

MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

A „MAGYAR POSTA“ MELLÉKLETE

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

SZERKESZTŐSÉG CIME: PETÁINEK JÓZSEF M. KIR. POSTAFŐMÉRNÖK
IV. VÁROSHAZ-UTCA 18. — TELEFON: 88—2—55.

TARTALOM :

Dr. Tomits Iván: Áthallások távbeszélő áramkörökön. — *György Béla:* Táviró
üzem távkábel áramkörökön. — *Kónya Sándor:* A légkábelek belógási viszonyai. —
Külföldi szemle.

Áthallások távbeszélő áramkörökön.

Irta: Dr. TOMITS IVÁN posta-műszaki tanácsos.

Diaphonie sur les circuits téléphoniques.

Par le dr. Ivan Tomits, conseiller technique des postes roy. hong.

Résumé: L'auteur fait connaître les prescriptions de l'Administration des
Postes d'Allemagne et de la C. C. I. concernant de l'isolation, la capacité et la sym-
métrie des transformateurs de ligne, et commence ensuite à traiter des conditions
de diaphonie des circuits de lignes aériennes (combinants et combinés), ainsi que
des méthodes de les essayer.

(Folytatás.)

5. Duplex átvivőtekercek elektromos tulajdonságai, tekintettel
a törzs- és fantomáramkörök közti áthallási viszonyokra.

A távbeszélőáramkörök gazdaságos kihasználása céljából a gya-
korlat rendkívül sokszor használja a duplex- vagy fantom-üzemet,
ami két légvezetékpáron (két törzsáramkör) a két törzs beszélgetésen
kívül egyidejűleg egy harmadik beszélgetésnek zavartalan folytatását
is lehetővé teszi (mű- vagy fantomáramkör). A távkábeláramköröket
ma fantomképzésre ügyszólván kivétel nélkül felhasználják, a hosz-
szabb légvezetékáramköröket pedig vezetékkeresztezők és hely-
cserék megfelelő rendszeres beiktatása által mindinkább iparkodnak
duplexüzem felvételére alkalmassá tenni.

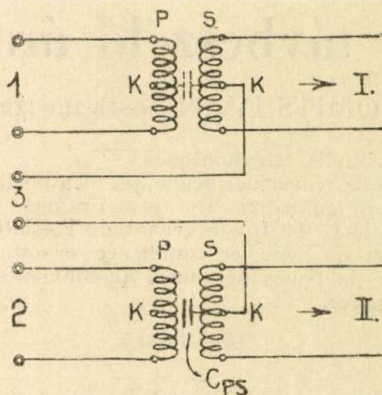
Mint hogy a fantomizált áramkörök áthallás-lehetőségei az a már
említett b) típusú áthallások miatt (l. Magyar Posta Műsz. Közl. 1932.
VI. évf. 2. sz. 34 old.) lényegesen nagyobbak, mint a nem fantomizál-
také, fontos, hogy a helyes vezetékfenntartás mellett a fantomáram-
köröket képző gyűrűs átvivő tekercek vagy transzlátorok (l. a me-
lékelt 11. ábrát) elektromos szempontból maguk is a legszigorúbb elő-
írásoknak tegyenek eleget. Ezek az előírások általában a tekercek
szigetelési és ellenállás értékein kívül azok induktivitására, áttételi

számára, a mágneses szóródásra, az ön- és tekercsrészek közötti kapacitásra, a csengető- és beszédáramokkal szemben tanusított csillapításra, továbbá az átvivők szimmetriájára és áthallásmentességére vonatkoznak. Bennünket a jelen esetben csupán csak azok a tulajdonságok érdekelnek, melyek a fantom-törzs áramkörök áthallási jelenségeivel vannak kapcsolatban.

Az alábbiakban ismertetjük a német birodalmi postának idevonatkozó átvételi előírásait.

a) *Szigetelés és átütési szilárdság.* A gyűrűs átvivőtekercsek primer (P) és szekunder (S) tekercsrészei közt, illetőleg bármelyik tekercsfél és az átvivő fémháza között a szigetelési ellenállás legalább 10.000 megohm; a mérés 110 volttal történik, a feszültség rákapcsolását követő 30 másodpercen belül.

A gyűrűs átvivő primer- és szekundertekercsei között 50 frekvenciájú 2.000 volt effektív feszültséget 2 másodpercig kell, hogy ki-



11. ábra.

tartson; a mérés közben a tekercs fémháza egyszer az egyik, másszor a másik tekercsfélhez van kapcsolva.

b) *Kölcsönös kapacitás a primer- és szekundertekercsrészek között.* Ha a gyűrűs átvivők P és S féltekercsei között meg nem engedett nagy kapacitásérték van, akkor ez a jelenség bizonyos esetekben áthallásra adhat okot. A mellékelt 12. alatti ábrában látható egy fantomizált áramkörendszer, melynek törzssvezetékei A és B helységek interurbán központjain futnak át; a fantomáramkör A -tól B -ig meg van szakítva, úgy hogy A és B központok, mint fantom végállomások a különálló I. és II. fantomáramkörökön át kifelé folytathatnak beszélgetéseket. Az ábrából látható, hogy a két fantomáramkör az A és B állomások két-két gyűrűs átvivőjének tekercsközi kapacitásain és az összekötő törzsáramkörökön keresztül egymással csatolásban van. Az áthallás mértéke e csatoláson keresztül csupán csak attól függ, milyen nagyok az említett kölcsönös kapacitások (C_{PS}). Könnyen belátható, hogy minél kisebbek ezek a kölcsönös kapacitások, annál kisebb az áthallás, vagyis annál nagyobb az áthallási csillapítás népe-
rekben. A tekercsgyártásnak sikerült ezt a kapacitást már annyira le-

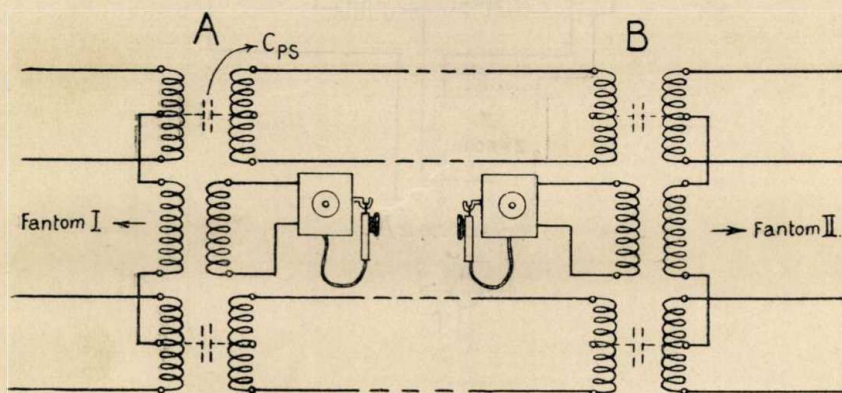
szorítania, hogy zavaró áthallások e körülményből kifolyólag nem jönnek létre.

A német birodalmi posta előírása szerint a gyűrűs átvivő tekercs-közi kapacitása a $2\frac{1}{2}$ ezredmikrofarad értéket meg nem haladhatja, vagyis

$$C_{ps} \leq 0.0025 \text{ M. F.}$$

A magyar királyi posta berendezéseinél alkalmazott újabb típusú gyűrűs átvivők ilyenmű kapacitásértékei kb. egyezred mikrofarad körül vannak.

c) A primer- és szekunder-tekercsek (P , S) középkezeléseinek (K) a tekercsüket elektrómos szempontból két teljesen egyenlő félre kell osztaniok. A szimmetria követelményről a 13. ábrában közölt séma szerint történő áthallási csillapításmérés győz meg. A vizsgálandó tekercsfél vonalra kapcsolandó két végéhez egy-egy egymással tökéletesen azonos 600 ohmos ellenállást kapcsolunk rá, miáltal a te-



12. ábra.

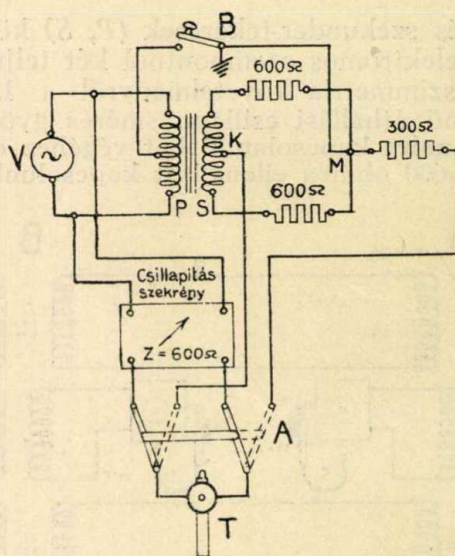
kereset tulajdonképpen 1200 ohmra terheljük. Ez a terhelés ugyanaz marad, akár légvezetékek, akár pedig távkábelek átvivőtekercseinek vizsgálatáról van szó. Az áramforráshoz parallel egy 600 ohm hullám-ellenállású variabilis csillapítás szekrény van kapcsolva, amelyen 0.1 néperfokonként 10 néperig minden csillapításérték beállítható. A T-vel jelzett LB típusú távbeszélő- vagy rádióhallgató az A átkapcsoló segítségével egyrészt a csillapítás szekrény kimenő kapcsaira, másrészt pedig a K és M pontokra kapcsolható abból a célból, hogy a V zűmögő áramát lehallgathassuk és az átkapcsoló két helyzetében egymással összehasonlíthassuk. A hallgatónak a M ponthoz való csatlakozása azonban nem közvetlenül, hanem egy 300 ohmos ellenálláson keresztül történik, minek az a rendeltetése, hogy a földelt M ponthoz képest a hallgatót szimmetrikussá tegye és ezáltal a mérés eredményét esetleg meghamisító földáramok hatását a hallgatóra nézve kiküszöbölje. A B kapcsoló segítségével szükség esetén a gyűrűs átvivő primertekercsének középpontját is földre tehetjük.

Az áthallási csillapítás mérése most már az A átkapcsoló segítségével hangerősség összehasonlítás alapján történik. A variabilis csil-

lapítás-szekrény néperértékének az a beállítása (b), amelynél a hallgatóban hallott hang az A átkapcsoló két állásában egyenlő szubjektív erősségűnek mutatkozik, lesz jellemző a gyűrűs átvivőtekerces szimmetriájára és pedig a következő formula alapján:

$$n = b + k.$$

Itt n jelenti a szimmetriára jellemző áthallási csillapítást; k tulaj-



13. ábra.

donképpen csak egy kicsiny korrekciós tag, amelynek értékét különböző áttételi számmal bíró transzlatorokra az alábbi táblázat adja meg:

P : S	k
1 : 1	— 0,3 néper
1 : 2	— 0,7 „
2 : 1	0 „

A német birodalmi posta előírásai szerint n legalább 10 néper kell, hogy legyen. A mérésnél használt váltakozóáramú áramforrás frekvenciája kb. 800 Hertz, azonban szükséghez képest a szimmetriamérés az egyéb beszédre jellemző frekvenciaértékekre is elvégezhető.

A C. C. I. (Nagytávolságú távbeszélő összeköttetések nemzetközi tanácsadó bizottsága) feltételei a gyűrűs átvivők szimmetriaviszonyaira nézve valamivel enyhébbek a német postáénál; az n áthallási csillapítás itt csak 8,5 néper, a szigetelési ellenállás is kisebb, 100 V egyenfeszültség mellett csak 500 megohm. Ugyancsak enyhébb előírásai vannak a C. C. I.-nek az átütési szilárdságra is.

6. Légvezeték-áthallások és azok vizsgálatai.

Közös oszlopsoron egymás mellett haladó kettős távbeszélőáramkörök áthallásainak meggátlására különleges eljárásaink vannak, melyek részint a kettős légvezetékhuza loknak a szigetelőtartókon való különleges elhelyezésében (kettős távbeszélőtartók), részint pedig keresztezések rendszeres keresztülvitelében állanak. Ha a távbeszélőáramkörök egyidejűleg fantomképzésre is felhasználatnak, a keresztezéseken kívül még a törzsáramkörök megfelelő helyeken alkalmazott helycseréire is szükség van. Újabban a vezetéktartók jobb helyi kihasználása miatt főként keresztezésekkel és helycserékkel történő áthallásvédelem van alkalmazásban, melyek kivitelét illetőleg utalunk a Magyar Posta-ban már megjelent egyes közleményekre és a posta-vezérgazgatóság idevonatkozó végrehajtási utasításaira.

A keresztezések kivitelének mindig olyannak kell lennie, hogy a vezetékeken mért áthallási csillapítás, — kifogástalan vezetékállapotot tételezve fel —, lehetőleg nagyobb legyen 6.5—7 népernél. Új vezetékek építésénél vagy a meglévők átépítésekor mindig célszerű az áthallási viszonyokat méréssel is felülvizsgálni, hogy később az esetleges vonal- vagy központhibák által okozott áthallásoknál alkalmunk legyen az áthallás rosszabbodásának mérvét kvantitativé is megállapítani.

Ami az áthallási vizsgálatok keresztülvitelét illeti, általános elvként állíthatjuk fel azt a szabályt, hogy a szóbanforgó vezetékrendszert először mindig az esetleg előforduló *vezetékhibák* szempontjából vizsgáljuk felül, mintegy feltételezve, hogy az áthallást egy vagy több vonalhiba (levezetés, érintkezés, kontakthiba, szakadás) okozza. Amennyiben speciális vizsgálatok segítségével a hibákat már megállapítottuk és azokat el is hártottuk, vagyis a vezetékeket kifogástalan üzemállapotba helyeztük, végezzük vizsgálatainkat a szükséghez képest az áramkörök indukciómentességére. Természetesen az utóbbi vizsgálatot csak akkor végezzük el, ha az összes vezetékhibák kiküszöbölése után azt tapasztaljuk, hogy az áthallások a megkívánt mértékre még nem redukálódtak. Az indukcióhibán való segítség azonban már mindig hosszadalmasabb jellegű, mivel a hiba elhárítása csupán keresztezések vagy helycserék beiktatásával, vagy a meglévők felülvizsgálatával, illetőleg azok megfelelő átépítésével történhetik meg.

a) *Fantomüzemre nem használt áramkörök vizsgálata.* Ha az egy- másra áthalló kettős légvezetékek nem alkotnak fantomáramköröket, úgy a vezetékeken fellépő szigetelés-, levezetés- és kontakthibák nem okoznak minden esetben áthallást, vagy ha igen, sokszor csak kis mértékben rontják a meglévő áthallási viszonyokat. A legkedvezőtlenebb hibatípus e szempontból kétségtelenül a távbeszélőáramkörök *érintkezése*, amely, ha az érintkezési hely átmeneti ellenállása kicsiny, sokszor igen durva áthallásokat tud előidézni. A hiba felkeresése olyan interurbánközpontból, ahol vonalvizsgáló váltó áll rendelkezésre, aránylag könnyű; a hiba jelenlétét szigetelés-méréssel lehet konstatálni, az érintkezés helyét pedig a Murray és Varley módszerekkel lehet meghatározni. Ha a vizsgálat helyén nincsen vonalvizsgáló váltó, a méréseket egyszerű kis szigetelésvizsgáló voltmérővel és egy csúszkás

Wheatstone híddal is el tudjuk végezni. Ilyen kis műszerek ismertetése található a Magyar Posta Műsz. Közl. 1931. 9. és 10. számában. Műszerek hiányában a hibahely felkeresése csak behatárolás útján történhetik az áthallásnak csengető- vagy beszédáramokkal való előidézése és megfigyelése segítségével.

Erintkezésből eredő áthallások legnagyobbbrészt a vezetékbe hulló gallyaktól származnak. A nedves őszi idő, amikor egyrészt a fagallyak hullása gyakori, másrészt pedig a nedves gally átvezetése igen intenzív, különösen kedvez az ilyen áthallási hibáknak.

