

MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

A „MAGYAR POSTA“ MELLÉKLETE

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

SZERKESZTŐSÉG CÍME: PETÁINEK JÓZSEF M. KIR. POSTAFŐMÉRNÖK
I. KRISZTINA-KÖRUT 12. IV. 408. — TELEFON: 506—00.

TARTALOM:

Dr. Tomits Iván: Távbeszélőösszeköttetések tervezésének és üzemben tartásának elektromos elveiről. — *Magyari Endre:* A frekvenciamérés módszerei. — *Schärmár Jenő:* A „Teréz központ“ volt nagy manuális kapcsoló-terme földmének megerősítése. — *Csapkay Károly:* A budapesti automata központok jelfogói. — *Stúr Iván:* Jegyzet: „A lakihegyi rádióállomás térerősségének mérései“-hez. — Külföldi szemle.

Távbeszélőösszeköttetések tervezésének és üzemben tartásának elektromos elveiről.

Irta: dr. TOMITS IVÁN posta műszaki tanácsos.

Minden távbeszélőösszeköttetés, — szolgáljon akár ugyanazon város vagy ország, akár különböző országok, esetleg világrészek lakosai közti beszélgetések lebonyolítására, — technikai szempontból általában három fő alkatelemmel bír. Ezek közül kettő, — a távbeszélőösszeköttetés két előfizetői végkészüléke, — azonos jellegű, amennyiben mind a kettő egyformán képes az akusztikus energiának elektromossá való átalakítására (mikrofon) és viszont (telefonhallgató). A távbeszélőkészülékek által előállított elektromos energiának az egyik előfizetőtől a másikig való továbbítására azaz „átvitelére“ (Übertragung, Transmission) szolgál a távbeszélőösszeköttetés harmadik alkateleme, az ú. n. „átviteli“ berendezések összessége.

Amíg az előfizetői távbeszélő készüléktípusok ma már meglehetősen kiforrottak és megállapodottak, addig az átviteli berendezések, különösen, ami a nagytávolságú távbeszélőösszeköttetéseket illeti, még ma is erős fejlődésben vannak. A kezdetben kizárólagosan használt légvezetékekhez lassanként csatlakozni kezdtek a helyi kábelek, majd pedig a katódlámpák felfedezése után a távolsági forgalomban használt pupinózott távkábelek és tartozékaik (erősítő állomások), melyek már lépésről-lépésre kezdik a légvezetéseket kiszorítani. A fejlődés ma már annyira haladt, hogy nemcsak Európa legnagyobb része képes a már kiépített nagytávolságú távbeszélő hálózat útján

kölcsönösen érintkezni egymással, hanem az összeköttetéseknek a levegőn át, a rádió hullámaival való meghosszabbítása által az Európa—Amerika közti távbeszélő érintkezés is valósággá vált.

Kétségtelen, hogy a technikai tökéletesedés irányait első sorban az a követelmény szabja meg, hogy a folytatott beszélgetések bármely viszonylatban könnyen s jól megérthetők legyenek. E követelmény lényegileg két részre tagolódik és pedig:

1. Az előfizetői készülék hallgatójához megérkező beszédáramok erőssége a hallott beszéd megértése szempontjából a lehető legkedvezőbb legyen (követelmény a megérkező energiateljesítmény nagyságára vonatkozólag).

2. A megérkező beszéd legalább annyira hasonlítson az eredetihez, hogy az említett kedvező beszédáramerősség mellett kielégítően legyen megérthető (követelmény kielégítő torzításmentességre).

Az első követelmény teljesítése ma, mikor a katódlámpaerősítőberendezések már annyira fejlettek, technikai szempontból nem okoz különösebb nehézséget. Ezzel szemben a második követelmény az áthidalandó távolságok növekedésével mind nehezebb és nehezebb feladatok elé állítja az egyes postaadminisztrációk technikai szakembereit. El lehet mondani, hogy a távbeszélőösszeköttetések elérhető maximális távolságai a jövőben a szerint fognak növekedni, amint sikerül a torzítási viszonyokat lépésről-lépésre fokozatosan javítani.

A minden tekintetben kielégítő távbeszélőösszeköttetések létesítése részben a tervezés, részben pedig az üzemfenntartás feladata. A tervező mérnök munkája természetesen nem csupán arra az időre szorítkozik, mikor a kívánt távbeszélő összeköttetésekhez szükséges vezetékek, kábelek, központok s erősítőállomások megépítése történik; az üzemmérnök igen gyakran kerül abba a helyzetbe, hogy a már meglévő távbeszélőberendezéseken új relációkat kell előállítania; ezek számítása, az üzemben szükséges változtatások, próbák és az ezekkel kapcsolatos kísérletek elvégzése szintén tervező mérnöki munka. Mindezekkel szemben az üzemfenntartó mérnök feladata a már üzemben lévő berendezések kifogástalan működésének biztosítása, a fellépő hibák gyors elhárítása stb.

E kettős mérnöki feladat helyes elvégzésére minden esetre igen nagy elméleti és gyakorlati elektrotechnikai szakismeretre van szükség. A jelen közleménysorozat az említett elektrotechnikai ismeretek, elvek nagy tömegéből csupán a legfontosabbakat szándékozik kiragadni, speciálisan azokat a gyakorlati elveket és módszereket, melyek a fenti 1. és 2. pontokban ismertetett beszéd-transzmissziós követelményekre vonatkoznak; ismertetni óhajtja egyben mindazokat a gyakorlati normákat, melyek tudása mind a tervezésnél, mind pedig az üzemfenntartásnál elkerülhetetlenül szükséges.

I. A távbeszélő energiaátvitelről általában.

A távbeszélőösszeköttetések egyik fő alkatelemének, a távbeszélő-készüléknek fontos funkciója, mint ismeretes, a beszédenergiának elektromos energiává való átalakítása és viszont. A termelt váltakozó

áramok, vagy röviden beszédáramok frekvenciaelosztása a jó készüléknél a beszédéhez hasonló, amennyiben mindazokat a frekvenciákat tartalmazza, melyek magában a beszédben szerepelnek, — ha ugyan nem is tökéletesen hű intenzitáseloszlásban. — A beszédben előforduló frekvenciák gyakorlatilag 60 és 6000 Hertz értékek között vannak; számtalan kísérlet eredményeképpen bebizonyosodott azonban, hogy a beszéd még kielégítően érthető, ha a beszédáramokból — vezetékeken, központokon, erősítőkön stb. áthaladva — csupán csak a 300—3000 közti frekvenciasáv érkezik meg a végpont távbeszélőkészülébe, elegendő hű intenzitáseloszlásban.

A beszédfrekvenciák súlypontja, mint azt amerikai kutatók kísérletei kimutatták, körülbelül az 1000 frekvenciára esik. Az európai postaadminisztrációk a Nagytávolságú Távbeszélőösszeköttetések Tanácsadó Bizottságának (C. C. I.) javaslatára egyenlőre a praxisban már régóta használt 800 frekvenciát fogadták el mint közepes beszédfrekvenciát, vagyis olyant, amellyel a gyakorlatban végzett vizsgálatok legtöbbszörénél az összetett frekvenciájú beszédáramokat helyettesíteni lehet.

A távbeszélő vezetékrendszer teljesítőképességének megítélésére tulajdonképpen annak határfoka volna a legjellemzőbb; ez alatt a vezetékrendszer végén megérkező és annak elején kimenő energiateljesítmények viszonyát értjük. Az amerikai praxis valóban ennek a viszonzyszámnak a tizesalapú logaritmusát fogadta el az átviteli képesség mértékéül (l. később). Minthogy azonban a beszédáramok teljesítményének direkt mérésére ma még nincsenek gyakorlatilag használható módszereink s a számítás is csak közvetett úton, a vezetékek elméletének ismerete alapján történhetik, azért célszerűbbnek látszik az átviteli képesség mértékéül a távbeszélő vezetékek elmélete alapján az európai praxisban már régen használt „csillapítás” fogalmát elfogadni.

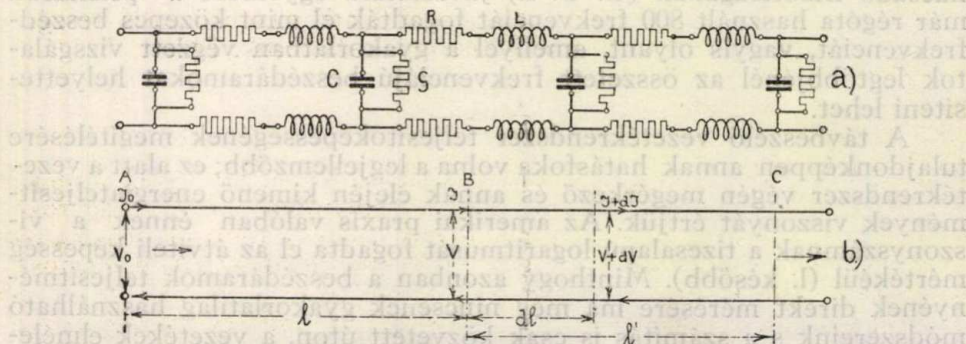
1. Távbeszélő áramkörök csillapítása.

Kapcsoljunk egy adott távbeszélővezeték elejére egy V_0 feszültségű n frekvenciájú váltakozó áramforrást; ennek hatásaként a vezetékbe egy I_0 effektív erősségű váltakozóáram fog folyni általában a feszültségtől eltérő fázisban (l. 1. b) ábra). A feszültségnek (V) és áramerősségnek (I) az egész vezetékszakaszon való eloszlására vonatkozólag általában a vezetéknek négy elektromos adata jellemző (l. 1. a) ábra); ezek közül kettő, R és L a kettős távbeszélő vezetékhurok kilometrikus ellenállását és önindukcióját, a másik kettő, G és C pedig annak ugyancsak kilométerenkint számított levezetését és kapacitását jelentik. A távbeszélővezetékre kimenő elektromos energia, amint a kiindulás helyétől távolabbra és távolabbra jut, fokozatosan csökken. E csökkenés oka tisztán a vezeték ellenállásában (R) és levezetésében (G) előálló Joule-féle melegképződés. Ha a távbeszélővezetékét gyakorlatilag hosszúnak gondoljuk, — oly hosszúnak, hogy a kimenő energiának már csak igen kis percentje jut el a vezeték végső szakaszaira, — abban az esetben a két vezetékág között fellépő váltakozó effektív feszültségkülönbség (V) és a vezetékben folyó effektív áram-

erősség (I) a vezeték mentében szintén fokozatosan csökkenni fog. Ez a csökkenés egyenletesen és V és I -re vonatkozólag teljesen azonos módon megy végbe. Elméletileg kimutatható, hogy a feszültségek és áramerősségek csökkenése egy megadott dl vezetékhozz mentén (1. b) ábra) magával a kérdéses feszültséggel, illetőleg áramerősséggel és a dl hosszkülönbséggel arányos; e szerint

$$\left. \begin{aligned} dV &= -\beta \cdot V \cdot dl, \\ dI &= -\beta \cdot I \cdot dl, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Az arányossági tényező β , mely mind V , mind I esetében ugyanaz és mindig pozitív szám, mértéke a már említett csökkenésnek, azaz a vezeték csillapításának. A negatív előjel a két egyenletben azt jelenti,



1. ábra.

hogy V és I változása a vezetéken való előhaladásnál negatív (csökkenés). Az 1. alatti egyenletpár még így is írható:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dV}{V} &= -\beta \cdot dl, \\ \frac{dI}{I} &= -\beta \cdot dl, \end{aligned} \right\}$$

amit integrálva

$$\left. \begin{aligned} \log_e V - \log_e V_0 &= \log_e \frac{V}{V_0} = -\beta l, \\ \log_e I - \log_e I_0 &= \log_e \frac{I}{I_0} = -\beta l. \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Az egyenletben előforduló logaritmusok a természetes logaritmus rendszerhez tartoznak (alapszámuk $e = 2.7183 \dots$); $-\log_e V_0$ és $-\log_e I_0$ az integrálás állandói.

A 2. alatti egyenletek összevonva még a következőképen is írhatók:

$$\frac{V}{V_0} = \frac{I}{I_0} = e^{-\beta l} \quad (3)$$

vagy

$$V = V_0 e^{-\beta l}, \quad I = I_0 e^{-\beta l} \quad (4)$$

V_0 és I_0 jelentése a 4. alatti egyenletből állapítható meg. A vezetékek kezdetén ugyanis, lévén ott $l = 0$,

$$V = V_0$$

$$I = I_0;$$

ennélfogva (l 1. b) ábra) V_0 és I_0 a távbeszélővezeték kezdetén fellépő feszültséget és kimenő áramerősséget jelentik.

A 3. egyenlet szerint a távbeszélővezeték B és A -val jelzett helyein (l 1. b) ábra) fellépő feszültségek és áramerősségek viszonya az l távolságnak (km.) exponenciális függvénye. Különös figyelmet érdemel itt a β állandó. Jelentését a 3. alatti egyenlet adja meg, ha az A és B közti távolságot (l) 1 km.-nek választjuk. Ekkor

$$\frac{V}{V_0} = \frac{I}{I_0} = e^{-\beta}$$

valódi tört, amely a „fajlagos csillapítási tényező” nevét viseli. Minél nagyobb e tényező kitevője β (a fajlagos csillapítási kitevő vagy röviden a fajlagos „csillapítás”*), annál kisebb lesz egy adott távolságra a feszültségek, illetőleg áramerősségek viszonya, tehát annál rohamosabban csökkennek ezek az elektromos tényezők.

Szolgáljon példaképen egy igen hosszú, 3 mm.-es légvezeték; ennek fajlagos csillapítása egy később közölt táblázat szerint $n=800$ frekvencia mellett

$$\beta = 0.0046;$$

ha a légvezeték elejétől 500 km. távolságra eső közbenső helyet veszünk figyelembe, úgy

$$\beta l = 2.3 \text{ és}$$

$$\frac{V}{V_0} = \frac{I}{I_0} = e^{-2.3} = \frac{1}{e^{2.3}} = \frac{1}{10}.$$

Tehát 500 km. távolságra e vezetéken a feszültség és áramerősség eredeti értékeinek 10 százalékára csökken le.

2. A hullámmellenállás.

Távbeszélővezetékeknek a csillapításon kívül egy másik fontos elektromos jellemzője a vezeték ú. n. *hullámmellenállása* vagy *karakterisztikája*. Visszatérve ismét az igen hosszú távbeszélővezeték sémá-

A „csillapítás” kifejezése helyett újabban gyakran hallani technikai körökben a „fojtás” kifejezést; ez nem fedi helyesen a fogalom lényegét, mivel a „fojtás” az elektrotechnikában általában energiavesztés nélküli induktív jellegű ellenállást jelent (pl. fojtótekeres), míg a vezetékeken kimondottan energiavesztésről van szó.

jához (l 1. b) ábra), a 3. alatti egyenlet a feszültségek és áramok effektív értékeire vonatkozólag így is írható:

$$\frac{V}{I} = \frac{V_0}{I_0} = Z_0.$$

A feszültség és áram viszonya Ohm törvénye szerint mindig ellenállást jelent; a vezeték kezdetén mért vonal-ellenállás abszolút értéke tehát $Z_0 = \frac{V_0}{I_0}$; a feszültség és áramerősség e viszonya a fenti egyen-

let szerint a vezeték bármely szakaszán ugyanaz marad. Ezt az ellenállást a vezeték jellemző ellenállásának, karakterisztikájának vagy hullámellenállásának (Wellenwiderstand) nevezzük.

