

MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

A „MAGYAR POSTA“ MELLÉKLETE

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

SZERKESZTŐSÉG CIME: PETÁINEK JÓZSEF M. KIR. POSTAFŐMÉRNÖK

IX. PÁVA-U. 10. — TELEFON: J. 454—48.

TARTALOM:

Dr. Tomits Iván: Távbeszélőösszeköttetések tervezésének és üzemben tartásának elektromos elveiről. — Aigner Dezső: A villámsapás sújtotta távkábel. — Magyar Endre: Nomográfia a mérnöki gyakorlatban. — Schusztér András: Zúzmara okozta pusztítások a dunántúli távbeszélő hálózatban. — Külföldi szemle.

Távbeszélőösszeköttetések tervezésének és üzemben tartásának elektromos elveiről.

Irta: Dr. TOMITS IVÁN, posta műszaki tanácsos.

Les principes électriques de la projection et l'exploitation des communications téléphoniques.

Résumé. En continuant la description de quelques types de lignes aériennes artificielles, l'auteur fait connaître une méthode expérimentale, qui sert à déterminer les valeurs numériques des éléments de ligne artificielle. Ensuite il s'occupe de la construction des lignes artificielles des câbles pupinisés, en décrivant le système „Hoyt“.

(Folytatás.)

Hogy az 56. ábrában közölt utánzatkapcsolás (Feldtkeller—Hoyt-féle) vektorellenállás tekintetében mennyire hasonlít a légvezetékéhez, azt egy 3 mm.-es áramkörre vonatkozólag szemléltetően demonstrálja az alábbi 57. ábra. Amint látható, a két vektorgörbe megfelelő pontjai még az $\frac{R}{\omega L} = 2$ értéknél is elég jól fedik egymást, csupán ettől a ponttól lefelé, a kisebbedő frekvenciák tartományában kezdenek egymástól eltérni.

Megjegyezzük, hogy a Feldtkeller-féle műkapcsolás összefüggése az 55. alattival könnyen kimutatható, ha meggondoljuk, hogy

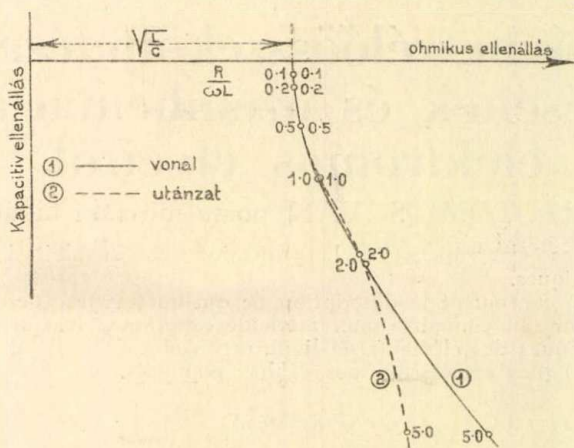
$$4 \frac{Z_0}{R} \cdot C = 4 \frac{\sqrt{\frac{L}{C}}}{R} \cdot C = 4 \frac{\sqrt{LC}}{R} = 2K,$$

vagyis az 56. ábra két egyenlő nagyságú kondenzátora külön-külön az 55. alatti K kondenzátor kapacitás-értékének kétszeresével bír.

Amennyiben tehát az előbbi ábrában látható $0.5 Z_0$ ellenállást kikapcsoljuk, úgy pontosan az 55. alatti kapcsolást nyerjük azonos elektromos értékkel, lévén a két sorbakapcsolt és egyenkint $2 K$ kapacitással bíró kondenzátor eredő kapacitása éppen K .

A tárgyalt *Feldtkeller-féle* utánzatséma elméletileg végtelen hosszú vonalra vonatkozik. Alkalmazásából ennél fogva az előbbiekkal szemben számottevő előnyt csak akkor várhatunk, ha az utánzandó vonal homogén és elég hosszú; ellenkező esetben az áramkör végének különben sem tökéletes lezárása a fűttypontot annyira leszállítja, hogy a tökéletesített utánzat használata az áramkör látszólagos ellenállásának ingadozása miatt illuzórius volna.

Amennyiben utánzandó légvezetékáramkörünk nem teljesen homogének, hanem azokban egyes helyeken más típusú, hosszabb-rövidebb vezetékszakaszok is vannak beleiktatva (pl. papírkábelek, más átmérőjű légvezetékek, stb.), úgy sok esetben jobb eredményt érhe-



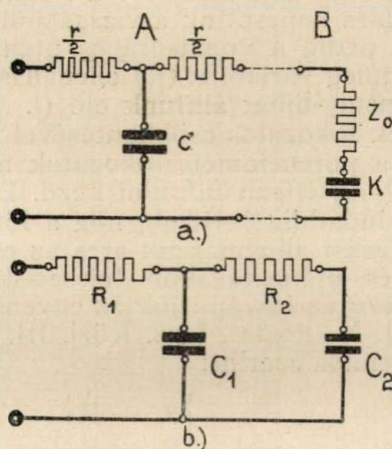
57. ábra.

tünk el olyan utánzattípusokkal, amelyek az 55. ábrában közölt kapcsolás két eleménél többet tartalmaznak. Ha például az utánzandó légvezeték az elején az interurbán-központba (erősítő-állomás) egy bevezető papírkábelben keresztül fut be, úgy a bevezető kábelszakaszt külön egy T-kapcsolású művonallal utánozhatjuk (lásd 58. a) ábra

A-val jelzett részét). A művonal két ellenállás-ága egyenkint $\frac{r}{2}$ ellenállás-értékekkel bír, hol r jelenti az utánzóandó kábelszakasz szóbanforgó áramkörének ohmikus ellenállását; a keresztbe kapcsolt kondenzátor c kapacitása a jelzett kábeláramkör összes üzemi kapacitásának jelölésére szolgál. A kábelszakasz után csatlakozó légvezetékáramkör a már említett módon egy sorbakapcsolt kondenzátorral (K) és ellenállással (Z_0) utánzóható (lásd 58. a) ábra B részét), melyet a T kapcsolású művonal kapcsaira folytatólagosan kapcsolunk rá.

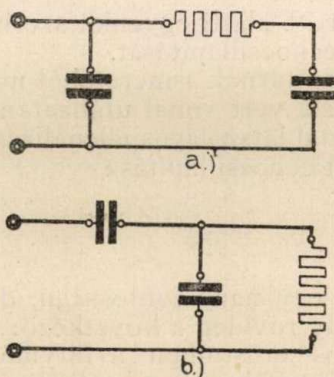
Az utóbb tárgyalt utánzatséma tulajdonképpen az 58. b) ábrában vázolt típusra egyszerűsíthető, melyet „lépcsős” utánzat-kapcsolás

(Treppenschaltung) név alatt a gyakorlatban sokszor használnak, általában olyankor is, amikor az utánzandó légvezetékekben nem csak bevezető-kábelek, hanem más helyeken közbeiktatott papírkábelszakkaszok is vannak, amikor tehát az áramkör meglehetősen inhomogén jellegű. A lépcsős kapcsolású utánzat, mint az ábrában látható, négy



58. ábra.

független elemből (R_1 , R_2 , C_1 , C_2) áll, melyek értékeinek meghatározása részben számítással (lásd F. Lüschen és K. Küpfmüller: Leitungsnachbildungen in der Fernsprech- und Telegraphentechnik, Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus dem Siemens-Konzern, 1922.), részben pedig méréssel történhetik. Az előbbi eljárás azonban rendkívül ne-



59. ábra.

hézkes, miért is legcélszerűbb az előző közleményünkben (l. 40. oldal) már vázolt kísérleti eljárást alkalmazni, melynek kiviteli módját a következő fejezetben fogjuk ismertetni.

A négy elemes lépcsős kapcsolás helyett sok esetben kielégítő eredményt érhetünk el az 59. ábrában látható kevesebb elemmel bíró egyszerűsített sémákkal is.

Légvezeték-utánzatok elektromos tényezőinek meghatározása kísérleti úton. Az előzőekben említettük, hogy áramkörök utánzatainak jóságát kényelmesen felülvizsgálhatjuk üzemben használt kéthuzalos erősítők segélyével olymódon, hogy a már ismertetett eljárásokkal megmérjük a vizsgálandó vonal és utánzat úgynevezett echocsillapítását (fütyüpont). Különösen alkalmas erre a *Pohlmann*-féle eljárás; itt az erősítő egyik oldalára kapcsoljuk a vizsgálandó vonalat és utánzatát, a másik oldalán pedig a vonalágra és utánzatágra kapcsolt fix ($R_0 = 1000$ ohm), illetőleg variabilis (R) ellenállások segítségével egy adott nagyságú egyensúly-hibát állítunk elő (l. 54. ábra). Az egyensúly-hibát R értékének fokozatos csökkentésével mindaddig növeljük, míg csak az erősítő a potenciométerfokozatok maximális erősítéssel bíró állásai mellett (9—9) éppen fütyülni kezd. Ezután R növelésével az egyensúly-hibát mindaddig javítjuk, míg a fütyülés éppen el nem tűnt. Ugyanezt az eljárást alkalmazzuk arra az esetre is, mikor R_0 és R helyeit a vonal- és utánzatágakon felcseréltük. Mindkét mérési adatra vonatkozólag ezután kiszámítjuk az egyensúly-hiba, vagy hiba-koordinata értékeit (l. M. Posta Műsz. Közl. III. évfolyam 326. oldal, 1929.) a következő formula szerint:

$$\delta = \frac{1}{2} \Delta = \left| \frac{R_0 - R}{R_0 + R} \right|; \quad \dots 40$$

ha most δ' és δ'' -vel jelöljük a nyert két egyensúly-hiba értékeit, akkor a két érték számtani közepének $\delta = \frac{\delta' + \delta''}{2}$ -nek természetes logaritmusa

$$b_R = -\log_e \frac{R_0 - R}{R_0 + R} = \log_e \frac{R_0 + R}{R_0 - R} \quad \dots 41$$

adja meg néperekben a 29. alatti egyenlet szerint a mesterségesen előállított egyensúlyhiba echocsillapítását.

Ennek az echocsillapításnak ismeretéből most már következtetést vonhatunk a vizsgálat alá vett vonal utánzatának jóságára is. Tegyük fel, hogy az említett vonal látszólagos ellenállása Z , utánzatáé pedig U ; ezekből a vizsgált oldal echocsillapítása

$$b_Z = \log_e \left| \frac{Z + U}{Z - U} \right|.$$

A számítások alapjául egy nagy fontosságú, de megközelítő érvényű tétel fog szolgálni, amely röviden a következő:

Bármely kéthuzalos erősítőben a fütyülés a legkedvezőtlenebb esetben (fázis-egyezőség) akkor fog beállani, amikor a két irányban fennálló üzemi erősítések (S_1 és S_2) összege éppen eléri az erősítőre kapcsolt két áramkör és utánzat két echocsillapítás-értékének (b_1 és b_2) összegét; tehát

$$S_1 + S_2 = b_1 + b_2. \quad \dots 42$$

Ha

$$S_1 = S_2 = S$$

úgy

$$S = \frac{b_1 + b_2}{2},$$

ami más szóval annyit jelent, hogy minden kéthuzalos erősítőnél az erősítés határát gyakorlatilag a két oldal echocsillapításainak, vagy fűttypontjainak összege szabja meg.

Valóságban ez a tétel, különösen távkábel-áramköröknél, csak megközelítő érvénnyel bír, mivel a fellépő echoáramok fázisainak erős frekvencia-függősége miatt pl. a megadott S -nél valamivel nagyobb erősítések is fennállhatnak az erősítő begerjedése nélkül. Mindamellett a különbség nem túlságosan nagy, úgy hogy a tétel a gyakorlatban jól használható.

A mondottakat alkalmazva a fenti mérési vizsgálatra, könnyen beláthatjuk, hogy a keresett echocsillapítást (b_z) megkapjuk, ha a két irányban alkalmazott üzemi erősítések összegéből a mért b_R echocsillapítást levonjuk.