Erintkezési hibák fellépése központokban, középállomásokon és elosztókban aránylag ritka.

A vezetékek földfelé való levezetése és a kontakthibák által okozott áthallások általában mérsékelt erősségűek. Az áthallást ilyen hibák főként azáltal idézik elő, hogy a beszédáramok egyrészét a hibás huzalról a földön keresztül vezetik át, miáltal az áramkörök átindukáló hurokfelülete a hiba helyének környezetében megnő. Az említett hibatípusok azonban inkább olyankor ártalmasak, amikor az egymásra áthalló kettős légvezetékek mindegyikén lép fel, egymástól nem messze, egyidejűleg erősebb levezetés, vagy kifejezett kontakthiba, esetleg vonalszakadás. Ilyen egyidejű hibák különösen középállomásokon és elosztókban fordulhatnak elő (villámhárító-levezetések, rossz kontaktusok a kiolvadó és tartóáramú biztosítóknál stb). Ezeknek az utóbb említett fajtáknak megszüntetésére legjobb szisztematikus időszakos vizsgálatokat és általános rendbehuzásokat rendszeresíteni, amelyekkel a hibákat nem annyira elhárítani, mint azok keletkezését inkább megelőzni törekszünk.

Mind az érintkezés, mind pedig a tárgyalt levezetési és kontakthiba típusok olyan természetűek, hogy a kettős távbeszélővezeték a földhöz képest asszimmetrikussá teszik. Ez okból a vezetékek ú. n. földszimmetria vizsgálata szintén jó felvilágosítást nyújt a hibák valamelyikének jelenlétéről. Földszimmetria vizsgálatra igen egyszerű és könnyen elkészíthető kapcsolást mutat a C. C. I. javaslata alapján a mellékelt 14. ábra. Egy zümmögő áramát kb. 1000 ohmon keresztül egy 10 ohmos potenciométerre (FG) bocsátjuk, annak egyik végződését (F) a földre téve. Gyenge zümmögőknél az 1000 ohm helyett kisebb ellenállásérték is megengedhető. A vizsgálandó kettős légvezetékre parallel rákapcsoljuk egy jó szimmetriájú gyűrűs átvivő (D) egyik tekercsét (a másikat nem vesszük igénybe). Ennek középkivezetése a K jelzésű hármass átkapcsoló jobboldali állásában a potenciométer G végződésére van téve, miáltal a vizsgált vonal a és b ágairól a potenciométeren keresztül váltakozóáramok folynak a föld felé. Amennyiben az a és b ágak helyzete a földdel szemben teljesen szimmetrikus, a K kapcsoló jobboldali állásában a H hallgató a vonalról nem kap áramot, lévén az a és b ágak között fennálló feszültségkülönbség zérus. Ha azonban a vonalszimmetria valamilyen okból megromlott, az egyik vonalágon valamivel nagyobb vagy kisebb áram fog a föld felé lefolyni, mint a másikon, minek következtében a vezeték a és b ágai már nem lesznek aequipotenciálisak; a hallgatóban a zümmögő hangja ilyenkor több-kevesebb erősséggel hallhatóvá válik.

A K kapcsoló baloldali állása szolgál a hallott hang intenzitásának megmérésére. A mérés a már ismert összehasonlítás útján történik

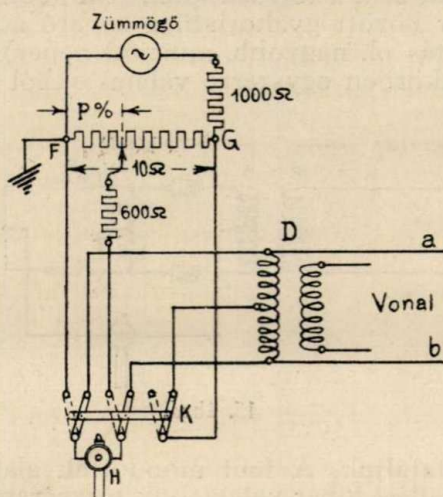
a potenciométer csúszkájának megfelelő beállításával. A 10 ohmos potenciométer százalékos beosztással bír (p); a csúszkán beállított ellenállás érték $\frac{p}{100} \cdot 10$ ohm lesz, ahol

$$\alpha = \frac{p}{100} = p\%$$

egyszersmind a vonal földasszimmetriájának mértéke.

Ha a vizsgálóműszert magunk készítjük el, akkor annak potenciométerének előnyös az előző közlemény 7. ábrájában már szemléltetett konstrukciót adni.

A C. C. I. előírása szerint légvezetékeknél a legnagyobb eltérhető



14. ábra.

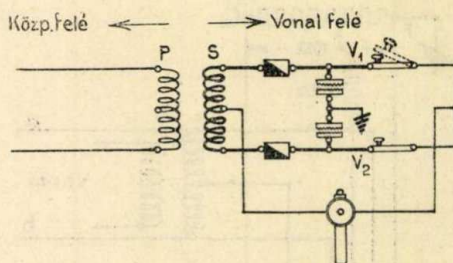
földasszimmetria $p = 4\%$ lehet, ami kb. 4 népernek felel meg. Megjegyezzük, hogy jó vonalagnál kedvező időjárás mellett a p értéke általában 1—2%-on alul marad.

Ha a vizsgált vezetéken semmi üzemhibát nem találtunk és mégis maradt még fenn meg nem engedhető áthallás, akkor a vezetékek indukciómentességében van a hiba. Lehet, hogy a meglévő keresztezések elégtelenek vagy nem elég sűrűek, de előfordulhat az is, hogy az oszlopsoron valahol a keresztezések rendje el van hibázva. Az utóbbi esetben megkísérelhetjük közbenső vizsgálótartóknál, esetleg egyes keresztezési helyeken kísérletképpen az egyik vezetéket át keresztezni, vagy egyes meglévő keresztezéseket újból egyenesbe kapcsolni. Amennyiben ilyenkor az áthallás lényegesebb javulását észlelnők, ami a meglévő keresztezések hiányosságára mutat, a keresztezések rendjét mind a tervrajzon, mind pedig az oszlopsoron felül kell vizsgálni.

b) *Fantomáramkörök vizsgálata.* Ha két egymás mellett haladó törzsáramkört egyidejűleg fantomüzemre is használunk, úgy az áthal-

lási lehetőségek a törzsek és a fantomáramkör között rendkívül megnövekednek. Minden földszimmetria-hiba, amely valamelyik törzsáramkörön fellép, azonnal ennek az áramkörnek és a fantomnak kölcsönös áthallását vonja maga után. A földszimmetria-hiba miatt ugyanis a fantomáramkör beszédárama erősségre és fázisra nézve a jelzett törzsáramkör a és b ágán nem lesz egymással tökéletesen egyenlő, miáltal a gyűrűs átvivő vasmagja váltakozóáramú mágnesezést szenved; a fantomáramkör beszélgetései tehát a földszimmetria-hibás törzsáramkör távbeszélő-készülékeiben többé-kevésbé hallhatók lesznek és viszont.

Tételezzük fel egyelőre, hogy a szóbanforgó összetartozó két törzs- és egy fantomáramkör szisztematikus keresztezésekkel és helycserékkel úgy el van látva, azaz indukciómentesítve, hogy kifogástalan vezetékállapot mellett sem a törzsek közt, sem pedig valamelyik törzs- és a fantomáramkör között gyakorlatilag zavaró áthallás nem lép fel (az áthallási csillapítás pl. nagyobb, mint 6.5 néper). Tegyük fel most, hogy a három áramkörben egyszerre valami okból kifolyólag áthallá-



15. ábra.

sok fellépését konstatáljuk. A fent mondottak alapján könnyen belátható, hogy az áthallási hibát valamelyik törzsáramkör (esetleg mind a kettő) földszimmetria-hibája okozza. Hogy melyik törzsáramkör hibájából származik az áthallás, arra nézve a zavar természetéből az alábbi következtetések vonhatók:

α) ha az egyik törzsáramkör hallatszik csupán át a fantomáramkörre és viszont, míg a másik törzs és a fantom között, továbbá a két törzs között nincsen áthallás, illetőleg áthallás-rosszabbodás, úgy az áthallott törzsáramkör a hibás (földasszimmetria);

β) az előbbi szabály fordítottjaként kimondhatjuk, hogy, ha csupán csak az egyik törzsáramkör asszimmetrikus (hibás), a másik pedig hibátlan, úgy az utóbbi sem a fantomáramkörrel, sem pedig a másik törzsáramkörrel nem lehet áthallásban, vagy legfeljebb csak igen kis mértékben;

γ) ha mind a két áramkör asszimmetrikus, a fantomáramkör mindkét törzsre áthall és viszont; a törzsek közti kölcsönös áthallás ilyenkor rendszeren csak mérsékeltebb erősségű, főleg olyankor, ha az asszimmetriák levezetésekéből, vagy kontakthibákból származnak; a két törzs közti áthallás mintegy a fantomáramkörök közvetítése révén jön létre;

δ) a törzsáramkörök kölcsönös fémes érintkezése minden viszony-

latban (törzs I—törzs II, törzs I—fantom, törzs II—fantom) erős áthallást okoz.

A légvezetékek vizsgálata előtt mindenesetre célszerű meggyőződni, hogy magukban a gyűrűs átvivőkben, azok huzalozásában, vagy biztosító berendezéseiben nincsen-e hiba. Erről a 13. alatti mérési módszer ad felvilágosítást. Amennyiben ilyen vizsgáló berendezés nem állana rendelkezésünkre, a vizsgálatot a mellékelt 15. ábra szerint is elvégezhetjük, bár nem teljesen kifogástalan, mindamellett a gyakorlatnak elég jól megfelelő módon. Vizsgálathoz tulajdonképpen csak egy távbeszélő-hallgatóra van szükségünk, melynek egyik hozzávezetését a gyűrűs átvívó vonal-oldalának (szekunder, S) középleágazásához, a másikat pedig a vonalszorítók (V_1 és V_2) rövidrezárt ágaihoz kapcsoljuk a biztosítóberendezések (kiolvadó-biztosító és villámhárító) után. Az átvívó központ felé eső (primer, P) tekercsére ezután vagy egy zümmögőt, vagy pedig egy jó minőségű távbeszélő-készüléket kapcsolunk rá; a zümmögő, vagy a távbeszélő-készülék fogja szolgáltatni a vizsgálathoz szükséges váltakozó-, illetőleg beszédáramot. A gyűrűs átvívó berendezést hibamentesnek minősíthetjük, ha a hallgatóban a zümmögő hangját, vagy a távbeszélő-készülékbe mondott beszédet egyáltalában nem, vagy csak rendkívül kis mértékben halljuk. Kontrollképpen célszerű vagy a V_1 , vagy a V_2 -nél lévő rövidzárt egy pillanatra felszabadítani, akár kikapcsoló segítségével (lásd a 15. ábrát), akár pedig a huzalnak a vonalszorító alul való kihúzása által. Ilyenkor, minthogy tökéletes vonalasszimmetriát teremtettünk, a zümmögő hangját, vagy a beszédet teljes erősséggel kell az észlelő-hallgatóban hallanunk.

A vizsgáló zümmögőt, vagy a távbeszélő-készüléket az észlelés helyétől olyan messze kell elhelyezni, hogy az bennünket a megfigyelésben ne zavarjon.

(Folytatjuk.)

Távíró üzem távkábel áramkörökön.

Irta: GYÖRGY BÉLA m. kir. posta s.-mérnök.

Exploitation télégraphique sur les circuits de câble à grande distance.

Par Béla György, aide-ingénieur des postes roy. hong.

Résumé: L'auteur expose les modes à l'aide desquels les circuits des câbles à grande distance peuvent être utilisés pour la transmission télégraphique. En premier lieu, il décrit les modalités de la transmission à courant faible et à courant alternatif et passe ensuite à l'exposé de la transmission télégraphique opérée simultanément avec la téléphonie, sur la bande au-dessous les fréquences téléphoniques. Il accompagne son exposé de nombreux dessins.

A távíró-üzem fenntartása az egész világon, és így természetesen Magyarországon is, ráfizetéssel jár (kivéve az Amerikai Egyesült Államok nem állami távíróit). Ennek oka a tarifák viszonylagosan alacsony voltán kívül főleg abban keresendő, hogy az elavult vezetékek és berendezések még sok helyen üzemben vannak. Ezek mellett, hogy magas fenntartási és üzemi költségeket eredményeznek, a személyzet racionális kihasználását is lehetetlenné teszik.

Tehát a távíróüzem gazdaságosabbá tételére részben az elavult távíró gépek és rendszerek kicserélése (ez a folyamat az egész világon megkezdődött), részben olyan vezetékek létesítése látszik célszerűnek, melyeknek fenntartási költségei alacsonyabbak.

A légvezetékekben az úgyszólván évenként megismétlődő téli zivatarok üzemzavarokat és ezáltal tetemes károkat is okoznak. Tehát a légvezetékek fenntartása lényegesen magasabb költségeket igényel a kábelek fenntartásánál. A vasutak villamosításával kapcsolatban a vasútvonalak mellett vezetett távíróvezetékek, vagy kábelba helyezendők, vagy más irányba vezetendők.

A vasúti távíró-vonalak, melyek villamosított vasutak mellett haladnak és onnan át nem helyezhetők, feltétlen kábelbe kerülnek.

A távíró légvezetékeinek fenntartása ott, ahol távbeszélő-távkábel áll rendelkezésünkre, ma már nem célszerű. A távíró áramköröknek az időjárás viszontagságaitól független távbeszélő-távkábelba való helyezése műszaki szempontból már megoldottnak tekinthető.

A távkábel-áramköröket táviratozásra a következő módon használhatjuk fel:

1. Egyenáramú táviratozás.
2. Váltóáramú táviratozás.
3. Távbeszéléssel egyidejű, a beszédfrekvenciák alatti sávban való egyenáramú táviratozás. (300 frekvencia alatt.)

1. Egyenáramú táviratozás.

Az egyenáramú táviratozás történhetik:

- a) földvisszavezetési áramkörökön,
- b) fémes áramkörökön, amelyek speciálisan távíró célokra vannak kiképezve,
- c) fémes áramkörökön, amelyek eredetileg távbeszélő céljaira készültek.

a) A nem speciálisan árnyékolt ereknek távíró célokra való felhasználása, a távíró-üzemben eddig szokásos egy ér és földvisszavezetés alkalmazásával, még rövid távolságoknál is nehezen valósítható meg. Ugyanis ebben a rendszerben csak igen kis áramerősséggel és feszültséggel dolgozhatnánk, hogy a távbeszélő-áramkörök zavarását elkerüljük, illetőleg csökkentjük.

Ezen elven felépült legegyszerűbb kapcsolás az úgynevezett egyszerű átváltós polár kapcsolás. (L. 1/a. ábra.)

Itt csak a kábel egy ere van levezetésre felhasználva és a szükséges kis áramerősségek miatt külön érzékeny vonaljelfogó van a vonalba kapcsolva, amely a távíró-gépet helyi áramkörben irányítja.

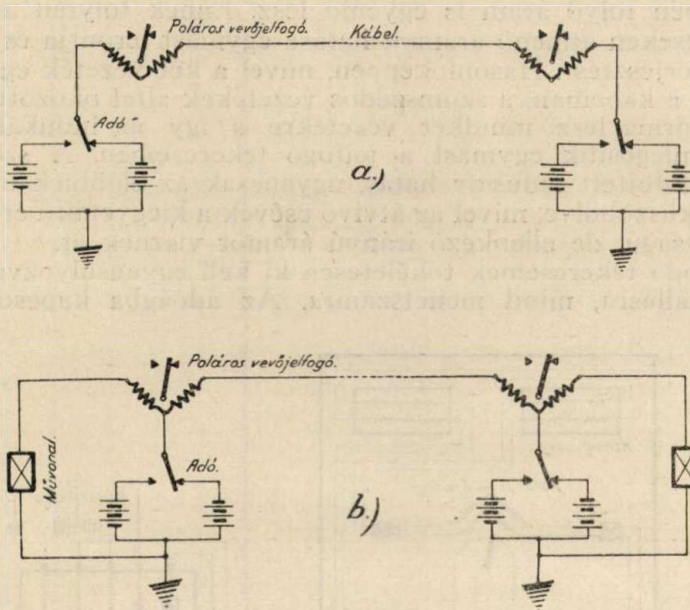
Kettős üzem részére természetesen művonal bekapcsolása is szükséges. (L. 1/b. ábra.)

