

MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

A „MAGYAR POSTA“ MELLÉKLETE

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

SZERKESZTŐSÉG CIME: PETÁINEK JÓZSEF M. KIR. POSTAFŐMERNÖK
IX. PÁVA-U. 10. — TELEFON: J. 454—48.

TARTALOM:

Dr. Tomits Iván: Távbeszélőösszeköttetések tervezésének és üzemmentartásának elektromos elveiről. — *Salló Ferenc:* Korlátozott működési sebességű jelfogók az automatikus főközpontban. — *Magyary Endre:* Újrendszerű frekvenciaregisztráló berendezés. — *Fodor Gusztáv:* A budapesti automatikus távbeszélő központok áramszolgáltató berendezései. — Külföldi szemle.

Távbeszélőösszeköttetések tervezésének és üzemmentartásának elektromos elveiről.*

Irta: Dr. TOMITS IVÁN, posta-műszaki tanácsos.

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

Résumé: L'auteur, en exposant en général le caractère de la distorsion des fréquences, s'occupe en détail de la distorsion de l'affaiblissement des lignes aériennes, ainsi que des câbles ordinaires, krarupisés et pupinisés.

(Folytatás.)

5. Frekvencia-torzítás távbeszélő áramkörökön.

Ha egy megadott távbeszélőösszeköttetés a két végén olyan távbeszélőkészülékekkel van lezárva, melyek akusztikai szempontból jó minőségűeknek mondhatók, akkor az összeköttetés frekvencia-torzításának megítélésénél tulajdonképpen az áramkör elektromos „hatásfoka” szolgál alapul különböző frekvenciák mellett. Ha az áramkör elején és végén a „bemenő”, illetőleg „megérkező” energiákat egy megadott frekvenciára W_b és W_m -el jelöljük, akkor a vezeték hatásfoka

$$p = \frac{W_m}{W_b}$$

ad felvilágosítást annak frekvencia-torzítására nézve. Ha tehát egy

*) Az előző közleményünk 230. oldalán közölt formula becsúszott sajtóhiba következtében hibás; a helyes kifejezés a következő:

$$p = \frac{t_0}{t} \cdot 100.$$

adott frekvencia-sávban p az összes értékekre állandó, úgy a jelzett áramkör a tárgyalt torzításfaj szempontjából e sávban torzításmentesen viselkedik. Minthogy azonban a távbeszélő-technika összeköttetésének hatásfokának jellemzésére, — amint már ezt annakidején ismertettük, — nem a p tényezőt, hanem

$$b = -\log_{\text{nat}} \sqrt{p}$$

kifejezést, vagyis az ú. n. „üzemi csillapítást” használja, annál fogva a frekvencia-torzítás megismerésére legcélszerűbb az „üzemi csillapítás” frekvencia-függőségét venni alapul. A tárgyalt torzításfajt éppen ezért az irodalomban sokszor *csillapítás-torzításnak*, vagy *β -torzításnak* is szokás nevezni.

Olyan távbeszélő-összeköttetéseknél, melyek homogének, azaz egyfajta vezetéktípust tartalmaznak erősítők nélkül s azonkívül végeiken saját hullámellenállásukkal megegyező látszólagos ellenállással bíró berendezésekkel vannak lezárva, az említett üzemi csillapítás tisztán az áramkör kilométerikus elektromos jellemzőiből (R , L , G , C) számítható ki. Ha az áramkör hossza l kilométerekben, úgy annak összcsillapítása

$$b = \beta l,$$

ahol β az ú. n. terjedési tényezőnek,

$$\gamma = \sqrt{(R + j\omega L)(G + j\omega C)} \quad \dots 45)$$

kifejezésnek reális része.