Legyen például egy *Western*-féle erősítővel történő vizsgálatnál $R_0 = 1000 \Omega$ és $R = 500 \Omega$, feltéve, hogy az erősítőt mindkét irányban a maximális potenciométer-fokozatra (9—9) állítottuk be. Ekkor

$$b_R = \log_e \frac{1500}{500} = \log_e 3 = 1.1 \text{ néper.}$$

Tekintve, hogy a két irányban fennálló erősítések összege az előző közleményünk 41. oldalán lévő tabella szerint 4.4 néper, a vizsgált utánzat jóságára mérvadó echocsillapítás megközelítő értéke

$$b_z = 4.4 - 1.1 = 3.3.$$

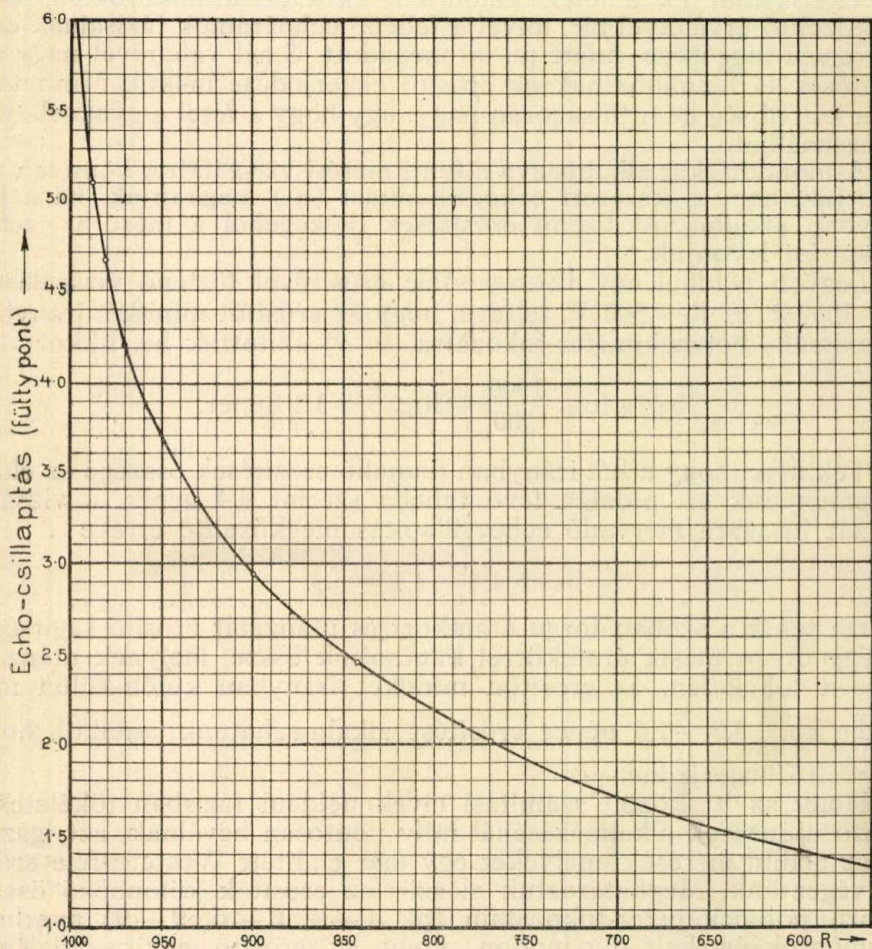
Ha tehát a szóban forgó áramkört és utánzatát erősítő segítségével egy olyan másik áramkörrel kapcsoljuk össze, melynek utánzata teljesen tökéletlen, az erősítőn mindkét irányban külön-külön még mindig kb. $\frac{1}{2} 3.3 = 1.6$ néper erősítést alkalmazhatunk anélkül, hogy az erősítő begerjedne.

Hogy az itt közölt számítási elvek például fázisban tökéletesen egyező utánzatok alkalmazásánál mily pontosan beválnak, azt igazolják az alábbi mérések, melyeket egy már említett *Western*-féle erősítőn végeztünk. Meghatároztuk először az erősítők különböző összetartozó potenciométer-fokozatain (pl. 4—4, 6—6, 9—9) nyerhető fűttypontok értékeit oly módon, hogy az erősítő egyik oldalának vonal- és utánzatágaira a már említett $R_0 = 1000$ és R variábilis ellenállásokat kapcsoltuk rá, míg a másik oldal vonal- és utánzatágát rövidre zártuk, illetőleg szigeteltük. Ezután a már leírt módon kikerestük a fűttyponthoz tartozó R ellenállást, melynek értékeit a 60. alatti diagramm vízszintes koordináta-tengelyére mértük fel. Meghatároztuk most az előző közleményünk 41. oldalán megadott formula szerint az egyes potenciométer-fokozat párokhoz tartozó echocsillapításokat, melyeket a diagramm függőleges tengelyén ábrázoltunk. A diagramm görbájének pontjai kb. 4.5 néperig igen jól egyeznek a 41. alatti loga-

ritmikus formulából számított értékkel. Például, ha $R=900$ és $R_0=1000$, úgy ehhez a beállításhoz tartozó echocsillapítás értéke

$$\log_e \frac{R_0 + R}{R_0 - R} = \log_e \frac{1900}{100} = \log_e 19 = 2.94,$$

ami a kísérleti úton nyert diagramm megfelelő adatával igen jól összevág.



60. ábra.

A 4.5 néper echocsillapítás értéken felül az egyezés már kevésbé jó; ennek oka az a körülmény, hogy az erősítés fokozásával mindinkább közeledünk ahhoz a határponthoz, hol az erősítő, berendezésében rejlő apró elkerülhetetlen szimmetria-hibák miatt még tökéletes egyensúlyozottság esetén ($R_0=R=1000$) is begerjed.

Az echocsillapítások összegezhetőségének elve is jól demonstrálható, ha az erősítő mindkét oldalán a vonal és utánzat helyein mester-

séges egyensúlyozást (R_0 fix és R variabilis ellenállások) használunk. Az erősítőt a 9—9 fokozatra állítva (összerősítés mindkét irányban összegezve 4.4 néper) a füttyülést pl. a következő R' és R'' értékpároknál lehetett elérni (R_0 mindkét esetben 1000 ohm volt).

R'	R''	$\frac{R_0 + R'}{R_0 - R'}$	$\frac{R_0 + R''}{R_0 - R''}$	δ_1	δ_2	$\delta_1 + \delta_2$
795	800	8.8	9.—	2.2	2.2	4.4
866	700	14.—	5.7	2.6 ₄	1.7	4.3
929	500	27.—	3.—	3.3	1.1	4.4
967	200	60.—	1.5	4.1	0.4	4.5

A táblázatban δ_1 és δ_2 jelentik a harmadik és negyedik oszlopokban lévő törték természetes logaritmusait, vagyis a keresett echocsillapításokat. Az utolsó oszlop adataiból nyilvánvaló, hogy az egyes kiszámított összetartozó echocsillapításértékek összege gyakorlatilag jól adja az üzemi erősítések összegét, azaz 4.4 népert.

A tárgyalt Pohlmann-féle eljárás az utánzatok elektromos tényezőinek kísérleti meghatározására jól használható fel. Az eljárás keresztülvitelénél mindenekelőtt a vizsgálandó vonalat a végén az interurbán központban, esetleg a központon keresztül egy előfizetői vezetéken folytatva kb. 600 ohm ellenállással zárjuk le. Ha ez nem áll rendelkezésre, úgy a lezárás céljaira megfelel egy távbeszélőkészülék is, melyet a mérés tartamára leemelt hallgatóval beszélő állásba helyezünk. Az utánzat elektromos adatainak meghatározására egy utánzatsémát választunk, melynek elemeit variálható ellenállásokból és kondenzátor szekrényekből rakjuk össze. Az így előállított utánzatkapcsolást a vizsgált oldal utánzatágára kapcsoljuk, míg az erősítő másik oldalán a már említett (R_0 , R) mesterséges egyensúlyozást alkalmazzuk. Általánosságban megjegyezzük, hogy a vizsgálatot mindig a legegyszerűbb utánzatsémákkal kezdjük s csak ezután megyünk át fokozatosan a komplikáltabb sémákra, ahol az egyszerű séma alkalmazásánál nyert elektromos adatokat már célszerűen kiinduló pontul használhatjuk fel. A legmegfelelőbb először utánzat céljára egy tiszta ohmikus ellenállást próbálni ki, majd ezután az 55. számú sémáét, melynek ohmikus ellenállása Z_0 már megközelítőleg az előbb említett tiszta ohmikus ellenállással bíró utánzat ellenállás-értékével lesz egyenlő. E két séma kipróbálása után lesz csak ajánlatos komplikáltabb utánzattípusokkal kísérletezni.

A vizsgálat kivitele lényegileg a következő:

A vizsgáló erősítő $R_0 = 1000$ és R variabilis ellenállásokat tartalmazó oldalára az ellenállások és az erősítő közé egy kommutátort (négyes átkapcsoló) kapcsolunk, amellyel R_0 és R helyeit szükség szerint gyorsan megcserélhetjük; most a leírt módon meghatározzuk R -nek azt a középértékét, melynél a füttyülés maximális potenciométer-állások mellett (9—9, szükség esetén lehet azonban kisebb is) a két

kommutált helyzetben éppen elhallgat. Ezután az utánzat egy, esetleg több elemét megváltoztatva, újra meghatározzuk R említett értékét. Főtörekvésünk, hogy az utánzat-elemek értékeit úgy válasszuk meg, hogy a vizsgálatnál nyert R érték minél kisebb legyen. Gyakorlatilag ez úgy érhető el, hogy R értékét állandóan a fűtülési határhoz közel állítva, az egyes utánzat-elemek beállítását külön-külön nagy határok közt változtatjuk; ilyenkor a fűtülés rendszeren egy kisebb és egy nagyobb érték között két különböző frekvenciával lép be, míg e határértékek között állandóan kimarad. Ezt az elvet az összes utánzat-elemekre fokozatosan alkalmazva R beállításával egy olyan alsó határhoz jutunk el, melynél jobbat az utánzat-elemek változtatásával már nem tudunk elérni. Ez az alsó határ legjobban azáltal ismerhető fel, hogy R kis mérvű csökkentésével beállított fűtülés hangmagassága erősen megváltozik, amint valamelyik utánzatelemet csak csekély mérvben is változtatjuk; ilyenkor egyidejűleg néha több különböző magassággal bíró hang (fűtű) is hallható.

Megjegyezzük, hogy komplikáltabb utánzatkapcsolást általában a mérések alapján csak akkor alkalmazunk, ha echocsillapításban ezáltal az egyszerűbb utánzatsémákkal szemben lényeges javulás érhető el. Ha lehet, a komplikáltabb utánzatsémákat azáltal egyszerűsítjük, hogy azok egyes értékeit egymástól függően választjuk meg. Például a lépcsős kapcsolást külföldi tapasztalatok szerint úgy lehet egyszerűsíteni, hogy annak két kondenzátorát (C_1 és C_2 ; lásd 58b ábrát) kapacitásra állandóan egyformának választjuk. A svéd posta kísérletei szerint például 3 mm.-es bronzvezetéknek jól használható az említett lépcsős kapcsolás az elemek következő értékeivel:

$$C_1 = C_2 = 1.5 \text{ MF.}, R_1 = 695 \text{ } \Omega \text{ és } R_2 = 1390 \text{ } \Omega.$$

Mint látható, R_1 és R_2 sem függetlenek egymástól, mivel az utóbbi az előbbinek kétszerese.

A leírt vizsgálati eljárásra nézve az alábbiakban bemutatunk néhány példát.

Az első példában vizsgálat tárgyául a budapest—sóskúti áramkör szolgált, mely Budafok—Tárnok irányában legnagyobb részben kábelben halad. Az áramkört a kísérleti állomásról vizsgáltuk a fenti eljárás szerint és pedig kétféle típusú utánzattal. Az első tiszta ohmikus ellenállásból állott, a második pedig az 55. ábrában látható soros kapcsolás volt. Az első utánzatséma vizsgálatánál a 400 ohmos ellenállásérték mutatkozott a legmegfelelőbbnek; ezzel a 9—9 potencióméter-fokozatra beállított erősítőn (összerősítés 4.4 méper) a mester-séges egysúlyozás oldalán a két kommutált állásban $R_0 = 1000$ ohmmal szemben $R = 917$ és 957 ohm értékeket nyertük (középérték 937). Ennek alapján

$$b_R = \log_e \frac{R_0 + R}{R_0 - R} = \log_e \frac{1937}{63} = \log_e 30.7 = 3.4 \text{ néper,}$$

tehát a vizsgált vezetékre és utánzatra jutó echocsillapítás értéke

$$b_Z = 4.4 - b_R = 1.0 \text{ néper.}$$

A vizsgálatot az 55. ábra sémájával végezve, $Z = 400$ ohm és

$K = 0.75$ MF értékek mutatkoztak a legkedvezőbbeknek 1000 : 840 és 1000 : 800 leolvasásokkal (középérték 1000 : 820). Az előbbihez hasonló számítási eljárással

$$b_R = \log_e \frac{1820}{120} = 2.3 \text{ néper},$$

vagyis $b_Z = 4.4 - 2.3 = 2.1$ néper

echocsillapítás értéket nyerünk. Az eredményből látható, hogy a második utánzat echocsillapítása jószág szempontjából 1.1 néperrel jobb, mint az első.

A második példa egy körülbelül 220 km. hosszú 3 mm.-es légvezeték különböző utánzatainak kísérleti vizsgálatát szemlélteti. Az áramkört a végén 600 ohm ellenállással zártuk le. Vizsgálat alá került három utánzattípus, úgymint:

1. tiszta ohmikus ellenállás,
2. ohmikus ellenállás sorba kapcsolt kondenzátorral (l. 55. ábrát),
3. Hoyt—Feldkeller-féle kapcsolás (l. 56. ábra).