Ennél a kapcsolásnál az eddigi légvezetékes kapcsolással szemben csak egy vevő jelfogó és kettős vonaltelep szerepel többletberendezésként.

Ennek az egyszerű kapcsolásnak azonban több hátránya van. A kábel többi áramkörére (úgy a távíró, mint a távbeszélő áramkörökre) erős az induktív hatás. Az idegen áramok és áramkörök zavaró hatása

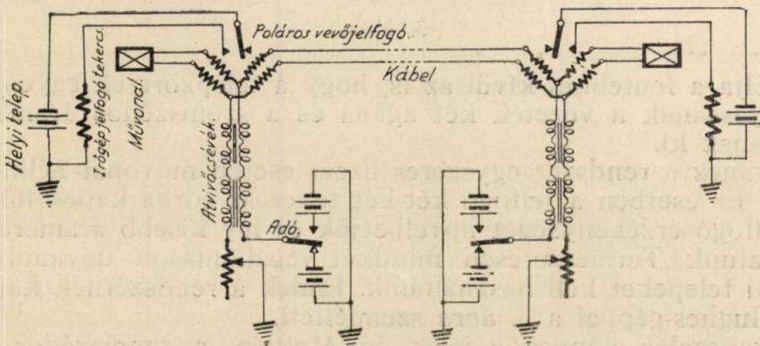
teljes mértékben érvényesül. A földpotenciál-különbségek is zavarólag hatnak az áramkörre.

Ezeknek a hátrányoknak nagyrészt kiküszöbölhetjük, ha a



1. ábra.

2. ábra szerinti Western-típusú polár duplex földvisszavezetési kapcsolási módot választjuk. Ennél a rendszernél azonban az áramkör részére már egy érpárt használunk fel.



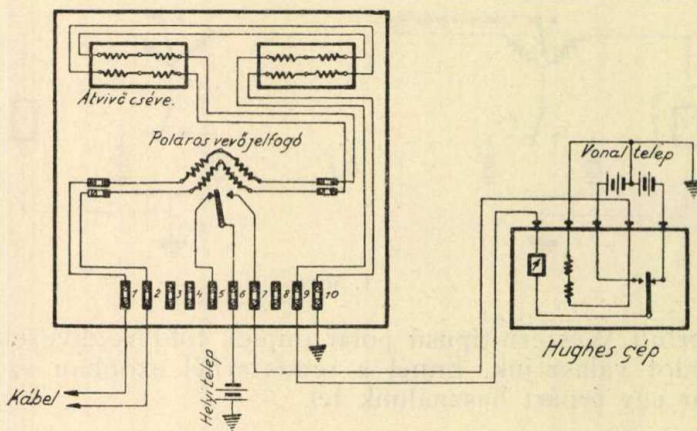
2. ábra.

Itt a vevő jelfogó tekercse négy részre van osztva, amelyek a vonal és a művonal két-két ágába vannak szimmetrikusan elhelyezve. Az érpárba ezenkívül még átvivő csévék vannak kapcsolva.

Ennél a rendszernél csupán a vezeték egyik ágát használjuk fel jelek átvitelére, a másik vezeték csupán induktív behatások és a föld-

potenciál különbözőségéből eredő áramok hatása ellen véd. Ugyanis, ha a két végállomáson a földpotenciál megváltozik, úgy mindkét vezetéken áram fog folyni s mivel a vezetékek impedanciája egyenlő, a vezetékben folyó áram is egyenlő lesz. Ennek folytán a szomszédos lévő tekercseken átmenő áramok hatása egymást lerontja és a jelfogó nem kap gerjesztést. Hasonlóképpen, mivel a két vezeték egy sodrott párt képez a kábelban, a szomszédos vezetékek által okozott induktív hatás egyforma lesz mindkét vezetékre s így az indukált áramok szintén semlegesítik egymást a jelfogó tekercseiben. A szomszédos érpárookra kifejtett induktív hatás, ugyancsak az előbbiektől szintén ki van küszöbölve, mivel az átvivő csévék a kiegyenlítő erre ugyanolyan nagyságú, de ellenkező irányú áramot visznek át.

A jelfogó tekercseinek tökéletesen ki kell egyensúlyozva lenniök, mind ellenállásra, mind menetszámra. Az adóágba kapcsolt átvivő



3. ábra.

csévé célja a fentebbin kívül az is, hogy a telepzörejek egyenlő mértékben jussanak a vezeték két ágába és a szomszédos áramkörökre ne hassanak ki.

Ugyanez a rendszer egyszeres üzem esetén művonal nélkül használható. Ez esetben a jelfogó két-két tekercse sorba kapcsolható. Ezzel a jelfogó érzékenységét növelhetjük és így kisebb áramerősséggel dolgozhatunk. Természetesen mindkét végállomáson ugyanolyan feszültségű telepeket kell használnunk. Ennek a rendszernek kapcsolási rajzát Hughes-géppel a 3. ábra szemlélteti.

A kapcsolás előnyei: a jelek jó átvitele, a szomszédos távíró-áramkörökkel való induktív befolyásolás lényeges csökkentése, a földpotenciál különbözőségéből eredő zavaró hatások kiküszöbölése, úgyszintén az idegen gyenge és erős áramok és áramkörök zavaró hatásának csökkentése. A távíró-üzemben a jelenleg is használatos földelt telepek felhasználhatók.

Távbeszéléssel egyidejű beszédfrekvenciák alatti sávban való táviratozásra való áttérés esetén a berendezések felhasználhatók.

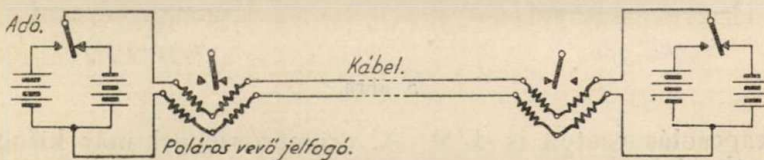
Ebben a rendszerben a távkábelben földelt áramköröket létesí-

tünk. Új berendezésként szerepelnek az átvivő csévék és az érzékeny poláros jelfogók.

A polár duplex kapcsolás esetén 4 M. A. vonaláram mellett (a két állomás telepeinek soros kapcsolása esetén) már kielégítő üzem biztosítható. Erre vonatkozó kísérletünkről később lesz szó.

Ha több áramkör részére közös telepet akarunk használni, akkor a távbeszélő-áramkörök esetleges zavarásának elkerülésére a 2. ábrán levő kapcsolásban az ereket az adó-állomáson felcseréljük, úgy, hogy az adó-állomás telepével szemben a vevő-állomáson föld legyen. Ez a kapcsolás nagyon egyszerűen átalakítható fémes visszavezetésű kapcsolássá. Ha a telep földvezetékét föld helyett a telep nélküli ággal összekötjük és az átvivőket kiiktatjuk, akkor a c) pont 5. ábráján tárgyalt kapcsoláshoz jutunk.

b) Amikor a távíró célokra szolgáló vezetékek külön rétegben vannak a távkábelben elhelyezve és a távbeszélő-áramkörök zavarásának kiküszöbölésére speciálisan vannak árnyékolva, minden különleges berendezés nélkül is sikerült hosszabb vonalakon is távíró-üzemet



4. ábra.

fenntartani. (A London—manchesteri kábelén, kb. 320 km., több ilyen áramkör van üzemben.)

Ebben a rendszerben a megengedett maximális áramerősség úgy egyszeres üzem esetén, mint kettős üzemnél, a két végállomás telepeinek soros kapcsolásakor 15 M. A.

A mi távkábeleink ilyen speciálisan távíró célokra készült áramkörökkel nincsenek felszerelve.

c) Abban az esetben, amidőn tartalék terheletlen (nem pupinozott) érpárokat használunk fel távíró célokra, csak kis áramerősségekkel (15 M. A. alatt) és feszültségekkel dolgozhatunk, hogy a távbeszélő áramköröket megóvjuk a távíró kapacitív és induktív hatásától. Terhelt áramkörök felhasználásánál csak nagyon kis áramerősség engedhető meg, hogy a *pupincsévéket* megóvjuk azok káros hatásától és így ne tegyünk távbeszélő célokra használhatatlanokká. U. i. a csévék az egyenáram hatására mágnesesek lesznek, ami pedig, ha az áram erőssége egy bizonyos értéken felül emelkedik, a beszéd átvitelét károsan befolyásolja.

Fémes visszavezetés alkalmazásánál egyszeres üzem esetén a 4. ábra szerinti elvi kapcsolást alkalmazhatjuk.

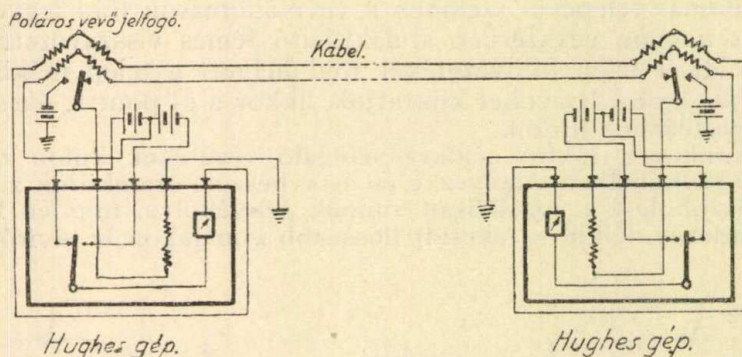
Kettős üzem esetén természetesen művonalat is kell alkalmaznunk.

E kapcsolás előnye, hogy a jelfogókon és földnélküli telepeken kívül semmi más berendezést nem igényel. A jelek átvitele kifogástalan. A szomszédos áramkörökre való indukció csökken és viszont az idegen áramkörök zavaró hatása is minimális. Ugyanis a kábelben az

oda- és visszavezetés ugyanazon összesodort érpáron folyik le és így az áram induktív hatása gyakorlatilag kiegyenlítődik.

Ennél a kapcsolási rendszernél az áramkör *sehol sincs földelve*.

Új berendezésként szerepelnek a földetlen telepek, amelyeket a távíró-üzemben eddig nem használtunk és így abban az esetben külön kell beszerezni, ha az üzem egy részében a légvezetéseket továbbra is fenntartjuk és a meglevő telepek földelését nem szüntethetjük meg.

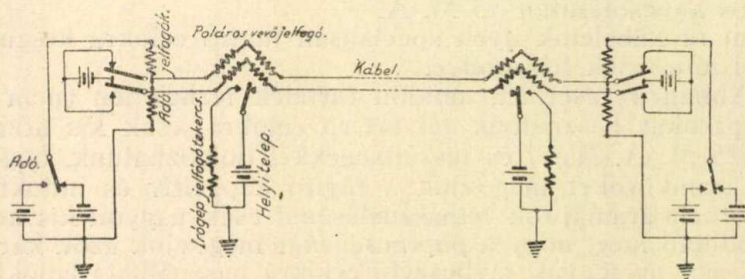


5. ábra.

E kapcsolás esetén is 4 M. A. áramerősséggel már kifogástalan üzem tartható fenn.

Ennek az elvi kapcsolásnak Hughes-üzemre való alkalmazását mutatja az 5. ábra. Ezzel a kapcsolással a távkábelén Budapest—Győr között több, mint hét hónapig kifogástalan üzemelt tartottunk fenn.

Azonban ennek a kapcsolásnak is van hátránya. Ugyanis, ha közös vonaltelep használatával több érpáron leveleznénk, a visszavezető



6. ábra.

éren fellépő áramerősség ugyanazon érpáron belül nem lenne teljesen egyenlő a gépekre kapcsolt erek áramerősségével. Így a kábel szomszédos áramköreiből esetleg áthallások keletkezhetnének.

Hogy közös telep használata mellett az előbb említett zavaró hatást kiküszöbölhessük, a 6. ábra szerinti kapcsolásban még két külön adó-jelfogót iktattunk be.

Ez a kapcsolás a kettős átváltós polár-kapcsolás. (Siemens-Halske-rendszer.)

Ennél a kapcsolásnál a 4. ábrán látható elvi kapcsolással szemben minden végállomáson csak egyszeres földnélküli telep szükséges és a telepsarkok felcserélését az egy időben mozgó két adó-jelfogó eszközli. Ez természetesen megkívánja, hogy a két adó-jelfogó delejzár gyakorlatilag teljesen egyidejűleg mozogjon. Kísérleteink szerint ez a követelmény a Siemens-Halske cég által szállított adó-jelfogó párnál teljes mértékben teljesítve van.

Az itt szereplő adó- és vevő-jelfogók, valamint a földetetlen telepek a távbeszéléssel egyidejű beszédfrekvenciák alatti sávban való egyenáramú táviratozásra való áttérés esetén minden további nélkül felhasználhatók.

Természetesen az összes eddig felsorolt kapcsolás esetén a táviró gépi berendezés (Morse-, Hughes-, start-stop-rendszerű betűnyomók, stb.) helyi áramkörben működik.

Mint a fentiekből látható, a távkábelben való egyenáramú táviratozás egyedül az érzékeny vonaljelfogótól függ. Oly jelfogó pedig, amely a távkábelben megengedett kis áramerősségeknél még lényegesen alacsonyabb áramerősségekkel is kifogástalanul dolgozik, többféle típusban is rendelkezésünkre áll. Kísérleteink szerint erre a célra a Standard, Siemens-Halske, Lorenz, Elliot, stb. gyártmányú jelfogók megfelelnek.

Ezek közül a jelfogók közül legérzékenyebb a Standard-féle jelfogó, de ennél a jelfogónál a szabályozás kissé körülményesnek látszott, mivel nincsen felszerelve beállító tárcsás mikrometer-csavarral. Az általunk kipróbált és tárcsás mikrometer-csavarral ellátott, tehát a kívülről könnyen szabályozható jelfogó-típusok közül pedig a Siemens-Halske-féle 1048 Ohm ellenállású jelfogó a legérzékenyebb.

Kísérleteink szerint úgy az a) alatt ismertetett, földvisszavezetéses, de két eret felhasználó kapcsolással (Western-kapcsolás), mint a c) alatt ismertetett mindkét kapcsolással (Siemens-Halske kapcsolás) 0.9 mm. átmérőjű, pupinoztatlan ereken 380 km, sőt még ennél nagyobb távolságig is kifogástalanul tudtunk levelezni, 6 M. A.-nél nem magasabb áramerősség és legfeljebb 100 V. feszültség mellett. A fentebb említett kapcsolások mindegyikénél átvívó berendezés segítségével a távkábel-áramkör légvezetékkel is összekapcsolható és így nincsen akadálya annak, hogy azokat a hivatalokat, amelyek távkábelben nem közelíthetők meg, légvezetékkel köthessük össze a már távkábelbe kapcsolt hivattal.

Az eddig ismertetett egyenáramú táviratozás nagy hátránya, hogy minden áramkör (kettős üzem esetén minden 2 áramkör) részére külön, távbeszélő célokra egyidejűleg nem használható érpár van szükségünk. Tehát ez a megoldás célszerűen csak ott alkalmazható, ahol a távkábel tábeszélő szempontjából kevésbé van kihasználva és így bőséges tartalék-érpár áll rendelkezésre. (Az egyenáramú táviratozásnak az egyidejű távbeszélésre is használt vezetéken való alkalmazásáról a 3. alatt lesz szó.)