Az utóbbi formulából látható, hogy γ és vele együtt β értéke általában függ a frekvenciától ($\omega = 2\pi n$). Elméletileg kimutatható, hogy tökéletes frekvencia-függetlenség csak olyan vezeték típusnál érhető el, amelynél az említett elektromos állandók között a következő arányosság áll fenn.

$$\frac{R}{L} = \frac{G}{C} \quad \dots 46)$$

Ugyanis, ha rövid jelzéssel $\frac{G}{R} = \frac{C}{L}$ viszonyszámokat ϵ -nal jelöljük, úgy

$$G + j\omega C = \epsilon (R + j\omega L),$$

minek következtében a terjedési tényező

$$\gamma = \sqrt{(R + j\omega L)(G + j\omega C)} = \sqrt{(R + j\omega L) \cdot \epsilon \cdot (R + j\omega L)} = \sqrt{\epsilon} (R + j\omega L).$$

A fajlagos csillapítás γ -nak reális értéke, azaz

$$\beta = \sqrt{\epsilon} \cdot R = \sqrt{\frac{G}{R}} = \sqrt{R G} \quad \dots 47)$$

A csillapítás értéke a tárgyalt esetben pusztán szám, mely a frekvenciát nem tartalmazza; az áramkör ilyenkor tehát frekvencia-torzítástól mentes.

Mellékesen megjegyezzük, hogy a ... 46) alatti feltétel mellett elért csillapításérték (l. 47. formulát), amint elméletileg kimutatható, a *legkisebb* mindazok közt az értékek közt, melyek megadott R és G állandókkal bíró áramkörökre vonatkoznak. Az L és C értékeinek alkalmas változtatásával tehát bármely kettős távbeszélő vezetéknel el lehet érni a 46. alatti arányosság felételeit és vele együtt a csillapításnak minimumra való redukálását. A csillapítás javításának módszerei között a jól ismert *krarupozás* és *pupinozás*, vagyis az áramköröknek önindukcióval való mesterséges „terhelése” ezen az elven alapszanak. Légvezetékek és kábelek ugyanis kapacitásban állandóan „túltengenek”, ami azt jelenti, hogy a vezetékek természetes állapotában $\frac{C}{L}$ túl

nagy $\frac{G}{R}$ -hez képest. Ezen pedig gyakorlatilag csupán az áramkörök önindukciójának megfelelő növelésével lehet segíteni.

A 46. alatti feltétel természetesen csak akkor biztosítja a minimális torzítást és egyben a β -torzításmentességet, ha, — amint feltételeztük, — az elektromos jellemzők, főként R és G , a frekvenciától független állandók, ami pedig a valóságban csak ritkán áll fenn.

Hogy egy áramkört a szokott beszéd-frekvencia zónában gyakorlatilag β -torzításmentességet érjünk el, ahhoz nem kell a 46. alatti feltételhez szigorúan ragaszkodnunk. A 46. egyenlet által megkövetelt L értéknél jóval kisebb önindukció mellett is lehet a főbb beszéd-frekvenciákra vonatkozólag *megközelítő* torzításmentességet biztosítani. Elégséges, ha R gyakorlatilag kicsiny ωL -hez és ugyancsak G kicsiny ωC -hez képest. E feltétel mellett a 45. alatti egyenletből számítás által kimutatható, hogy a fajlagos csillapítási tényező, mely γ -nak reális része, megközelítőleg a következő:

$$\beta = \frac{R}{2} \sqrt{\frac{C}{L}} + \frac{G}{2} \sqrt{\frac{L}{C}} \quad \dots 48)$$

A formula, amely a praxisban légvezetékeknel, krarup- és pupinkábeleknel a megfelelő frekvencia-zónában közelítőleg jól használható, nem tartalmazza a frekvenciát; a feltételeket teljesítő áramkör tehát az említett frekvencia-sávban gyakorlatilag β -torzítástól mentesnek mondható.

Hogy különböző vezetékek frekvencia-torzítását egymással összehasonlíthassuk és azokból következtetéseket vonhassunk, igen kíváncsúnak látszanék, ha a torzítás mérvének számszerű jellemzésére megfelelő torzítási tényező állana rendelkezésünkre. Régebbi gyakorlat egyszerű áramkörök β -torzítástényezőjét *Breisig* után a következő mennyiséggel definiálja:

$$\Delta = \frac{\beta_{7000} - \beta_{3500}}{\frac{1}{2}(\beta_{7000} + \beta_{3500})} \cdot 100\% \quad \dots 49)$$

A formulában β_{7000} és β_{3500} a kettős távbeszélővezeték (légvezeték, vagy kábel) csillapításait jelentik $\omega = 3500$ és 7000 körfrekven-

ciák, azaz $n = 560$ és 1100 frekvenciák mellett; $\triangle$ értékei százalékokban értendők.