Az utánzat-elemek értékeinek optimális beállításánál e három típusra nézve sorra a következő echocsillapítás-értékeket nyertük:

1. $b_Z = 4.4 - 2.6 = 1.8$ néper,
2. $b_Z = 4.4 - 1.8_5 = 2.5_5$ „
3. $b_Z = 4.4 - 1.5 = 2.9$ „

7. *Pupinozott távkábeláramkörök utánzattípusai.* Csévékkel terhelt áramkörök hullámellenállásának viselkedéséről szólva (l. Magyar Posta Műsz. Közl. III. évf. 258. oldal 1929.) kifejtettük, hogy a körfrekvenciával (ω) a határfrekvencia irányában (ω_0) haladva, a hullámellenállás értéke oly módon változik, hogy ennek a változásnak menete az u . n. kezdőcséve távolságtól (d), pontosabban annak a teljes csévetávolsághoz (s) mért viszonyától $x = \frac{d}{s}$ -től függ. Az ott közölt 31. számú ábra szemléltetően mutatta a hullámellenállásgörbe ohmikus részének és reaktanciájának menetét különböző x értékek mellett, mint a frekvencia függvényét. A görbe-sorozat lényegileg a hullámellenállásnak alábbi megközelített formuláját ábrázolja, melyet bizonyítás nélkül közlünk:

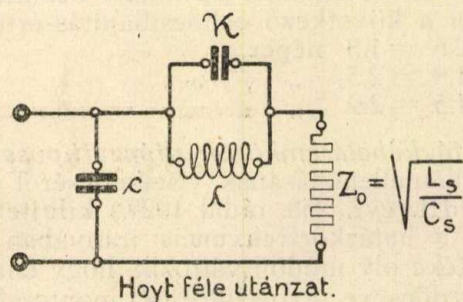
$$Z = \sqrt{\frac{L_s}{C_s}} \left[\frac{\sqrt{1 - \eta^2}}{1 - 4x(1 - x)\eta^2} + j \frac{(1 - 2x)\eta}{1 - 4x(1 - x)\eta^2} \right]; \dots 43$$

η jelenti a szóbanforgó körfrekvencia viszonyát a határfrekvenciához $\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)$, L_s és C_s pedig az egy csévemezőre vonatkozó önindukció- és kapacitásértékeket.

A pupináramkörök kezdő csévetávolsága a gyakorlatban rendszerint a teljes csévetávolságnak felével egyenlő, tehát $x = 0.5$; x -nek ezt az értékét a ... 43. alatti formulába helyettesítve, könnyen meggyőződhetünk arról, hogy a hullámellenállás ilyenkor tisztán ohmikus jellegű, tehát reaktanciája zérus. A két említett görbéből is látható, hogy $x = 0.5$ -nél a hullámellenállás vektora csak reális tagot ($Z_0 \cos \varphi$) tartalmaz, melynek értéke a frekvencia növekedésével fokozatosan

emelkedik. Ebben az esetben tehát az utánzat is tisztán ohmikus ellenállásból állana, melynek azonban olyan természetűnek kell lennie, hogy nagyságra nézve a frekvenciával fokozatosan növekedjék. Sajnos, ilyen ohmikus ellenállást egyszerű eszközökkel konstruálni nem áll módunkban, s éppen ezért az ábrázolt görbesorozat más x értékhez tartozó görbepárját kell konstruktív szempontból igénybe vennünk. Erre az $x=0.17$ és $x=0.83$ értékekhez tartozó görbék mutatkoznak a legalkalmasabbaknak, mivel a hozzájuk tartozó hullámmellenállások ohmikus részei, növekvő frekvenciával a határfrekvenciához közeledve, elég hosszú szakaszon maradnak állandók $\left(\sqrt{\frac{L_s}{C_s}}\right)$.

Az utánzás fázis szempontjából (imaginárius rész) már nem ütközik nehézségekbe, mivel a 43. alatti formula jobboldali része, amennyiben x értéke a zérus és 0.5 értékek közt marad, egy parallel kapcsolt önindukciós tekercs (önindukciója $=\lambda$) és egy kondenzátor (kapacitása $=\kappa$) által pontosan utánozható. Ennek impedanciája ugyanis a



15. ábr. ra.

parallel kapcsolt látszólagos ellenállások számítási szabályai szerint

$$Z = \frac{1}{\frac{1}{j\omega\lambda} + j\omega\kappa} = j \frac{\omega\lambda}{1 - \omega^2\kappa\lambda},$$

aminek a 43. formula imaginárius tagjával való szerkezeti egyezősége azonnal kitűnik, ha $\eta = \frac{\omega}{\omega_0}$ értékében a határfrekvencia (ω_0) helyébe az $\omega_0 = \frac{2}{\sqrt{L_s C_s}}$ értékét helyettesítjük be. A megegyezés az említettek között akkor lesz teljes, ha λ és κ értékeit következőképpen választjuk meg:

$$\left. \begin{aligned} \lambda &= \frac{L_s}{2} (1 - 2x), \\ \kappa &= 2 C_s x \frac{1 - x}{1 - 2x} \end{aligned} \right\} \dots 44$$

A $d=0.17$ s nagyságú kezdő csévetávolság elektromos viselkedésére van alapítva az ú. n. Hoyt-féle utánzat, melynek sémáját egyszerűsített formában mutatja a 61. ábra.

$Z_0 = \sqrt{\frac{L_s}{C_s}}$ ohmikus ellenállás utánozza a hullámmellenállás ohmikus részét, míg (λ, κ) rezgőkör csupán a reaktanciára jellemző fáziseloltást végzi; λ és κ értékei erre az esetre ($x=0.17$) a következők (l. a 44. egyenletet):

$$\lambda = 0.33 L_s$$

$$\kappa = 0.428 C_s.$$

Amennyiben az áramkör a teljes csévemezőhossz 17%-ával kezdődik, az ábrában feltüntetett c kapacitás értéke zérus. A valóságban azonban, mint már említettük, a kezdő csévemező kapacitása rendesen $0.5 C_s$, tehát $0.17 C_s$ -nél nagyobb, minek következtében az áramkör elejének ezt a kapacitás-többletét még külön utánozni kell. Erre szolgál az ábrázolt c toldalékkondenzátor, melynek kapacitása a megadott

$x = \frac{d}{s}$ viszonyszám mellett

$$c = (x - 0.17) C_s.$$

(Folytatjuk.)

A villámcsapás sújtotta távkábel.

A Felten és Guillaume kábelgyár r.-t. jelentésének felhasználásával írta: AIGNER DEZSŐ m. kir. posta műszaki igazgató.

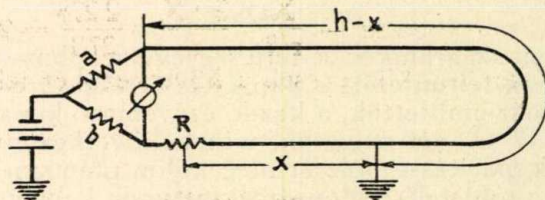
Le câble à grande distance frappé de la foudre.

Résumé. L'auteur fait connaître les perturbations causées par la foudre dans le câble à grande distance Budapest—Vienne et le mode d'y prévenir.

Az elmúlt év nyarán két ízben is bebizonyosodott, hogy a távolsági áramköröknek földalatti kábelben való vezetése sem nyújt tökéletes védelmet a villámcsapás okozta károk és zavarok ellen. Július hóban a budapest—bécsi távkábelt, néhány hét múlva, augusztus hóban pedig a budapest—lakihegyi zeneátviteli kábelt villámcsapás sújtotta és ha rövid időre is, de megbénította azokban a forgalmat. E cikk keretében az elsőnek említett zavart ismertetjük.

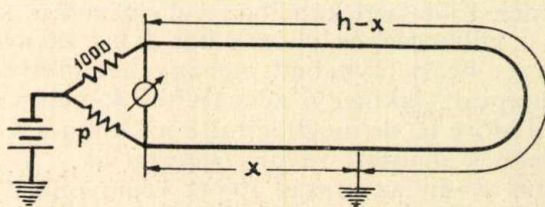
1929 év július 26-án az ország fölött végigvonuló hatalmas vihar során Öttevény és Magyaróvár között, Jánosháza major közelében villám hasította keresztül az országút mellett haladó vízárok külső partján álló akácfát és annak gyökerén végigfutva, megrongálta az országút padkájában fekvő távkábelt is. A győri erősítő állomás a hibát azonnal észrevette és megállapította, hogy a távkábelt Győr és Magyaróvár között sérülés érte. A rendező állványon levő biztosíték-borda szikrázása arra engedett következtetni, hogy a kábelt erősáram rongálta meg. A kábelben levő 162 érpár közül 58-ban észleltek hibát és pedig nagyobb részt szakadást. A távkábel üzemvezetősége intézkedett, hogy a hibás érpároknak jó állapotban levő tartalékérpárookra való átkapcsolásával a beszélgetések zavartalansága biztosíttassék. Ily módon sikerült 6 bécsi, 2 prágai és 4 pozsonyi kéthuzalos áramkört

üzemben tartani és ezekkel a nemzetközi forgalmat lebonyolítani. Azután lépéseket tett a hibahelyek pontos behatárolása és a megrongált szakasz kijavítása iránt. Minthogy a budapest—bécsi távkábelépítő társaságnak jótállása még nem járt le, célszerűnek látszott e társaságot is belevonni a hibaelhárítás munkálataiba. Ezért az üzemvezetőség megbeszélést tartott a Felten és Guillaume kábelgyár részvénytársasággal a hiba gyors behatárolásnak módozatairól és részletes tervet állapított meg a javításhoz szükséges munkások és szerel-



1. ábra.

vények gyors helyszínre szállításáról. E megbeszélések értelmében másnap reggel a gyár felszerelte és útnak indította teherautóját a szükséges szerelőcsoportokkal, műszerekkel, szerszámokkal és anyagokkal. A távkábel üzemvezetősége ugyancsak reggel indította el mérő- és szerelvényautóit a megfelelő személyzettel. A hibahely meghatározását a déli órákban végezték az üzemvezetőség és a gyár részéről kiküldött mérnökök a győri erősítő állomáson, ahol négy periodusos kapacitásméréssel rövid idő alatt megállapították, hogy a hiba Győrtől megközelítően 18.8 km. nyire van Magyaróvár irányában. Hosszas keresés után sikerült a Varley és a Murray hurokméréshez megfelelő



2. ábra.

eret találniok. E mérések 20.5 km., illetve 20.6 km. távolságban adták meg a hibahelyet.

A végzett mérések alapján a távolságok a következőképpen számítottak:

1. Kapacitás-mérés Halbturn felé 4 periodusos árammal. 1.3 m/m-es közepesen terhelt ereken.

A szakadt ér kapacitása = 1.107 MF.

Egy ép ér kapacitása = 3.745 MF (1928 januári mérés alapján).

A kábel hossza Győr és Halbturn között 63.7 km.

Távolság a hibahelyig fenti adatok alapján $X = \frac{1'107}{3'745} \times 63'7 = 18'83$ km.

2. Hurokmérés Pozsony irányában 1'3 m/m-es nem terhelt éren.

a) Varley-hurok mérés (1. ábra):

$$X = \frac{b \cdot h - a \cdot R}{a + b} = \frac{4 \cdot 2023 - 1 \cdot 6700}{5} = 278 \text{ ohm.}$$

$$\text{méterhosszra átszámítva } \frac{X}{r/2} = \frac{2 \cdot X}{r} = \frac{2 \cdot 278}{27'1} = 20'5 \text{ km.}$$

A képletben szereplő kifejezések a következőket jelentik:

$$\frac{a}{b} = \frac{1}{4}$$

$$R = 6700 \text{ ohm}$$

$$h = 2023 \text{ ohm} = \text{a teljes hurokellenállás.}$$

$$x = \text{ellenállás a hibahelyig.}$$

$$r = \text{hurokellenállás/km} = \frac{h}{L} = \frac{2023}{74'6} = 27'1 \text{ ohm/km.}$$

$$\text{ebből az érkilométer ellenállása} = \frac{r}{2} = \frac{27'1}{2} = 13'55 \text{ ohm/km.}$$

$$L = \text{az áramkör (Győr—Pozsony) teljes hossza} = 74'6 \text{ km.}$$

$$l = \text{a hibahely méterben.}$$

b) Murray-hurok mérés (ugyanazon az éren, mint amelyen a Varley-hurokmérés történt (2. ábra):

$$X = \frac{p \cdot h}{1000 + p} = \frac{160 \cdot 2023}{1000 + 160} = 279 \text{ ohm.}$$

méterhosszra átszámítva :

$$l = \frac{2 \cdot x}{r} = \frac{2 \cdot 279}{27'1} = 20'6 \text{ km.}$$

$$h = 2023 \text{ ohm} = \text{a teljes hurokellenállás.}$$

$$p = \text{leolvasás ohm-ban.}$$

Mialatt a győri erősítő-állomáson méréseket folytattak, megérkeztek oda a posta mérő- és szerelvény-autói és a mérőcsoporthal együtt útnak indultak a hibahelyek felkeresésére. A mérések megadta távolságon túl, a győri erősítőállomástól 21'2 km-re egy villámsújtotta fát találtak. A fa alatt egy kb. 1 m. átmérőjű lapos gödör és mellette egy 0'5 m. magas domb volt látható. A fától a villám által feltúrt árok vezetett a földszínén a kábelhez. Hasonlított egy frissen visszatemetett kábelárokhoz, csupán szélessége volt valamivel kisebb. A túrás alatt 1 m. mélyen nyílás vezetett a fától a kábelig. A nyílásban a fa egy vastag gyökerének nyomai voltak találhatók, ami arra engedett következtetni, hogy a villámot a gyökér vezette a kábelhez. A villám útja a 3. ábrán látható.