Z_0 ellenállás-értéket ohmmal mérjük. Ez az ellenállás azonban, mivel itt váltakozó áramokról van szó, nem ugyanolyan jellegű, mint az egyenáramoknál. Z_0 értékét V_0 és I_0 effektív értékek osztásából nyerjük, amiben azonban nem jut kifejezésre az a tény, hogy V_0 és I_0 , továbbá V és I között mindig egy bizonyos fáziskülönbség is van, ami pedig, mint ismeretes, a tovaszállított energiára nézve jellemző. Ez okból szokás a Z_0 ellenállás abszolút értéke mellé, mint jellemző tényezőt még a feszültség és áramerősség közti fáziskülönbséget is szög alakban (φ) megadni. Ilyenformán pl. egy 3 mm-es légvezeték teljes hullámellenállását a következőképen írhatjuk:

$$Z = Z_0 / \varphi = 610 / -12^\circ$$

3. Az energiateljesítmény csillapítása.

Az eddigiek ismerete alapján most már képesek vagyunk egy tet-szés szerinti vezetékben folyó energiateljesítmény csökkenését (csil-lapítását) is megállapítani. Az elektrotechnika ismert tétele szerint a vezetékre kimenő teljesítmény wattok-ban

$$W_0 = V_0 I_0 \cos \varphi,$$

úgyszintén a vezeték B pontján (l 1. b) ábra) a kezdettől számított l km. távolságra az átfolyó energiateljesítmény

$$W = V I \cos \varphi.$$

A teljesítménycsillapítás tényezője most már a 4. alatti egyen-letek figyelembe vételével, lévén $\cos \varphi$ a vezeték minden pontján ugyanaz,

$$\frac{W}{W_0} = \frac{V \cdot I}{V_0 \cdot I_0} = \frac{V_0 \cdot I_0}{V_0 \cdot I_0} e^{-2\beta l} = e^{-2\beta l} = \left(\frac{V}{V_0} \right)^2 = \left(\frac{I}{I_0} \right)^2, \quad (5)$$

vagyis az energiateljesítmény csillapítási tényezője a feszültségi-, vagy áramcsillapítási tényezőnek a négyzete, maga a teljesítménycsil-lapítás ($2\beta l$) pedig a feszültségi-, vagy áramcsillapítások (βl) kétsze-rese. A fentebb említett 3 mm-es kettős légvezeték példájában tehát a vezeték elejétől 500 km. távolságra a vezetékre kimenő energiának $\frac{1}{10^2}$ -ed része, azaz 1 százaléka érkezik el.

4. A vezetékre kapcsolt végberendezések.

A tárgyalás folyamán eddig állandóan azt tételteztük fel, hogy a vezeték igen hosszú. Az eredmények azonban semmit sem változnak, ha pl. egy nem túlságosan hosszú vezeték a végén oly berendezéssel (pl. egy ellenállás és egy kondenzátor kombinációja) zárunk le, melynek ellenállása ugyancsak Z_0 és a rajta fellépő feszültség és áramerősség fáziskülönbsége szintén φ . Röviden ez annyit jelent, hogy a vezeték végére kapcsolt berendezés (készülék) „látszólagos ellenállása” (Scheinwiderstand) azonos a távbeszélő áramkör hullámmellenállásával. A végberendezés itt elektromos szempontból mintegy olyan szerepet játszik, mintha vezetékünket egy végtelen hosszúságú, azonos típusú vezetékkel toldanánk meg, amely a hozzáérkező energiát teljes mértékben átveszi. Ilyenkor azt mondjuk, hogy a végberendezés a vezetékekhez jól van méretezve, azaz hozzáillesztve (Anpassung).

Ha az említett helyes méretezési elvtől eltérünk, az ilyen módon rosszul méretezett végberendezések az energiaátvitel szempontjából rosszabb hatásfokkal fognak dolgozni. Ez könnyen belátható, ha a rossz méretezésnek két tipikus határesetét vesszük figyelembe, melyek akkor következnek be, ha a végberendezés látszólagos ellenállása abszolút értékben vagy nagyon kicsiny, vagy nagyon nagy a vezeték hullámmellenállásához képes. Az első esetben a vezeték belső ellenállása miatt a végkészülékre csak igen kicsiny feszültség jut, a második esetben pedig csak igen kis áramerősség; minthogy a megérkező teljesítmény a feszültség és áramerősség szorzatával arányos, megállapítható, hogy a végkészülék mindkét típusa csak igen kicsiny energiaátvitelt képes felvenni. Az elmélet ezt a jelenséget úgy magyarázza, hogy a vonalon hullámalakban tovaftató elektromos energiának nagy része a rosszul illeszkedő végkészüléktől állandóan visszaverődik, reflektálódik; a haladó és visszavert hullámok összjátékából a vezetékben állandó állóhullámok keletkeznek, amelyekben a vezetékre küldött energia legnagyobb része elvész. A végkészülék az emittált energiának csak egy igen kis részét fogja elnyelni.

A reflexiós jelenségek gyakorlati értékeléséről a későbbiekben lesz szó.

5. A csillapítások összegezetőségének elve.

Az előzőekben tárgyalt elektromos elvek akkor is érvényesek, ha egy tetszőszerinti l_1 km. hosszú vezetékhez egy más típusú l_2 km. hosszú olyan vezetékkel kapcsolunk, melynek hullámmellenállása az előbbivel megegyezik s amelyet még a végén egy olyan látszólagos ellenállással zárunk le, mely a szóbanforgó hullámmellenállással egyenlő. A mondottak szerint ebben az esetben sehol sincsen az áramkörön olyan hely, ahol reflexiók keletkezhetnének; a hullámok az ilyen összetett áramkörön olyan módon haladnak végig, hogy a vezeték eredő csillapítása a két összekapcsolt vezetékfaj csillapításainak összegével egyenlő. Ha tehát a két különféle vezeték csillapítása sorra $b_1 = \beta_1 l_1$ és $b_2 = \beta_2 l_2$, úgy az eredő csillapítás

$$b = b_1 + b_2 = \beta_1 l_1 + \beta_2 l_2.$$

A csillapítások összegezettségének ez a törvénye képezi a távbeszélőösszeköttetések méretezésének egyik alapelvét.

Az alábbi két táblázatban közöljük a m. kir. postaadminisztráció üzemében használt főbb távbeszélővezeték-típusok fajlagos csillapításainak és hullámellenállásainak értékeit $n = 800$ frekvencia mellett.

I. Táblázat.

Légvezetékek.

Vezetékfaj	Átmérő mm.-ben	Csillapítás β (10^{-3} egységben)	Hullámellenállás	
			Z_0 (ohm)	φ
Bronz	1.5	16	1100	— 33°
	2.0	9	770	— 23°
Keményréz	3.0	4.6	610	— 12°
	4.0	2.9	560	— 8°
	5.0	2.0	520	— 5°
Vas	2.0	24	1900	—
	3.0	19	1500	—
	4.0	16	1300	—
	5.0	13	1200	—

II. Táblázat.

Kábelek

Vezetékfaj	Átmérő mm.	Csillapítás β (10^{-3} egységben)	Hullámellenállás		Megjegyzés
			Z_0 (ohm)	φ	
Helyi előfizetői kábelek	0.6	120	730	— 44°	Tömör papir- szigetelés. Papir-légűr szigetelés.
	0.8	75	650	— 43°	
Bpesti interurbán krarupkábel	2.0	11.5	515	— 7°	"
Bpesti interurbán pupinkábel	2.0	8	850	— 8°	"
Magyar távkábel (Western rendszer)	1.3	törzs	12.1	1590	Nehéz terhelés
		fantom	12.5	740	
	0.9	törzs	21.7	15.0	" "
		fantom	22.8	740	
	0.9	törzs	39.0	790	Könnyű terhelés
		fantom	32.8	470	

Duplex (fantom) légvezetékáramkörök csillapítása megközelítőleg a törzsáramkörökével egyenlő, hullámmellenállása pedig a törzsáramkör hullámmellenállásának körülbelül a fele.

A táblázat adataira vonatkozólag megjegyezzük a következőket:

Az adatok általában középértékek, részben a német posta adatai, részben pedig a kísérleti állomás mérései nyomán. A valóságban kisebb eltérések mindig előfordulhatnak; egyrészt azért, mivel az áramkörök elektromos adatai közül az ellenállás és a kapacitás értékei a gyártás következtében, légvezetékeknél pedig a tartótipusok különbözősége és a vezetékek kölcsönös elhelyezkedése miatt nem mindig pontosan ugyanazok; másrészt a légvezetékek adatai a levezetés és kapacitásértékek időbeli változása miatt az időjárási viszonyoktól is függenek.

Vasvezetékeknél a hullámmellenállás fázisszögére gyakorlatilag nincs szükség, tekintve, hogy a magyar posta berendezéseinél csak elvétve van használatban. Távkábel áramköreink hullámmellenállása praktikusán ohmikus jellegű, azaz a φ fázisszög igen kicsiny, úgy hogy gyakorlatilag zérusnak tekinthető.

A két táblázat adatai $n = 800$ frekvenciára vonatkoznak.

A táblázatban közölt elektromos jellemzők ismerete az áramköröknek csillapításra való méretezésénél igen fontos.

(Folytatás.)

A frekvenciamérés módszerei.

Irta: MAGYARI ENDRE

okl. gépészmérnök, a m. kir. posta kísérleti állomás mérnöke.

A m. kir. posta műszaki berendezésein végigtekintve, azt a megfigyelést tehetjük, hogy azok felölelik az elektrotechnika egész tudományát: motorok, dinamók, generátorok, transzformátorok, akkumulátorok, kábelek, telefon-távíró technika fémvezetéken és anélkül (rádió), kis-, közép- és nagyfeszültségű berendezések, stb., stb.

Sajátos üzemünk jó részét a váltakozó áramok technikája foglalja el (telefonia, rádiótechnika), sőt az olyan egyszerűnek látszó üzemnél, mint az állandó vagy munkafolyamú Morse-távíratkozás, a „nem stationer” jelenségek egész sorozatát kell a postamérnöknek ismernie, hogy üzemvezetése helyes legyen.

Az eddig elmondottakból következik, hogy technikai biztonságunk egyik főkövetelménye: a stationer és nem-stationer jelenségeket pontosan ismerni és kézben tartani. Mindkettőnél élénk szerepet játszik a váltakozások formájának és időtartamának ismerete. Bár egyes nem-stationer folyamatnál is lehet frekvenciáról beszélni, pl. oscillatórikus kisülés, de jelen cikkemben ezeket nem vettem fel. Csak a stationer-jelenségek frekvencia-vizsgálatainak módszereit ismertetem. Könnyebb áttekintés végett alább egy táblázatot közlök, melyben a felvett méréseket csoportosítom.

A táblázat megértéséhez még csak azt kell megjegyeznem, hogy „közvetlen mérés”-nek azokat nevezem, melyeknél csak a mérendő frekvenciájú váltakozás van jelen; „közvetett mérések” azok, melyeknél még egy segédváltakozást is használunk.

A mérés befejezését jelző berendezéseket (indikátor) a táblázatba nem vettem fel, mert azok nem képezik a mérési elv lényeges alkotóelemét. A szövegben ki fogok terjeszkedni az indikátorokra is.

Stationer folyamatok					
a) Kis frekvencia		b) Közép frekvencia		c) Nagy frekvencia	
α közvetlen	β közvetett	α közvetlen	β közvetett	α közvetlen	β közvetett
1. Egyenáramú műszer	1. Fázislámpák (lebegés)	1. Oscillográf	1. Lebegés	1. Elektromos rezonancia	1. Interferencia
2. Számítás és fordulattérés		2. Hidmódszerek	2. Braun oscillográf	2. Lecher drótrendszer	2. Piezoelektrikus effekt
3. Stroboskop		3. Elektromos rezonancia	3. Fonikus kerék	3. Egyéb elektromos elv	
4. Mechanikai rezonancia		4. Normál frekvencia mérő			
5. Egyéb elektromos elv		5. Egyéb elektromos elv.			
6. Oscillográf					

Határok $\nu \text{ sec}^{-1}$ szerint:

0 — 100	100 — 12030	12000 — 300.10 ⁶
Figyelemreméltó értékek:		
Ipari frekvenciák: 16 ² /3, 42, 50,	A temperált skála minden két fél hangja között	Az elektromágnesek hullámhossza és a frekvenciák közti összefüggés
Kör frekvencia: $\omega = 2\pi\nu$	$\frac{\nu_1}{\nu_2} = \sqrt[12]{2}$ a mértani haladvány arányszámát:	$\lambda = \frac{c}{\nu}$
A váltakozóáram forgóvektorának szögsebessége	A hallhatóság határai: 16—12000 sec^{-1}	$c = 10^8 \text{ m/sec}$
$[\omega] = \text{sec}^{-1}$	Kamarahang (egyvonalás a) $a_1 = 435 \text{ sec}^{-1}$	$[\lambda] = \text{méter}$
	Oktávok 2 : 1 arányúak	

A) Kis frekvenciák mérés-módszerei.

A kisfrekvenciák ($\nu = 0 - 100 \text{ sec}^{-1}$) mérése főleg az erősáramú berendezéseknél játszanak nagy szerepet. Egy áramfejlesztő generátornál a gerjesztett feszültség ($e = E_{\text{max}} \cdot \sin 2\pi\nu t$) frekvenciáját

(v) pontosan állandó értékre kell beszabályoznunk, nehogy az áramfejlesztőre kapcsolt aszinkron járású gépek káros lökésekkel szenvedjenek vagy szinkron-járasú gépek a fázisból kiessenek.

A kisfrekvenciás frekvenciamérők több követelményt tartoznak kielégíteni. Ezeket a követelményeket az üzemben nyert tanulságokból vonhatjuk le:

1. A mérendő frekvencia mérési adata független legyen a hálózati feszültségingadozástól;

2. A mérőműszer felmelegedése ne változtassa meg a mérési eredményt;

3. A környező levegőhőfok ne befolyásolja a mérés-eredményt;

4. A feszültség váltakozásának görbétől még 30%-os torzítás (felhang) esetén se függjön a műszer által mért adat;

5. Külső mechanikai rázkódások esetén ne mutasson hamis értéket a műszer.

6. Alkalmas legyen a berendezés regisztráló műszerek működtesére;

7. A műszeren lehessen folytonos (stetig) változásokat is leolvasni.

a) Közvetlen mérési módszerek.

a) Egész kis frekvenciák mérése.