Ez a torzítási tényező, mely a β -torzítást tulajdonképpen a csillapításnak két adott frekvenciánál való viselkedése alapján definiálja, csupán csak egyes egyszerű áramköröknél (pl. tiszta légvezetékeknél és papírkábeleknél) felel meg nagyjában a kívánalmaknak. A torzítási tényezőnek ugyanis olyan mennyiségnek kell lennie, amely értékével egyszersmind a szóbanforgó áramkör beszédátviteli kvalitásának, érthetőségi viszonyainak is kifejezője; erre pedig a mennyiség már azért sem alkalmas, mivel a beszédátvitel minőségét a csillapításnak nemcsak két frekvenciánál való viselkedése határozza meg, hanem arra a beszédfrekvenciás zónának összes frekvenciái (legalább a 300 — 2400 értékek közt) befolyással bírnak.

Erősített áramköröknél, főként távkábeleknél sokkal hűbb képet nyerünk a β -torzítási viszonyokról, ha egyetlen torzítási tényező helyett a fő beszédfrekvenciák intervallumának egy teljes csillapítás-görbéjét vesszük fel. Hosszú távkábel-összeköttetéseknel a mai gyakorlat kizárólag ezt a methodust alkalmazza (nívómérések erősített áramkörökön).

A csillapítás-torzítás kifejezésére használhatjuk még az áramkör valamelyik beszédérthetőségi tényezőjét is (pl. szótagérthetőség, a logatomok rendszere segítségével). Ez a tényező azonban a csillapítás-torzításra csak akkor lesz jellemző, ha az áramkörön egyidejűleg másféle torzításfajok nem fordulnak elő, amit pedig a legtöbb esetben nem lehet kizárni.

a) Légvezetékek csillapítás-torzítása.

Kettős távbeszélő-légvezetékek elegendő nagy hurok-felületének köszönhető, hogy az ilyen áramkörök önindukciója (L) nem elenyészően kicsiny. Ennek következtében a β -torzításmentességi viszonyok légvezetékeknél eléggé kedvezőeknek mondhatók. A használatban levő kéményréz és bronz légvezeték-típusokra vonatkozólag közöljük a Breisig-féle torzításértékeket az alábbi összeállításban:

Átmérő mm-ben	1.5	2	3	4	5
$\triangle$ ‰	21.0	10.6	4.2	2.1	7.2

Amint a táblázatból látható, a β -torzítás Breisig-féle tényezője kb. a 4 mm.-es légvezetékeknél a legkisebb; nagyobb átmérőjű vezetékeknél a torzítás ismét növekszik. Ennek oka abban a körülményben rejlik, hogy növekedő átmérők mellett a vezetékek elektromos jellemzői (R , L , C , G) a frekvencia növekedésénél már nem maradnak állandók, hanem értéküket változtatják; így pl. az önindukció (L) értéke a frekvenciák nagyobbodásával kismértékben csökken, az R ellenállás pedig a 4 mm.-nél nagyobb átmérőjű huzaloknál, — a normális beszédfrekvencia sávjában, — erősen növekszik. Mindkét jelenséget az ú. n. *skin* effektus (Stromverdrängung) okozza, ami abból áll, hogy a vál-

takozó áramok növekvő frekvenciáknál a hengeres vezetőhuzalnak mindinkább a felülete közelében törekszenek haladni, miáltal a huzal-keresztmetszet közepe áramsűrűsége nézve mind szegényebbé válik. Hatásában a jelenség olyan, mintha a huzal keresztmetszete csökkent volna meg, ami természetesen az ohmikus ellenállás növekedését vonja maga után. Az ellenállás említett növekedésével egyidejűleg a huzalok kilometrikus önindukciója is csökken, csak kisebb mértékben.