A villám a fát derékba törte, törzsének középső részét szétroncsolta s széjjelszórta. Egyes darabokat a légnyomás az országút túlsó

kezetén sérülést nem okozott. A deformált kábelt a 6. sz. ábra mutatja.
A Győr és Halbturn, illetve Pozsony között megejtett mérések



4. ábra.

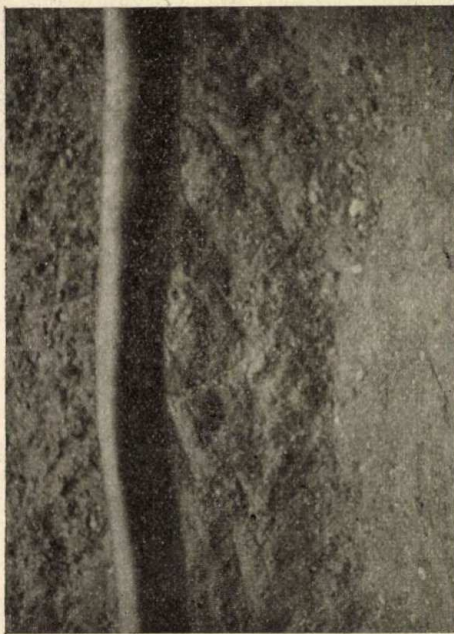
csak megközelítő pontosságúak voltak, miért is szükséges volt egy alsó és felső hibahatárral a hibahelyet kisebb szakaszra szorítani. Miután



5. ábra.

az ásások és mérések egész éjszaka folyamán tartottak, sikerült a hibát a 312/7 és 313/7 kötéspontok közé behatárolni. Az egy csévemezőnek

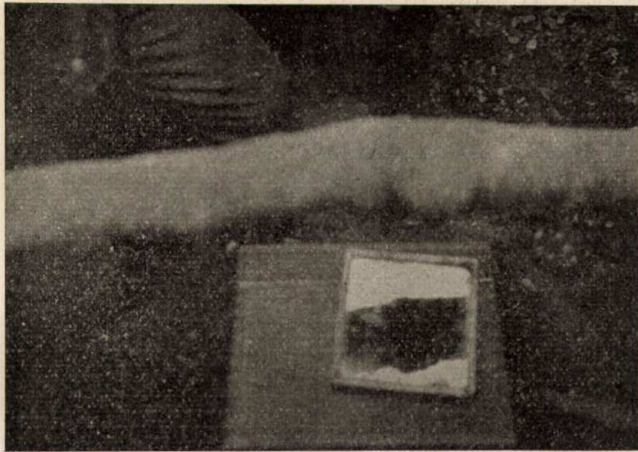
(1813 m-nek) megfelelő hosszön megejtett pontosabb mérések azt mutatták, hogy a hibahely a 313/1 kötésponthoz közelében van. Ily módon a hiba helyét két gyártási hosszra (460 m.) leszorították. E két hosszön végzett újabb mérések alapján felbontották a 312. aknában a ballonkötést és megállapították, hogy a hiba a 313/1 hosszban van, közel a villámcsapás belépési helyéhez. A hibahely a belépési ponttól 0.60—1.00 m-re mutatott a 313/1 pont felé. A kábelt kiásva, a belépési helytől 1.7 m-nyire láthatóvá vált a szétszakadt jutaréteg. A kábel 30 cm. hosszban, erősebb mérvű duzzadást mutatott. A juta és a páncél a kábel alsó oldalán erősen bekormozódott és széthasadt. A sérülés üszkös sebhez hasonlított (7. ábra). A rombolás teljes képe azonban



6. ábra.

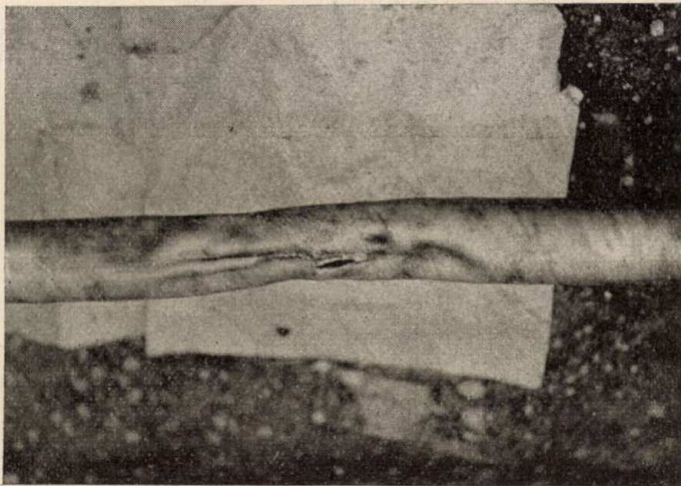
csak a páncél lefejtése után bontakozott ki. A kábel kerülete az ólomköpenyen mérve 187 m/m-ről 154 m/m-re csökkent. Az ólomköpeny több horpadást mutatott, egy 10 m/m széles és 60 m/m hosszú ujjszerű alakkal, amely varratszerűen folytatódva, 35 m/m széles hasadékban végződött (8. ábra). Az ólomköpeny lefejtése után, azon még több apró sérülés, belső felületén pedig a sérült helyen erős kormozódás és olvadás volt látható. Az ólomköpeny lefejtése után egy kráteralakú átütött hely mutatkozott, hol a papírburkolat és az ereke papírszigetelése részben megpörkölődött, részben elégett; az ereke nagyrésze pedig elszakadt vagy összeolvadt (9. ábra). Sajátságos volt az a jelenség, hogy a páncél és juta a kábel alsó oldalán, az ólomköpeny és az ereke pedig ezzel diagonálisan a felső oldalon sérültek meg.

Az átkötést nagy óvatossággal előbb a szakadt ereken végezték, nehogy elkötések fordulhassanak elő. Csak ezután került sor a hibás szigetelésű erekre. Az ereknek több mint háromnegyedrészt — mint



7. ábra.

láthatóan hibásakat — átkötötték. Ez a művelet egy-egy megfelelő vezetékdarab bekötésével erenkint történt, hogy az átkötés során előálló üzemzavar a lehető legkisebb időtartamra korlátoztassék. Érdekes



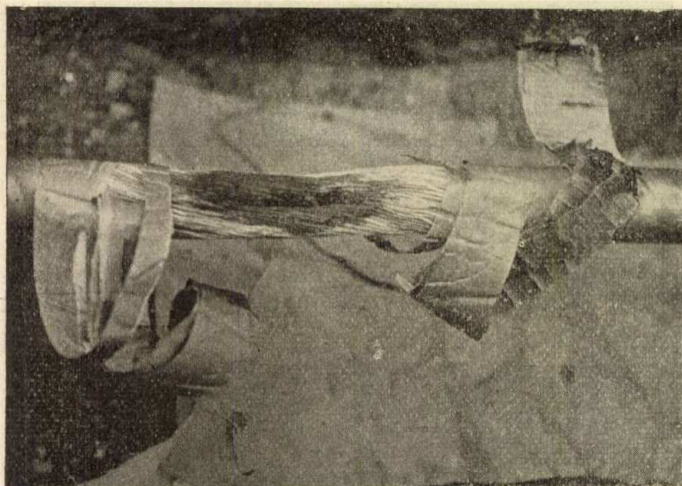
8. ábra.

tűnet volt, hogy az egyes ereken, amelyek szigetelése szemmel láthatóan hibás volt, — a távbeszélés zavartalanul folyt. Egész éjszakán tartó átkötési munka után hétfőn reggelre a vezetékek 10 érpár ki-

vételével rendbejöttek. Ezeken az érpárokon még szakadás volt észlelhető. A hibák helyének kiderítése végett valamennyi érnégyest átkötötték. E művelettel csak két hibát küszöböltek ki, ami arra engedett következtetni, hogy a villám egyéb helyeken is megromgálta a kábelt. Miután az átkötési helyet hasított ólomhüvellyel ideiglenesen lezárták, a 3 nap és 2 éjjel állandóan szolgálatot tartó mérnöki és szerelői személyzet pihenőre tért.

További feladat volt a fenmaradt 8 hiba felkutatása és kijavítása. Már az első mérések azt mutatták, hogy annyi hibahely van, ahány hibás négyes. A további vizsgálatokat 3 szakaszban végezték:

1. a 312. sz. aknától Győr felé eső szakasz 2 hibával,
2. a 312. sz. akna és a 313/1 kötés közé eső szakasz 4 hibával, és
3. a 313/1 kötésből Pozsony felé eső szakasz 1 hibával.



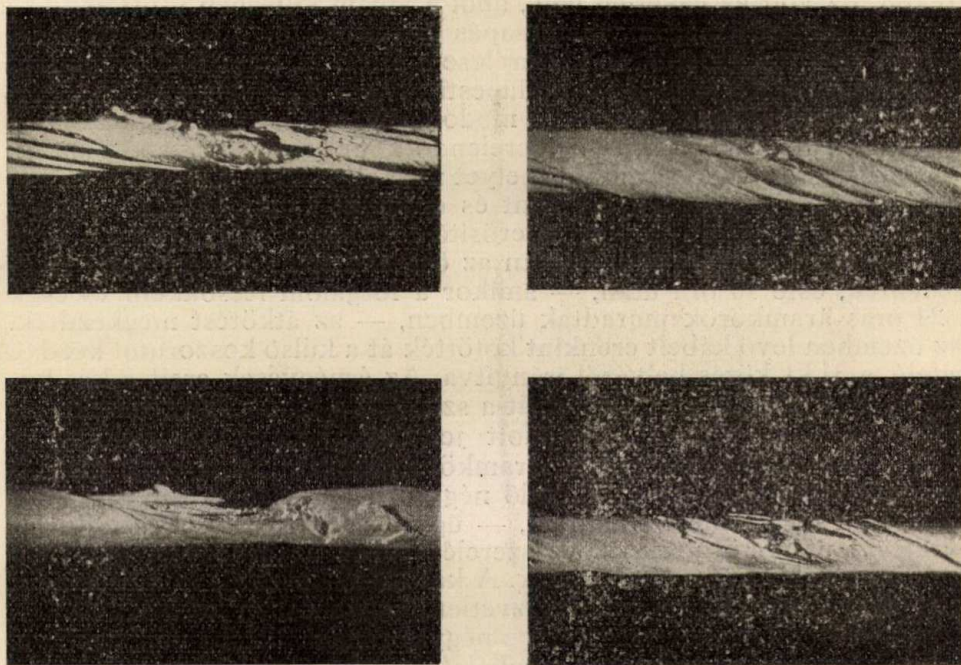
9. ábra.

E szakaszon belül a hibák ismét különböző helyeken mutatkoztak.

Az 1. szakaszban mutatkozó két szakadási hiba a 312. sz. aknától Győr felé 1440 m., illetve 1510 m. távolságban volt megállapítható. Mindkét hibát a 312/2 és 312/1 kötések között megtalálták. Ezen két sérülés közül az egyik majdnem olyan súlyos volt, mint a villámcsapás helyén levő rongálódás. E helyen az érnégyeseknek több, mint felét kellett átkötni, noha a páncélzat teljesen sértetlen volt és az ólomköpeny külső felületén sem lehetett nyomokat észrevenni. Az ólomköpenyt lefejtve, annak belső felületén kormozódás és égéstől származó foltok voltak. A köpeny alatt levő szigetelőpapír-réteg erősen kormos és átégett volt. Az ereken az első hibahelyekhez hasonló súlyosabb égési nyomok voltak találhatóak. Szigetelőpapírjuk megégett vagy tűszúrás-szerű átütéseket mutatott, a vezetéken pedig olvadásos jelenségek voltak észlelhetők. Némely ér szakadt végén cseppszerű gömböcskévé olvadt, másutt az ér hosszirányában marásszerű foltok

és olvadásos gömböcskék sorozata volt látható. A nagyítással készített fényképeket a 10. sz. ábra mutatja.

A 2. szakaszban a 313/1 kötéstől a 312. akna felé mérve, az 57-es érpáron 25.90 m., a 61-es érpáron 27.90 m., a 62-es érpáron 16.50 m. és a 38-as érpáron 32.20 m. távolságban volt a hiba helye. Ezek az eredmények azt mutatták, hogy a villám közvetlenül romboló hatása a 313/1 kötéstől 40 m-nyire terjed. Ebben a hosszban a kábel kicserélése szükségesnek látszott, mert mint a megsérült darab későbbi kivágása után láthatóvá vált, — az átütési helyeknél nemcsak egy vezeték sérült meg, hanem a mellette levők közül is számos ér megrongálódott és a papirosszigetelés megpörkölődött vagy elszakadt.



10. ábra.

A 3. szakaszban a szakadás Pozsony felé a 313/1 kötéstől 1540 m-nyire adódott. További behatárolások után a hibahely a 314-es aknatól a 313/7 kötéspont felé 52.49 m-nyire volt.

A hibahelyek rendbehozása után az ideiglenes javítási munkákat augusztus 6-án befejezték. A villámcsapás okozta rongálások a 311. sz. és 313. sz. akna közé estek, tehát két csévemezőben, kb. 3100 m. hosszban voltak észlelhetők. Érdekes tünet, hogy a pupinkúton túl megsérült erek, egy kivételével, terheletlenek voltak, de sem a terhelt érnégyeshez tartozó cséve, sem egyetlen más cséve nem mutatott elváltozást, amint ezt a később megejtett átviteli mérések beigazolták. Nem valószínű tehát, hogy a villám a nagy induktív ellenállású csévén átfutva került volna a földre. Sokkal jobban elképzelhető az a feltevés,

hogy a villám a kábel fémburkolatán futott végig és kívülről befelé rongálta meg a kábelt. Ezt a feltevést az a körülmény is támogatja, hogy a sérülések kivétel nélkül a kábel külső koszorújában voltak észlelhetők.