A kathódlámpák módját nyújtják arra, hogy váltakozó áramokat állítsunk elő. Az 1. ábránkon látható egy ilyeszerű kapcsolás: L és C képezik a rezgőkört, melynek önfrekvenciája az ismert $\nu = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Thomson-formula szerint kiszámítható. Az ábrán vázolt kapcsolás szerint az L és C értékek megfelelően nagy értékre történő felvételével (több ezer Henry és 60 — 100 μ F) nagy periodusidejű váltakozó-áram állítható elő. A kísérleti állomáson sikerült ily módon $T = 1.2$ mp periodus-idejű váltakozó-áramot előállítani. A rezgőkör ágaiba egyenáramú műszer is kapcsolható, melyeken még a fázisviszonyok is tanulmányozhatók. A frekvencia mérése pontos stopper-órával és bizonyos ideig tartó direkt periodusszámlálással (= műszerkiütések száma) végezhető.

(Megjegyzem, hogy eddig Németországban állították elő ily módon a legnagyobb periódus-időt: $T = 5$ mp; egy 100.000 Voltos transzformátor szekundártekercse képezte a rezgőkör önindukcióját.)

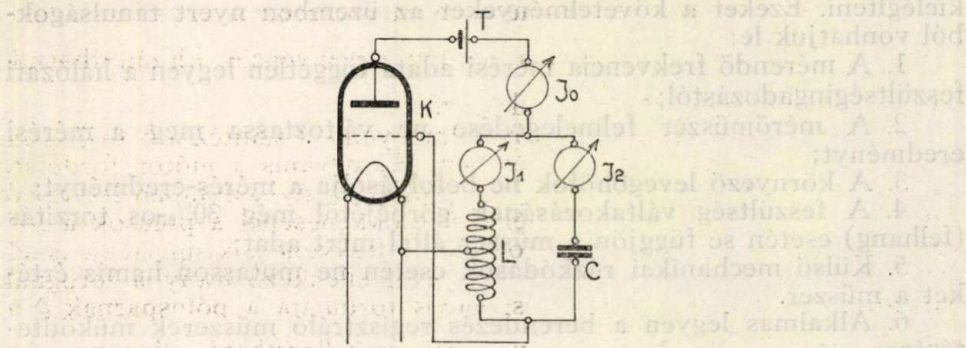
Ez a módszer — direkt leolvasás — kielégíti az előbb felsorolt követelményeket.

b) Ipari frekvenciák mérése.

I. Fordulatszám-mérés segélyével. Ismeretes az az összefüggés a váltakozó áramú generátoroknál adott póluspárok és fordulatszám mellett, hogy a gerjesztett feszültség frekvenciája:

$$\nu = \frac{n \cdot p}{60} \text{ sec}^{-1}$$

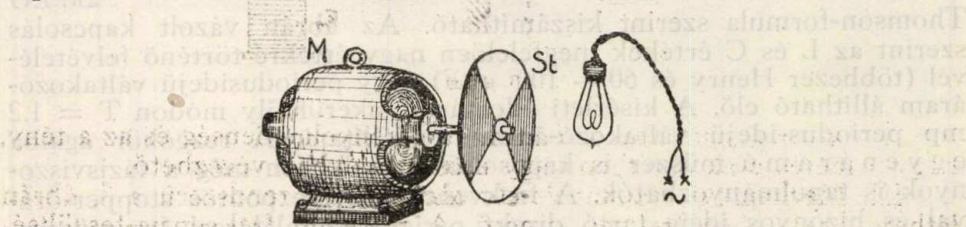
Ha tehát a generátor szerkezetét (póluspár szám) ismerjük, úgy a frekvencia mérése fordulatszám-mérésre redukálódott. Utóbbit vagy tachométer (centrifugál fordulattmérő) vagy egyszerű fordulatszám-lálóval és stopper-órával végezzük. Előbbi direkt kiütéssel mutatja a per-



1. ábra.

cenkénti fordulatszámot, utóbbinál bizonyos t mp. ideig számoljuk a fordulatokat (f) és a percenkénti fordulat $n = \frac{f}{t} 60$ összefüggésből adódik.

A tachométerrel történő frekvenciamérés minden követelményt kielégít, még regisztráló műszerrel is kombinálható lenne. Hátránya az, hogy csak a generátornál lehet használni, vagy a mérendő hálózatra kapcsolt szinkrón-motor segítségével.



2. ábra:

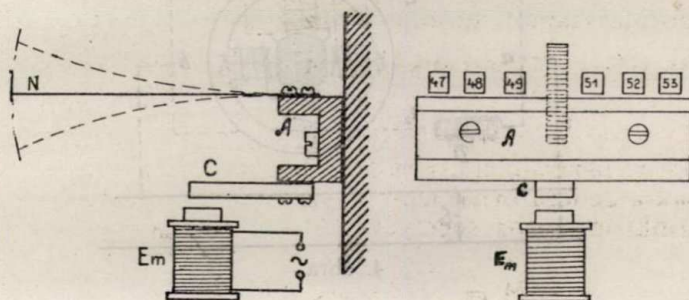
Az egyszerű fordulatszám-lálóval történő mérés a 6. és 7. sz. követelményeket nem elégíti ki, de az előbb említett hátrányok szintén fennállanak.

II. Stroboszkóp-módszer. Előbbi mérésnek egy változata a stroboszkóp-koronggal való mérés, (l. 2. ábra.) Egy kis motorra felszerelünk egy, az ábrán látható korongot. A sötétre festett körcikkek jelentik egy generátor pólusait. (Az ábrán feltüntetett korong megfelel 1 póluspárnak.) A korong előtt a mérendő frekvenciájú hálózatról egy izzókörtét hozunk izzásba. Még jobb, ha ívlámpát tudunk használni, mert a 0 feszültség pillanatában közel teljes kialvás van, míg az izzókörte a saját hőkapacitásának megfelelően a 0 feszültség pillanatában is gyenge izzásban van. Épp ezért s z é n s z á l a s izzókörte nem

megfelelő, hanem csak fémszálas lámpa. A motort forgásba hozzuk. Bizonyos percenkénti fordulatszám mellett a két körcikk lassan forogva feltűnik, a motort még egy kissé gyorsítva: megáll. Ez azt jelenti, hogy a motor — még ha egyenáramú volna is — szinkrón fordulatú. A fordulatszámot tachométerrel meghatározva az előbb ismerttetett $v = \frac{np}{60} \text{ sec}^{-1}$ összefüggés alapján a frekvenciát kiszámíthatjuk.

A korong több póluspárral is kiképezhető.

A stroboszkóp kielégíti a követelményeinket szintén a 6. és 7. pont kivételével, sőt az utóbbit is részben. Ha ugyanis a motor fordulata állandó és beállítottuk úgy, hogy a póluspárok nyugalomban látszanak lenni, akkor a frekvencia kismértékű csökkenésénél a pólusok a fordulat irányába látszanak előreforogni, a frekvencia kismértékű emelkedésénél a pólusok a fordulat irányával ellenkező irányba forognak látszólag. Ha a percenkénti látszólagos fordulata a póluspárnak Δn , úgy $\Delta v = \frac{\Delta n p}{60}$ frekvenciaváltozás megállapítható. Bizonyos Δn értéken felül a pólusok látszólagos forgása oly sebes, hogy ismét össze-



3. ábra.

folyik a korong színképe. — Hátránya a kényelmetlenség és az a tény, hogy a mérés csak sötétben vagy erős árnyékban végezhető.

III. Mechanikai rezonancia-elv alapján. Ily rendszerű a 3. ábrán látható Frahm-féle frekvenciamérő. A mérendő frekvencia-feszültséget az E_m elektromágnesre vezetjük. Ezzel szemben áll a C fegyverzet, mely mereven összeköttetésben áll az A nyelvhordozó tönkkel. Az A tönk rugalmasan van a műszer hátfalához erősítve és hordozza egy sorozatát a különböző önrezgésszámú acélnyelveknek. Ha a mérendő frekvencia egyezik valamelyik nyelv önrezgésszámával, úgy az illető nyelv erős mechanikai rezgést végez: a rezonancia tünete áll elő. (Az ábrán az $v = 50$ rezgésszámú nyelv.) A többi nyugalomban marad. Ha kettő rezegne egymás mellett egyforma amplitudóval, úgy a méréseredmény a két nyelv frekvenciaösszegének fele. Nem egyforma amplitudó mellett jó megközelítéssel az amplitudók arányának megfelelő arányos osztást végzünk.

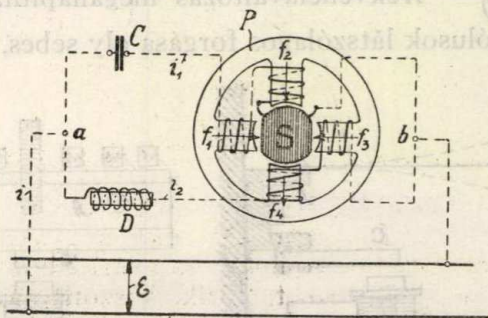
A műszer nagyon elterjedt, kényelmes kezelése és az 1—4. terjedő követelmények ideális kielégítése miatt. Sajnos, nincs védve a mechanikai rázkódások ellen, ha csak rugalmas felfüggesztést nem alkal-

mazunk, továbbá regisztrálásra és az értékek folytonos változásának leolvasására egyáltalán nem alkalmazható.

IV. Elektrodinamikus elv alapján. Frekvenciamérés regisztrálással összekötve az elektrodinamikus elv alapján készült — Ferraris-műszerhez hasonló — műszer segélyével végezhető. A vázlatos kapcsolás a 4. ábrán szemléltethető. P = a Ferraris műszereknél is használatos pólus kereszt, S = a lengőtekercs elhanyagolható nagyságú rugalmazott 0 helyzettel, f_1, f_2 = a hálózati feszültségre kapcsolt C kondenzátor áramától átjárt műszertekercsek (S -sel sorbakapcsolva), f_3, f_4 = a hálózati feszültségre kapcsolt L fojtótekercs áramától átjárt műszertekercsek.

A műszer működése a következő: Az f_1, f_2 és S tekercseket a C kondenzátor i_1 árama járja át. Mivel $i_1 = f(\omega)$, tehát a frekvencia növekedésével növekszik az i_1 és csökken a φ_1 fázisszög a hálózati feszültség és az i_1 közt.

Az f_3 és f_4 tekercseket az L fojtótekercs i_2 árama járja át. Mivel



4. ábra.

$i_2 = f\left(\frac{1}{\omega}\right)$, tehát a frekvencia növekedésével csökken az i_2 és növekszik a φ fázisszög a hálózati feszültség és az i_2 közt.

Megfelelő méretezésnél elérhető, hogy $\varphi = \varphi_1 + \varphi_2$ szintén csökken a frekvencia növekedésével ($\varphi > 90^\circ$!!).

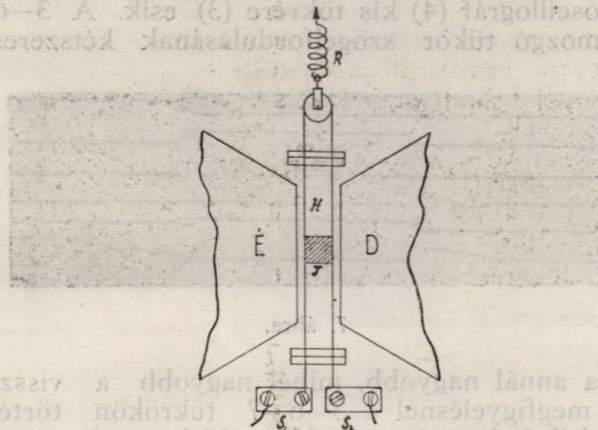
Ha ψ -vel jelöljük az i_1 áram és i_2 áram által keltett eredő két mágnes tér (F_1 , illetve F_2) térbeli szögét, úgy az S tekercs mágnesmezejének (F) és az F_2 közti térbeli szög η a következő egyenletet elégíti ki.

$$\cotg \eta = \cotg \psi + \frac{1}{\sin \psi} \frac{i_2}{i_1} \cos \varphi.$$
 Ha tehát a frekvencia emelkedésével $\frac{i_2}{i_1}$ és $\cos \varphi$ csökken, úgy η tekercs kilengés növekszik.

Ezen az elven felépült műszer rendes alakú kapcsolótáblaműszer formájában készül, közel egyenletes skálabeosztással.

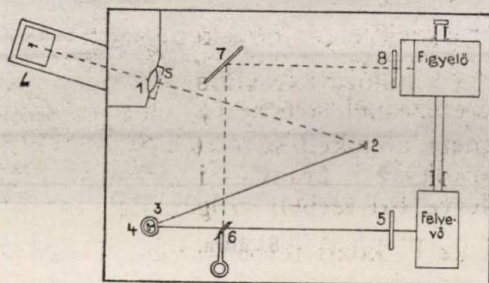
Kielégíti valamennyi követelményünket, az 1. sz. követelmény kivételével, melynél ≈ 30 százalékos feszültség-ingadozás a határérték a pontos működést illetően.

Vannak még egyéb ilyeszerű kapcsolások is, melyekre részletesen kiterjeszkedni nem akarok, de alapelvük majdnem mindig egy: kihasználni azt a tényt, hogy önindukciót vagy kapacitást tartalmazó körök impedanciája a frekvencia függvénye. Az így nyert részarálmokból az elektrodinamikus elv alapján történik a műszer méretezése.



5. ábra.

V. Oscillográf segítségével. Itt előre kell bocsátanom, hogy oscillográffal történő frekvenciamérés már a gyakorlati (ipari) kerekteken túlmenő mérési módszer, inkább a gyári laboratóriumi és kutató laboratóriumi módszerek közé tartozik. Viszont nagy előnye, hogy nemcsak a frekvencia értékéről ad felvilágosítást, hanem a görbe alak-

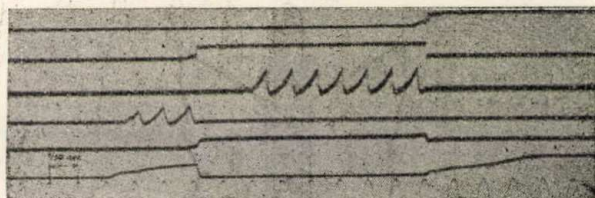


6. ábra.

járól, felhangokról, fázisviszonyokról (többhúros berendezéseknél), azaz számszerűen követni lehet egy váltakozó jelenséget teljes egészében. Alkalmas a berendezés még nemstationer (bekapcsolási folyamatok, relévizsgálat stb., stb.) folyamatok kutatására is.

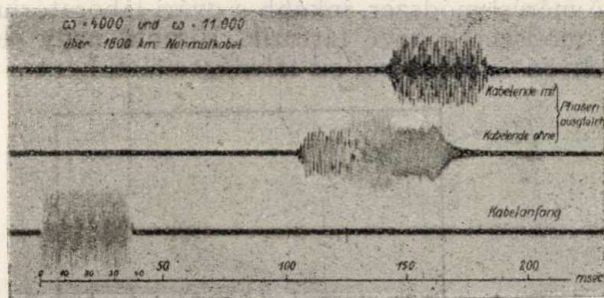
Alapelve egyszerű és hasonlít a vibrációs galvanométerek működéséhez (l. 5. ábra). Az É és D elektromágnes pólusai közt H vékony fémszálból készült hurok van, melyet az R rugó tart kifizítve. A hurokra egy kis F tükör van felragasztva. Ha az S^1 és S_2 szorítókön át áramot küldünk a fémszálon, úgy az áramiránynak megfelelően

a hurok két szála ellentétes irányba mozdul ki, ezzel együtt a kis tükrök függőleges tengelye körül elfordul. Az elfordulás nagysága (szöge) arányos az átfolyó áramerősséggel, az elfordulás sebessége (szögsebesség) arányos az áramváltozás sebességével. A 6. ábrán látható berendezéssel értékesíthetjük ezt a jelenséget. Az L fényforrásból kiinduló, az S gyűjtőlencsén átmenő, a 2 tükrökről visszaverődő fénysugár az oscillográf (4) kis tükrére (3) esik. A 3—6. visszavert fénysugár a mozgó tükrök szögelfordulásának kétszeresével vibrál



7. ábra.