Az ismertetett jelenség, a gyakorlatban használt beszédfrekvenciás sávot véve alapul, csupán csak az 5 mm.-es távbeszélő légvezeték-eknél kezdi hatását jelentékenyebben éreztetni. Nagyobb huzal-átmérő mellett a befolyás még nagyobb volna, azonban ezek ismeretével nem kell foglalkoznunk, tekintve, hogy 5 mm.-nél nagyobb huzalátmérő a távbeszélő-technikában nem használatos.

Ha a beszédfrekvenciás zónán felüli és a rádió frekvenciákba is benyúló frekvencia-tartományokról van szó, akkor a skin-effektus betolyása már észrevehető az összes különböző átmérőjű légvezeték huzalokon is. Tekintve, hogy a légvezeték csillapításának és annak változásának ismerete a rádió-frekvenciás zónában, a nagy frekvenciájú áramokkal dróton folytatott beszédátvitelenél, vagyis az ú. n. drótos rádiónál (Drahtfunk) nagy fontossággal bír, azért az alábbiakban a viszonyokat néhány számadattal és görbével fogjuk megvilágítani.

A használatos bronz légvezeték-típusok ellenállásainak a frekvenciával való növekedésére jellemző a következő táblázat:

Huzalátmérő	F r e k v e n c i a						
	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000
2 mm.	1.1	1.3	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3
3 „	1.4	1.8	2.2	2.6	2.8	3.1	3.3
4 „	1.7	2.3	2.8	3.3	3.7	4.0	4.3
5 „	2.2	2.8	3.5	4.0	4.5	5.0	5.4

A táblázat a $\frac{R}{R_0}$ értékeit adja meg a 2, 3, 4 és 5 mm.-es bronz légvezetésekre, 10.000—70.000 Hertz értékek között; R jelenti a huzal-ellenállást a megadott frekvencia mellett, míg az R_0 érték a nullfrekvenciára, azaz egyenáramra vonatkozik.

A tabellában közölt ellenállás-növekedésnek folyományaképp ugyanezen vezeték csillapítás-növekedését ábrázoltuk a 80. diagrammban. A függőleges koordináta itt a fajlagos csillapítás népelekben, míg vízszintes koordinátaként a felső számsor a frekvenciákat (Hertz), az alatta levő pedig a megfelelő hullámhosszakat $[\lambda]$ jelzi.

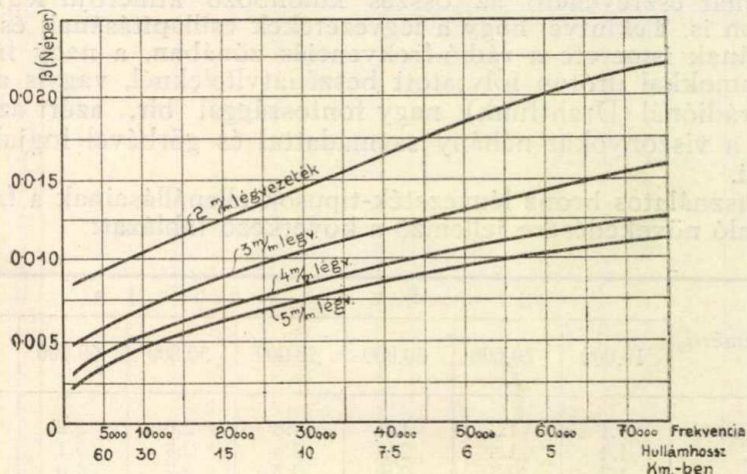
Nagyfrekvenciás távbeszélő összeköttetések tervezésénél a közölt diagram jól használható; a vezeték-típus összcsillapításának kiszámítása a táblázat megfelelő adatának a vezeték kilometrikus hosszá-

val való beszorzása által történik. A méretezésnél támpontul az az elv szolgál, hogy a vezeték összcillapítása adott hullámhossz mellett általában ne legyen nagyobb 5—6 népernél.

b) Papír- és krarup-kábelek csillapításának függése a frekvenciától.

