „A, X“ érintkezés.

Csengetés a billentyűk nyugalmi helyzetében szünetel; a „b“ billentyű lenyomásakor fennáll, de

a „c“ billentyű lenyomásával megszűnik, akkor „B, C“ érintkezés,  
 a „d“ „ „ „ „ „ „ „B, D“ „  
 . . . . .  
 az „x“ billentyű lenyomásával megszűnik, akkor „B, X“ érintkezés.

Csengetés a billentyűk nyugalmi helyzetében szünetel; a „c“ billentyű lenyomásakor fennáll, de

a „d“ billentyű lenyomásával megszűnik, akkor „C, D“ érintkezés,  
 . . . . .  
 az „x“ billentyű lenyomásával megszűnik, akkor „C, X“ érintkezés.

Csengetés a billentyűk nyugalmi helyzetében szünetel; a „d“ billentyű lenyomásakor fennáll, de

az „x” billentyű lenyomásával megszűnik akkor „D, X” érintkezés.

Igy az „A”, „B”, „C”, „D”, . . . „X” és „Y” vezetékágak földelése illetve érintkezése egyértelműleg megállapítható. Pl. az ábrán feltüntetett multiplikáció-hibák esetén azt fogjuk tapasztalni, hogy az „a” és „d” billentyűk lenyomásakor szól a csengő, úgyszintén a „c” billentyű lenyomásakor is, de ekkor az „x” billentyű lenyomására elhallgat, vagyis az „A” és „D” ágak idegen földet kapnak, a „C” és „X” vezetékek pedig egymással érintkeznek. Ez az egyszerű kvalitatív módszer gyors, hozzátétőlegesen vizsgálatokra, durva hibák kimutatására nagyon alkalmas; különösen akkor ad gyorsan eredményt, ha a léptetés automatikusan történik. (Folytatjuk.)

## KÜLFÖLDI SZEMLE.

Revue étrangère.

A távbeszélő kábelekből előálló áthallási zavarok okairól. Ezeknek a kérdéseknek a vizsgálata közben a szerző, Feiner először is a Schiller-től elméleti úton levezetett eredmények kísérleti bizonyítását közli, melyeket a Dieselhorst—Martin-féle érnégyeseken kijelölhető ú. n. csatolási szakaszokon végzett. Utána rendszeres kísérletekkel igazolja az ú. n. csillagnégyeseken a különböző lehetséges gyártási hibáknak a csatolási értékekre gyakorolt befolyását. A kísérletekhez egy érzékeny mérési módszert használt a szerző; ez a módszer lehetővé teszi a csatolásoknak görbe-szerű ábrázolását az egész érnégyes mentén.

A grafikus ábrázolás áttekinthető képet nyújt a DM-érnégyesben eloszló csatolásokról. Olyan esetben, amikor a csatolási szakasz ki van egyenlítve, a kép a nullvonal körül ingadozó periodikus görbe. Ha azonban a csatolási szakasz nincs ki egyenlítve, akkor a hosszúsággal lineárisan növekedő csatolási értéket kapunk, amelyre periodikus ingadozás is rakódik. A kísérletek eredménye az elméleti értékekkel összhangban volt. A mérések alapján egy-egy csatolási szakaszon belül a csatolási értékek ingadozásának tapasztalható erős függése a szakasz hosszától azt a következtetést vonja maga után, hogy lehetőleg olyan sodráshosszakat válasszunk, amelyek kis csatolási szakaszokat adnak. Csillagnégyesekben a részkapacitások egyenlőtlensége következtében keletkeznek áthallások. Ilyen egyenlőtlenség akkor lép föl, ha egyrészt a vezetékek elrendezésének szimmetriájában zavar keletkezik, vagy

másrészt, ha a vezetők közötti dielektrikumában különbözőségek vannak. Hogy a színezés befolyását a részkapacitások egyenletességére vizsgálni lehessen, minden színnek a hatását külön mérték. A vizsgálandó kábelér borítására felhasznált papiros az újban használatos módszer szerint csak keskeny csíkokkal volt színezve. A mérésekből kiderült, hogy a különböző színek közelítőleg azonos nagyságú csatolást okoznak, úgyhogy olyan érnégyesnél, melyben valamennyi ér színezve van, messzemenő kiegyenlítődség várható. Az ú. n. kicsatolás független a színezéstől.

Hogy az érvastagság befolyását vizsgálhassák (az átmérő itt a borított ér átmérőjét jelenti) kísérleti érnégyeseken végezték a méréseket; ezek közül egy vagy több érnek a többiekhez képest nagyobb átmérője volt. Ugyanígy megvizsgálták a gyártás közben mesterségesen egyenlőtlenített fékezés hatását is, úgyhogy a kísérleti érnégyesben egy vagy több ér sorában közben nagyobb mértékben fékeztek, mint a többieket. A kísérleti eredményekből, amelyek a várható csatolási viszonyokkal határozott egyezést mutattak, kitűnt, hogy mindkét esetben csak az ú. n.  $k_1$  és  $k_2$  csatolásértékekben következett be jelentős befolyás, a  $k_3$  csatolásértékekre az említett egyenlőtlenségeknek nem volt befolyásuk. Meg kell még jegyeznünk, hogy az említett mesterséges gyártási egyenlőtlenségekben a normális gyártásnál fellépő egyenlőtlenségi mértéket erősen túlozták. (E. M. T. 1932. 412. lap.)

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.