és amplitudója annál nagyobb, minél nagyobb a visszavert sugár hossza. Csak megfigyelésnél a 3—6—7 tükrökön történő verődés után a 8 cilindrikus lencsén át a „Figyelő henger”-re esik a vibráló fénysugár. Ha a figyelő hengert (2 evolvens alakú felülettel) sebes forgásba hozzuk egy kis motor segítségével: a vibrálást az idő függvényébe széthúzzuk.



8. ábra.

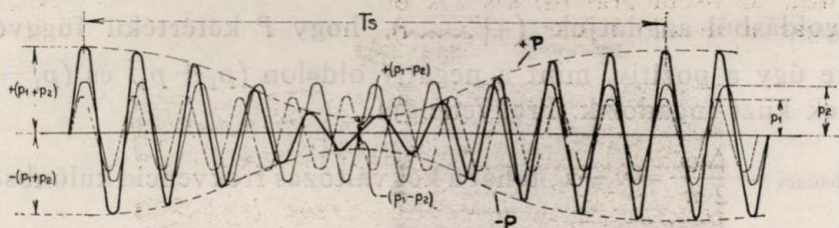
Mérésnél a 6. tükröt eltávolítjuk, a fénysugár az 5 cilindrikus lencsén át a felfelvő dóbra esik. Ezen fényérzékeny papír fut le ismert m/sec sebességgel. Előhívás után a frekvenciamérés és egyéb adatok kiértékelése megtörténhet.

Ily oscillográfokat 3 és 6 mérőhurokkal is készítenek 3, illetve 6 egyidejű elektromos folyamat vizsgálatára. A 7. ábrán bemutatott egy 6 húros oscillogrammot egy automatikus telefonközpont egyes folyamatainak vizsgálatáról, a 8. ábrán 1800 km. hosszú kábelén echojelenségről felvett oscillogrammot.*)

* Siemens és Halske: Wer braucht der Oscillographen c. kiadványából.

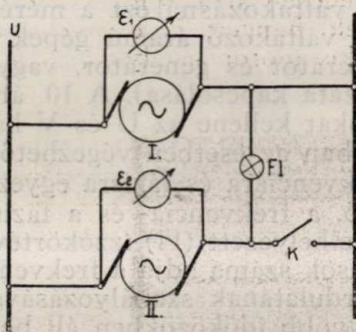
A következő fejezetben nem akarom ismételni az itt elmondottakat, de utalok rá, hogy 4000 frekvenciáig nagyon jó, számszerűleg kiértékelhető oscillogrammokat vehetünk fel. Ez különösen a torzításmentes erősítő- és akusztikai technikában játszik nagy szerepet.

Az oscillográf minden követelményt messzemenően kielégít, de



9. ábra.

a leírásból is látjuk: a mindennapi gyakorlati (ipari) életben nem használható. Megfizethetetlen előnyöket jelent azonban oly kutatásoknál és méréseknél, ahol előzetes számítások bonyolultságuknál fogva nem végezhetők.



10. ábra.

β) Közvetett mérés.

A közvetett frekvenciaméréseknél segítségül veszünk mindig egy ismert frekvenciát és ezzel hasonlítjuk össze a mérendő frekvenciát. Mikor a két frekvencia közel kerül egymáshoz, beáll a lebegés tűneménye. A lebegés tulajdonképp nem egyéb, mint a két frekvencia (ν_1 és ν_2) különbségének ($\nu_1 - \nu_2$) megfelelően előáll egy váltakozás, melynek amplitúdója és frekvenciája kiszámítható.

Legyen az egyik váltakozás $x_1 = p_1 \sin(\omega_1 t + \varphi_1)$ egyenlettel jellemezve (a 9. ábrán - - - vonallal jelölve) és a másik változás $x_2 = p_2 \sin(\omega_2 t + \varphi_2)$ egyenlettel (a 9. ábrán — vonallal jelölve.) Ebből a superpozíció elve alapján

$x_1 + x_2 = p_1 \sin(\omega_1 t + \varphi_1) + p_2 \sin(\omega_2 t + \varphi_2)$. A részletes levezetést elhagyva, eredményképp az

$x_1 + x_2 = P \sin(\omega t + \Delta)$ egyenletet kapjuk, ahol Δ egy, a levezetésből előálló fázisszög, közelebbről nem érdekel,

$$\text{és } P = \frac{+}{-} \sqrt{p_1^2 + p_2^2 + 2 p_1 p_2 (\Delta \varphi - \Delta \omega \cdot t)}; \quad \Delta \varphi = \varphi_2 - \varphi_1; \\ \Delta \omega = \omega_2 - \omega_1;$$

a megoldásból azt látjuk ($\pm/\sim$), hogy P kétértékű függvény.

Értéke úgy a pozitív, mint a negatív oldalon $(p_1 + p_2)$ és $(p_1 - p_2)$ értékek küzt ingadozik. Frekvenciája

$$v_{\text{lebegés}} = \frac{\Delta \omega}{2 \pi} = v_2 - v_1, \text{ tehát a két változás frekvencia különbsége.}$$

P változásának görbáját a felső és alsó (— — — kihúzott) hullámvonal adja meg.

A lebegés 1 periódusának időtartama

$$T_{\text{lebegés}} = \frac{1}{v_{\text{lebegés}}} = \frac{1}{v_2 - v_1} = \frac{T_1 T_2}{T_1 - T_2} = T_s$$

A kis frekvenciás váltakozásnál ezt a mérési módszert a gyakorlatban szinkronjárású váltakozó áramú gépek párhuzamos kapcsolásakor használják (generátor és generátor, vagy szinkronmotor váltakozó feszültségű hálózata kapcsolása). A 10. ábrán I. és II. váltakozó feszültségű generátorokat kellene az U és V hálózatra párhuzamosan kapcsolni. Ez csak abban az esetben végezhető el, ha E_1 és E_2 úgy amplitúdóra, mint frekvenciára és fázisra egyezik. E_1 és E_2 a gerjesztéssel szabályozható, a frekvencia- és a fázisegyezést a K párhuzamos kapcsoló előtt elhelyezett (Fl) izzókörrel ellenőrizzük: a másodpercenkénti villogások száma adja a frekvenciakülönbséget. Ha ezt a II. sz. generátor fordulatanak szabályozásával annyira kisértékűvé tettük, hogy csak nagyobb időközökben áll be a lámpa felizzása és elalvása, úgy frekvencia- és fázisegyezés van, mikor a lámpa kialszik. Egy ily időpontban kell a K. kapcsolót betenni.

A lámpa felvillanása a lebegés frekvenciája szerint nem kézenfekvő, hiszen a P kétértékű. Ne felejtjük azonban el, hogy a fejlődő melegmennyiség P^2 -vel arányos, ami pedig egyértékű.

110 voltos generátoroknál az előbb levezetett P érték miatt 220 voltos izzókörtét kell alkalmazni! A K. bekapcsolása után a két gép szinkronfutó lesz: egy bizonyos nagyságú szinkronizáló nyomaték kisebb ingadozásokat kiegyenlít.

(Folytatjuk.)

A „Teréz központ” volt nagy manuális kapcsoló-terme földemének megerősítése.

Irtta: SCHARMÁR JENŐ okl. mérnök, m. kir. posta-főmérnök.

A budapesti távbeszélő-hálózat automatizálásával kapcsolatban az egész rekonstrukciós munkát irányító műszaki vezetőségnek nem kis gondot okozott a 10.000-es ideiglenes „Teréz” automata központ elhelyezésének kérdése.

Az ideiglenes 10.000-es „Teréz automata-főközpont a Nagymező-utca felé néző épületszárny földszintjén és az összes emeletein nyert elhelyezést. A hasznos terhelések $750\text{--}600\text{ kg/m}^2$ -ben lettek megadva, ennek megfelelően a kellő vizsgálat után gyengének talált földemek megerősítettek. E helyen e földemek megerősítésének különféle módzataira nem kívánok kitérni.

Ezek a munkálatok 1925. év júniusában indultak meg, hogy még ugyanazon év december havában befejezést nyerjenek, különös tekintettel az „Egyesült Izzó” által végzett, terv szerint előre megállapított munkákra.

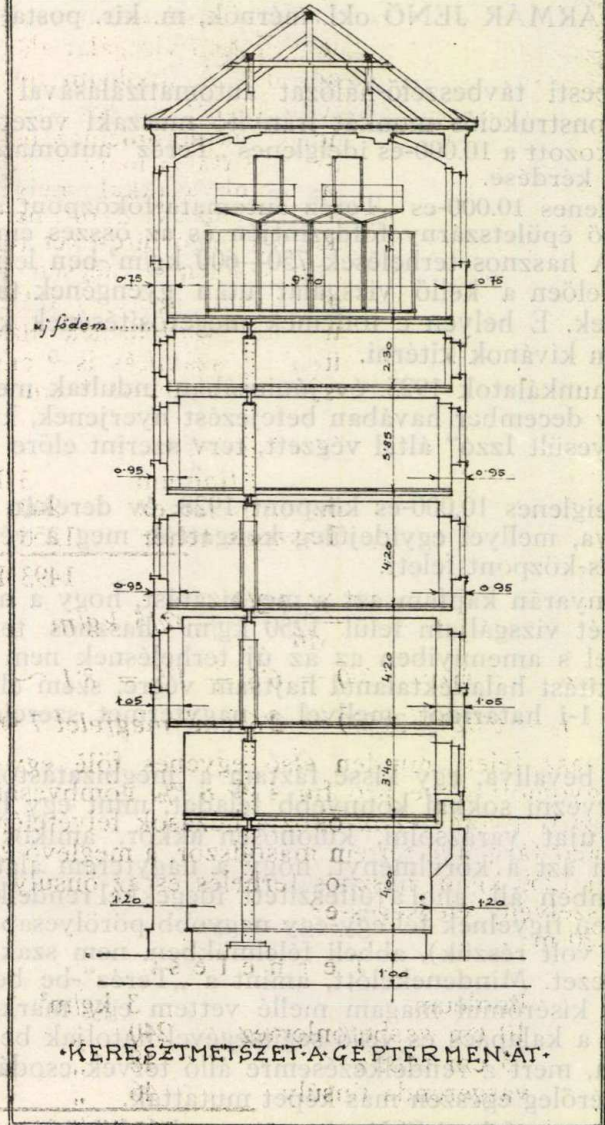
Ez az ideiglenes 10.000-es központ 1928. év derekán lett a forgalomnak átadva, mellyel egyidejűleg kongatták meg a vészharangot a nagy manuális-központ felett.

Mult év nyarán kaptam azt a megbízatást, hogy a nagyterem földémszerkezetét vizsgáljam felül 1250 kg/m^2 hasznos terhelés figyelembevételével s amennyiben az az új terhelésnek nem felelne meg, úgy az átalakítást haladéktalanul hajtsam végre, szem előtt tartva az 1929 február 1-i határidőt, mellyel a nagytermet szereléshez készen át kell adni.

Őszintén bevallva, egy kissé fáztam a megbízatástól, mert újat építeni és tervezni sokkal könnyebb feladat, mint egy hatalmas régi szerkezetből újat varázsolni, különösen akkor, amikor figyelemmel kellett kísérni azt a körülményt, hogy a nagyterem alatt a „Lipót”-központ üzemből áll, ahol a túlfeszített idegekkel rendelkező kezelési hölgyek ijedten figyelnek fel egy-egy nagyobb porölycsapásra (amiben ugyan bőven volt részük), abbéli félelmükben, nem szakad-e le valahol a mennyezet. Mindenekelőtt, amint a „Teréz”-be betettem a lábam, állandó kíséremül magam mellé vettem egy markos kőműveslegényt, hogy a kalapács és véső segítségével hatoljak be a misztériumok hazájába, mert a rendelkezésemre álló tervek csodálatosképen a valóságtól eltérőleg egészen más képet mutattak.

A régi alterem feletti földemet vasgerendák közötti vasbetonlemez képezte, melynél a keresztirányú vasgerendák 7.20 és 2.50 m. fesztávokkal a terem hossz tengelyével párhuzamosan haladó, szegecselt mester-

TERÉZ • AUTOMATA • FÖKÖZPONT •
• L. 4. 200. III. EMELETI • FÖDÉMEGERŐSÍTÉSI •
• TERVE •



volt nagy manuális kapcsoló-terme földemének megerősítése.

gerendákra erősítették, ez utóbbiak pedig átlag 5.70 m. távolságban szegecselt vasoszlopokkal nyertek alátámasztást.

Hogy a tervek mennyire nem adták vissza a valóságnak megfelelő helyzetet, elég, ha felemlítem, hogy az előbb említett tervek szerint a vasoszlopok nagy csodálkozásomra már a „Lipót”-központ által elfoglalt emeleten végződtek, hogy egy, két emelet magasságig húzódó tömör fal után újra folytatódjanak.

A számtalan fúrás után feltárt helyzet egyszerűsítette a dolgot, mert a szögecselt oszlopok az összes emeleteken végigszaladnak. Mindenekelőtt a régi vasbetonlemezvet vettem vizsgálat alá, s itt a véső nyomán csodálatos dolgokra akadtam. A linoleum felszedése után cca 6 cm vastag fehér mészhabarcscsal kevert gipszes alzatot találtam, mely alatt a tulajdonképeni teherhordó vasbetonlemez összvastagsága alig haladta meg átlagban a 4 cm-t. A vasalás nagyon kezdetleges módon volt végrehajtva 5 m/m vastag gömbvasakkal, melyeknek a betonba való beágyazása meglehetősen problémátikus volt, nem is szólva arról, hogy a támaszok felett a szükséges felgörbítéseket teljesen mellőzték.

Felette érdekes jelenség, hogy a lemez mégsem repedt meg a támaszok felett. A vasbetonlemez már azért is feltétlenül ki kellett cserélni, mert a gyakorlatban nagy terhelésnek alávetett lemezeket 8 cm. alatt nem szokás készíteni. A számítás is 9 cm. szerkezeti magasságot adott. (A német vasbetonszabályzat 8 cm. minimumot állapít meg.

Terhelés:

$l = 1.20 \text{ m}$	linoleum	3 kg/m ²
$\sigma_b = 30 \text{ kg/cm}^2$	10 cm vasb. lemez	240 „
	hasznos teher	1250 „
		1493 kg $\sim$ 1500 kg/m ²

$$M = \frac{1.5 \times 1.20^2}{10} = 215 \text{ kg/m}$$

$$m_o = 0.0519 \sqrt{21500} = 6.6 + 1.5 = 8.1 \sim 9 \text{ cm}$$

$$f_o = 0.0253 \sqrt{21500} = 2.6 \text{ cm}^2 \text{ megfelel } 7 \Phi 8 \text{ m/m}$$

A támasz felett minden alsó egyenes fölé egy egyenes pótvás kerül. A nyomott övbe pro fm $4 \Phi 8 \text{ m/m}$ gömbvasat alkalmaztam a fellépő negatív nyomatékok okozta húzások felvételére.