Ha a táviró céljaira felhasználható érpárok száma kevés, akkor még mindig több módszer áll rendelkezésünkre, hogy a táviró-áramköröket távkábelbe helyezhessük. Vagy nagyobb teljesítményű géptípusokat (gyorstávirókat) alkalmazunk, vagy olyan kapcsolási módot

választunk, amelynél egy érpár többszörösen kihasználható (váltóáramú táviratozás), vagy pedig a távbeszéléssel egyidejű beszéd-frekvenciák alatti sávban való táviratozást használjuk.

2. Váltóáramú táviratozás. (Tonfrequenz.)

A távbeszélő távkábelt anélkül, hogy a kábelben és erősítőben bármilyen változtatás lenne szükséges, felhasználhatjuk váltóáramú táviratozásra is.

Az erősítő lámpák feltalálása lehetőséget nyújt arra, hogy a távírójelek átvitelénél még igen nagy távolságnál is, a távbeszélésben használt áramokéval egyenlő feszültségű és erősségű áramokat használhassunk.

A távírójelek átvitelére, a beszéd-átvitellel ellentétben, csak csekély szélességű frekvenciasáv szükséges. Így váltóáram használata esetén az áramkör sokszorosán kihasználható.

Természetesen a váltóáramú táviratozás céljára távbeszélésre egyidejűleg fel nem használt áramkörök szükségesek, mivel ez a rendszer ugyanazon frekvenciákat használja, amelyek a beszédáramokban is előfordulnak.

Ezen rendszer részére úgy a két-, mint a négyhuzalos áramkörök felhasználhatók.

Az egy áramkörön létesíthető távíró-összeköttetések száma (azonos rendszer esetén) a kábel-érpár terhelésétől (pupinozás) függ; még pedig a gyengén terhelt áramkörön több lehet az összeköttetések száma, mint a középerősen terhelveken.

A középerősen terhelt négyhuzalos áramkörön 12 oda-vissza irányú távíró-összeköttetés létesíthető.

Ebben az esetben az egyes összeköttetések részére rendelkezésre álló frekvenciasávon az üzemben levő távírórendszerek közül bármelyik, még a gyors távírók is bekapcsolhatók.

Németországban a Siemens-Halske cég által gyártott, egyidejűleg 6 oda- és 6 visszatávíratózásra használt rendszer fejlődött ki, amelynek négyhuzalos áramkörre kapcsolt (adó-berendezés) elvi rajzát a 7. ábra szemlélteti.

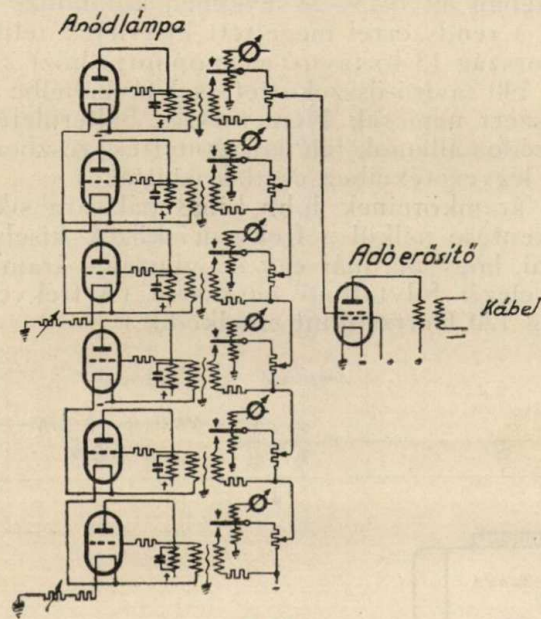
Az adóállomáson 6 anódlámpával a rezgőkörökben 400, 638, 877, 1100, 1350, 1590 Hertz frekvenciát állítanak elő.

A frekvenciák beszabályozása a rezgőkörök induktivitásának változtatásával, vagyis a rezgőkör tekercsei vasmagjának tologatásával történik.

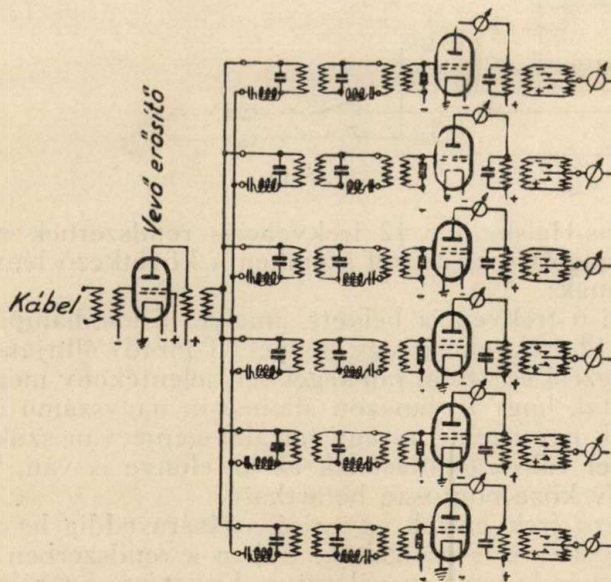
A távírógépek által helyi áramkörben irányított váltóáramú jel-fogók a váltóáramokat táviratozás ütemében egy közös adó-erősítőn át küldik a vonalra. (Németországban adóvezeték részére négyhuzalos, a távbeszélő-technika előírásainak megfelelően 150 km-ként erősített áramkör egyik érpárját — illetve irányát — használják fel.) A vonalon a 6 különböző ütemű és periódusú váltóáram egyidejűleg fut.

A vevőállomáson a frekvencia-keveréket újból felerősítik és azután a 6 frekvenciát szűrő-körökkel szétválasztják. (L. 8. ábra.) A frekvenciák egyenirányítókon át működtetik a vevőgépek helyi áramkörbe kapcsolt vevőjelfogóit.

A négyhuzalos áramkör másik érpárjára fordított irányban ugyanilyen berendezéseket helyeztek és így négyhuzalos áramkörön



7. ábra.



8. ábra.

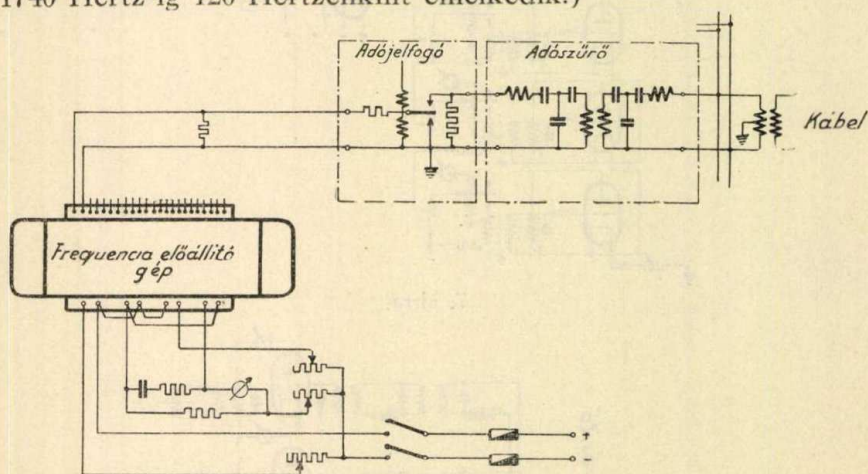
6 oda- és 6 vissza-távíróösszeköttetést létesítettek. Az ilyen 6 csatornás távíróösszeköttetés kétszer 6 ágát nemcsak a kábel-áramkörön használhatjuk, hanem az egyik, vagy mindkét oldalon egyenáramú jel-

fogókon (átvivőkön) át távíró-kábelek, vagy légvezetékek is csatlakozhatnak hozzájuk.

Németországban az 1923—24. években különböző hosszúságú vezetékeken ezzel a rendszerrel megejtett kísérletek teljesen sikerültek. Ma már Németország 13 fő távíró-csomópontja közt 24 kétszer 6 csatornás áramkör 140 távíró-összeköttetéssel távkábelbe van elhelyezve.

Ezt a rendszert nemcsak Németország belterületén alkalmazzák, hanem a szomszédos államok felé is kiépítették, részben pedig a szomszédos államok légvezetékeihez csatlakoztatták.

A távkábel áramköreinek jobb kihasználására sikerült az üzembiztonság csökkentése nélkül a frekvenciaközök kisebbitésével olyan megoldást találni, hogy ma már egy négyhuzalos áramkörön 6 helyett 12 kétirányú levelezés folytatható egyszerre. (A frekvencia 420 Hertz-től 1740 Hertz-ig 120 Hertzekenként emelkedik.)



9. ábra.

A Siemens-Halske-féle 12 frekvenciás rendszernek az előbb tárgyalt 6 frekvenciás rendszerrel szemben a következő lényegesebb különbségei vannak:

Az eddigi 6 frekvencia helyett, amelyet 6 anódlámpa adóval állítottak elő, a 12 frekvenciát egy géppel (Tonrad) állítják elő. Ily módon a berendezési és üzemi költségekben jelentékeny megtakarítás érhető el, az által, hogy ugyanazon állomáson nagyszámú összeköttetés mellett is csak egy üzemi- és egy tartalék-gépre van szükség. A frekvenciák géppel való előállításának az az előnye is van, hogy a frekvenciák relatív köze pontosan betartható.

A beérkező frekvenciák egyenirányítására eddig használt lámpák egyúttal felerősítésre is szolgáltak. Ebben a rendszerben az egyenirányítás és erősítés külön van választva. Erősítésre egyrácson lámpákat használnak, az egyenirányítás pedig két rézoxidul egyenirányítóban történik.

Az adó-berendezés elvi kapcsolását a 9. ábrán láthatjuk.

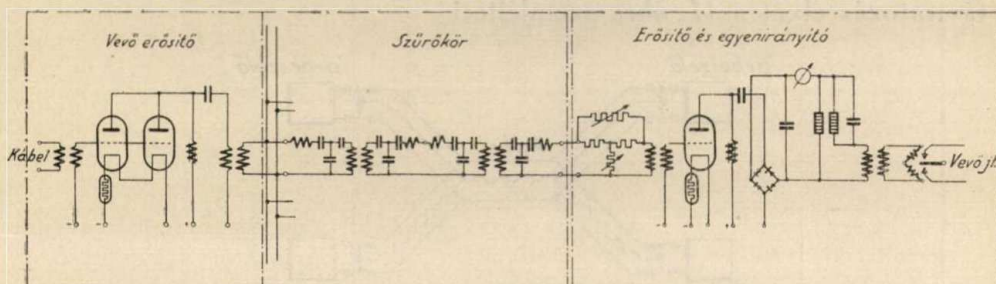
A frekvenciagépben előállított 12 frekvencia a távírógépek által vezérelt 12 adójelfogón keresztül a 12 szűrőre vitetik át. Az adó

rezgőkörök kivezetései párhuzamosan vannak a gyűrűs átvivő primér tekercséhez kapcsolva. Ennek szekundér oldala a frekvenciakeveréket a négyhuzalos áramkör egyik érpárjára viszi át. A négyhuzalos áramkör másik érpárján a szemben levő végállomáson ugyanilyen adóberendezés van bekapcsolva.

A vevőberendezés elvi kapcsolását a 10. ábrán láthatjuk.

Az egyidejűleg futó 12 frekvencia gyűrűs átvivőn át jut a közös vevő-erősítőbe, s onnan a párhuzamosan kapcsolt vevő-szűrőkörökbe. A felerősített frekvencia-keverékből a szűrő-körök kiszűrik a 12 különböző frekvenciát. Minden egyes kiszűrt frekvencia a vevő amplitudó beállítására szolgáló, szabályozható fojtótekercsen át újra erősítőbe kerül. Az így újra felerősített frekvencia egyenirányítóba jut és így végül kialakul a távíró-ütemnek megfelelő egyenáram, amely átvivőn át a vevő poláros jelfogóit irányítja.

Németországban már több ilyen kettős, 12 csatornás távíróösszeköttetés van üzemben.



10. ábra.

A váltóáramú táviratozás nagyon nagy távolságok áthidalására alkalmas. A távbeszélő-áramkörökbe beépített erősítő berendezések a távíró-áramok felerősítésére is használhatók.

3. Távbeszéléssel egyidejű, beszédfrekvenciák alatti sávban való egyenáramú táviratozás. (Unterlagerung.)

Kisebb távolságokra a váltóáramú táviratozásnál gazdaságosabb a távbeszéléssel egyidejű, beszédfrekvenciák alatti sávban való táviratozás alkalmazása. Ennek főelőnye, hogy egyáltalában nem igényel szabad áramköröket, hanem a távbeszélésre igénybe vett vezetékek egyidejűleg táviratozás céljaira is felhasználhatók. (Szimultán-üzem.)

A modern, középnehezen pupinózott távkábel 0—2900 Hertz-ig terjedő frekvenciák átvitelére alkalmas. A beszéd átvitelére általában elegendő a 300—2400 Hertz közötti frekvencia. Tehát a 0—300 Hertz közti frekvenciák önként kínálkoznak a táviratozásra való felhasználás céljára.

A távírójelek üzembiztos átvitelére elégséges a frekvenciáknak 0—60 Hertz-ig való lefoglalása. (Ez a frekvenciasáv csupán a négyszeres Baudot gyorstávíró részére nem elégséges.)

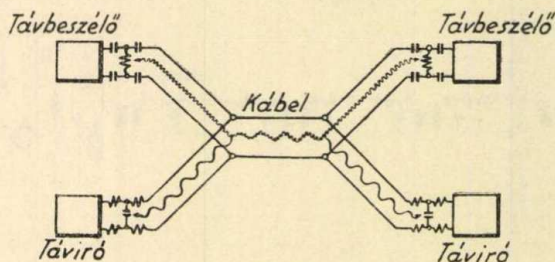
A távbeszélő részére felhasználható frekvenciák alsó határát minden zavarás nélkül 200 Hertz-ig tolhatjuk ki.

A táviró részére lefoglalt frekvenciáknál zavart csak a távbeszélő-forgalom régi rendszerű csengető-árama okozhatna. U. i. a rövidebb kéthuzalos áramkörön 3 erősítőig $16\frac{2}{3}$ Hertz-es csengető-áramot használnak. Csak hosszabb kéthuzalos és minden négyhuzalos áramkörön csengetnek 500, vagy 1000 Hertz-zel. Az amerikaiak rövid kéthuzalos áramkörökön, ha azokon táviratozni akarnak, 135 Hertz-zel csengetnek.

Nincsen semmi akadályja annak, hogy a rövidebb kéthuzalos áramkörökön is olyan frekvenciájú csengető áramot használjunk, amely már kívül esik a táviratozás céljaira felhasznált frekvenciákon.

A távbeszélésre használt frekvenciák alatti frekvenciasávot a távbeszéléssel egyidejűleg táviró céljaira csak akkor használhatjuk fel, ha az alacsony frekvenciákat a magas frekvenciáktól tökéletesen el tudjuk választani. Erre a célra a fojtótekercses és kondenzátoros szűrőkörök alkalmasak.

A távbeszéléssel egyidejű, beszédfrekvenciák alatti sávban való táviratozás elvét a 11. ábra szemlélteti.