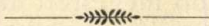
A hiba kiküszöbölése után a győri erősítő-állomás a szokásosnál nagyobb gonddal végzett ellenőrző mérések során szeptember hóban Győr és Halbtorn között talált még egy szakadt 1.3 m/m-es eret. Megfelelő hiba-behatárolások után megállapították, hogy a szakadás a 313. sz. aknában, vagy annak közelében van. Az aknában lévő ballonkötést felbontva, az ólomhüvely belső oldalán olvadási helyet és a molinoborításon átégett lyukat találtak a szakadt ér közelében. A többi ér papírja sértetlen volt, csupán gyenge kormozódás volt észlelhető egyes ereken. Ez volt az egyetlen hely, ahol a villám kötésben ütött át.

Hátramaradt még a villámcsapás közelében elvő legjobban megromgált 40 m-es kábeldarab kicserélése a 313/1. sz. hosszban. E munkát a távkábelfektető társaság a budapesti táviró- és távbeszélő igazgatósággal egyetértőleg a következő módon végezte:

A kiasott kábelárakba a cserélendő kábel mellé helyezték az új, 51.90 m. hosszú kábeldarabot, amelyet még a gyárban az átvételi mérés után mindkét végén négyesenként és erenkint megszámoztak. Felnyitották a 313/1 kötést és a győri erősítő-állomással azon át telefonikus összeköttetést létesítettek. Miután az összeköttetés előkészületei megtörténtek, este 10 óra után, — amikor a forgalom lecsökkent és csak a 24 órás áramkörök maradtak üzemben, — az átkötést megkezdték. Az üzemben levő kábelt erenkint kötötték át a külső koszorútól kezdve befelé, a 313/1 kötés helyéről irányítva. Az érnégyesek ereit a két kötési ponton egyidőben kötötték át a szerelők a telefonikus összeköttetésben levő mérnökök által adott jelre az új kábel megfelelő erére. E módszer alkalmazásával az áramkörök megszakítása csak másodpercekig tartott. Ha az átkötendő négyesen beszélgetés folyt — amit előzetesen meg kellett állapítani, — úgy az érpárt csak a beszélgetés befejezte után kötötték át. A szerelés során az érnégyes megfelelő ereit átbeszélés útján ellenőrizték. A két külső koszorút és a harmadik felét nagy ívben, míg a többi közvetlenül egyenesben kötötték át.

Dél előtt 10 órakor valamennyi négyes rendes állásba volt bekötve. A kötés lezárására szükséges munkálatok — az ólomhüvely beforrasztása, légnyomás-próba és vashüvelyezés — a déli órákban nyertek befejezést.

A kábelcsere olyan gondossággal volt előkészítve és végrehajtva, hogy a munkák során nem lépett fel semminemű üzemzavar és a telefonálás a kábelén szakadatlanul folyhatott. Az erősítő-állomásokon is csak másodpercekre volt észlelhető az üzemben levő áramkörök megszakítása. A villámcsapás okozta nagymérvű rombolást tehát lehetőleg símán és zavartalanul elhárították és a távkábelt újra az előírásnak megfelelő állapotba helyezték, amit az időközben Győr és Halbtorn, illetve Pozsony között megejtett átviteli mérések eredményei igazolnak.



Nomográfia a mérnöki gyakorlatban.

Irta: MAGYARI ENDRE, okl. gépészmérnök,
a m. kir. postakísérleti állomás mérnöke.

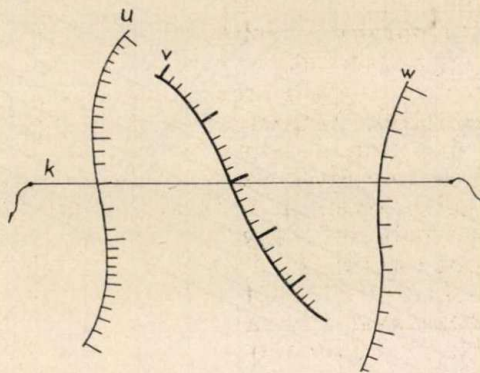
Nomographie dans la pratique des ingénieurs,

Résumé: L'auteur fait connaître des nomogrammes qui se composent de trois lignes droites parallèles ou se coupent dans un point.

(Folytatás.)

VI. Függvénytáblák.

A Descartes-féle sík koordináta-rendszerben egy $F(xyz)$ implicite megadott függvény csak úgy ábrázolható, hogy x független változó y függő változó és a z az ábrásorozat paramétere. Ezzel szemben a nomográfia bizonyos mértani összefüggéseket fel tud arra használni, hogy függvénytartókat (l. 15. ábra) oly módon rendez egymás mellé,



15. ábra.

hogy egy k kereső egyenes — továbbiakban röviden kereső — mentén mindig három összetartozó u, v, w értéket kapunk, melyek az implicite megadott függvényt kielégítik.

Egyszerű példa világítsa meg az elmondottakat. Ábrázolandó az $\frac{\alpha + \beta}{2} = \gamma$ függvény, a számtani középárányos, Descartes sík koordináta-rendszerben és nomografikus úton. A 16. ábrán α a független változó β ill. γ a függő változó, a paraméter γ ill. β . Láthatjuk, hogy egész függvéynsereggel van dolgunk, ahol tévedni könnyű, intrapolálni nehézkes. Ezzel szemben a nomografikus út rendkívül egyszerű. Rajzoljunk fel három párhuzamos egyenest egyforma távolsággal és egyforma egyenest beosztással (l. 17. ábra). Ha a három egyenest egy ferde egyenessel (k) átvágom, keletkezik az $ACBTSR$ trapéz, melynek középvonala

$$SC = \frac{AR + BT}{2} \text{ azaz } \gamma = \frac{\alpha + \beta}{2}$$

Az ábrázolás és az összetartozó értékek megkeresése a keresővel

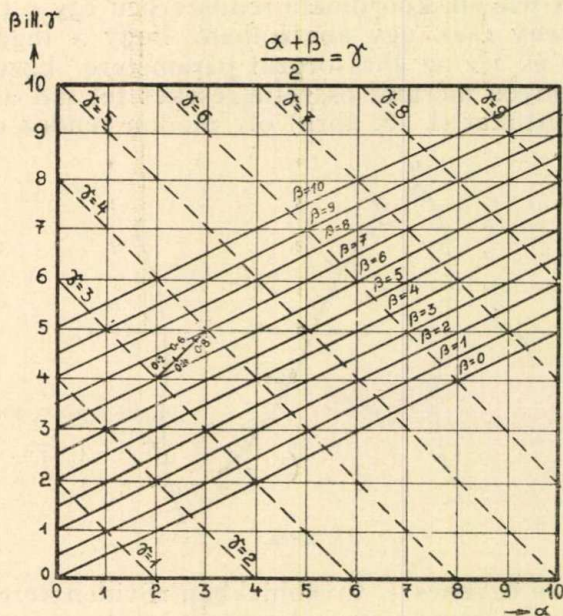
hihetetlen módon leegyszerűsödött. Ha a beosztás elkészítésénél a leolvasási pontosságról mondottakat szem előtt tartjuk, úgy a mérnöki gyakorlatnak megfelelő pontosságú leolvasásokat eszközölhetjük.

A következőkben egyenesvonalú függvénytartókból szerkesztett függvénytáblákat fogok ismertetni.

a) *Három függvénytartó párhuzamos egymással.*

Az általános esetet vizsgálva (l. 18. ábra), mikor is a párhuzamos függvénytartókra az

$$\begin{aligned} u &= l_1 f_1(\alpha) \\ v &= l_2 f_2(\beta) \text{ és} \\ w &= l_3 f_3(\gamma) \text{ hosszak} \end{aligned}$$



16. ábra.

vannak felrakva, a következő összefüggésre jövünk:

A kereső (k) és az alapvonal (RST) közti metszésekéből v levonásánál arányos háromszögek képezhetők, és pedig:

$$(w - v) : (u - v) = d_2 : (d_1 + d_2) = n : (m + n), \text{ ha } d_1 : d_2 = m : n$$

Az aránylat megoldása w -re:

$$w = \frac{n}{m + n} u + \frac{m}{m + n} v;$$

helyettesítve u, v, w függvény értékeit:

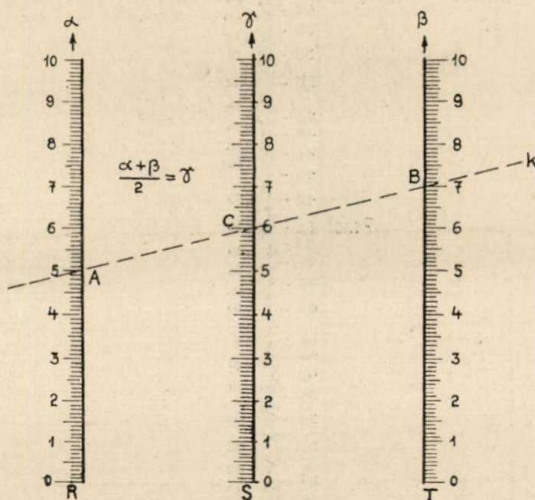
$$l_3 f_3(\gamma) = \frac{n}{m + n} \cdot l_1 f_1(\alpha) + \frac{m}{m + n} \cdot l_2 f_2(\beta)$$

Az összefüggésből látható, hogy l_1, l_2, l_3, m és n értékei felett szabadon

rendelkezhetünk. Ha úgy választjuk meg az értékeket, hogy

$$m : n = l_1 : l_2 \text{ és}$$

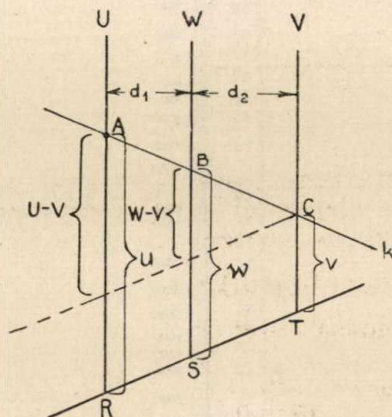
$$\frac{1}{l_3} = \frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_2}$$



17. ábra.

úgy felső egyenletünk

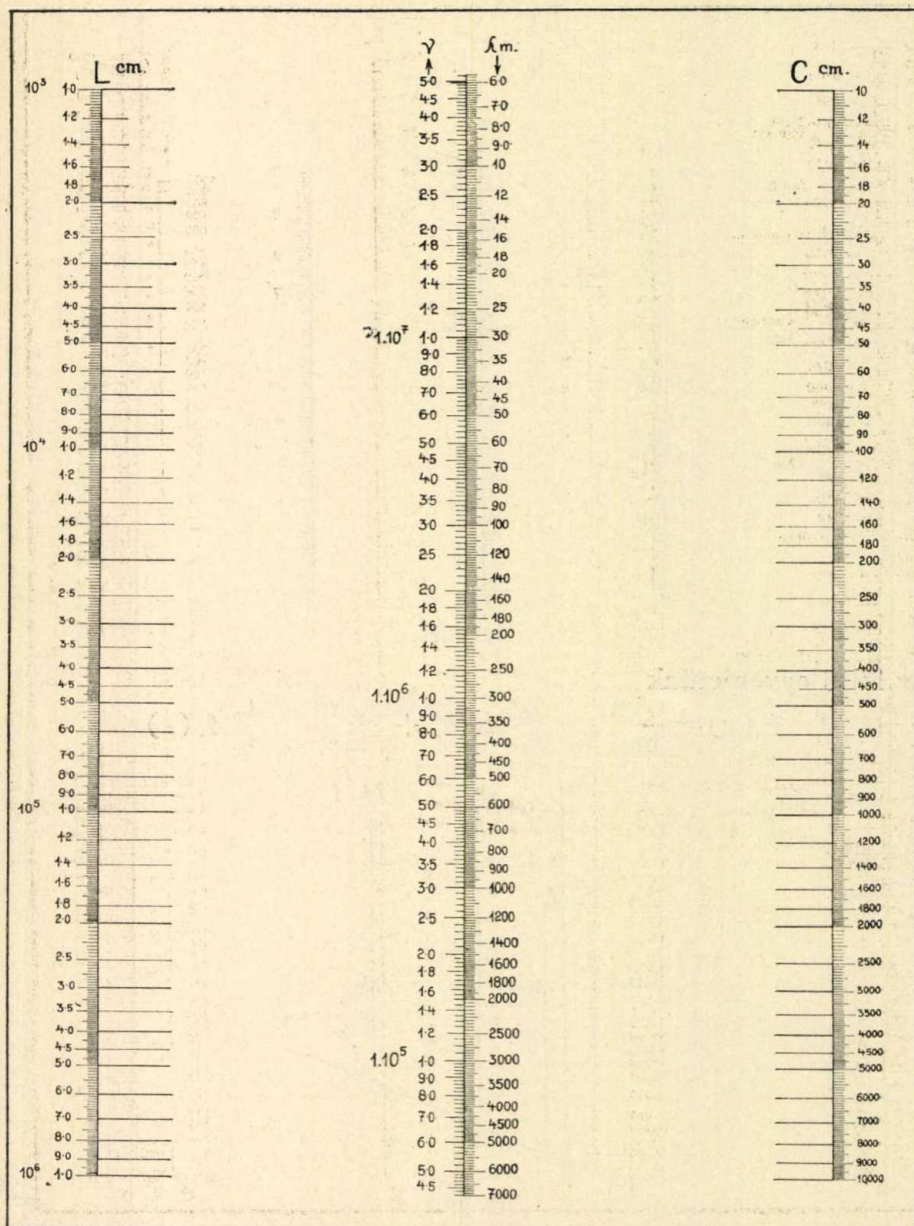
$$f_3(\gamma) = \frac{n}{m+n} \cdot \frac{l_1}{l_3} f_1(\alpha) + \frac{m}{m+n} \cdot \frac{l_2}{l_3} f_2(\beta)$$