Vizsgálat tárgyává tettem másodszor, a meglévő 280 m/m I-tartót, hogy az új 1250 kg/m² hasznos terhelés és az önsúly figyelembevétele mellett a szelvény elégséges-e?

$$l = 7.20 \text{ m}$$

Terhelés:

linoleum	3 kg/m ²
10 cm vasbetonlemez	240 „
3 cm rabitz	48 „
vasgerenda önsúly	46 „
	337 kg/m ²
Hasznos terhelés	1250 „
Összesen	1587 kg/m ²

Régi állapot vizsgálása az új terhelés alatt:

$$p = 1'25 \times 1'587 = 1'97 \text{ t/m.}$$

$$M = \frac{1'97 \times 7'20^2}{8} = 12'87 \text{ t. m.}$$

$$W = \frac{1,280.000}{1400} = 920 \text{ cm}^3$$

meglevő szelvény 1 drb 28 I = 620 cm³, a szelvény tehát nem megfelelő.

Minthogy a számítás e tekintetben negatív eredményt szolgáltatott, a megerősítést olyképp vittem keresztül, hogy mindegyik meglévő 280 m/m I szelvény mellé egy új 280 m/m I tartót helyeztem, a kettőnek együttműködését keresztirányú csavarokkal biztosítva

$$p = 1'97 \text{ t/m.} \quad M = 12'80 \text{ t. m.} \quad W = 920 \text{ cm}^3,$$

rendelkezésre áll $2 \times 28 \text{ I} = 1204 \text{ cm}^3$.

Eddig még csak ment valahogy a vizsgálat, mert a szerkezet eme egyszerűbb elemeihez aránylag könnyűszerrel hozzáférkezhettem. Sokkal nehezebb volt már a szekrényes tartók és szegecselt oszlopok vizsgálata, mert itt részletrajzok nem állottak rendelkezésemre és a hozzáférhetőség rendkívül körülményes volt.

Kutattam a székesfőváros tervtárában, a végtelen szeretetreméltó Balázs tervező műépítész úrral egyetemben annak padlásán (30° C hőségben), kutattam a Ganz-, Röck-, Schlick-gyárakban, sehol semmi nyom. Nem maradt tehát más hátra, működésbe lépett újból a véső, hogy szabaddá tegyük a vizsgálatához szükséges szekrényes tartókat és vasoszlopokat, melyekről pontos felvételeket készítettem az egyes szelvényeknek hajszálpontos lemerésével.

Közlöm a mestergerenda vizsgálatát:

Födémből hord a mestergerenda:

$$\frac{7'20 + 3'40}{2} \times 5'80 \times 1587 \text{ kg/m}^2 = 44'64 \text{ t}$$

Szekrényes tartó összsúlya:

$$\left. \begin{array}{ll} \text{övlemezek} & 219 \text{ kg.} \\ 4 \text{ szögvas} & 192 \text{ „} \\ \text{gerinclemez} & 209 \text{ „} \end{array} \right\}$$

$$\frac{0.620}{pl.} = 45'260 \text{ t}$$

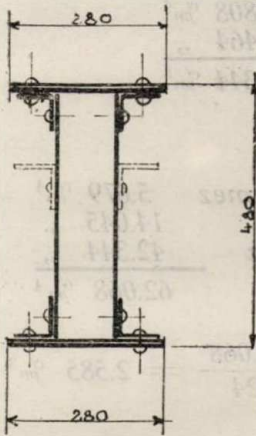
Mint két támaszú tartót számítva:

$$M = \frac{45'26 \times 5'80}{8} = 32'9 \text{ t. m.}$$

$$W = \frac{3,290.000}{1400} = 2.350 \text{ cm}^3$$

volt nagy manuális kapcsoló-terme földemének megerősítése.

Rendelkezésre áll az első mezőben a következő szelvény:



reductio tényező

$$d = \frac{e-d}{e} = \frac{10-2}{10} = 0.80$$

meglevő szelvény keresztmetszeti modulusa:

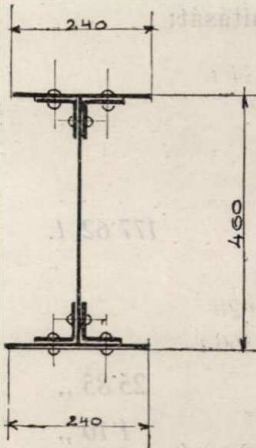
$$\text{gerinclemez } 430/10 \quad 6636 \text{ cm}^4 = I_t.$$

$I_h = 6636 \times 0.80 = 5.308 \times 2$	10.616 cm^4
4 szögvas 70/70/10	20.793 cm^4
le szögecs terület $4 \times 2 \times 21.1^2$	3.561 „
övlemez 2.585×28	72.380 „
le szögecs terület $8 \times 2.4 \times 21.1^2$	8.544 „
	63.836 „

Összes inertia nyomaték 91688 cm^4

$W = \frac{91.688}{24} = 3.820 \text{ cm}^3$ a szelvény tehát ebben a mezőben bőven (2350 cm^3) megfelel.

A második, valamint egy mező kivételével az összes mezőkben a következő szelvényt találtam:



sükséges 2350 cm^3

Rendelkezésre áll:

gerinclemez 440/10	7.099 cm^4	
$I_h = 7099 \times 0.80 =$		5.679 cm^4
4 szögvas 70/70/10	17.917 „	
le szögecs terület	2.970 „	14.045 „
övlemez 1.0127×24	24.304 „	
le szögecs terület	4.048 „	20.256 „
Összesen		39.980 cm^4

$$W = \frac{39980}{23} = 1738 \text{ cm}^3$$

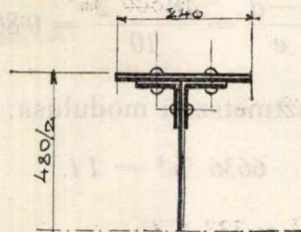
a szelvény tehát nem felel meg, megerősítésre szorul.

A megerősítést oly módon hajtottuk végre, hogy alul és felül még egy-egy övlemez szegecseltünk.

Lássuk, hogy állunk a megerősített szelvény esetében.

$$\begin{array}{rcl} 2 \text{ övlemez} & \dots & 2117 \times 24 = 50.808 \text{ cm}^4 \\ \text{le szögecs terület} & 8 \times 2 \times 23^2 & = 8.464 \text{ „} \\ & & \hline & & 42.344 \text{ cm}^4 \end{array}$$

Rendelkezésre áll tehát:



$$\begin{array}{rcl} \text{gerinclemez} & 5.679 \text{ cm}^4 \\ \text{szögvas} & 14.045 \text{ „} \\ \text{övlemez} & 42.344 \text{ „} \\ & \hline & 62.068 \text{ cm}^4 \end{array}$$

$$W = \frac{62.068}{24} = 2.585 \text{ cm}^3$$

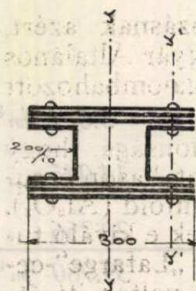
a szelvény tehát megfelel $2.585 \text{ cm}^3 > 2.350 \text{ cm}^3$

A megerősítési munkák javarészét tehát a szegecselt tartók adták, melyeknek a harmadik emeletről való leszállítása nem kis gondot okozott, tekintettel arra, hogy a lépcsőház szűk volta miatt külön e célra méretezett feszítő mű és kettős csigák segítségével kellett a tartókat az állandó forgalom alatt álló udvarra leengedni. Egy ilyen szegecselt tartó súlya átlag 600 kg-ot jelentett.

A tartók leengedéséhez szükséges láncokat szemenként vizsgáltam meg, s hogy ez az elővigyázat mennyire helyénvaló volt, bizonyítja az a körülmény, hogy az egyik láncszem a próba alatt tényleg elpattant.

A szegecselt tartók után a szegecselt oszlopok vizsgálata következett emeletenként. A vizsgálatok egyenként azt eredményezték, hogy a rendelkezésre álló szelvény a nagyobb terhelésnek is megfelel.

Közlöm a pincében lévő oszlop ellenőrző számítását:



$$h_0 = 4.60 \text{ m.}$$

$$\begin{array}{l} \text{Terhelés : } \left. \begin{array}{l} \text{III. em. födém} \\ \text{III./a „ „} \\ \text{II. „ „} \\ \text{I. „ „} \\ \text{magas földsz. „} \end{array} \right\} 177.62 \text{ t.} \end{array}$$

$$\text{földszinti födém} \frac{7.20 + 2.50}{2} \times 5.75 \times 930 = 25.85 \text{ „}$$

$$\text{oszlopönsúly} 1.10 \text{ „}$$

$$\text{falazat súlya } 2.40 \times 5.75 \times 0.30 \times 1600 = 5.34 \text{ „}$$

$$\text{szekrényes t. önsúlya} 1.30 \text{ „}$$

$$\text{Összes terhelés } 211.21 \text{ t}$$

Rendelkezésre áll:

$$\begin{aligned} I_y &= 191'72 \frac{\text{cm}^4}{\text{m}} \\ F &= 35'82 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}} \\ d &= 9'82 \frac{\text{cm}}{\text{m}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{lemez } \frac{\text{cm}^4}{\text{m}} &= 300/13 \cdot 2925 \times 6 = 17.550 \frac{\text{m}^4}{\text{m}} \\ I_y &= (I_y' + Fd^2)2 = (191'82 + 35'82 \times 9'82^2)2 = \frac{7.310}{24.860} \frac{\text{cm}^4}{\text{m}} \end{aligned}$$

inertiasugár

$$i_y = \sqrt{\frac{y}{F}} = \sqrt{\frac{24.860}{362}} = 8'3 \frac{\text{cm}}{\text{m}}$$

$$F = 35'82 \times 2 = 128 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

$$\text{lemez } \frac{234}{362} \frac{\text{cm}^2}{\text{m}^2} \text{ le szögecs ter. } 29 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}^2} = 333 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}^2}$$

a mértékadó hosszúsági viszony:

$$\lambda = \frac{460}{8'3} = 55$$

megengedhető igénybevétel:

$$\sigma_k = 1.200 \times 5'5 \times 55 = 897 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{\text{tényleges}} = \frac{211.210}{348} = 632 \text{ kg/cm}^2$$

A szelvény tehát megfelel.

A megerősített szekrényes tartóknak a szegecselt oszlopokra való visszahelyezése, majd az egész cca 630 m² alapterületnek mintadeszkázattal való bevonása, és a vasbetonlemez szerelése után megkezdődött a munka legfontosabb része, a betonozás.

Különös jelentőséget tulajdonítok ennek a betonozásnak azért, mert a posta építkezéseinél legelőször használtuk a „Magyar Általános Kőszénbánya Rt.“ által készített és mult év őszén forgalombahozott „Citodur“ védjegyű bauxitcementet.

A „Citodur“ bauxitcement legregnásabb tulajdonsága, hogy kezdő szilárdságában a nagy szilárdságú portlandcement hasonló tulajdonságait messze felülmúlja; lényeges alkotórésze a timföld (Al₂O₃), míg a portlandcementé a mész (Ca O). A bauxitcementnek e kiváló tulajdonságait először a franciák ismerték fel és mint „Lafarge“-cementet hozták forgalomba, hogy miért éppen a franciák voltak itt úttörők, könnyen magyarázható azzal, hogy eme iparág legfontosabb nyersanyagának, a bauxitércnek Franciaország volt az egyedüli lelőhelye.

Midőn nálunk pár évvel ezelőtt a Bakony-hegységben rendkívül gazdag bauxit-telepeket fedeztek fel (50–70% timföld-tartalom), a M. Á. K. rögtön hozzáfogott a Bauxit-cementgyár építéséhez, s az

anyaggal való hosszas kísérletezés után lepte meg a technikai köröket a kitűnő „Citodur“-cementjével.

A „Citodur“-cement az első 24 órában nemcsak eléri a nagy-szilárdságú portlandcementnek 28 napos nyomószilárdságát, sőt azt lényegesen felül is múlja. (Nyomószilárdság Citodur 24 óra múlva 771 kg/cm^2 ; portlandcement 28 nap múlva 641 kg/cm^2).

A bauxitcementnek a portlandcementtel szemben való lényeges előnye a következőkben foglalhatók össze:

1. szilárdulása rendkívül gyors, noha a kötési idő meglehetősen lassú;
2. szulfátok ellen ellenállóképes;
3. Betonozás -5°C , sőt -10°C -nál is lehetséges, mert kötési ideje alatt erős hőfejlődés áll be;
4. Raktározás hosszú ideig keresztülvihető.

A „Citodur“-cement fentemlített tulajdonságai közül jelen munkánknál rendkívül gyors kezdőszilárdsága birt különös fontossággal, mert betonozás után 24 óra múlva a mintadeszázatok már eltávolíthatók voltak, miáltal az alterem feletti rabitzolás kezdetét vehette.

Ha a földem betonozásához portlandcementet használtam volna, a téli időszak figyelembevétele mellett minimális három hétre lett volna szükségem, hogy a mintadeszkázást elbonthassam. Természetesen ez utóbbi anyag használata esetén február 1-ső napja, mint határidő, nem lett volna biztosítható.

A megerősített földemmel rendelkező nagy kapcsolótermet így, Isten segítségével minden baj nélkül sikerült a kívánt terminusra teljesen elkészíteni.

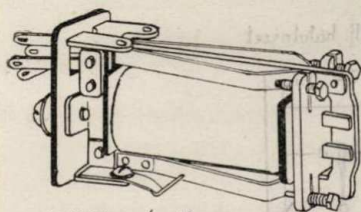
A budapesti automata központok jelfogói.

Irta és összeállította: CSAPKAY KÁROLY p. s. mérnök.

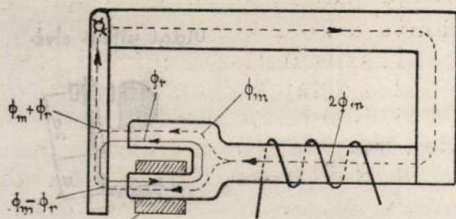
(Folytatás.)