A távbeszélő-technikában használt terheletlen papírkábelek légvezetésektől elektromos szempontból főleg abban különböznek, hogy üzemkapacitásuk lényegesen nagyobb, önindukciójuk pedig jóval kisebb ezekénél. A csillapítás frekvencia-függése közelítőleg a már ismert csillapítás formulából (l. a 45. egyenletet) számítható ki, ha egyszerűség kedvéért ωL -et R -hez és G -t pedig ωC -hez képest elhanyagoljuk. A terjedési tényező ekkor

$$\gamma = \sqrt{(R + j\omega L)(G + j\omega C)} = \sqrt{R \cdot j\omega C},$$



80. ábra.

amelynek reális része, a keresett csillapítás egyszerű számítások alapján a következő:

$$\beta = \sqrt{\frac{R \omega C}{2}} \quad \dots 50)$$

A papírkábel csillapítása tehát az $R C$ szorzattól függ és a körfrekvencia [$\omega = 2 \pi n$] négyzetgyökével arányosan növekszik. Ez a növekedés a valóságban még gyorsabb, ha R -nek és az elhanyagolt G levezetésnek a frekvenciával való növekedését is tekintetbe vesszük; ezek befolyása azonban már csak a beszédfrekvenciákon felüli tartományban várható.

A 0.8 mm-es papírkábel csillapítás diagramját a hosszú hullámú rádió-frekvenciás zónában mutatja a mellékelt 81. számú ábra. A görbe emelkedése megközelítőleg az 50. alatti egyenlet négyzetgyökös kifejezésének megfelelően történik.

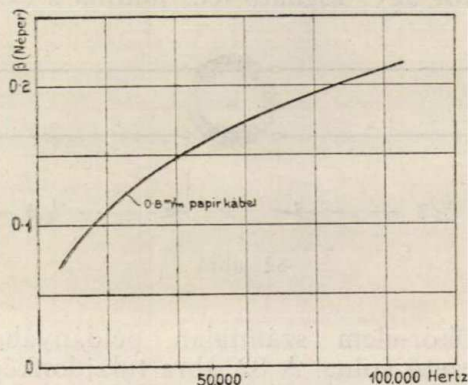
Papírkábelekre az utóbbi formula alapján a Breisig-féle torzítás is kiszámítható; ugyanis ennek alapján

$$\frac{\beta_{7000}}{\beta_{3500}} = \sqrt{\frac{7000}{3500}} = 1.41,$$

amiből a 49. alatti torzítási tényező

$$\Delta = \frac{\beta_{7000} - \beta_{3500}}{\frac{1}{2}(\beta_{7000} + \beta_{3500})} \cdot 100 = \frac{\frac{\beta_{7000}}{\beta_{3500}} - 1}{\frac{1}{2}\left(\frac{\beta_{7000}}{\beta_{3500}} + 1\right)} 100 = \frac{0.41}{1.21} 100 = 33\%.$$

A papírkábelek erős torzítása a távbeszélő-technikában jól ismeretes. Hosszabb szakaszokon átvitt beszéd hangszínezete, mint-



81. ábra.

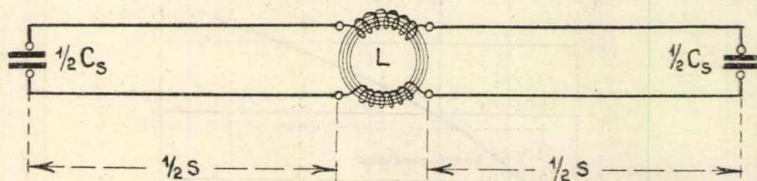
hogy a felsőbb frekvenciák az alsókhoz képest erősebben csillapodnak, fojtott karakterű, a csengésétől megfosztott; éppen ezért a kábel érthetőség tekintetében jóval a légvezeték mögött marad.