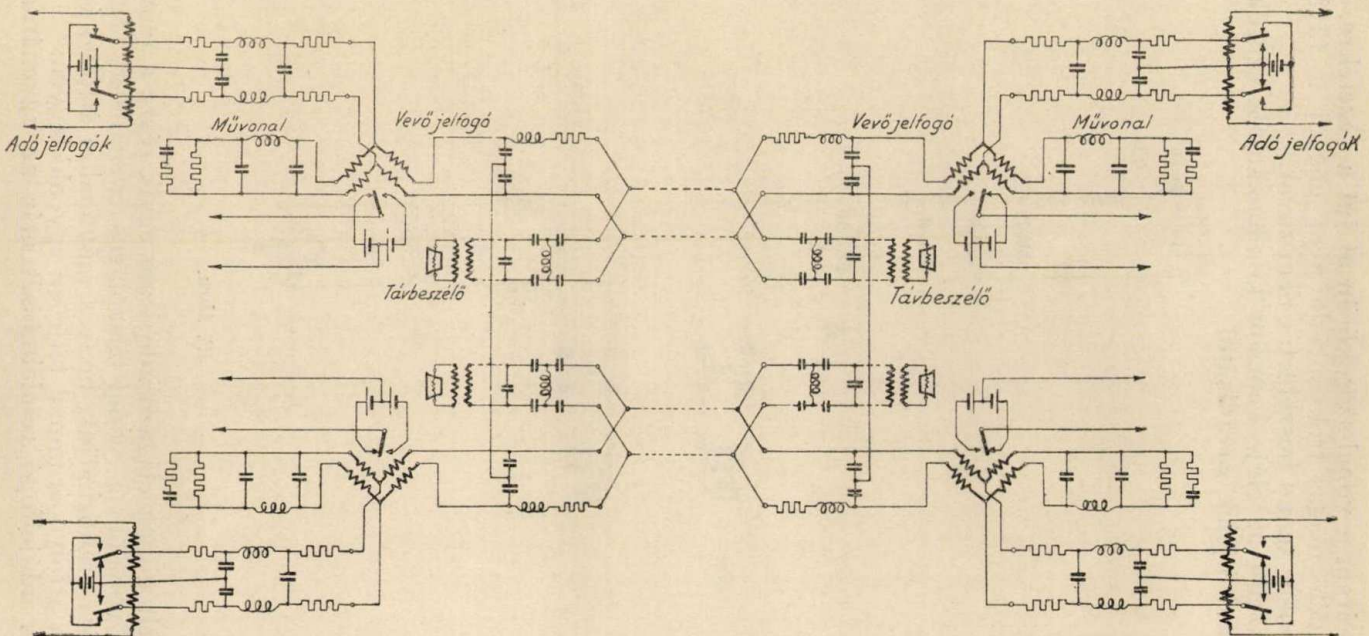


11. ábra.

A táviró- és távbeszélő-berendezések párhuzamosan vannak a kábel-érpárhoz kötve. A kétféle frekvencia szétválasztására a távbeszélő berendezés elé kondenzátoros szűrőt alkalmaznak 160 Hertz alsó határfrekvenciával, a táviró berendezés elé pedig fojtótekercses szűrőt 60 Hertz felső határfrekvenciával. Tehát a távbeszélő berendezésbe csak 160 Hertz-nél magasabb, a táviró berendezésbe pedig csak 60 Hertz-nél alacsonyabb frekvenciák hatolhatnak be. A vezetéken a beszéd- és táviró-áramok egymás felett helyezkednek el.

Ezen elven felépített legegyszerűbb üzemi kapcsolás, ha a távbeszélő négyhuzalos áramkör mindkét áramkörét felhasználjuk ugyanazon két központ között és az egyes érpárokon csak egy irányban levelezünk. Gazdaságosabb kapcsolás, ha az egyes érpárokat mindkét irányban kihasználjuk. (Kettős átváltós polár-duplex kapcsolás.) A Siemens-Halske rendszer elvi kapcsolási rajzát a 12. ábra szemlélteti.

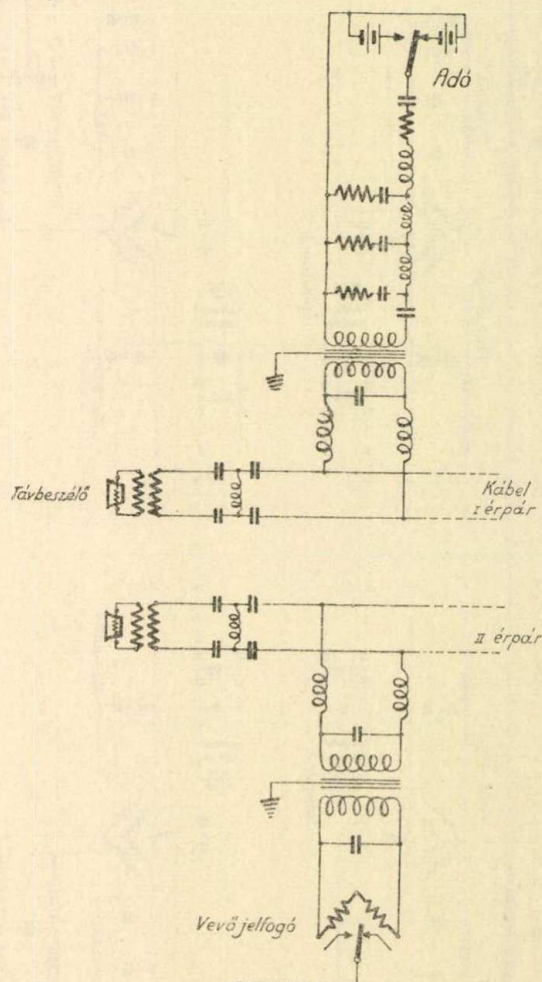
A távirógép adó-áramköre a két adó-jelfogó tekercsén át záródik és ezeknek delejzárjai a távirójelek üteme szerint adnak telepet a vezetékekre. Az előtét fojtótekercses szűrőkör a távirójelek esetleges magasabb frekvenciáit nem bocsátja át. A vevő-jelfogónak (differenciális jelfogó) a két adóvezetékre kapcsolt pontjain az adó-áram két teljesen egyenlő részre oszlik. A jelfogó úgy van tekercselve, hogy a két áram hatása egymást lerontja és így a saját adó-áramára nem húz meg.



12. ábra.

A távíró-áram a vonal-szűrőkörön át jut a vezetékre. Ez a szűrőkör a távbeszélő magas frekvenciáit nem engedi a távíróba jutni. (Sem a kapcsolás, sem a beszélgetés nem zavar.)

A távbeszélőt az eléje kapcsolt kondenzátoros szűrőkör teljesen mentesíti a távíró-jelek zavarásától.



13. ábra.

A vevőjelfogóban elágazó adó-áram egyik része a művonalon halad át. A művonallal a vonal látszólagos ellenállását (Scheinwiderstand), annyira utánozhatjuk, hogy a művonalon átfolyó áram a tényleges vonalon átfolyó árammal teljesen egyenlő legyen.

A kettős adójelfogó rendeltetését már az egyenáramú részben ismertettük.

Ha a két adójelfogó nem teljesen egyidejűleg működik, egyszeres telep használatánál a távbeszélő-hallgatóban távírózörejek léphetnek fel. Ennek megakadályozására a vonalon levő szűrőkör szimmetria-

pontjait egymással és az előtét szűrőkör szimmetria-pontját a telep-középpel kötjük össze.

A 0.9 mm. átmérőjű erek használatánál az alacsony frekvenciájú táviratozással 60 V. alkalmazása esetén áthidalható távolság éppen összeesik a távbeszélő erősítő-mezőkkel, úgy hogy minden távbeszélő-erősítőnél távíró-átvivőről is gondoskodni kell.

Az 1.3 mm. átmérőjű erek használatánál az átvivő nélkül áthidalható távolság kétszerese a távbeszélő erősítő-mezőnek. A távbeszélő-erősítő itt áthidalandó, mert az erősítőn a távírójelek nem mehetnek át.

A távbeszéléssel egyidejű beszédfrekvenciák alatti frekvenciasávban való táviratozás nem csak az előbb ismertetett fémcsatlakoztatású kapcsolásban van megoldva (Siemens-Halske), hanem a föld-visszavezetési kapcsolásban is. (Western.)

A távíró- és távbeszélő-áramkör szétválasztása itt is, mint az előbb tárgyalt kapcsolásban, ugyanazon szűrőkörök segítségével történik.

Az eddig ismertetett távbeszéléssel egyidejű beszédfrekvenciák alatti frekvenciasávban való távíró-kapcsolások mind egyenáramú kapcsolások, ahol a távíró-berendezés a kábel-áramkörre fémcsatlakoztatva van.

Ezeknek a kapcsolásoknak előnyei, hogy az itt szereplő szűrőkörök semmiféle szabályozást nem igényelnek és nem is szabályozhatók.

Az adó-, illetve vevő-jelfogókat és azok szabályozását már az egyenáramú táviratozásról szóló részben ismertetjük. A földetlen telepek szükségességéről is ugyanott volt már szó.

Ezeknél a kapcsolásoknál a távkábelben netán fellépő idegen feszültségek egészen az adó-, illetőleg vevő-berendezésig juthatnak és a készüléket, vagy a kezelő személyzetet érhetik. Ez a veszély főként a villamosított vasútak mentén haladó távíró-vonalaknál (vasúti távíró vonalak) léphetnek fel. Noha az Amerikában és Németországban nagy számban levő egyidejű távíró-berendezéseknél magas feszültségű idegen áram zavarását nem észlelték, mégis a távbeszélő-üzemhez hasonlóan, induktív kapcsolási mód is kialakult, és ez az úgynevezett impulzus-távíró üzem. A távíró-berendezéseket ennél a kapcsolásnál a gyűrűs átvivők 2000 Voltig védik.

Ha a 12. ábrán látható kapcsolást induktív kapcsolásra alakítjuk át, úgy a 13. ábrán látható impulzus-távíró kapcsoláshoz jutunk.

Az előbbi kapcsoláshoz képest lényeges különbséget mutat az átvivő beiktatása. Ennek primér oldala vagy közvetlenül a távíró adó-jelfogójától kap áramot, vagy pedig egy helyi áramkörbe kapcsolt külön irányító-jelfogótól. A szekunder oldal a távkábel érpárjával a távíró-jelek csúcsait letompító fojtótekercses szűrőkörön át van összekötve.

Adó-jelfogónak itt egy jelfogót alkalmazhatunk, az előző kapcsolat két jelfogójával szemben. Külön földetlen telepre sincs szükség, tehát a távíró-üzemben használatos földelt telepek is használhatók.

Többlet-berendezésként szerepel a különleges és addig nem használt méretű átvivő, valamint az átvivő szekunder tekercséhez kapcsolt fojtótekercses szűrőkör.

A légkábelek belógási viszonyai.*)

Irta: KÓNYA SÁNDOR m. kir. postafőmérnök.

Conditions de flèche des câbles aériens.

Par Alexander Kónya, ingénieur supérieur des postes roy. hong.

Résumé: L'auteur continue d'examiner les flèches et les charges des câbles aériens et cordes de suspension utilisés par la poste hongroise. Il examine à fond la question de savoir qu'à quelles charges et flèches il faut régler la corde non chargée, pour que les charges et flèches prescrites s'y produisent après le montage du câble. Il résume le résultats de ses essais en graphiques et tableaux.

(Folytatás.)

Az előző számunkban közölt 6., 7. és 8. számú grafikonokból a температурák (t) kerek számainak megfelelő σ_t értékeket kiírtuk és azokat a mellékelt táblázatokba foglaltuk. Az egyes σ_t értékek mellé a 4. alapján kiszámított belógás-értékeket is bejegyeztük.

A 13x2 eres kábellel megterhelt 21 % ² hasznos keresztmetszetű acékkötél igénybevételeinek (σ_t) és belógásainak (l) táblázata ($\sigma_t = 20 \text{ kg/cm}^2$ -5°C és póttárh. mellett)											I.
Celsius fok hőmérséklet mellett	30		40		50		60		70		
	m é t e r e s		f e s z t á v o l s á g o k o n								
	$\sigma_t \text{ kg/cm}^2$	l m	$\sigma_t \text{ kg/cm}^2$	l m	$\sigma_t \text{ kg/cm}^2$	l m	$\sigma_t \text{ kg/cm}^2$	l m	$\sigma_t \text{ kg/cm}^2$	l m	
+40	9.17	056	924	0.99	925	155	926	224	927	304	
+35	9.43	055	939	0.98	937	153	934	222	933	302	
+30	9.69	053	9545	0.96	947	152	9425	220	939	300	
+25	9.97	052	97	0.94	958	150	95	218	945	298	
+20	10.27	050	998	0.93	969	148	959	216	951	296	
+15	10.58	049	1007	0.91	98	147	966	214	9565	295	
+10	10.93	047	1026	0.89	993	145	974	213	963	293	
+5	11.30	046	1046	0.88	1005	143	983	211	968	291	
0	11.70	044	1066	0.86	10175	141	999	209	9745	289	
-5	12.14	043	1087	0.85	1030	139	998	207	981	287	
-10	12.60	041	1112	0.83	1044	137	1008	205	987	285	
-15	13.07	039	1136	0.81	10575	136	1017	204	993	284	
-20	13.60	038	1161	0.79	1073	134	1027	202	1000	282	
$\frac{a^2 g_{KK}}{8}$	5.160625		921		14390625		207225		28205625		

A grafikonok és táblázatok azt mutatják, hogy a különböző fesz-távolságoknak megfelelő ugyanazon hőmérséklet melletti igénybe-vétel differenciák a legalacsonyabb hőmérsékleteknél a legnagyobbak, a hőmérséklet emelkedésével mindinkább csökkennek; így az I. kombinációinál 37.5°; a II.-nál 30°; a III.-nál 25° körül zérussá válnak s azután ellenkező előjellel ismét nőnek.

A normálisan uralkodó температурák alatt a nagyobb húzás a ki-sebb fesz-távokon következik be.

Az említett hőmérsékleteken kívül a különböző fesz-távolságok

*) Előző számban közölt folytatásunkba két sajnálatos nyomdahiba csúszott be. Helyesbítve:

$$98. \text{ old. } 32. \text{ sor: } H = a + \frac{8}{3} \frac{l^2}{a}$$

106. old. 9. sor: „t“-k értékeinek megfelelő „ σ_t “-k célunknak

igénybevételi differenciái még -5°C melletti pótterhelés esetén is megszűnnek, akkor t. i. az igénybevételek értéke mindenütt $\sigma_0 = 20 \text{ kg/mm}^2$ lesz. A megfelelő belógásokat az

$$l_0 = \frac{a^2}{8} \frac{g_0}{\sigma_0}$$

A 25×2 eres kábellel megterhelt 25 % ² hasznos keresztmetszetű acélköteli igénybevételeinek (G_1 és belógásainak (l) táblázata ($G_0=20 \text{ kg/mm}^2$ -5°C és pótterhelés mellett))										
Celsius fok hőmérséklet mellett	30		40		50		60		70	
	m é t e r e s		f e s z t á v o l s á g o k o n		f e s z t á v o l s á g o k o n		f e s z t á v o l s á g o k o n		f e s z t á v o l s á g o k o n	
	$G_1 \text{ kg/mm}^2$	l m	$G_1 \text{ kg/mm}^2$	l m	$G_1 \text{ kg/mm}^2$	l m	$G_1 \text{ kg/mm}^2$	l m	$G_1 \text{ kg/mm}^2$	l m
+40	10 63	0 58	10 83	1 00	10 92	1 56	10 99	2 23	11 03	3 02
+35	10 90	0 57	10 98	0 99	11 04	1 54	11 07	2 21	11 09	3 00
+30	11 18	0 55	11 173	0 97	11 17	1 52	11 165	2 19	11 16	2 99
+25	11 47	0 53	11 36	0 95	11 30	1 50	11 25	2 17	11 23	2 97
+20	11 80	0 52	11 55	0 93	11 43	1 48	11 34	2 15	11 29	2 95
+15	12 12	0 50	11 75	0 92	11 56	1 47	11 44	2 13	11 36	2 93
+10	12 50	0 48	11 96	0 91	11 69	1 45	11 54	2 12	11 43	2 91
+5	12 86	0 48	12 17	0 89	11 83	1 43	11 64	2 10	11 51	2 89
0	13 27	0 46	12 40	0 87	11 97	1 41	11 74	2 08	11 58	2 87
-5	13 70	0 45	12 66	0 85	12 13	1 39	11 84	2 06	11 64	2 85
-10	14 18	0 43	12 92	0 83	12 29	1 37	11 94	2 04	11 73	2 83
-15	14 67	0 42	13 18	0 82	12 43	1 36	12 04	2 02	11 80	2 81
-20	15 14	0 40	13 46	0 81	12 58	1 35	12 15	2 01	11 87	2 80
$\frac{a^2 g_{KK}}{8}$	6 11775		10 875		16 99375		24 471		33 30775	