B) A váltóáramú jelfogó másik typusa is a deltatypushoz hasonló, de csak egy tekercsű és kivitelének főelve az, hogy tekercsébe váltóáramot engedve, a horgony nem rezeg a periódusnak megfelelően, hanem oly biztosan huzódik meg, mintha a tekercsben egyenáram folyna. Lásd 25. ábra. Ezt a követelményt úgy teljesítik, hogy a jelfogó horgonyát villásan képezik ki és a villa egyik szárára rövidre zárt meneteket, csévét tesznek (26. ábra). A cséve örvényáramot s ez Φ_r mágneses mezőt létesít, amely a villa ezen szárában a jelfogó-tekercs által létesített $2 \Phi_m$ mágneses fluxussal szemben dolgozik s így eredőjük: $\Phi_m - \Phi_r$. A másik szárban azonban Φ_m -höz hozzátevődik, vagyis $\Phi_m + \Phi_r$ keletkezik. A két eredő fluxus azonban fázisban egymáshoz el van tolva s így ha az egyik szárban a fluxus zérus, a másikban akkor is meghatározott értéke van, vagyis a horgony állandó vonzóerő hatása alatt áll. A jelfogó külső kiképzése

a vasmagtól eltekintve, a delta, illetve az előbbi típusú váltóáramú jelfogóhoz hasonlít. Ennél a típusnál is lehet tehát a horgonyon rugónyúlvány. A rugónyúlvány beállítására az előbbieké érvényesek. A mechanikai beállítás többi főbb pontját a deltatypusnál már megismertük, itt a különbség legfeljebb annyi, hogy 1. a vasmag és a horgony légrés beállításánál a légrésmérőt úgy kell elhelyezni, hogy a

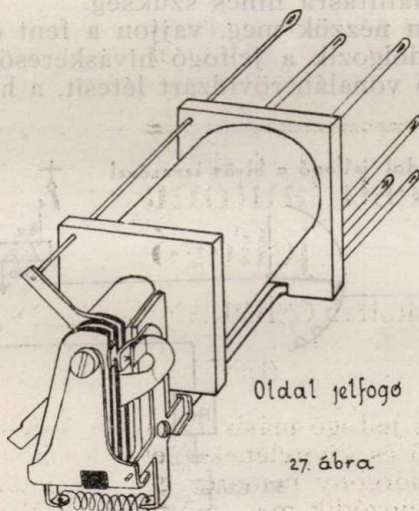


Váltóáramú jelfogó B.)
25. ábra



V. rész csáva
26. ábra

vasmag villaalakú részénél olyan mélyen hatoljon be, mint amilyen széles a horgony. Azonkívül a nevezett légrés minimum 0.6 m/m. legyen és a horgony a nyugalmi érintkezőre legalább 5 grammal feküdjön fel. Meghúzás után a horgony meg se rezdüljön. 2. Az érintkezők között minimum 0.13 m/m. és az érintkező rugó kiemelése



Oldal jelfogó

27. ábra

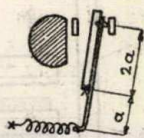
legalább 0.08 m/m. legyen. 3. A horgonnyomás szabályozása annyi-
ban tér el a deltatypustól, hogy a szabályozó csavar nem excentrikus
fejű, a beállítás azonban ahhoz hasonló.

4. Oldal jelfogó.

Már a bevezetésben megemlítettem, hogy olyan esetekben, amikor kereső típusú géppel dolgozik valamelyik jelfogó, kell, hogy az azon rövid időközöket is érzékelni tudja, ami alatt a gép kefeje egy-

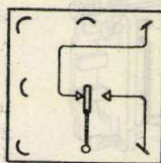
egy csúcson végig fut. Ilyen tipikus „kereső jelfogó” az oldal jelfogó (27. ábra). Figyelemre méltó, hogy meghúzási ideje 4–6 millisecond. Ezt lehetővé teszi a kevés rugó — rendszerint csak bontó-záró rugó (morse) — és a könnyű, kistehetlenségű horgony, amelynek forgáspontja olyan elhelyezésű, hogy mint kétkarú emelő működhetik (28. ábra).

Oldal jelfogó elvé



28. ábra.

Oldal jelf. hátfelnézet

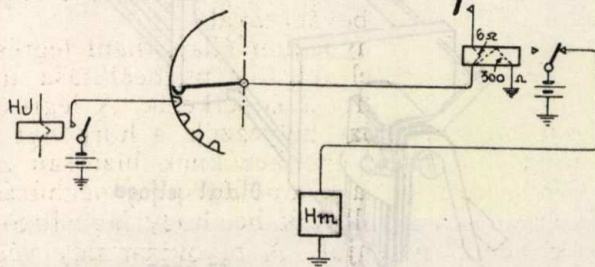


29. ábra

A) A jelfogó kivitelére jellemző még az is, hogy a tekercs kivezetések, forrasztó végei félkör, az érintkezőké lapos téglány és a horgonyé kör szelvényű. Sematikus rajzolását lásd a 29. ábrán. A jelfogónak fontos tulajdonsága a maradandó beállítás, vagyis idők folyamán általában utánállításra nincs szükség.

Alábbi példában nézzük meg, vajjon a fent említett meghúzási sebességével hogy dolgozik a jelfogó híváskereső géppel (30. ábra). Amikor az előfizető vonalán rövidzárt létesít, a híváskeresők forogni

Oldal jelfogó a hívás keresővel



30. ábra

kezdenek és keresik a hívójelfogó által adott negatív feszültséget. A híváskereső géptengely fordulatszáma 27/min. és mint tudjuk, egy körülfordulás alatt a híváskereső kefe 102 csúcsot vizsgál, vagyis a 102 lépés ideje $1/27$ min., azaz 2.21 sec.

1 sec. alatt van 46.1 lépés és így

1 lépés ideje 0.021 sec.,

tehát ennyi idő kell, amíg a kefe az egyik csúcsot érintve a léghözön keresztül a következő csúcsig ér. A léghözön a fogszélességnek cca. 1/3-da. Potosan a

zárás ideje minimálisan 15.3 ms. és a
nyitás ideje minimálisan 5.7 ms.
21.1 ms.

Ez azt jelenti, hogy a vizsgáló kefének 15.3 ms. idő alatt érzékelnie kell a hívást jelentő negatív feszültséget és a híváskereső gépet a csúcson meg kell állítania. Ez az idő a vizsgáló jelfogó 4—6 ms.-ot kitevő meghúzási idejének 4—2.5-szerese, úgy hogy ezen idő alatt a meghúzódása biztosan be is következik.

Az oldal jelfogó mechanikai beállítását első sorban a nyugalmi állapotbani vasmag és horgony közötti légrés beszabályozásával kezdjük meg. Az utasítás rendszerint a jelfogó specifikációjában meg van adva. A légrés beállítása úgy történik, hogy a megfelelő légrésmérőt a mag és a horgony közé helyezve a nyugalmi érintkezőt a szükségnek megfelelően a maghoz közelítjük, vagy tőle távolítjuk azáltal, hogy rugóhajlítót a nyugalmi érintő rugóra helyezve a rugót kihajlítjuk a kívánt irányba.

Már ezen beállítás alatt meg kell győződni arról, hogy a jelfogó nyugalmi állapotában a nyitott érintkezők közötti légrés minimum 0.2 milliméter legyen. A horgony és a pólussarú között minimum 0.1 m/m., maximum 0.2 m/m. legyen, mert ennél kisebb méretnél a horgony forgásában volna akadályozva, viszont nagyobb méret az egész beállítást illuzórikussá tenné. Bár emiatt utánállításra csak a leg-ritkább esetekben van szükség, de ha erre mégis sor kerül, úgy ez csak sávról leszerelt állapotban történhetik meg, úgy hogy azt a csavart, amely a horgony csapágyazatát a pólusrészhez köti, megoldjuk és csak a kívánt beállítás után szorítjuk meg újra. A horgony tengelye szabadon forogjon a csapágyban. A csapágyakban megengedhető játék 0.1 m/m. legyen. Nyugalmi állapotban a horgony síkja párhuzamos legyen a vasmag bevágásával.

A vasmag és a horgony nyugalmi állapotbani légrésének a fenti követelmények figyelembevételével történt beállítása után a meghúzott állapotbani légrés beállítása következik. A légrésmérőt, mint előbb, a mag és a horgony közé helyezzük, a horgonyt ujjunkkal a vasmagra nyomjuk. Ekkor az érintkezőknek biztosan zárniuk kell, ha ez nem történne meg, úgy a kívánt légrést a meghúzási érintő rugó fülének szabályozásával úgy állítjuk be, hogy laposfogóval a fület a csavarokhoz közelebb nyomjuk. A távolítást úgy végezzük, hogy csavarhúzóval a fület az említett csavartól kifelé hajlítjuk.

Ha a vasmag és horgony közötti légrés nagysága meghúzott állapotban nem volna előírva, akkor az érintkezők közötti légrés van megadva, a fent leírt módon akkor ez állítandó be. Tehát benyomott horgony mellett a nyugalmi érintkezők közé az előírt légrésmérőnek még simán be kell férnie.

Beállítás közben ellenőrizendő az, hogy a meghúzott horgony ne érintse az érintkezők közti szigetelő lemezeket, mert ez meggátolná a vasmagra való felfekvésében.

Végül beállítandó a horgonnyomás, amelynek mértéke a specifikációban szintén adott és a nyugalmi érintkező jó záródását biztosítja. A horgonnyomás szabályozásához a huzalrugót tartó baloldali

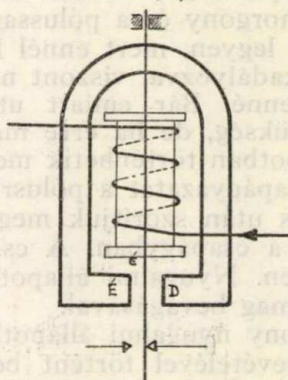
szilárd fület laposfogóval a kívánt mértékben elhajlítjuk. Ezt túlságba vinni nem szabad, a függőlegestől való eltérés legfeljebb 45 fokot érhet el. A horgonyra erősített fület hajlítgatni nem szabad, mert ezáltal a horgonyt csapágyaiban elferdítjük.

5. Poláros jelfogó. (31. ábra.)

A horgony egy patkómágnes sarkai közé van elhelyezve. A tekercsben folyó egy bizonyos irányú áram mellett a horgony polaritása olyan lesz, hogy a mágnessarkokra való vonzás következtében a nyugalmi érintkezőről a munkaérintkezőre vált át. Bármily nagyságú, de ellenkező irányú áram esetén a jelfogó nyugalomban marad.

A jelfogó ezen tulajdonságának igen szellemes felhasználását látjuk az interurbán register-áramkörben, ahol a poláros jelfogó és a vele sorba kapcsolt deltatypusú jelfogó — aszerint, hogy a kezelő

A poláros jelf. alve :



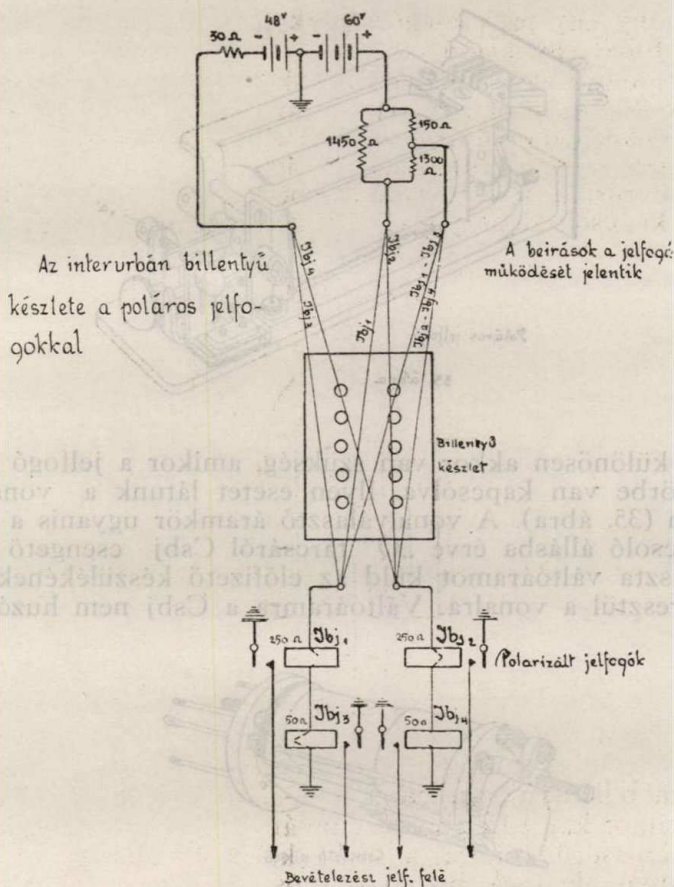
31. ábra

melyik szám billentyűjét nyomja le — kétféle irányú és különböző erősségű áramot kap (32. ábra). A poláros jelfogó csak egyirányú, de különböző erősségű áramra, a sorba kapcsolt deltajelfogó viszont bármily irányú, de csak bizonyos erősségű áramra húzódik meg. Ennek kombinációjával lehet elérni azt, hogy egy számbillentyűzettel a bevételezési jelfogólánc 4 jelfogójából a 10 számjegynek megfelelően más és más jelfogók húzódnak meg.

A 32. ábrából kivehető, hogy az áramirány megfordítását a 60 voltos telep negatív és a 48 voltos telep pozitív sarkának földelésével, a különböző áramerősségeket pedig ellenállások beiktatásával érjük el.

A jelfogó mechanikai beállítása (33. ábra) igen egyszerű. Elsősorban a horgony nyomását állítjuk be az előtérben lévő recézett fejű csavar segítségével, úgy hogy a horgony a nyugalmi érintkezőre 2 gr. nyomással feküdjön fel. A csavar forgatásával ennek tengelyére csavart spirálrugót feszítjük, vagy gyengítjük meg, illetve ezzel a hor-

gonnyomást szabályozzuk, mert a spirálrugónak vége a horgonyra fekszik fel. Ezután az érintkezők közötti légrést szabályozzuk az „a” csavarokkal úgy, hogy minimum 0.075 m/m. és maximum 0.10 m/m. között legyen. Vigyázzunk arra, hogy meghúzáskor és nyugalmi állapotban is a horgony az érintő csavarokra és ne a belső polaritást adó csavarokra feküdjék fel.



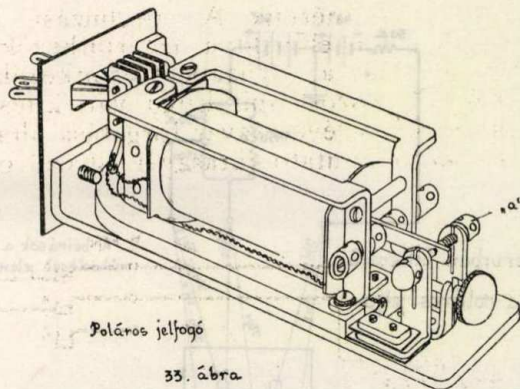
32. ábra

Az elektromos beállítás fölülve az legyen, hogy a tekercset a legnagyobb üzemi árammal terheljük meg, ami után rögtön ezzel ellentétés, de a meghúzási áramnak megfelelő erősségű árammal is meg kell húznia a jelfogónak. A meghúzási áram telepének + sarka a tekercs „K” kezdetéhez kötendő. Azután a legnagyobb üzemi áram telepének + sarkát kötve a „K” tekercs kezdetéhez, az áram megszakításakor a jelfogónak el kell engednie.

6. Csengető jelfogó. (34. ábra.)

A jelfogó horgony elrendezését illetőleg nagyon hasonlít a manuális táblás hívójelfogóhoz, azzal a különbséggel, hogy a horgony nehéz és nagytehetetlenségű.