18. ábra.

alakja a két feltétel egyenlet megoldásából származó

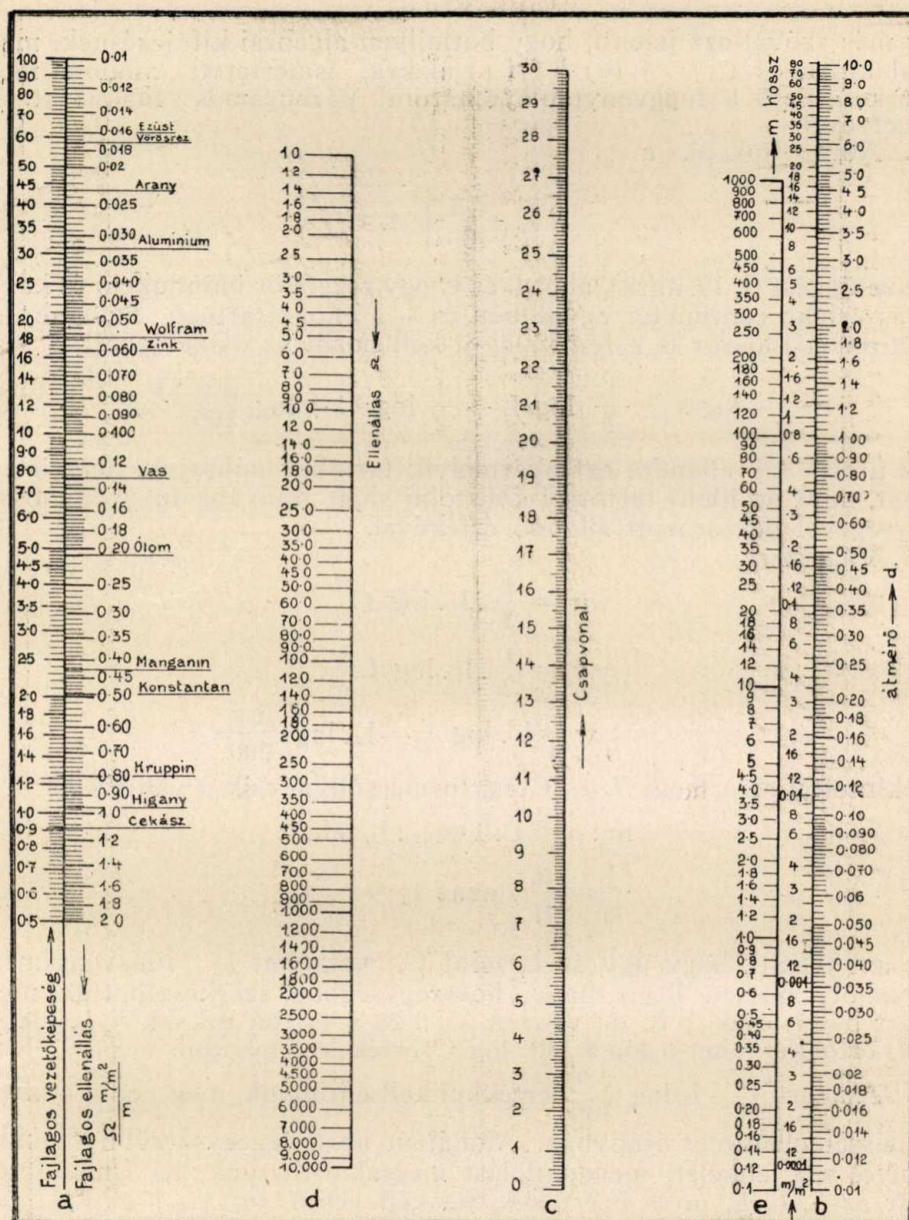
$$\frac{n}{m+n} = \frac{l_3}{l_1} \text{ és } \frac{m}{m+n} = \frac{l_3}{l_2}$$



Budapest 1930 február 5-én

M. kir. posta Kiserleti Allomás

19. ábra.



20. ábra.

tényezőket figyelembe véve, megváltozik:

$$f_3(\gamma) = f_1(\alpha) + f_2(\beta)$$

Ez más szóval azt jelenti, hogy bármilyen algebrai kifejezésnek, mely átalakítható $f_3(\gamma) = f_1(\alpha) + f_2(\beta)$ alakra, ismertetett módon megszerkeszthető a függvénytáblája három párhuzamos függvénytartó segítségével.

Ábrázoljuk pl. a

$$\lambda = \frac{2\pi}{100} \sqrt{LC}$$

összefüggést (l. 19. ábra), ahol L és C egy rezgőkör önindukció és kapacitás értéke centiméter egységben és λ a hozzátartozó hullámhossz méterben. Először is a fenti alakra kell hozni az összefüggést;

$$\log \lambda = \frac{1}{2} \log L + \frac{1}{2} \log C + \log \frac{2\pi}{100}^*)$$

Az utolsó tag állandó, azt akármelyik tartóhoz adhatjuk, nem jelent mást, mint az illető tartót el kell tolni saját irányába függvényhosszegységével beszorozott állandó értékével.

Válasszuk

$$u = \frac{1}{2} \cdot l_2 \cdot \log C$$

$$v = \frac{1}{2} \cdot l_1 \cdot \log L$$

$$w = l_3 \cdot \log \lambda - l_3 \cdot \log \frac{2\pi}{100}$$

Tekintettel arra, hogy L és C egyforma súllyal esik a változásba

$$m : n = 1 : 1 = l_1 : l_2, \text{ tehát:}$$

$$\frac{1}{l_3} = \frac{2}{l_1}, \text{ azaz } l_3 = \frac{1}{2} l_1.$$

Ez azt jelenti, hogy úgy az L , mint C , valamint λ függvénytartót ugyanolyan hosszú logaritmikus hosszegységben szerkeszthetjük meg, mert bár l_3 csak $\frac{1}{2} l_1$, de viszont az u és v tartón is csak $\frac{1}{2} l_1$, illetve $\frac{1}{2} l_2$ értékkel lehet a $\log L$, ill. $\log C$ értékeket felvinni.

A λ tartót — $l_3 \log \frac{2\pi}{100}$ értékkel kell eltolnunk, még pedig a növekedéssel ellentétes irányban. Általában az a legegyszerűbb szabály, amivel sok elméleti meggondolást megtakaríthatunk, ha ismeretesek már az l_1, l_2, l_3, m és n értékek, fel kell venni $(a_2 - a_1)$ és $(\beta_2 - \beta_1)$

*) Itt meg kell jegyezni, hogy — a hosszas elméleti levezetést elhagyva — egy logaritmikus függvénytartó mentén a leolvasási % pontosság egyforma; továbbá a használható legkisebb függvényhosszegység 25 m/m, logaritmikus ábrázolásnál; végül se 0, se negatív értékek nem ábrázolhatók.

ábrázolandó tartományokat,*) ezekkel kezdeni, illetve végezni az u és v tartót, majd a w tartó helyét az

$$f_3(\gamma_1) = f_1(\alpha_1) + f_2(\beta_1), \text{ ill.}$$

$$f_3(\gamma_2) = f_1(\alpha_2) + f_2(\beta_2)$$

összefüggésből megállapítani.

Legyen feladatunknál

$$L_1 = 10^3 \text{ cm} \quad C_1 = 10 \text{ cm}$$

$$L_2 = 10^6 \text{ cm} \quad C_2 = 10^4 \text{ cm}$$

úgy $\lambda_1 = 6.28 \text{ m}$ (felső pont)

$\lambda_2 = 6280 \text{ m}$ (alsó „)

A táblázat bármely 3-ik ismeretlen felkeresésére használható, ha kettő ismeretes.

Adva $L_1 C_1$ keressük λ értékét,

„ $L_1 \lambda_1$ „ C „

„ $C_1 \lambda_1$ „ L „

A megoldás úgy történik, hogy rendkívül vékony lakkdrótot vagy cérnát kifeszítünk a két ismert pont fölé és vagy közben, vagy a meghosszabbításban nyerhetjük a kívánt 3-ik hozzátartozó változót.

A középső hullámhossztartó, mint kettős tartó is kiképezhető, frekvenciabeosztással látható el.

Nemcsak három változóra, hanem több változóra is szerkeszthetünk párhuzamos tartójú függvény táblát alábbi megfontolás alapján.

Legyen adott egy

$$f_1(\alpha) = f_2(\beta) + f_3(\gamma) + f_4(\delta)$$

összefüggés. Akkor, hogy a már ismert alakra hozzuk, szétválasztjuk az egyenletet

$$f_1(\alpha) - f_2(\beta) = f_5(\varphi)$$

$$f_3(\gamma) + f_4(\delta) = f_5(\varphi)$$

alakban, azaz a $f_5(\varphi)$ függvény — amiről elvileg semmit se kell ismerünk — ad összefüggést két különálló, de egy helyre rajzolt függvénytábla közt. Az $f_5(\varphi)$ függvénytartóra — az úgynevezett csapvonalra — beosztást se nagyon szoktak felrajzolni, vagy ha igen, egy tetszőleges, egyenletes beosztást. A csapvonalnál csak a helyzete fontos.

Dolgozzuk ki tanulságos felépítésénél fogva az ellenállás

$$r = \frac{\rho l}{q} = \frac{\rho l}{d^2 \pi/4}$$

összefüggést

*) A logaritmikus függvénytartóknál a függvényhosszegységet a következőképp nyerjük: ha A , illetve B a tartóhossz, úgy $l_1 = \frac{A}{\log \frac{\alpha_2}{\alpha_1}}$, illetve $l_2 = \frac{B}{\log \frac{\beta_2}{\beta_1}}$.

$$\begin{aligned} \rho_1 &= 0.01 \text{ } \Omega \text{ mm}^2/\text{m} & d_1 &= 0.01 \text{ mm} & l_1 &= 1.0 \text{ m} \\ \rho_2 &= 3.0 & d_2 &= 10.0 & l_2 &= 1000 \text{ m} \end{aligned}$$

közt. Eme értékhatárok közt megvan a gyakorlati értékek legnagyobb része.

Álljon rendelkezésre 35×25 cm rajzlap, amin tehát 30×20 cm terület használható ki.

A kettéválasztás következő módon történik:

$$r = \frac{4 \rho l}{d^2 \pi}, \text{ azaz}$$

$$\log r = \log \rho + \log l - 2 \log d + \log \frac{4}{\pi}$$

$$\log \rho - 2 \log d = \log \varphi$$

$$\log r - \log \frac{4}{\pi} - \log l = \log \varphi$$

A $\log \varphi$ -re nem szerkesztünk függvénytartót, mert az csak átmeneti érték és φ értékére nincs is szükségünk.

A ρ tartó függvényhossz egysége

$$l_1 = \frac{300}{\log \frac{3}{0.01}} = \frac{300}{2.471} \approx 121 \text{ mm.}$$

Használjuk tehát hozzá legközelebb kényelmesen készíthető függvénytartó végett, $l_1 = 100$ m/m, amikor is a logartáblázat értékei egyszerűen 100-zal szorozva m/m-ben felrakható a tartó beosztása, avagy kész logaritmikus papírból véve le a tartó beosztása. *)

Ha a $\log d$ értékeit is 100 m/m-enként akarjuk egy tizedessel változtatni, úgy $l_2 = \frac{l_1}{2}$ ($\log d$ értékét 2-vel kell szorozni!); ebből $m:n =$

$l_1 : l_2 = l_1 : \frac{l_1}{2} = 2 : 1$. Ebből tehát tudjuk, hogy a φ tartóját a ρ és d tartója közt $\frac{2}{3}$, ill. $\frac{1}{3}$ távolságon kell elhelyezni és pedig d -hez közelebb. Ez lesz a csapvonal (l. 20. ábra). Csak egyenletes beosztással látjuk el.

Ha a ρ értékeit felülről lefelé rakjuk fel növekvően, úgy $-2 \log d$ alúlról felfelé osztandó be növekvő értékkel.