Az 50×2 eres kábellel megterhelt 36 % ² hasznos keresztmetszetű acélköteli igénybevételeinek (G_1 és belógásainak (l) táblázata ($G_0=20 \text{ kg/mm}^2$ -5°C és pótterhelés mellett))										
Celsius fok hőmérséklet mellett	30		40		50		60		70	
	m é t e r e s		f e s z t á v o l s á g o k o n		f e s z t á v o l s á g o k o n		f e s z t á v o l s á g o k o n		f e s z t á v o l s á g o k o n	
	$G_1 \text{ kg/mm}^2$	l m	$G_1 \text{ kg/mm}^2$	l m	$G_1 \text{ kg/mm}^2$	l m	$G_1 \text{ kg/mm}^2$	l m	$G_1 \text{ kg/mm}^2$	l m
+40	11 56	0 59	11 85	1 03	12 03	1 58	12 14	2 25	12 20	3 05
+35	11 83	0 58	12 05	1 01	12 16	1 56	12 22	2 23	12 27	3 03
+30	12 10	0 56	12 23	0 98	12 28	1 54	12 32	2 21	12 34	3 01
+25	12 43	0 55	12 43	0 97	12 42	1 52	12 42	2 20	12 42	3 00
+20	12 74	0 53	12 63	0 95	12 54	1 50	12 50	2 18	12 48	2 98
+15	13 07	0 52	12 83	0 94	12 69	1 49	12 61	2 16	12 55	2 96
+10	13 44	0 51	13 04	0 93	12 83	1 48	12 71	2 15	12 63	2 95
+5	13 83	0 50	13 26	0 92	12 97	1 46	12 82	2 13	12 70	2 93
0	14 23	0 48	13 50	0 90	13 13	1 44	12 92	2 11	12 78	2 91
-5	14 66	0 46	13 76	0 88	13 29	1 42	13 02	2 09	12 86	2 89
-10	15 10	0 45	14 02	0 86	13 46	1 40	13 13	2 08	12 94	2 87
-15	15 60	0 43	14 28	0 85	13 63	1 38	13 24	2 07	13 03	2 85
-20	16 09	0 42	14 54	0 84	13 80	1 37	13 36	2 05	13 12	2 83
$\frac{a^2 g_{KK}}{8}$	6 634375		12 15		18 984375		27 5375		37 209375	

képlettel kiszámítva, táblázatba foglaltuk össze:

-5°C mellett pótterheléssel és			
Fesz.	13×2	26×2	52×2
távolság	21 m	28 m	36 m
m	I	II	III
30	056	055	055
40	099	097	096
50	154	152	153
60	223	219	220
70	303	297	300

A táblázatokat összehasonlítva azt találjuk, hogy a -5°C melletti pótterhelés folytán keletkező belógások nagyjában a $+40^{\circ}\text{C}$ melletti keletkező belógásokkal egyeznek meg.

Az I., II. és III. eseteken kívül előfordulhatnak a kábeleknek és a függesztő köteleknek még egyéb kombinációi is. Ilyenek például:

- IV. 28 mm^2 kötélre telfüggesztett 13×2 eres kábel,
 V. 36 mm^2 „ „ 26×2 „ „
 VI. 21 mm^2 „ „ 26×2 „ „
 VII. 28 mm^2 „ „ 52×2 „ „
 VIII. 36 mm^2 „ „ 78×2 „ „
 IX. 36 mm^2 „ „ 104×2 „ „

A IV. és V. esetben a bemutatott grafikonokban szereplő belógási értékeknél kisebb belógási értékek fognak a számítások szerint kiadódni, tehát e két kombináció elsősorban akkor alkalmazandó, ha bizonyos okoknál fogva súlyt helyezünk arra, hogy a belógások minél kisebbek legyenek. (Pl. utcakeresztezés alkalmával nem tudnók egyébként az előírt szabad magasságot biztosítani.)

A VI. és VII. eset olyankor fordulhat elő, mikor az alkalmazandó kábel részére megfelelő huzalkötél nem áll rendelkezésre. Ily esetekben a VI. és VII. kombinációk szerinti kisebb keresztmetszetű kötél is alkalmazható, ajánlatos azonban maximálisan 50 m-re venni a feszítávolságot.

A VIII. és IX. esetek a normálisnál nagyobb kapacitású kábelek felfüggesztésének szüksége esetén fordulnak elő, a feszítávolság tekintetében tehát itt is célszerű az 50 m. alatt maradni.

Természetes, hogy a IV.—IX. eseteiben külön-külön kell elvégezni a számításokat a bemutatott módon, mert „g” és „g₀” számára ez esetekben más értékek adódnak, mint az I—III. kombinációkban.

A légkábelek belógási viszonyainak problémáját az eddig előadottakban úgy tárgyaltuk, hogy az igénybevételek és belógások a kábellel terhelt kötelekre vonatkoztak.

A légkábel-építésnél azonban a köteleket kábelek nélkül feszítjük ki és szabályozhatjuk be. A beszabályozott kötelekre csak későbbi időpontban szereljük fel a légkábelt.

Kérdés tehát: mekkora igénybevételekkel és belógásokkal kell a terheletlen kötelet beszabályoznunk, hogy benne a kábel felszerelése után az előbb tárgyalt igénybevételek és belógások keletkezzenek?

Nevezzük „ H_k ”-nak a terheletlen kötél ívhosszát,
 „ H_{k+k} ”-nak a terhelt kötél ívhosszát,
 „ σ_k ”-nak a terheletlen kötél igénybevételét,
 „ σ_{k+k} ”-nak a terhelt kötél igénybevételét,
 „ l_k ”-nak a terheletlen kötél belógását,
 „ l_{k+k} ”-nak a terhelt kötél belógását,
 „ g_k ”-nak a kötél és kábel fm-kinti virt. spec. súlyát.
 „ g_{k+k} ”-nak a terheletlen kötél fm-kinti spec. súlyát,

($g_{k+k}=g$)

Ha egy kábellel megterhelt kötélről a kábelt leszereljük, akkor annak igénybevétele σ_{k+k} -ról σ_k -ra fog csökkenni, ennek megfelelőleg a rugalmas mechanikai tágulás (β) következtében a kötél hossza H_{k+k} ről H_k -ra fog rövidülni. Ez új hosszát az eddigiek alapján ki is tudjuk fejezni:

$$H_k = H_{k+k} - H_{k+k} (\sigma_{k+k} - \sigma_k) \beta$$

A 9. egyenlet szerint a következő helyettesítéseket végezhetjük:

$$H_k = a + \frac{8}{3} \frac{l_k^2}{a}; \text{ és } H_{k+k} = a + \frac{8}{3} \frac{l_{k+k}^2}{a}$$

Ezeket az előbbi egyenletbe helyettesítjük:

$$a + \frac{8}{3} \frac{l_k^2}{a} = a + \frac{8}{3} \frac{l_{k+k}^2}{a} - H_{k+k} (\sigma_{k+k} - \sigma_k) \beta$$

A H_{k+k} értéket csekély elhanyagolással „ a ”-val helyettesítjük:

$$\frac{8}{3} \frac{l_k^2}{a} = \frac{8}{3} \frac{l_{k+k}^2}{a} - a (\sigma_{k+k} - \sigma_k) \beta$$

A 4. analógiájára felírhatjuk a következő összefüggéseket:

$$l_k = \frac{a^2}{8} \frac{g_k}{\sigma_k}; \text{ és } l_{k+k} = \frac{a^2}{8} \frac{g_{k+k}}{\sigma_{k+k}};$$

ezeket az értékeket az előbbi egyenletbe helyettesítve, a következő egyenletet kapjuk:

$$\frac{8}{3} \frac{a^4}{64 \sigma_k^2} \frac{g_k^2}{a} = \frac{8}{3} \frac{a^4}{64 \sigma_{k+k}^2} \frac{g_{k+k}^2}{a} - a (\sigma_{k+k}^2 - \sigma_k^2) \beta$$

Az egyenletet rendezve, a következő alakot nyerjük:

$$\frac{g_k^2}{24 \beta \sigma_k^2} - \sigma_k = \frac{g_{k+k}^2}{24 \beta \sigma_{k+k}^2} - \sigma_{k+k} \dots 15.$$

Ez az egyenlet nyújt módot a terheletlen kötél igénybevételének (σ_k) kiszámítására. A terhelt állapotban való igénybevételt (σ_{k+k}) ugyanis ismerjük (a táblázatból, vagy grafikonból kivehetjük), ilyenformán tehát az egyenletnek csak egy ismeretlenje van.

Az egyenlet baloldalán szereplő g_k mennyiség az összes keresztmetszetű huzalkötélnél állandó lévén, az $\frac{1}{\sigma_k^2}$ együtthatója csak a fesz-távolságok szerint fog változni.

A 15. alapján g_k , g_{k+k} , „a” és β helyére a megfelelő értékeket helyettesítve, a következő egyenletcsoportokat írhatjuk fel:

30 m-es fesztávnál:

$$\frac{49'95945}{\sigma_k^2} - \sigma_k = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{1669'97448}{\sigma_{k+k}^2} - \sigma_{k+k} & \dots\dots \text{I. esetben} \\ \frac{2328'78267}{\sigma_{k+k}^2} - \sigma_{k+k} & \dots\dots \text{II. esetben} \\ \frac{2906'31798}{\sigma_{k+k}^2} - \sigma_{k+k} & \dots\dots \text{III. esetben} \end{array} \right.$$

40 m-es fesztávnál:

$$\frac{94'36685}{\sigma_k^2} - \sigma_k = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{2968'84352}{\sigma_{k+k}^2} - \sigma_{k+k} & \dots\dots \text{I. esetben} \\ \frac{4140'05808}{\sigma_{k+k}^2} - \sigma_{k+k} & \dots\dots \text{II. esetben} \\ \frac{5166'78752}{\sigma_{k+k}^2} - \sigma_{k+k} & \dots\dots \text{III. esetben} \end{array} \right.$$

50 m-es fesztávnál:

$$\frac{138'77625}{\sigma_k^2} - \sigma_k = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{4638'818}{\sigma_{k+k}^2} - \sigma_{k+k} & \dots\dots \text{I. esetben} \\ \frac{6468'84075}{\sigma_{k+k}^2} - \sigma_{k+k} & \dots\dots \text{II. esetben} \\ \frac{8073'1055}{\sigma_{k+k}^2} - \sigma_{k+k} & \dots\dots \text{III. esetben} \end{array} \right.$$

60 m-es fesztávnál:

$$\frac{205'38785}{\sigma_k^2} - \sigma_k = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{6679'89792}{\sigma_{k+k}^2} - \sigma_{k+k} & \dots\dots \text{I. esetben} \\ \frac{9315'13068}{\sigma_{k+k}^2} - \sigma_{k+k} & \dots\dots \text{II. esetben} \\ \frac{11625'27192}{\sigma_{k+k}^2} - \sigma_{k+k} & \dots\dots \text{III. esetben} \end{array} \right.$$

70 m-es fesztávnál:

$$\frac{272'00145}{\sigma_k^2} - \sigma_k = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{9092'08328}{\sigma_{k+k}^2} - \sigma_{k+k} & \dots\dots \text{I. esetben} \\ \frac{12678'92787}{\sigma_{k+k}^2} - \sigma_{k+k} & \dots\dots \text{II. esetben} \\ \frac{15823'28678}{\sigma_{k+k}^2} - \sigma_{k+k} & \dots\dots \text{III. esetben} \end{array} \right.$$

Minden kombinációnak (I., II., III., stb.) fesztvolságonként egy egyenlet felel meg; az egyenlet bal oldalának állandója csak a fesztvolságonként, a jobb oldalé fesztvolságonként és az egyes kombinációk szerint is változik.

Ha most a hőmérséklet kerek számának megfelelő és a 132—133. oldalakon közölt táblázatokból kivehető σ_{k+k} értékeket a megfelelő egyenletbe behelyettesítjük, akkor σ_k , vagyis a terheletlen kötél igénybevétele, az ú. n. „beszabályozási igénybevétel” már kiszámítható.

A harmadfokú egyenleti megoldások helyett azonban célszerűbb e helyen is a grafikonok segítségével való gyökmeghatározását választani.

Mivel itt azonban mind a függő (σ_k), mind a független (σ_{k+k}) változók helyzete teljesen szimmetrikus és mindkettő szerinti megoldás egyformán harmadfokú egyenletre vezet, úgy is megoldhatjuk az egyenletet, hogy annak mind bal-, mind jobboldalát külön grafikonnal ábrázoljuk.

Legyen fenti egyenletcsoport valamelyik egyenlete:

$$\frac{M}{\sigma_k^2} - \sigma_k = \frac{N}{\sigma_{k+k}^2} - \sigma_{k+k} \dots * * *$$

Ez egyenletből a

$$\frac{M}{\sigma_k^2} - \sigma_k = y \dots 16.)$$

$$\frac{N}{\sigma_{k+k}^2} - \sigma_{k+k} = y \dots 17.)$$

módon két egyenletet képezünk, melyekben σ_k -t, illetve σ_{k+k} -t, mint független változókat fogva fel, az összetartozó σ_k , y és σ_{k+k} , y értékek alapján 2 drb. grafikon rajzolhatunk fel.

Ha a „ σ ”-kat az absissára, az „ y ”-kat az ordinátára rakjuk fel, akkor világos, hogy a két görbe egyenlő ordinátával bíró pontjainak abszcissái (σ értékei) a ***-gal jelölt egyenletet ki fogják elégíteni.

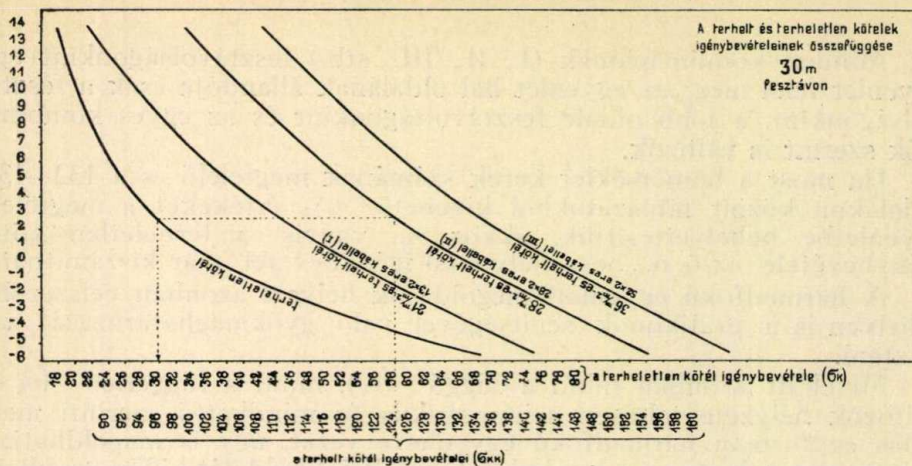
A két görbe megrajzolása után az egyes σ_{k+k} értékeknek megfelelő σ_k értékek meghatározása tehát a következőképpen történik:

A táblázatból kiválasztott σ_{k+k} érték helyén függőlegest húzunk, mely a terhelt kötél görbéjét (17.) egy pontban metszeni fogja. E ponton át húzott vízszintes metszeni fogja a terheletlen kötél görbéjét (16.), s e metszésponton át húzott függőleges az abszcissa tengelyén metszéssel adja meg a megfelelő σ_k értéket.