A krarupkábelek, minthogy mesterségesen megnövelt önindukcióval bírnak, a normális beszédfrekvenciás zónában elég kis β -torzítást mutatnak és nagyjában kb. úgy viselkednek, mint a légvezetékek. Rájuk vonatkozólag a 48. alatti csillapítás formula kb. a 3000 Hertz-ig terjedő zónában jól használható. E zónán felül azonban a krarupozott kábelek csillapítása már fokozottabb mértékben növekszik, olyannyira, hogy Schultz vizsgálatai szerint egyes kábelgyártmányok például a 20.000 Hertz feletti tartományokban már sokszorososan felülmulják a közönséges, azonos átmérővel bíró papírkábelek csillapítását. Ez a körülmény az oka annak, hogy nagyfrekvenciás drótos beszéd-átvitelnél, amennyiben légvezetékekbe kábeleket is kell beiktatni, a gyakorlatban krarupkábelek helyett inkább papírkábeleket használnak, még akkor is, ha az utóbbiak huzalkeresztmetszete kisebb.

c) Pupinkábelek.

Áramkörök csillapításának javítására a modern távbeszélő technika ma túlnyomóan a *Pupin*-féle eljárást használja; a vezeték önindukciójának növelése e szerint a módszer szerint azáltal történik, hogy a szóbanforgó áramkörbe egyenlő hosszú szakaszokban (s. km.) önindukciós csévéket iktatunk bele. A „terhelés”-nek az egyes kábelponthokra való koncentrációja okozza a pupinozott áramköröknek azt a tulajdonságát, hogy csillapításuk a frekvencia növelésével, amint egy meghatározott *határfrekvencia* értékhez közeledünk, rohamosan növekedni kezd, s az említett határt elérve, praktikusán végtelen nagyra válik. Csévékkel terhelt áramköröknek ez a határfrekvenciája frekvenciatorzítás szempontjából igen nagy fontossággal bír, mivel a pupináramkör a határfrekvencián túli frekvenciákat egyáltalában nem továbbítja, azokat a beszédáramokból mintegy kiszűri, ezáltal az átvitt beszédet torzítja.

Ez a torzításfaj lényegében rezonanciás jelenség. Minden csévékkel terhelt áramkör úgy fogható fel, mintha a 82. számú ábrában



82. ábra.

szemléltetett rezgőkör-elem számtalan példányából sorbakapcsolt, összerakott láncvezető volna. A 82. ábra tulajdonképpen a pupinozott kábel egy szakaszát ábrázolja, középen L önindukcióval bíró pupin-csévével, melyhez jobbról és balról egy-egy fél-fél csévemezőhosszal bíró vezeték-szakasz csatlakozik. A két kondenzátor, egyenkint $\frac{1}{2} C_s$ kapacitással, szemlélteti sematikusan a két félmező üzempacitását.

Az elmélet szerint a terhelt áramkör csillapítása végtelenné válik, amint annak elejére kapcsolt váltakozó feszültség frekvenciája eléri az ábrázolt lánc elem önfrekvenciáját. A határfrekvencia, ω_0 tehát a 82. ábrából a *Thomson* formula alapján számítható ki; ennél fogva

$$\omega_0 = 2 \pi n_0 = \frac{1}{\sqrt{L \cdot \frac{1}{4} C_s}} = \frac{2}{\sqrt{L \cdot C_s}}, \quad \text{ahol } L \text{ a csévé}$$

önindukcióját és C_s egy csévészakasz üzempacitását jelenti. Adott csévészakaszhoz és kapacitást feltételezve, a formulából látható, hogy a határfrekvencia annál kisebb, minél nagyobb a csévé önindukciója, vagyis minél *nehezebb* terheléssel látjuk el az áramkört.

A gyakorlatban cséveterhelést kizárólag kábeleken alkalmaznak; légvezetékét ma már nem szokás pupinozni, főként azért, mert azoknak bizonytalan nagyságú levezetése miatt a csillapítás és a látszóla-

gos ellenállás az időjárás szeszélyeitől függően igen nagy ingadozásoknak volna kitéve.