A második táblánál szükség van a fiktív $\log \varphi$ tartó függvényhossz-egységére

$$\frac{1}{l_3} = \frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_2} = \frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_1/2} = \frac{3}{l_1}$$

$l_3 = \frac{l_1}{3}$; mivel r és l egyforma súllyal érvényesülnek az összefüggésben a hozzájuk tartozó l_1' , ill. l_2' hosszegységeket egyenlővé tesszük

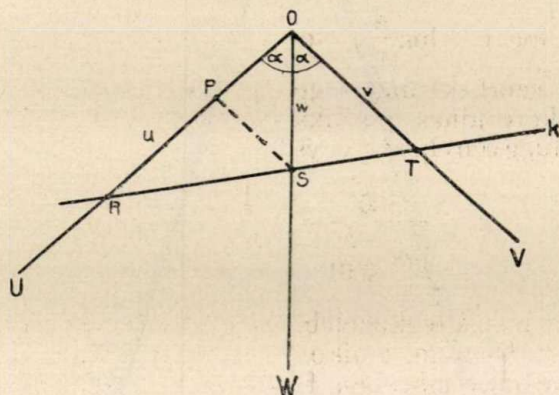
*) C. Scharl & Schüll, Düren; No 365 $\frac{1}{2}$ sz. logarpapír.

$l_1' = l_2'$. Viszont

$$\frac{1}{l_3} = \frac{1}{l_1'} + \frac{1}{l_2'} = \frac{2}{l_1'} = \frac{3}{l_1}$$

$$l_1' = \frac{2}{3} l_1 = \frac{200}{3} \cdot \frac{m}{m}$$

A kapott értékből kiolvasható, hogy $m' : n' = 1 : 1$, tehát az l és r tartó a csapvonaltól jobbra-balra rajzlap nagysága szerint egyforma, de tetszőleges távolságra vannak, továbbá r is abba az irányba növekszik, mint ρ és l ellenkező irányba. A $\log \frac{4}{\pi}$ eltolást az r tartónál hozzuk be nem számítás útján, hanem adott érték pár kiszámítása után.



21. ábra.

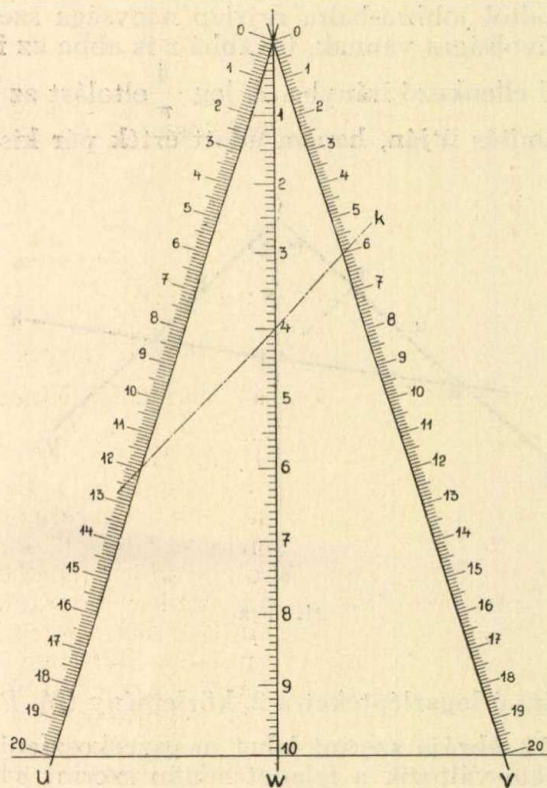
A $\frac{200}{3} l_1$ arányú logarléptéket a 2. közlemény (M. P. 1930. 2. szám. 66. old.) 10. és 11. ábrája szerint lehet megszerkeszteni.

A manipuláció változik a feladat adatai szerint. Határozott esetben három adat van adva.

Pl.: ρ, d, l	— ismeretlen r
ρ, d, r	„ l
d, l, r	„ ρ
ρ, l, r	„ d

Ilyenkor vagy $\rho - d$ vagy $r - l$ érték párosítandó először, a kereső megadja a csapvonalpontot, ami körül úgy forgatjuk a keresőt, hogy a 3-ik ismert adatra feküdjék fel, akkor a 4-ik tartón az ismeretlen adatot a kereső kimetszi. Ha két adat van adva, ez a táblázat csak akkor használható, ha a $\rho - d$ vagy $r - l$ értékpár van adva, úgy a csapvonalmetszék körül forgatott keresővel különböző $r - l$, ill. $\rho - d$ helytálló értékpárokat nyerünk. Ha olyan gyakori a feltételezés, hogy

pl. r és ρ adott és d — l keresendő, úgy más függvénytábla szerkesztendő $\varphi = \frac{r}{\rho} = \frac{4l}{d^2 \pi}$ csapvonal megoldással. A ρ tartó és d tartó mint kettős tartók képezhetők ki fajlagos vezetőképességre, illetőleg keresztmetszetre. Ilyen függvénytáblák elkészítése, mint látható, kissé nehézkes, de a kész táblázat rendkívül gyors számítást enged meg.



22. ábra.

Ha 5 változós a függvény, úgy érvényesek az eddig mondottak, a φ fiktív változó helyét az ötödik változó függvényének $\frac{1}{2}$ értéke foglalja el.

b) Három egymást egy pontban metsző függvénytartó.

Nomografikusan az az eset érdekel minket különösen, ha a három egymást egy pontban metsző függvénytartó $\alpha \leq 60^\circ$ szöget zárnak be egymással, de két ~ két tartó egyforma középponti szöget (l. 21. ábra).

A következő aránylat állítható fel, ha a PS vonalat a V tartóval

párhuzamosan vonjuk meg a kereső (k) S metszéspontjából:

$$\overline{PS} : \overline{OT} = \overline{RP} : \overline{RO}, \text{ azaz}$$

$$\frac{w}{2 \cdot \cos \alpha} : v = \left(u - \frac{w}{2 \cos \alpha} \right) : u$$

ebből

$$\frac{w}{2 \cos \alpha} = \frac{v \cdot u}{u + v} \text{ azaz } \frac{1}{w/2 \cos \alpha} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v};$$

ha most $u = l_1 \beta$
 $v = l_2 \gamma$
 $w = l_3 \alpha$, de $l_1 = l_2$ és
 $l_3 = l_1 \cdot 2 \cdot \cos \alpha$,*) úgy

$$\frac{1}{\gamma} = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}; \text{ természetesen épp így érvényes a tétel, ha a}$$

három tartóra nem egyenletes beosztást viszek fel, hanem $f_1(\alpha)$, $f_2(\beta)$, $f_3(\gamma)$ függvénybesosztást, azaz $\frac{1}{f_3(\gamma)} = \frac{1}{f_2(\beta)} + \frac{1}{f_1(\alpha)}$; de azért írtam lineáris beosztást, mert ama alakja jól ismeretes a fizikából. A lencsénél a kép, fókusz és tárgytávolság közti összefüggés, az elektrotechnikában a sorba kapcsolt kondenzátorok eredő kapacitása, vagy a párhuzamosan kapcsolt ellenállások eredő ellenállása mind ezen alapul. Épp ezért csak egy, dimenzió nélküli nomogrammot adok meg (l. 22. ábra), a három tartó szorzószáma tetszés szerint változtatható, csak egyidejűleg kell a 10 ugyanannyiadik hatványával szorozni a három tartót. Célszerű $\alpha = 60^\circ$ választása — ezt könnyű körzővel vagy 60° háromszöggel szerkeszteni — és ekkor $\cos \alpha = 0.5$, azaz $l_3 = 2 \cdot 0.5 \cdot l_1 = l_1$, tehát *mind a három tartó ugyanazzal a beosztással készíthető*. Ennél is bármely két adatból a kifeszített kereső cérnaszál kimetszi a 3. ismeretlent, vagy rendkívül gyorsan egy eredő értékhez két komponens található: az eredőnél egy vékony tűt szúrunk a tartóba és ennek támasztott vonalzóval tetszésszerűen két komponens határozható meg.

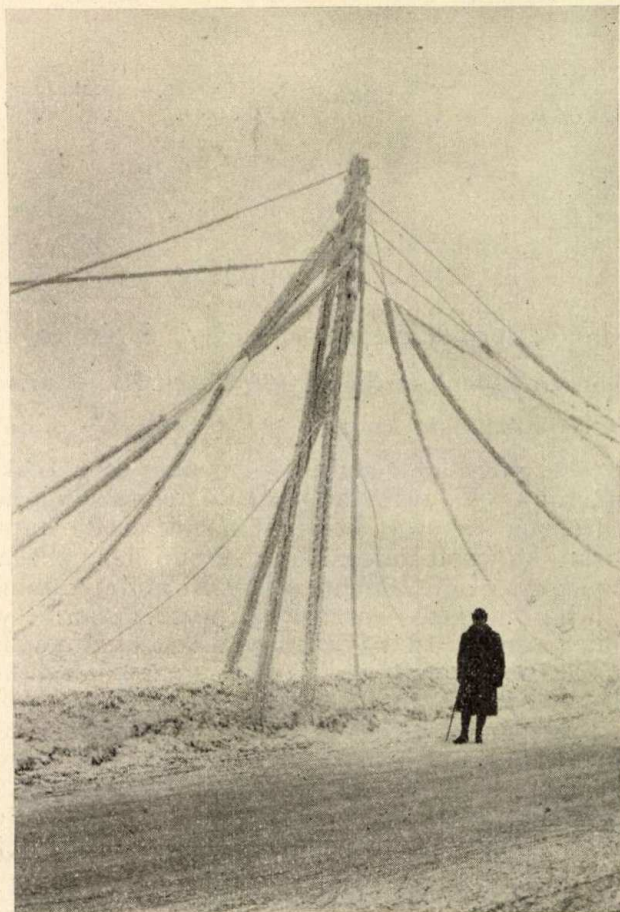
(Folytatjuk.)

*) A valóságban úgy készül a w (középső) tartó, hogy az u és v tartókat $l_1 = l_2$ beosztással elkészítjük. és egyforma lépéseket összekötve $1/2$ értékkel a w tartón bejegyezzük.

Zúzmara okozta pusztítások a dunántúli távbeszélő hálózatban.

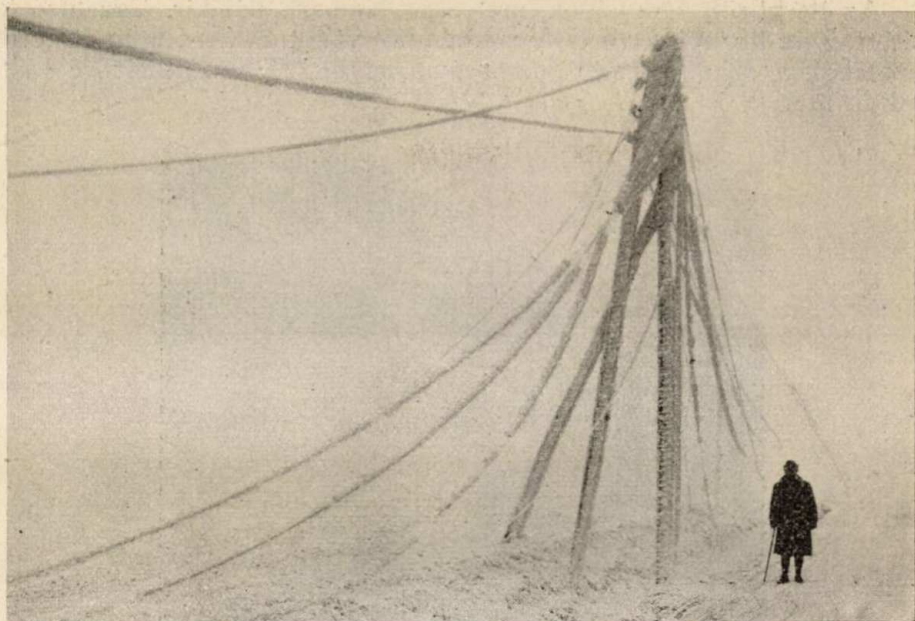
Közli: SCHUSZTER ANDRÁS kir. p. s.-mérnök.

Dégâts causés par le givre dans le réseau téléphonique transdanubien.



1. ábra. Zúzmara által megrongált távbeszélő-vonal Zirc és Csetény között
a 17. sz. oszlopnál, 1930 január hó 11-én.

Az idei enyhe tél dacára a zúzmaraképződés országsszerte, de különösen egyes dunántúli vidékeken rendkívül nagymértékű volt és a vezetékekre és támszerkezetekre rakódó zúzmara súlya orkánok hatásával vetekedő pusztítást idézett elő. Január hó 8. és 13.-a között a veszprémi helyi hálózatban tetőtartó irányokat, a Veszprém-jutasi és a balatonmelletti vonalakon pedig oszlopsorokat tett tönkre.