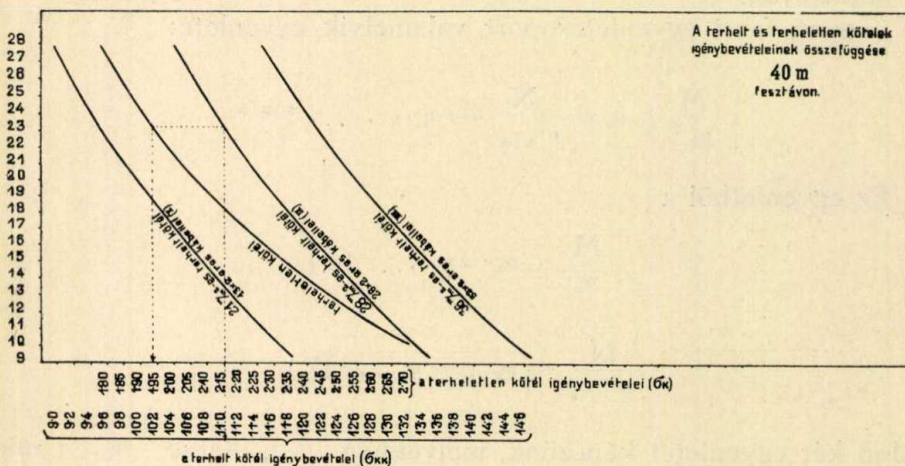
A 16. görbét fesztvolságonként egyszer is elégséges megrajzolni.

30—70 m. fesztvolságokra az I., II. és III. esetekre a görbéket megrajzoltuk. (Lásd a 9—13. sz. ábrákat.)

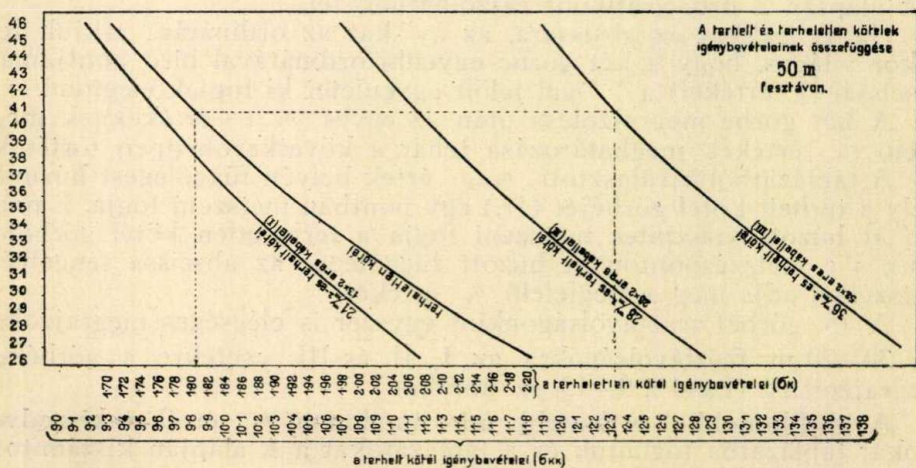
A grafikonokból a fentebb leírt módon a σ_k értéket kiszedve, azokat táblázatba foglaltuk és a táblázatokat a 4. alapján kiszámított belógási értékekkel is kiegészítettük.



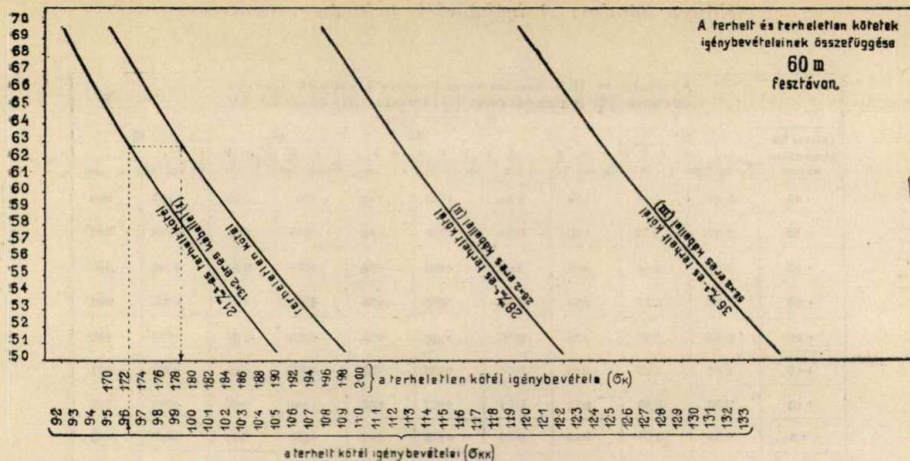
9. ábra.



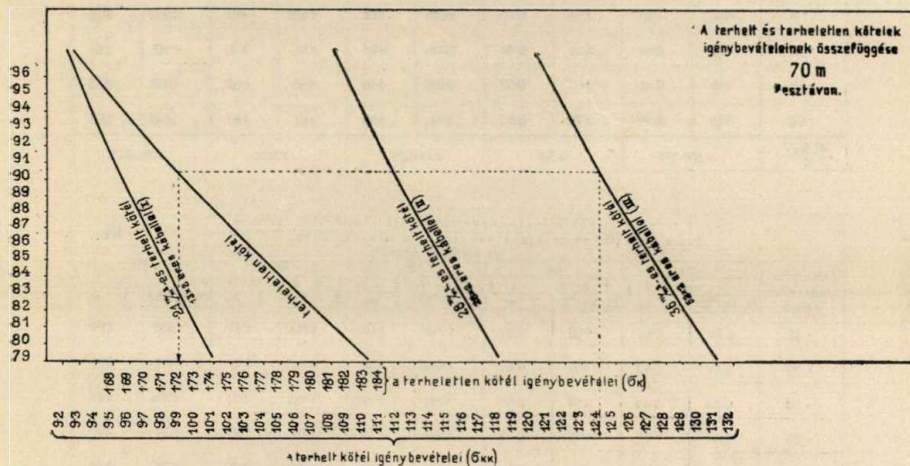
10. ábra.



11. ábra.



12. ábra.



13. ábra.

A terhelhet 21 % hasznos keresztmetszetű acélkötél igénybevételeinek (σ_x és belógásainak (l) táblázata ($\sigma_x = 20 \text{ kg}/\text{cm}^2 - 5^\circ\text{C}$ és pórtéher mellett).											I.
Celsiusfok hőmérséklet mellett	30		40		50		60		70		
	m é t e r e s		P e s z t r é v o l s á g o k o n								
	$\sigma_x \text{ kg}/\text{cm}^2$	l m	$\sigma_x \text{ kg}/\text{cm}^2$	l m	$\sigma_x \text{ kg}/\text{cm}^2$	l m	$\sigma_x \text{ kg}/\text{cm}^2$	l m	$\sigma_x \text{ kg}/\text{cm}^2$	l m	
+ 40	1.97	0.45	1.87	0.85	1.727	1.44	1.71	2.09	1.666	2.92	
+ 35	2.08	0.43	1.89	0.84	1.751	1.42	1.73	2.07	1.678	2.90	
+ 30	2.20	0.40	1.94	0.82	1.723	1.40	1.743	2.05	1.69	2.88	
+ 25	2.35	0.38	1.98	0.80	1.60	1.38	1.751	2.03	1.705	2.86	
+ 20	2.48	0.36	2.04	0.78	1.626	1.36	1.78	2.04	1.713	2.84	
+ 15	2.63	0.34	2.11	0.75	1.650	1.34	1.793	1.99	1.723	2.82	
+ 10	2.92	0.31	2.16	0.73	1.666	1.32	1.812	1.97	1.735	2.80	
+ 5	3.19	0.28	2.23	0.71	1.917	1.29	1.83	1.95	1.746	2.78	
0	3.37	0.25	2.29	0.69	1.95	1.27	1.947	1.93	1.751	2.76	
- 5	3.96	0.22	2.38	0.67	1.98	1.25	1.968	1.91	1.773	2.74	
- 10	4.50	0.20	2.48	0.64	2.017	1.23	1.99	1.89	1.788	2.72	
- 15	5.44	0.17	2.57	0.62	2.05	1.21	1.91	1.87	1.794	2.70	
- 20	5.95	0.15	2.70	0.60	2.088	1.19	1.935	1.85	1.813	2.68	
$\frac{a^2 g_v}{8}$	0.994375		1.59		2.484375		3.5775		4.869375		

A terheletlen 28 % hasznos keresztmetszetű acélkötél igénybevételeinek (G_k) és belógásainak (l) táblázata ($G_k=20\text{ kg}/\text{m}^2$ -5°C és pórtéher mellett)											II.
Celsius fok hőmérséklet mellett	30		40		50		60		70		
	m é t e r e s f e s z t á v o l s á g o k o n										
	$G_k \text{ kg}/\text{m}^2$	l m	$G_k \text{ kg}/\text{m}^2$	l m	$G_k \text{ kg}/\text{m}^2$	l m	$G_k \text{ kg}/\text{m}^2$	l m	$G_k \text{ kg}/\text{m}^2$	l m	
+40	2.03	0.44	189	0.84	1752	142	174	2.05	1.691	2.88	
+35	2.13	0.42	192	0.82	1782	140	1759	2.03	1.704	2.86	
+30	2.27	0.40	198	0.80	1808	138	1775	2.01	1.716	2.84	
+25	2.40	0.37	204	0.78	1836	136	1791	1.99	1.727	2.82	
+20	2.56	0.35	208	0.76	1862	134	1808	1.97	1.738	2.80	
+15	2.75	0.33	215	0.74	1892	132	1829	1.95	1.752	2.77	
+10	3.03	0.30	222	0.71	1927	129	1846	1.93	1.763	2.75	
+5	3.35	0.27	228	0.69	1952	127	1867	1.91	1.777	2.73	
0	3.70	0.24	237	0.67	1988	125	1889	1.89	1.792	2.71	
-5	4.20	0.21	245	0.65	2025	123	1909	1.87	1.803	2.69	
-10	4.80	0.19	257	0.62	2068	121	193	1.85	1.816	2.67	
-15	5.48	0.16	267	0.59	2095	119	195	1.83	1.833	2.65	
-20	6.25	0.14	278	0.57	2144	116	197	1.81	1.847	2.63	
$\frac{2^2 \cdot g_k}{8}$	0.894375		1.59		2.484375		3.5775		4.869375		

A terheletlen 36% hasznos keresztmetszetű acélkötél igénybevételeinek (G_k) és belógásainak (l) táblázata ($G_k=20\text{ kg/m}^2$ -5°C és pórtéher mellett)											III.
Celsius fok hőmérséklet mellett	30		40		50		60		70		
	m é t e r e s f e s z t á v o l s á g o k o n										
	$G_k\text{ kg/m}^2$	l m	$G_k\text{ kg/m}^2$	l m	$G_k\text{ kg/m}^2$	l m	$G_k\text{ kg/m}^2$	l m	$G_k\text{ kg/m}^2$	l m	
+40	2.02	0.44	188	0.85	1746	142	1734	2.07	1.685	2.89	
+35	2.11	0.42	192	0.82	1772	140	1745	2.05	1.696	2.87	
+30	2.24	0.40	197	0.80	1797	138	1766	2.03	1.708	2.85	
+25	2.40	0.37	202	0.78	1824	136	178	2.01	1.72	2.83	
+20	2.55	0.35	208	0.76	185	134	1795	1.99	1.732	2.81	
+15	2.71	0.33	213	0.74	1894	132	1814	1.97	1.743	2.79	
+10	2.95	0.30	220	0.72	191	129	1834	1.95	1.754	2.77	
+5	3.33	0.27	227	0.70	194	127	185	1.93	1.766	2.75	
0	3.69	0.24	234	0.68	197	125	187	1.91	1.78	2.73	
-5	4.08	0.22	243	0.65	203	123	189	1.89	1.791	2.71	
-10	4.72	0.19	253	0.63	2048	121	191	1.87	1.806	2.69	
-15	5.39	0.16	263	0.60	2084	119	1933	1.85	1.82	2.67	
-20	6.20	0.14	274	0.58	2125	116	1956	1.83	1.837	2.65	
$\frac{2^2 \cdot g_k}{8}$	0.894375		1.59		2.484375		3.5775		4.869375		

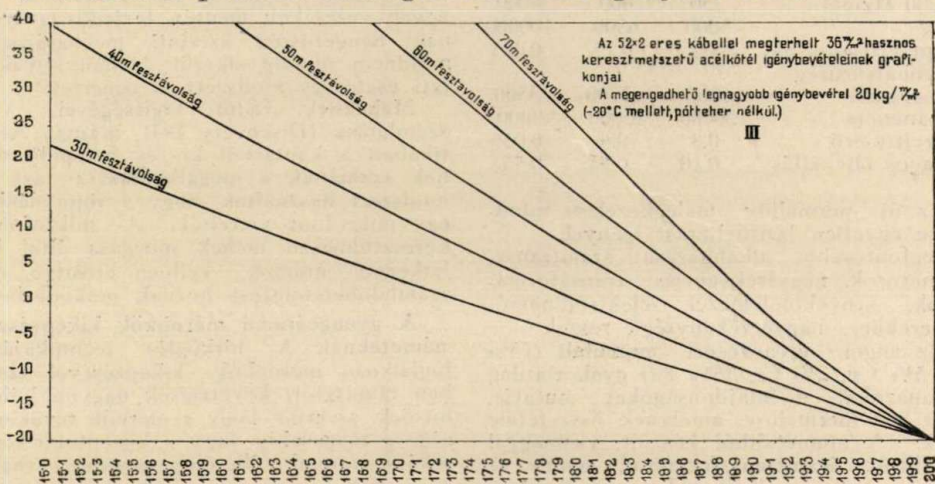
A mellékelt táblázatok foglalják magukban azokat az igénybevételeket és belógásokat, amelyekre a terheletlen kötelet a kábel felszerelése előtt kell beszabályozni, hogy a kábellel való terhelés után a kötélben az előbbieken kiszámított és megengedett igénybevételek és belógások keletkezzenek.

Befejezésül elkészítettük a III. kombináció (52×2 eres kábellel terhelt 36 mm² keresztmetszetű kötél) megterhelt kötélinek az igénybevétel és a hőmérséklet közötti összefüggések grafikonjait a különböző

feszítávolságokra a 11. egyenlet alapján, vagyis pótteher nélküli -25°C kiindulási állapot alapulvétele mellett. (L. 14. sz ábrát.)

A grafikon azt mutatja, hogy a különböző feszítávolságoknak megfelelő ugyanazon hőmérséklet melletti igénybevételi differenciák — ellentétben a pótteherrel -5°C melletti kiindulási állapotú esetekkel — a legalacsonyabb hőmérsékletnél zérusok, a hőmérséklet emelkedésével pedig állandóan nőnek. A nagyobb húzás mindig a nagyobb feszítávoknál következik be.

Ha a grafikonból kivesszük a -5°C hőmérsékletnek megfelelő igénybevételeket és azokat a 15. egyenletben σ_k helyére behelyettesítjük, akkor az ismeretlen σ_{k+k} értéket kiszámítva, megkapjuk a -5°C mellett pótteherrel megterhelt kötél igénybevételét.



14. ábra.

Az így kiszámított értékek 30 m. feszítávon 23, 40 m. feszítávon 25, 50 m. feszítávon 26.5, 60 m. feszítávon 28, és 70 m. feszítávon 29 kg/mm^2 igénybevételeket eredményeztek.

Ez eredmények azt igazolják, hogy a 14. kritérium ama megállapítása, mely szerint légkábeleink függesztő köteleinek belógásai és igénybevételei a pótterheléssel -5°C kiindulási állapotnak megfelelő egyenletekkel kell, hogy számíttassanak, helyes, mert a -20°C kiindulási állapot alapján számított igénybevételekkel szabályozott légkabel-kötelekben -5°C mellett pótteherrel fentiek szerint a megengedettnél ($\sigma_0 = 20 \text{ kg/mm}^2$) nagyobb igénybevételek keletkeznének.