A jelfogó tekercsére a horgonyfelőli oldalon egy rézgyűrű van felhúzva, ami a jelfogó működését még jobban meglassítja. A lassú



működésre különösen akkor van szükség, amikor a jelfogó egyen- és váltóáramkörbe van kapcsolva. Ilyen esetet látunk a vonalválasztó áramkörben (35. ábra). A vonalválasztó áramkör ugyanis a 12. és 13. sorrendkapcsoló állásba érve „O” tárcsáról Csbj csengető jelfogón keresztül tiszta váltóáramot küld az előfizető készülékének kondenzátorán keresztül a vonalra. Váltóáramra a Csbj nem huzódik, csak

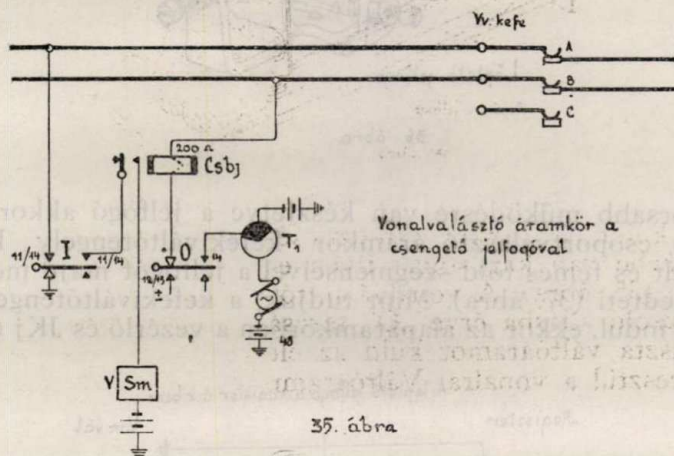


akkor, ha az előfizető készülékén keresztül fémesen zárja a vonalat. A 14-es állásban vagy a T_1 tárcsán tisztán, vagy a csengető áramra supponálva indul egyenáram, ami a Csbj-t meghúztatja és a sorrendkapcsolót 15-ös, vagyis beszédállásba állítja.

Látjuk, hogy a váltóáram egyik félperiódusának sem szabad a jelfogót meghúztatni, sőt megrezdítenie sem, mert az áramkör csengetőálláson átszaladna és így az előfizető csengetést nem kapna és az áramkör mégis beszédállásba menne. Ezen fontos tulajdonsága miatt a jelfogó beállítási utasításai mindig a helyi viszonyok szerint

készülnek. Általában 90 volt, $16\frac{2}{3} \sim$ váltóáram és 52 volt egyenáramra 0 ohmikus ellenálláson keresztül sem húzódik, sőt meg sem rezdül, ha az áramkörben kondenzátor van és 65 volt, $16\frac{2}{3} \sim$ váltóáramra és 44 volt egyenáramra 1200 ohmos vonal ellenálláson is biztosan meghúzódik, ha az áramkör csak galvanikus.

A mechanikai beállításnál a horgony és vasmag közötti légrés beállítása a horgony nyugalmi érintkezőjét adó csavarral történik. A csavart az óramutató járásának irányában elforgatva a légrést csökkentjük, amit légrésmérővel mérünk. A meghúzási érintkező csavarját ugyanilyen értelemben elfordítva az érintkezők légrését itt is csökkentjük. A jelfogó alján a nyugalmi érintkezők nyomásának biztosítására két kengyel között spirálrugó van kifeszítve, aminek megfeszítése a csavarorsón lévő csavar forgatása által történik akkép, hogy a csavart az óramutató járásával egyező értelemben for-

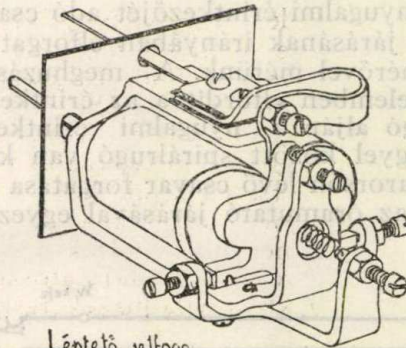


gatjuk. Az érintkező csavarok anyával biztosítva vannak, amelyek minden állítás után szorosan meghúzandók. Ugy a nyugalmi, mint a meghúzási érintkező kontaktus tisztítóval tisztán tartandó. A horgony forgó pontját alkotó pólussarú késéle sérüléstől és piszoktól mentes legyen. Ennek tisztítása úgy történhetik, hogy a spirálrugó csavarját megoldjuk, a horgonyt kiemeljük az élből és a horgonyt, élt, vászonrongyocsíkkal tisztítjuk. A spirálrugó sohase érintse a jelfogó pólussarúját.

7. Léptető jelfogó. (36. ábra.)

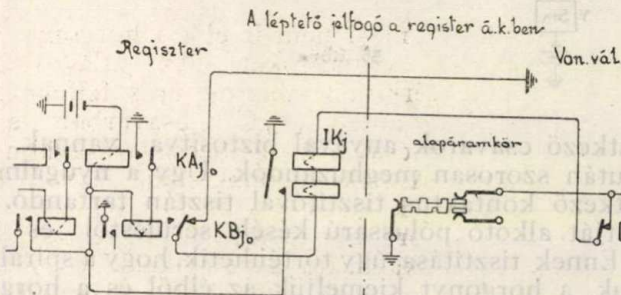
Az oldal jelfogó tárgyalásánál említettem, hogy alkalmazását két tulajdonsága szabja meg: 1. gyors működési sebessége és 2. hogy utánállításra hosszú időn keresztül nincs szüksége. A léptető jelfogó ezen két tulajdonságot hatványozottabb mértékben bírja. Még pedig egyrészt azért, mert meghúzási sebessége 2—3 ms. (millisecond), tehát másodpercenként cca. 500-szor húzódhatik, másrészt azért, mert

ezen rendkívül gyors működés dacára sem állítódik el és ha a beállítása az előírásnak megfelelően pontosan és lelkiismeretesen történt meg, idők folyamán sem „verődik el”. S ez a legértékesebb tulajdonsága is, mert mint látni fogjuk, nagy működési sebessége nincs is kihasználva.



36. ábra

Leggyorsabb működésre van készítette a jelfogó akkor, amikor valamelyik csoportválasztó áramkör kefekiváltótengely kommutátora szigetelt és fémes föld szegmenseivel a jelfogót majd meghúztatja, majd elengedtet (37. ábra). Mint tudjuk, a kefekiváltótengely szigetelt részről indul, ekkor az alapáramkörben a vezérlő és JKj (a léptető-



37. ábra

jelfogó!) meg vannak húzva. A kommutátor fémes részén a vezérlő jelfogó tartva marad, a JKj elenged és a regiszer áramkörben az első kivételezési „B” jelfogó is meghúz. A csoportválasztó tengely fordulatszám 70/min. és így

egy körülfordulás, vagyis 11 lépés $1/70$ min., azaz 0.86 sec.

egy lépés (egy szigetelt és egy fémes rész, 100%) 75 ms.

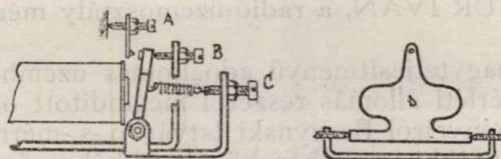
és $1/100$ része (1%) 0.750 ms.

Egy lépésben a szigetelt rész 43%, a fémes 57%. A 43%-nak megfelelő idő 32 ms. ezalatt a léptető jelfogó elenged; az 57%-nak megfelelő idő 43 ms., ezen idő alatt húz meg.

A meghúzási idő nagy tartalékolása és — mint alább látni fogjuk — a konstrukció kivitele megengedi, hogy a léptető jelfogó az egymásután következő számjegy kiválasztásokban a sűrűn egymásután jövő impulzusokat minden elállítódás nélkül közvetíti.

A jelfogó külső kivitelére jellemző, hogy nagy vasmaggal bír, mert két tekerce van. Horgonya különleges kiképzésű kistehetetlenségű, kis magasságú és forgástengelye két hegyes végű csavar között van (38. ábra). A mag és horgony közötti légrés szabályozása a „B” csavarral, vagy más szóval a határoló csavarral történik. És ha a kívánt légrés elérése után azt tapasztaljuk, hogy a horgony síkja nem párhuzamos a magokéval, a horgot tartó kengyelt megoldjuk és a jelfogó vázhoz viszonyítva oly mértékben toljuk el, hogy a kívánt párhuzamosság előálljon. E művelet végrehajthatósága miatt a kengyel rögzítő csavarjai ovális lyukakban haladnak keresztül.

A léptető jelfogó horgonya:



38. ábra

Ha a jelfogó specifikáció mást nem ír elő, a horgony meghúzott állapotában sem érintheti a vasmagokat. Az átlagos horgonyút 0.3—0.35 m/m. A nyugalmi érintkező biztos, erős feltekvésének biztosítására spirálrugó szolgál, amely a „C” csavarban a horgony kengyel végén van kikötve. E csavar ki- és becsavarásával a huzalrugó megfeszítése változtatható. A huzalrugónak nem szabad a jelfogóvázat érintenie, ahol a kerek kivágáson áthalad. A huzalrugó állítás közben elcsavarodnék, ha a horgonyban lévő horog ebben nem foroghatna. Ennek esetleges fennakadására ügyelni kell. A horgony áramkivezető vége szigetelt huzal, amely göböktől, csomóktól mentes legyen. A horgony csapágyaiban könnyen mozogjon, de ne kotyogjon, amit a két horgonytartó csavarral szüntetünk meg.

Az érintkezők beállítására szolgál az „A” csavar, az óramutató járásának irányában forgatva csökken a légrés. Ha más előírva nincsen, a légrés minimum 0.1 m/m., maximum 0.125 m/m. legyen.

Az ismertetett jelfogók egyénileg is és azonkívül az egysávon lévők még egy közös burával is el vannak látva. A közös burának mindig porvédés a célja. Az egyéni burák azonban már háromféle célt szolgálhatnak: 1. porvédés, e célnak teljesen megfelel a vaspléhből készült vékonyfalú bura, amelynek azonban a buratartó kengyelekre szorosan kell felfeküdnie és a jelfogót teljesen körül kell

zárnia. 2. Áthallást megakadályozó bura, amelynek akkor van célja, ha a jelfogó tekercsén beszédáramok folynak, amelyek a közelben lévő, esetleg szintén beszédáramokat vivő jelfogókra átindukálnának és így áthallást okoznának. 3. A jelfogó meghúzásának lassítására szolgáló bura. Ha gondoskodunk arról, hogy a jelfogó mágnes terében olyan burát helyezünk, amelyben az örvényáramok jól kifejlődhetnek, ezek közvetve a mágnes tér kifejlődését visszaszorítják és így a jelfogó meghúzását is késleltetik.

Az utóbbi két cél elérésére vastagfalú vasburát alkalmazunk. A jelfogó elektromos beállítását ilyen esetben feltett burával kell elvégezni.

Jegyzet: „A lakihegyi rádióállomás térerősségének mérései”-hez.

Irta: STÚR IVÁN, a rádió-üzemosztály mérnöke.

A lakihegyi nagyteljesítményű adóállomás üzembehelyezése után a m. kir. postakísérleti állomás részéről megindított országos térerősségmérések eredményeiről Baczynski István p.-s.-mérnök a „Műszaki Közlemények” legutóbbi számában közölt cikkében és a m. kir. posta jogász és mérnök tisztviselői országos egyesülete mérnök szakosztályának február hó 9-iki ülésén megtartott előadásában számolt be.

Mérési eredményei alapján kimutatta, hogy az új adó által gerjesztett térerősség az egész országban általában megegyezik az előzetes számítási értékekkel, s így azt mondhatjuk, hogy az adó a hozzáfűzött reményeket e tekintetben beváltotta.

A budapesti adó élvezhető vétele ezek szerint általában az egész országban aránylag egyszerű, tehát olcsó vevőberendezések útján is elvileg biztosítva lenne. Ennek dacára Baczynski István megállapítása szerint is egyes vidékeken a budapesti adó élvezhető vételének akadályai vannak. Ennek oka az ő megállapítása és tapasztalata szerint a helyi zavarok egyik legveszedelmesebb faja: az ú. n. erősáramú zavar.

E jelenségre, annak fontosságát felismerve, úgy cikkében, mint előadásában kitért, azt mint veszélyes vidéki tünetet jelöli meg s megszüntetésének a rádió propagálása szempontjából való fontosságát hangsúlyozza.

Az erősáramú zavarok hatását a rádió vételre szolgálati beosztásomnál fogva bő alkalmam volt behatóan tanulmányozni. Meglehetősen sok tapasztalati adat áll tehát rendelkezésemre, hogy e zavarok az adó vétellehetőségét egyes helyeken mily nagy mértékben befolyásolják. Amikor tehát a térerősségmérések között eredményei alapján az adó-

* (Megjelent a Műszaki Közlemények 1929. évi február havi számában.)

nak az ország területén való vétellehetőségére vonatkozólag következtetéseket akarunk levonni, nézetem szerint e zavarok és a velük kapcsolatban felmerülő kérdések jelentősége figyelmen kívül nem hagyható.

Baczynski István előadása után ezen általa is felvetett kérdéshez akkor nem lévén alkalmam hozzászólni, minthogy e kérdés nagy fontosságánál fogva talán általánosabb érdeklődésre is számíthat, idevonatkozó észrevételeimet ezúton fejttem ki.

Az erős áramú zavarok részletesebb tárgyalásába most nem bocsátkozhatom. Ezúttal csak annyit jegyzek meg, hogy minden elektromos gép, vagy berendezés, amelynek üzeme elektromos szikraképződéssel kapcsolatos, ily természetű zavarokat idézhet elő s e zavarok általában az erősáramú hálózat útján jutnak a rádióvevő-berendezésig.

A zavarok legtöbbször nagyfrekvenciás jellegűek, de meghatározott hullámhosszuk nincsen, ugyanaz a zavar általában az egész broadcasting-hullámkörzetben jelentkezik. A vevőberendezés első rezgőköre, az antenna-kör, vagy keret, épügy felveszi tehát a zavart, mint az ugyanazon hullámhosszon venni szándékolt állomást, a vevőberendezés pedig a broadcasting-hullámkörzet bármely állomására legyen is hangolva, a felvett hasznos energiával együtt a zavart is teljesen egyenlő mértékben felerősíti.

Hogy a készülék hallgatójában, vagy a hangszóróban élvezhetően jelentkezik-e a venni szándékolt állomás, vagy elnyomja-e azt a zavar, erre nézve az az arány a döntő, amely a felvett hasznos- és zavaróenergia között fennáll.

Ezek előrebocsátása után világos tehát, hogy erősáramú zavarok jelentkezése esetén adott helyen egy bizonyos adó élvezhető vétellehetőségére az adó által gerjesztett térintenzitás döntő fontosságú. A zavaró rendszer ugyanazon térintenzitása mellett egy relative nagy térerősségű állomás még élvezhető lehet, míg ugyanakkor a relative kisebb térerősségű állomások műsora a ropogás-, sistergés-, sercegés-szerű zavarokban elvész.