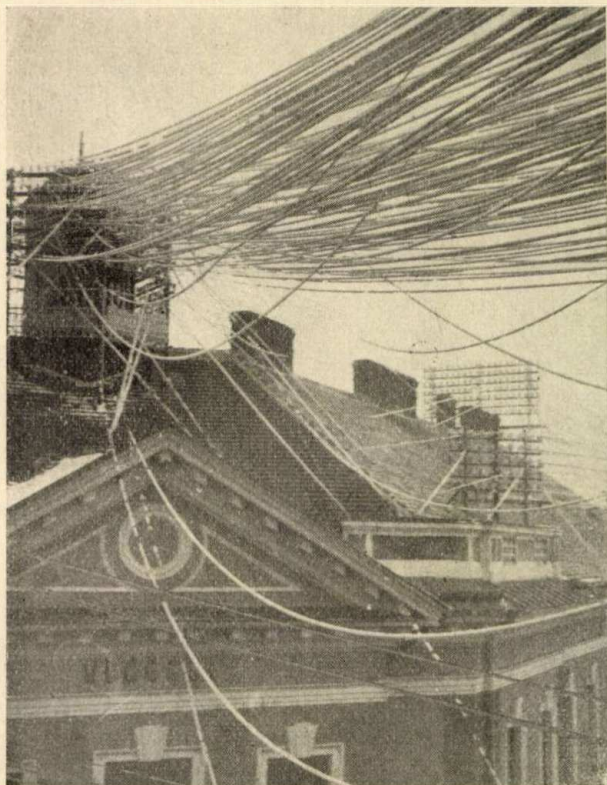


1/a. ábra. Zúzmara által megrongált távbe szélő-vonal Zirc és Nagyesztergár között
a 17. sz. oszlopnál. 1930 január hó 11-én.



közt, a 15. sz. oszloptól Zirc felé nézve, 1930 január hó 11-én.

Az itt közölt fényképek, melyeket Németh Pál kir. járásbíró készítet, Zirc környékéről és Veszprémből valók. A 2—5 m/m átmérőjű vezetékek a rájuk rakodó zúzmarával együtt 15 cm. átmérőre vastagodtak meg.



3. ábra. Veszprém központi tetőtartója, 1930 január hó 11.-én.

A székesfehérvári drótnélküli táviró-állomás antennáin okozott pusztításokat a következő számban ismertetjük.

KÜLFÖLDI SZEMLE.

Revue étrangère.

Távíratkozás a távkábelhálózaton. Gieseke postatanácsos cikke az E. F. T. 1930 január havi számában beszámol a német posta által a távkábelhálózatban folytatott kísérletekről. Két rendszert fejlesztettek ki. Az első a váltóáramú távíratkozás, amely rendes négyhuzalos erősített áramkörök igénybevételével történt. Jobb kihaszná-

lás elérésére egy négyhuzalos áramkört mindjárt egyidejű hat oda és hat vissza-távíratkozásra használtak fel. Az egyidejű távíratkozás céljára anódlámpákkal 400, 638, 877, 1110, 1350 és 1590 Hertz frekvenciákat állítanak elő. Ezen különböző frekvenciájú váltóáramokat az egyes távírógépek helyi áramköreibe kapcsolt váltó-

áramú jelfogók távirójeleknek megfelelő ütemben küldik a négyhuzalos áramkör egyik párjára, ahol a hat különböző ütemű és periódusú váltóáram összekeveredik. A hat különböző frekvencia beszabályozása a rezgőkörök tekercsei vasmagjainak mozgásával történik. 150 km-kint beépített rendes négyhuzalos erősítőben felerősítve érkezik a végállomásra a hat váltóáram. Itt újból felerősítik és azután kerül a vevőbe. A vevőben a hat frekvenciát szűrőkörökkel szétválasztják és egyenirányítás után nyert hat különböző árammal működtetik a vevőgépek helyi áramköréibe kapcsolt jelfogókat. Így elérték, hogy egy négyhuzalos áramkörön hat oda és hat vissza — táviróösszeköttetést létesíthettek, melyek mindegyikén 66-os Baudot sebességgel lehet levelezni. Egy ilyen hat csatornás összeköttetés kétszer hat ágát nemcsak egy viszonylatban használják a kábel két végpontja között, hanem táviró kábeleket, vagy légvezetéseket is csatlakoztattak hozzá. Ilyen összeköttetés áll fenn 1923, illetve 1924 óta Dortmund—Amsterdam, Düsseldorf—Rotterdam, Frankfurt a/M—Basel, Frankfurt a/M—Zürich és Nürnberg—Wien között, körülbelül 140 drb. 71.000 km. összes hosszal. Ily módon néhány határmenti összeköttetés kivételével Hollandia, Svájc és Ausztria felé az összes táviróösszeköttetés távkábel tartalék-áramkörökre kerül. Belgium, Franciaország, Anglia és Olaszország felé pedig azokat a főösszekötő táviróvonalakat, melyeknek légvezetéseket ezen váltóáramú táviróhálózat végpontjaira csatlakoztatni lehetett, szintén a távkábel hálózatra kapcsolták, úgy szintén a fő belföldi összeköttetéseket. Ezzel függetlenítették a légvezetékek őszi és téli zavarperiódusaitól a táviróberendezéseket. De nemcsak az üzembiztonság szempontjából volt ez a megoldás előnyös, hanem gazdaságosság szempontjából is. A német posta által a 70-es években létesített guttapercha szigetelésű táviró kábelhálózat szigetelése 50 évi üzem alatt megromlott, úgyhogy a gyakran előforduló tömeges zavarok elkerülésére a megromlott kábelek kicserélésének költsége majdnem ötször annyiba került volna, mint a fent leírt összeköttetések létesítése, beleszámítva a felhasznált távkábel érpárok költségeit is. A légvezetékek fenntartásában elért megtakarítás is számottevő, mert ezen összeköttetések a már meglévő légvezetékhalózathoz mintegy 40.000 km-jét tették szükségtelemmé. A gazdaságosság növelésére sikerült az üzembiztonság csökkentése nélkül a frekvencia távolságok kisebbitésével olyan megoldást találni, hogy ma már egy négyhuzalos áramkörön hat helyett 12 kétirányú leve-

lezés folytatható egyszerre. Ilyen a régi Frankfurt a/M—Zürich közötti hat dupla-viszonylattal együtműködő hat Frankfurt a/M—Milano közötti összeköttetés. Berlin és Frankfurt a/M között is újabban 12 kettős-viszonylat van üzemben egy négyhuzalos áramkörön. Második módszer, amit kidolgoztak a távbeszélővel ugyanazon áramkörön dolgozó táviró rendszer. A beszéd átvitelére megtartották a 300 Hertz-en felüli frekvencia sávot a táviró számára 150 Hertz-en alulit. A távbeszélő áramkörbe kapcsolt szűrők a 300 Hertz alatti frekvenciákat nem engedik át, a távirókörbe kapcsolt szűrők pedig a 300-on felülieket. A meglévő berendezésen csak annyi változtatás volt szükséges, hogy az eddigi 20 periódusú csengetés helyett a hosszabb vonalakon használatos 500 periódusú csengetést kellett alkalmazni.

Schuster.

A berlini tempelhofi birodalmi postapalota elektromos berendezései. (H. Stübler. E. T. Z. 1930. 1—2.) A szerző szám-talan ábrával és adattal gazdag leírásban közli a német központi postapalota elektromos berendezéseit. Jelen ismertetésünkben az:

1. Gép- és akkumulátor telep.
2. Elosztó berendezések.
3. Munkatermek, laboratóriumok berendezései.

4. Különleges berendezések című fejezeteket kissé részletesebben ismertetjük, annyira tanulságosak.

1. Az épület 3×6000 Voltos áramot kap a tempelhofi elektromos művektől, s arról 3×220 Voltos forgóáramot és átalakítók segítségével 2×110 Volt egyenáramot készít. A transzformátor teljesítménye 155 KVA. A gépházban a legkülönbözőbb feszültségű egyen- és váltóáram átalakítók és transzformátorok nyertek felállítást, egész 20.000 Volt egyenáramú feszültségig. Különleges gépek között 10.000 fekvenciás áramátalakítók is szerepelnek. Az összes gépek alapozása különös gonddal történt, hogy mechanikai rezgések által zavart ne okozzon, azonkívül elektromos természetű zavarok kiküszöbölésére is különös gondot fordítottak. — Az áramellátás teljesítésére a legkülönbözőbb feszültségű (12, 24, 60, 120, 2000 V.) és kapacitású akkumulátortelemek vannak.

2. Az elosztóberendezések 2 csoportra vannak választva. 500 Voltig a kisfeszültségek részére külön elosztó táblák és azonfelül egész 25.000 Voltig terjedő feszültségek részére speciális kiképzésű elosztótáblák szolgálnak. Kétféle rendszerű elosztótáblák vannak: keresztlemezesek és hüvelyesek. A keresztlemezesek táblákat 100

Amperig lehet igénybevenni, míg a hüvelyeket csak 35 Amperig.

3. A munkatermek és laboratóriumok áramellátása elosztótáblákról történik, azonkívül a kábelcsatornáknak mindenütt kéznél vannak a legkülönbözőbb feszültségek és áramfajták részére a vezetékek és ezek kis elosztótáblákról repülőszínórok-kal levehetőek. A munkatermekhez tartoznak még a vizsgáló és átvevő műhelyek, egy nagy előadóterem, gépvizsgáló-terem, melyek mind külön kapcsolótáblákkal és megfelelő áram- és feszültségkapcsolatokkal vannak ellátva.

4. Az épület különleges elektromos berendezéséhez tartozik a földhálózat, mely 3 részből áll: a) az épületet teljesen körül fogó földhálózatból, mely több helyen a talajvízhez leásott földlemezhez csatlakozik. Ehhez vannak az épület összes fémalkatrészei, bádogtető, erőcsatornák stb. kapcsolva. b) A nagyfeszültségű transzformátor berendezésnek külön földje van. Végül c) a rádió-laboratóriumnak ellensúlyszerűleg kiképzett földje van.

A különleges berendezésekhez tartoznak még az antenna, világítási, óra, csengő, jelző, őrellenőrző, tűzijelző, felvonó, csöpposta stb. berendezések elektromos megoldásai.

Zakariás János.

A római nagy adóállomás. (E. T. Z. 1930. 2.) Kristállyal vezérelt ($\lambda = 441$ m) Heising modulációval dolgozó, 50 kw-os adó. Szállította a Radio Corporation of Amerika. 2 drb. 100 kw-os adólámpája van. Az adólámpa 33 Volt 207 Amper izzító-árammal és 18.000 Volt amódfeszültséggel dolgozik; anódárama 4 Amper. Az anódegyenfeszültséget speciális izzókatódos higanygőzegegyenirányító lámpával állítja elő. Antennája T alakú, 60 méter hosszú és 78 m. magas. Az antennát 2 drb. egyenkint 100 m. magas torony tartja.

Zakariás János.

Rádió a légiforgalomban. — Németországban használt műszaki berendezések és szervezet. (F. Eisner és H. Fassbender—Proc. I. R. E. 929. dec.). Szerzők mindketten a német, Berlin-Adlerhofban lévő Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt E. V. intézetének a tagjai és részletesen ismertetik a Németországban használt műszaki berendezéseket és a légiforgalom rádiószolgálatának a megszervezését.

Leengedhető repülőgépantennák jellemzői. (L. A. Hyland—Proc. I. R. E. 929. dec.) Szerző ismerteti az antennák jellemzőinek meghatározásához használt merőberende-

zéseket és módszereket és repülőgépek, valamint léghajók antennáin végzett mérések eredményeit.

Repülőgépekről sugárzott és vertikálisan, vagy horizontálisan polarizált hullámok jellemzői. (F. H. Drake és R. M. Wil-motte—Proc. I. R. E. 929. dec.) A kísérleteket 6 megacyklusan végezték és a különböző irányú sarkításhoz különböző antennák használtattak. Szerzők részletesen ismertetik a kísérletek eredményeit és azokat elméleti alapon is magyarázzák. Kísérleteket végeztek továbbá a földön lévő állomás antennájának helyes kiképzésére vonatkozóan is és vizsgálat tárgyává tették a föld vezetőképességét.

Észszerű portalanítás az automatikus központokban. Az eddigi portalanító eljárások nem nyújtottak kielégítő eredményt, mert portalanítás közben gyakran megromlalták a készülékeket, a por eltávolítása pedig amellet nem történt meg tökéletesen. A hannoveri „Albertus” művek egy „Falalin” nevű porkötőszert hozattak forgalomba, amely állítólag nagyon jól beválik és amellet a műszaki berendezések rongálódása elmarad s a takarításmélység száma is csökken. Minthogy ez a szer használhatónak bizonyult, a német posta automatikus központjaiban általános használatát ajánlották. (Tel.-praxis 1929. 14. szám.)

s. n.

A bécsi távbeszélő berendezések újjáalakítása. A cikk részletesen leírja a bécsi manuális központoknak automatizálását. Először félautomata és 100.000-es rendszer, azután 1.000.000-s rendszer ötjegyű számokkal és egyelőre négy betűvel: A, B, R., U. Berendezés készül egy különleges központra, amelynek feladata, hogy a naponként jelentkező csústeljesítményeket felvegye. A teljes automatizálás 1932-ben fejeződik be. (E. ú. N. 25, 26, 27-ik szám 1929.)

s. n.

A budapesti távbeszélőhálózat. Mint érdekességet elmitjük fel, hogy az „Electrical Communications 1929. 7-ik száma Rédl Jenő postafőigazgató tollából részletes ismertetést közöl a budapesti hálózat automatizálásáról. A cikk áttekintést nyújt Budapest városának és környékének népesedési fejlődéséről, az eddigi manuális központokról s az előfizetők számáról. A manuális központok fokozatos automatizálása után szükségesnek látszik, hogy az öt számjegyű rendszert betűk elhelyezésével hatjegyű rendszerre építsék majd ki. 1931-ben fejeződik be a hálózat teljes automatizálása.

s. n.