A huzalkötelek szabályozási igénybevételeit és belógásait az I., II. és III. kombinációk eseteiben a 139—140. oldalakon közölt táblázatokból lehet kivenni.

Ha az uralkodó hőmérséklet, vagy a feszítávolság a táblázatban megadott értékek közé esik, a kérdéses igénybevételek és belógások interpoláció útján határozandók meg.

A légkabel-kötelek szakszerű szabályozásának fontosságát nem lehet tehát eléggé hangsúlyozni: a szemmérték és érzék szerinti megfeszítések, melyek a hőmérsékletre rendszerint nincsenek tekintettel, kellemetlen meglepetéseket okoznak.

(Folytatjuk)

KÜLFÖLDI SZEMLE.

Revue étrangère.

Uj permalloy-ötvözet. A már ismert és elterjedt A-permalloy (78.5% Ni, 21.5% Fe) helyettesítésére egy új hasonló ötvözetet állítottak elő Amerikában, a neve C-permalloy. Ez az előbbit főleg a fajlagos ellenállásban mulja felül, továbbá a mechanikai érzékenységben is. Néhány tulajdonsága összehasonlítva a közönséges vassal és nemesötvözetű vassal, a következő:

	Vas	Ötvözet C-permalloy
μ_0 200 Hz-nél	250	400
μ_{max}	5000	6000
mágn. erő μ_{max} -nál	1.2	0.75
erővonalúsűrűség μ_{max} -nál	6000	2900
remanencia	20000	16000
koercitiv-erő	0.8	0.6
fajlagos ellenállás	0.10	0.55

Az új permalloy melegkezelése mindössze egyetlen izzítóeljárást igényel.

Legfontosabb alkalmazása: áramtranszformátorok, nagyfrekvenciás transzformátorok, árnyékolólemezek elektródinamóméterekhez, nagyérzékenységű részek.

Az angol úgynevezett **mumetall** (75% Ni, 5% Cu, 2% Cr, 18% Fe) gyakorlatilag ugyanazokat a tulajdonságokat mutatja, mint a C-permalloy, amelynek összetétele titok. A mumetallból készült, vasmaggal előállított áramtranszformátor, amely az Angol Nemzeti Fizikai Laboratóriumban van használatban, 0.01% áramhibával és 1—2 percnyi veszteségi szöggel bír.

A C-permalloy az eddig legfontosabb A. és B-permalloyt előnyös tulajdonságaiban megelőzi. Amint fönnebb már szóltunk róla, a C-permalloy mágneses szempontból a leglágabb anyag, elektromos vezetőképessége a szilíciumacélnak felel meg, melegkezelése egyszerűbb, mint az eddig ismert ötvözeteké, tehát igen takarékos alkalmazási lehetőség mellett is előállításra olesó. A C-permalloy nagy kezdő permeabilitása a szilíciumacéllal ellentétben a frekvenciától független, sőt emelkedő frekvencia mellett inkább csökkenő irányt mutat, ezáltal az örvényáramok káros hatása gyengül. A C-permalloy igen kis térerősség mellett a permeabilitás nagy maximumát mutatja, hiszterézisvesztesége pedig igen kicsi.

A C-permalloyt az alkotórészek összeolvastásával állítják elő. A megolvasztás nagyfrekvenciás kemencékben történik. Utána az anyagot könnyűszerrel hengerlik vagy húzzák. A mechanikai kezelést követő egyetlen melegkezelést nagy gonddal

végzik, mert a kezdő permeabilitás nagy értékét csak úgy érik el, ha az egyenlőtlen felmelegedés következtében belső feszültségek nem keletkeznek.

(E. T. Z. 1931. 52. f. 1932. 2. f.)

A rádióvétel zavaró berendezések felkutatása. (F. Conrad és A. Schöne, E. T. Z. 1931. május.) Kimutatja, hogy a zavarforrás beirányítás útján való meghatározása rendszerint nem szokott eredményre vezetni, ellenben az erősáramú és egyéb vezetékek mentén terjedő zavaroknak hangerősség szerinti meghatározása majdnem mindig sikerül. Néhány gyakorlati esetet és módszert is ismertet.

Méheknek rádió segítségével való számlálása. (Discovery 1931. május.) Amerikában a kaptárból ki- és berepülő méhek számának a megállapítására azt a módszert használták, hogy a rőpnyíláshoz egy mikrofont szereltek. A mikrofonon keresztülmászó méhek mozgása által keletkezett áramok, kellően erősítve, egy számlálóberendezést hoznak működésbe.

A gyengeáramú mérnök kiképzése a németeknél. A hírközlés technikájával foglalkozó mérnök kiképzésével szemben támasztott követelések nagyon különbözöek, aszerint, hogy a mérnök tevékenysége a magasabb, vagy a középfokú technikára irányul, illetőleg aszerint, vajjon a mérnök a közszolgálatban, az elektromos iparban, vagy szabad pályán helyezkedik-e el. A mérnököt munkaterük szerint szokás beosztani és beszélhetünk a laboratóriumban, kutatómunkával, tervezéssel, gyártással, konstrukciós munkával, építéssel, üzemmel és igazgatással foglalkozó mérnökökről. A közüzemek (legtöbnyire postamérnökök) nem kívánnak a mérnöktől gyári üzemi tapasztalatokat, ellenben szükség van nála a fentebb felsorolt többi irányú tudásra, bár különféle mértékben és hangsúlyozásban.

Lang A. részletes cikkben ismerteti a gyengeáramú mérnök különféle munkakörökben szükséges feladatait, megtárgyalja a szükséges előképzettség és teljes kiképzés minőségét és módjait a különböző műegyetemeket és felsőbb szakiskolákat.

Valamennyi efféle intézetben az elektrotechnika tanítása a tantervekben a történeti fejlődésnek megfelelően még szorosan összefügg a géptannal. Az első iskolaévben a két szak tantervei azonosak nagyjában. A későbbi félévekben az elektrotechnika külön szakot képez, de a legtöbb intézetben a tanterv az elektrotechnika

egész területére egységes, anélkül, hogy a gyenge- és erősáramú szakot egymástól különválasztaná. A gyengeáramú ismereteknek mint önálló élethivatásnak az elismerése csak nagyon lassan halad előre és sokkal lassúbb a műegyetemen, mint a különféle felső szakiskolákon. Ez utóbbiak közül néhány nagy lépéssel haladt előre, mert tantervébe nemcsak a gyengeáramú technikát (a hírközlés technikáját), hanem az ezzel összefüggő finommechanikai gyakorlatot is felvették.

A vélemények az elméleti kiképzés további fejlesztésére nézve nagyon különböznek. Azok a munkaterek, ahol a mérnök foglalkozást talál, azt követelik, hogy a tanterv nagy mértékű specializálódást tartson szem előtt, a főiskolák és egyetemek azonban küzdenek ez ellen. Ezek azt akarják, hogy a kezdő mérnök első sorban az önálló munkához elengedhetetlenül szükséges elméleti és tudományos alapismereteket kapja meg alaposan és mellőzendőnek tartanak minden mélyebb elméletet a szakszerű részletekbe.

Egyrészt a technikai tudományok feltartóztatlan torlódása, továbbá másrészről az egyes emberek határolt befogadóképessége azonban megoldást követel: vagy meg kell hosszabbítani a tanulmányi időt, ez azonban a mai viszonyok közt sokkal kevésbé vihető keresztül, mint bármikor máskor; vagy, pedig racionálisan ki kell alakítani és átfómálni a tanítást. Ez utóbbi alternatíva a módszer, a tanítási eszközök, a laboratóriumi munka megjavításával, mindenekelőtt azonban a tantervnek szakok szerint való szétosztásával oldható meg helyesen. A tanterv körülbelül a gépészeti, erősáramú és finommechanika-gyengeáramú részekre volna tagolható. A gyakorlati kiképzési idő meghosszabbítása is kívánatos volna. Ez azonban csak úgy volna megnyugtatóan keresztülvihető, minthogy a mérnök már most is hosszú idő után jut csak keresethez, hogy a gyakorlati kiképzés alatt is fizetést kapjon. (Europ. Fernsprechdienst, 1931. 24. f.)

Fotocellák elektrolitikus úton való előállítás. Az üvegnek elektrolitikus vezetése tudvalevően kicsi, a kationok lényegileg vándorló nátriumionok. Ha gondoskodunk a nátriumionok elegendő pótlásáról, ezen a módon sikerül fémnátriumot kiválasztani. Ezt a módszert fotocella készítésére használták.

A cella gömbalakú, ömlesztett üvegből készült edényből áll, amelybe ugyancsak ömlesztett üvegből való izzólámpa állvány van beferrasztva három elektród számára. Közülük két elektród az izzólámpa tartója, míg a harmadik, középső

elektród az üvegfalhoz van hajlítva és az állvány beferrasztása után szilárdan a bura falához tapad. A léghijásítás és a lábazat felerősítése után kezdetét veszi az elektrolízis. Ebből a célból a búrát (v. edényt) félig egy 300° C-ra felmelegített keverékbe merítik, amely megömlesztett nátriumnitrátlból és nitrátlból áll. A cellának a nátriumkondenzálásra szolgáló részét erős levegőárammal hűtik.

Az ily módon előállított cella tulajdonságai teljesen azonosak a más módon előállított cellák tulajdonságaival. A hosszuhullámú határ kb. 0.55 μ -nál van; fehér fényre nézve érzékenysége közepesen $3 \cdot 10^{-10}$ A méter gyertya-fényenkint.

Ez a cella igen alkalmas technikai vizsgálatokhoz, amelyekhez nem annyira nagy érzékenység, mint inkább a különböző fényerősségek objektív összehasonlításának lehetősége kívánatos. Ez az eset izzólámpák fotometrálsakor. A foto-áramokat felerősítik. Ezenközben nagyobb a reprodukálhatóság és a stabilitás, — úgy tapasztalták — ha az alkalikatódát az erősítőlámpa rácsával kötik össze, az anód nyugalmi áramát egy standardlámpától állandóan megvilágított második fotocella segítségével kiegyensúlyozzák. (Z. techn. Phys. 1931., 10. füzet, 52. l.)

A láthatóság különböző fényforrásokkal való megvilágítás esetén. Ismeretes, hogy a különböző fényforrásokkal való megvilágítás, egyébként azonos körülmények közt is különböző látási feltételeket teremt. A különböző fényforrások befolylásának ismerete a látási teljesítményre igen fontos világítási berendezések tervezésénél akár gyári üzemekekről, akár hivatali helyiségekekről van szó.

K. Y. Tang megvizsgálta a látási teljesítményt napvilágnál, izzólámpa-, higanygőz- és vegyes világítás mellett. A vizsgálatok első sorozatában kritériumként az összehasonlításra a látási sebesség, a másodikban pedig egy bizonyos látási feladat elvégzésére szükséges időtartam szolgált.

A vizsgálatokat különböző korú férfiakon és nőken végezték el. Azt találták ezenközben, hogy mindenfajta fényforrásra nézve jelentkezik a meglátási (helyesen talán megpillantási) sebességnek egy bizonyos hatása, amely a megvilágítás erősségének fokozásával sem növelhető. Ez a hatás kb. 8/1000 mp. Ezt a határt higanygőzfénynél és higanygőz meg izzólámpa kevert fényével nem tudták megállapítani, de esetleg megtalálták volna a fényerősség fokozása esetén.

Úgy találták csaknem valamennyi kísérletnél, hogy a legmegfelelőbb világítás

a napfény. Utána következik a három említett fényforrás (nap, higanygőz, izzólámpa) keveréke. Ajánlatos tehát, hogy olyan helyiségekben, amelyekhez hozzáfér ugyan a napfény, de azért pótlásul mesterséges világításra is szükség van, erre a célra higanygőz és izzólámpa kevert fényét használják fel a napvilág kiegészítésére.

A többi világítási fajták rangsorrendje különböző fényerősségeknél a kétféle kísérleti sorozatban nem mutatkozott teljesen egybehangzóan. Tisztára mesterséges fényforrásul az első kísérleti sorozat alapján az izzólámpa mutatkozott, nagyobb megvilágítás mellett pedig az izzólámpa és higanygőz keveréke. A második kísérleti sorban ez utóbbi mutatkozott a legelőnyösebbnek mérsékelt világítás mellett is. (E. T. Z. 1931., 53. füzet, 1602: 1.)

Tellur-termőelemek. A tellurt termőelemekhez nagy elektromótoros ereje teszi alkalmassá. Hogy azonban eddig erre a célra nem használták, annak az oka nagy törékenysége, igen nagy ellenállása és elektromos tulajdonságainak állhatatlansága volt.

Lange és Heller írnak most le gyakorlatilag alkalmas formában előállítható tellur-termőelemeket, amelyeknek eléggé állandó termőfeszültsége kerekén 400μ V/fok és már érzékeny mutatós galvanométerrel is lehetővé teszik $0,1^\circ\text{C}$ hőmérsékletváltozás pontos mérését. Különösen alkalmasnak mutatkozott termőelem készítésére a tellur-platina összeállítás. A tellurt megömlesztett állapotban jénai üvegből készült csőbe szivatták fel. Az üveggel a rideg tellurnak elegendő szilárdságot kölcsönzött, annyira, hogy ilyen tellur-rudak meglehetősen nagy rázással szemben is érzéketleneknek bizonyultak. A megömlesztett tellurba az üvegeső mindkét végén mintegy $0,5$ cm mélyen egy-egy platina-szálat merítették ill. forrasztották. Az egyik forrasztási helyet, hogy állandó hőmérsékleten tarthassák, egy üvegedényben tartották, amelyben azt folyó víz, vagy jég vette körül. A termikus erő -75° -tól $+90^\circ$ -ig gyakorlatilag teljesen állandónak bizonyult. (Phys. Z. 1931. 419. 1.)

Nagyfrekvenciás vezérlés rácsáram segítségével. A kvarckristállyal vezérelt nagyobb teljesítményű rádióadók manapság sok erősítő fokozatot igényelnek, mint-hogy a kvarckristálykörnek kezdeti teljesítménye kicsi, $1-10$ W-nyi nagyságrendű és egy-egy erősítőfokozatnak teljesítményerősítése is határolt, átlagosan nem több $1:10$ -nél. Hogy ezen a téren egyszerűsítés legyen lehetséges, főképp mozgó állomásoknál fontos, mert itt fontos követelmény, hogy a hellyel és a súllyal takarékoskodni lehessen, viszont mindaddig nehézségekbe ütközött, hogy több egymástól különböző feszültségű teljesítményfokozatot egymás közvetlen közelében működtessenek.

H. Plend egy új elvről számol be, amely a teljesítményerősítés lényeges fokozását teszi lehetővé és ezzel a kvarckristállyal vezérelt nagyobb teljesítményű berendezések egyszerűsítését is megengedi. (Z. Techn. Phys. 1931. 500. 1.)

Távbeszélőkábel-berendezés a Zugspitze-re. A kábel felyezetése elé igen nagy nehézségek tornyosultak. A kábelt a felvezető vasút mellett fektették és tekintetbevétték a lavina- és kőomlásból, valamint az atmoszférikus kisülésekből eredő veszélyeket. Villámcsapás és korróziós áramok, továbbá a forgóáramú tápláló vezeték káros befolyása ellenében védőberendezésekkel látták el a kábelt. A cikkben közlik ezeknek a védőberendezéseknek a leírását, majd ismertetik a kábel szerkezetét a különböző szakaszokban, továbbá a pupinozást. Végül grafikonokon mutatják be a kábel elektromos értékeit ú. m. a hullámellenállást, áthallásokat, echócsillapítást. (E. F. D. 1931. 23. füzet, 167. 1.)

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-u. 18. — Felelős v.: Duchon J.