Igy következik be a gyakorlatban, hogy egyes helyeken, ahol a budapesti adó által gerjesztett térerősség egyébként teljesen kielégítő lenne, élvezhető vételre még sem számíthatunk. Erre úgy Budapesten, mint vidéken sok példa adódott. Budapesten, ahol az adó térintenzitása meglehetősen nagy, vannak olyan körzetek, ahol viszont a zavaró gépek és berendezések nagy száma miatt oly nagy a zavar intenzitása, hogy az adó élvezhető vétele kétségesse válik. Vannak épülettömbök, ahol 300—400 egyenáramú motor (pl. nagy nyomdavállalat) működik egyidőben, amelyekhez még egy-egy Röntgen-gép, diathermia, vagy a villamos vasút zavaró motorjai járulnak s így elképzelhető, hogy oly helyeken olyan zavarmaximumok is adódnak, amikor még a helyi adó vétele is élvezhetetlen.

Még károsabb az erős áramú zavarok hatása tapasztalataim szerint egyes vidéki helyeken, ami érthető is, ha meggondoljuk, hogy az adóállomás és a zavar intenzitásának viszonya a kisebb adó-térintenzitás miatt még inkább kedvezőtlenebb értékkel bírhat.

Nem részletezem itt a tömérdek sok zavarforrást, amelyek működése egyes vidékeken egész városrészek, vagy községek rádióvételét teszi lehetetlenné (sok egyenáramú motor, Röntgen-gép, diathermia, nagyfrekvenciás gyógy- és kozmetikai gép, stb), csak egy tipikus vidéki zavarforrást ragadok ki, az egyenáramú vidéki centrálékát.

Eltekintve az ilyen hálózatra kapcsolt sok egyenáramú motortól (vízszivattyú-motorok, stb.), maguk az áramfejlesztő dinamógépek, amelyek legtöbbször kora délutántól késő éjjelig üzemben vannak, nem egy esetben a csatlakozó hálózat útján az egész város területére kihatva, a hallgatóban, vagy hangszóróban dübörgő hangjukkal valóssággal vetekednek a venni szándékolt műsorral. Sok, szépszámu intelligenciával bíró kis vidéki város, u. m. Kőszeg, Csurgó, Sátoraljaújhely, Gyöngyös, Keszthely, Tapolca, Pápa, Gyula, Kiskúnhalas, Balassagyarmat rádióéletére személyes tapasztalataim s a számottevőbb amatőrök panaszai szerint határozattan bénítólag hatnak e zavarok és jobbik esetben más fekvésénél fogva esetleg jobban vehető adó-állomás vételére kényszerítik az amatőröket (pl. Wien, Kassa, stb.).

Az erősáramú zavarok ellen érdemlegesen csak a zavaró gépnél, vagy berendezésnél védekezhetünk.

A védekezési módszerek és azok kivitele módjának megállapítására azt mondhatjuk, az egész világon lázas kutatás és munka folyik.

A rádió-üzemosztály, mint a m. kir. posta hivatalos zavar-elhárító szerve, szintén kiveszi részét e küzdelemből, s sikerült is már majdnem az összes zavarfajok ellen a megfelelő védekezési módot megállapítani. Az üzemosztály munkáját azonban nehézség gátolja még pedig, hogy nincs törvényes intézkedés, amely az üzemosztály ezirányú működését alátámasztaná, s a felmerülő jogi és anyagi kérdéseket tisztázná. Enélkül pedig az üzemosztály munkájának eredménye tisztán a zavaró gép tulajdonosának jó belátásán múlik, még abban az esetben is, ha pl. az érdekelt rádióelőfizetők a felmerülő költségeket vállalják.

E kérdés tárgyalás alatt van, s bár tagadhatatlanul nagyon kényes, mielőbbi megoldása szerfölött kívánatos lenne.

A nagy adó üzembhelyezésével az első fontos lépés megtörtént a rádió szélesebb körökben való propagálására, a következő egyik legfontosabb lépés az itt felmerült kérdések megoldása volna, mert az erősáramú zavar az a veszély, amely amellet, hogy a rádió fogalmában rejlő nagy lehetőségeknek (távolsági korlátokat nem ismerő külföldi vétel) majdnem minden esetben útját vágja, a térerősségmérések alapján kimutatott szép eredmények dacára a nagy áldozatok árán megépített új adónk vételét is sok helyen megnehezítve, az adó megépítéskor kitűzött célok teljes megvalósulását is határozattan veszélyezteti.



KÜLFÖLDI SZEMLE

A hosszúhullámú transzatlantikus rádiótelefon vevőberendezése. (A. Bailey, S. W. Dean, W. T. Winteringham. — Proc. I. R. E. 16. köt. 12. sz., dec. 1928.) Szerzők a hosszú hullámokon létesített transzatlantikus rádiótelefonösszeköttetésnek amerikai vevőberendezését ismertetik. Előzetes számítások és hosszabb kísérletek alapján az összeköttetés létesítésére legalkalmasabbnak a 60 kc. hullámhossz, míg a vevőberendezés helyéül Houlton Main U. S. A. bizonyult. Az antennarendszer megválasztásánál csak olyan jöhetőtt számításba, melynek erősen irányított vételkarakterisztikája van és a választás a nálunk Beverage (olv. Beverédzs) antenna néven ismert elrendezésre esett. Ez egy, a földhöz aránylag közel kifeszített drót, mely a két végén megfelelő ellenállásokkal van a föld felé lezárva. Jelzett vevőállomáson négy ilyen antenna van egy rendszerre összefoglalva. Kiterjedésük meglehetősen nagy, mivel az egyes antennák hossza megközelítőleg a hullámhosszal egyenlő. Szerzők ezzel az antennarendszerrel elért eredményeken és tapasztalatokon kívül az elméleti megfontolásokat és kalkulációkat is részletesen ismertetik, ami a közleményt különösen értékesíti.

A közlemény második része a vevőberendezéssel foglalkozik, azonban annak inkább csak elvi követelményeit határozza körül, míg magának a vevőnek leírását egy későbbi közleménynek tartja fenn. Ezen rész néhány érdekesebb adata: A vétel helyén 0,4–400 mV/m télerősségi szélső értékekkel kell számolni. A négy vevőantenna a vevőkészülék részére $5,9 \times 10^9$ mikrowattot képes szolgáltatni, míg a vevő kimenő oldalán 100 mikrowatt szükséges, tehát a készülék által teljesítendő erősítés mértéke cca 72 TU egység (igen nagy!). A telefonikus érthetőség szempontjából a 400 és 2600 ciklus közötti sáv átvitelével megelégedve, a vevő szelektivitásának az 58,9 kc/sec-től a 61,1 kc/sec-ig terjedő sávot kell kimetszeni és mivel egyoldalsávú telefoniaról lévén szó, az 58,5 kc/sec segédrezgést a vevőben gerjeszti. Utóbbi ok miatt a vevőnek oly stabilnak kell lennie, hogy +20 ciklus ingadozásnál nagyobb frekvenciaváltozás a demoduláció előtti részben sehol sem fordulhasson elő, mert ez az érthetőséget nagy mértékben rontaná.

B. I.

Hangmérések és hangszórókarakteristikák. (I. Wolff, Proc. I. R. E. 16. köt. 12. sz. 1928. dec.) Szerző röviden ismerteti a hangszóró hangszórása mérésére használt berendezéseket, így a kondenzatormikro-

fon és a Rayleigh-korong felhasználásával való mérést. Ezekután többféle hangszóró karakterisztikáját közli és az azokból levonható tanulságokat és következtetéseket tárgyalja részletesen és érdekesen. Végül ismerteti azokat a befolyásokat, amelyeket a felállítás helyéül szolgáló szoba, vagy terem a hangszóró hangzására gyakorol. A közlemény már csak azért is nagyobb figyelmet érdemel, mert ezeknek a kérdéseknek a tárgyalásával aránylag elég ritkán találkozunk.

B. I.

Das Hochfrequenz Ultramibrométer. Dr. L. Richtera Wien, E. u. M. 1929. jan. 27. 4. szám. Nagyfrekvenciás rezgésekkel előállított lebegések segítségével egész kis alakváltozások (lehajlás, stb.) számszerűen kiszámíthatók. Közli a számítás és kapcsolás módját.

(Szerk. megjegyzés: Az eljárás már több éve ismeretes, a szerző csak ismertette az eljárást.)

Javaslatok a rádióhírszóró hullámhosszak nemzetközi elosztására. (W. S. Heller — Exp. Wirl. 1929. jan.) A jelenlegi hullámhosszosztás és a svéd M. S. Lemoine által tett javaslat kritikája után szerző egy kész elosztási tervet mutat be. Megállapítja, hogy a jelenlegi elosztás rendszere főleg a kisebb országokra hátrányos és tervezetében az egyes országok súlyát a lakosság és a terület szorzatának bizonyos arányában veszi számításba. A hullámhosszakat minden országnak a súly arányában osztaná szét, figyelembe véve, hogy az egyes hullámok, hosszúságuk szerint, hatáson sugárzás szempontjából nem egyenértékűek. Természetesen az összes fontos szempontokat, mint pl. az országnak a természet, vagy a határok által esetleg erősen tagozott jellege, a lakosság többnyelvűsége stb. nem lehetett itt sem mind figyelembe venni és az elosztás alapjául egy olyan képletet felállítani, amely minden szempontot igazságosan méltányol. A jelenlegi állapot tarthatatlanságát legjobban igazolja, hogy mind többen és többen foglalkoznak a hírszóróhullámok terén jelenleg uralkodó állapotokon, segíteni. Hogy ennek kiindulása pedig csak a teljes pártatlanság és igazságosság lehet, azt szerző is aláhúzottan hangsúlyozza, már csak azért is, mert egy, jogos igényeiben sértett állam az egész hullámelosztást, az abban lefektetett előírások betartásának a megtagadásával felboríthatja.

B. I.

Megjegyzések a rövidhullámú hírszóró kérdéséhez. (B. van der Pol — Exp. Wirl. 1929. jan.) Szerző röviden ismerteti néhány,

a hollandi Philips cég PCJJ hívójelű, közismert rövidhullámú adójával szerzett tapasztalatot. Rámutat a kristályvezérlés fontosságára, azután a cca másfél év alatt a világ minden részéről beérkezett vételjelentések alapján a vétellehetőségeket tárgyalja.

Városok befolyása a rádióhullámok terjedésére. (R. H. Barfield és G. H. Munro — Exp. Wirl. 1929. jan.) A mérőberendezés rövid ismertetése után szerzők a 2LO állomásnak Londonban és a közvetlen környékén végzett térorösségméréseknek az eredményeit ismertetik. A részletkérdések kimerítő tárgyalása után a fontosabb végső következtetések a következők: A városban belül a legnagyobb veszteségeknek okozói a vertikális irányú fémvezetők, így csövek, vázszerkezetek stb. és bizonyos dielektromos veszteségek előállnak a téglák és kötőmegekben is. A veszteségek nagysága csökkenő hullámhosszal növekszik. A lehangolt antennák a város közepében nem érzékelik észrevehetően hatásukat, valószínűen azért, mert az egyéb vasszerkezetek hatása dominál. Külvárosokban (Suburb) azonban ezen antennák, már csak nagyobb számuknál fogva is, hatásukat igen erősen éreztették, úgy, hogy a mérések során egy 5 km² területnek a hatása, annak a hullámnak a környékén, amelyre az antennák legnagyobb része le volt hangolva, a térorösség értékének a felére való csökkenését eredményezte.

A közleménynek főleg a lehangolt vevőantennák befolyását tárgyaló része tarthat különös érdeklődésre számot, mert mérési eredményeknek ilyen szempontból való feldolgozásával nagyon ritkán találkozunk.

B. I.

Tekercsek árnyékolása. Mannfred v. Ardeme. Funk, 1929. jan. 11. 2. szám. Több-lámpás készülékekben, nagyfokú erősítés alkalmazásakor, vagy a lámpák belső kapacitásának hatására, avagy különböző vezetékek között meglevő kapacitások miatt (különösen rács- és anódyezetékek között) oly mértékű visszacsatolás létesülhet, ami a készülék fűtülését, begerjedését okozhatja. Ennek kiküszöbölésére többféle módszer áll rendelkezésre, legfontosabb ezek közül a tekercsek árnyékolása. Az árnyékoló doboz azonban fémből készül. A tekercsek változó mágneses mezejének következtében örvényáramok lépnek fel az árnyékoló fémtoklemezekben. A szerző kísérleti és matematikai alapon le-

vezeti, hogy milyen veszteséget okoznak ezek az örvényáramok s milyen feltételeket kell teljesíteni, hogy ezek a veszteségek minimálisak legyenek.

Miliampermérő felhasználása torzítások kimutatására. Funk, 1929. jan. 18. 3. sz. Dr. E. Schramm közleményében kimutatja, hogy minő megfontolások alapján lehet egyenáramú miliampermérőt úgy rádiófrekvenciás, mint hangfrekvenciás rezgésállapotok vizsgálatára felhasználni, katód-lámpák anodkörébe kapcsolva.

A „Mittlere Isar A.-G. vállalat üzemi távbeszélőberendezéséről” érdekes adatokat közöl A. Hettich. A berendezés pl. lehetővé teszi, hogy jelentéseket egyidőben több helyre közölhessék. Az összekötő vezetékek pupinózott kábelből állanak (0,9 és 1,4 mm. huzalátmérő, 1700, illetőleg 1600 ohm. hullámmellenállással.) Két állomás között a legnagyobb csillapítás Bl. = 1,06. A jeljelentő jellegű időconstans 24 V. üzemi feszültség mellett 33–40 ms. A beépített jelfogók élettartamát a szerző egy példa kapcsán 8,2 évben, állapítja meg. Diagrammokról megállapítja továbbá a szerző, hogy a jelfogók maximális üzemi feszültsége 32 V. lehet. A cikk végén néhány kapcsolást és különlegességet ír le: titkos kapcsolást stb. (E. u. M. 1928, 145. lap.) K. Z.

Fém-detektor. H. Pelabon szerint az elektromágneses hullámok egyenirányítása két különböző fém rossz kontaktusain is föllép. Ha olyan acélgolyót, amely három szigetelőn nyugszik, sárgarézlaphoz közelítünk oly módon, hogy az egyik szigetelőt lassan kihúzzuk (süllyesztjük), akkor, mielőtt a két fém közt a távolság 10⁴ mm.-t ér el, a telefonban lassan erősödő hangot hallunk, amely az elektromos hullámzás frekvenciájának felel meg. A két fém további közelítésével a hang erősödik és bizonyos közelség mellett maximum lesz, még nagyobb közelítés mellett rohamosan megszűnik. Ha két azonos fém érintkezik egymással rossz kontaktussal, általában akkor is megvan az egyenirányítás, pl. ha két, rézdróton függő acélgolyó érintkezik egymással. T. i. mert a golyók soha sem tökéletesen egyformák. Próbálgatással találhatunk olyan helyzetet, amelyben a két golyó tökéletesen szimmetrikus. Ilyenkor a detektorhatás elmarad; azonban ismét azonnal fellép, mielőtt a két golyóra potenciál különbséget kapcsolunk. A két fém között lévő dielektrikumnak nincs a detektorhatásra befolyása. (Compt. rend. 1928. 1605. lap.)

K. Z.