Cséveterheléssel felszerelt kábelek közt nagy szerepet játszanak a nagy távolságok áthidalására szolgáló típusok, az ú. n. *távkábelek*. Ezekből konstrukciós kivitel és terhelési adatok szempontjából már bizonyos normál-típusok termelődtek ki, melyeket a *Nagy távolságú Távbeszélőösszeköttetések Nemzetközi Tanácsadó Bizottsága* (C. C. I.) javaslata alapján az alábbi táblázatba összefoglalva mutatunk be:

Ia. terhelési eljárás (Western).

(Csévetávolság 1830 m.)

Terhelés	Vezeték átmérő mm-ben	Vezeték faj	Üzemi kapacitás MF/km.	Cséve öninduk- ció millihenry- ben	Maximális csillapítás		Határ- frek- vencia
					n = 800	n = 1900	
közép- nehéz	0.9	törzs fantom	0.0385 0.0625	177 63	0.0217 0.0228	0.0250 0.0245	2900 3600
	1.3	törzs fantom	0.0385 0.0625	177 63	0.0121 0.0125	0.0164 0.0147	2900 3600
könnyű	0.9	törzs fantom	0.0385 0.0625	44 25	0.0390 0.0328	0.0410 0.0339	5800 6000

Ib. terhelési eljárás (Siemens).

(Csévetávolság 2000 méter).

Terhelés	Vezeték átmérő mm-ben	Vezeték faj	Üzemi kapacitás MF/km.	Cséve öninduk- ció millihenry- ben	Maximális csillapítás		Határ- frekven- cia
					n = 800	n = 1900	
közép- nehéz	0.9	törzs fantom	0.0335 0.0540	200 70	0.0197 0.0210	0.0236 0.0234	2750 3670
	1.4	törzs fantom	0.0355 0.0570	190 70	0.0097 0.0101	0.0133 0.0131	2740 3520
könnyű	0.9	törzs fantom	0.0335 0.0540	50 20	0.0307 0.0350	0.0308 0.0353	5340 6840

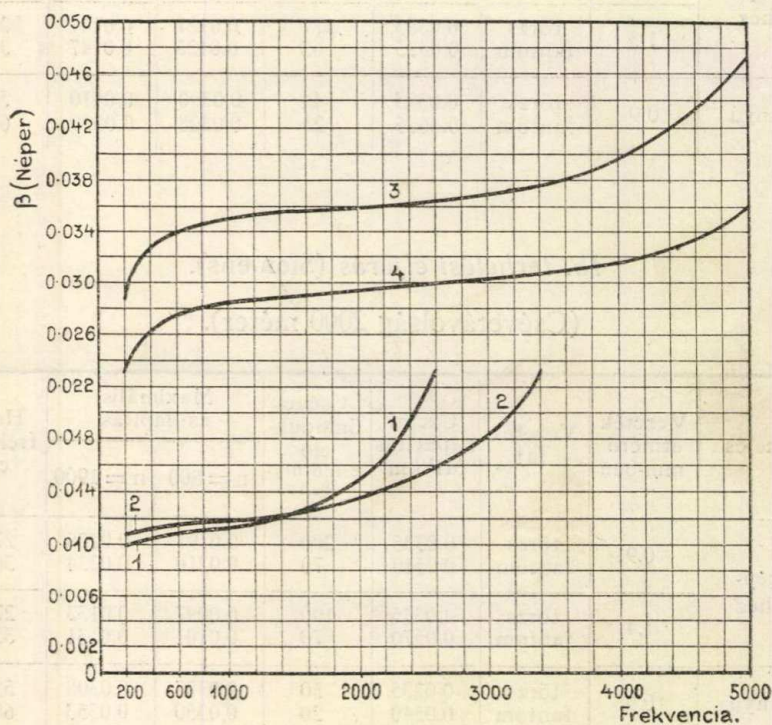
II. terhelési eljárás (Siemens).

(Csévetávolság 1700 méter.)

Terhelés	Vezeték átmérő mm-ben	Vezeték faj	Üzemi kapacitás MF/km.	Cséve öninduk- ció millihenry- ben	Maximális csillapítás	Határ- frekvén- cia
					$n = 800$	
normal	0.9	törzs fantom	0.0335 0.0540	140 56	0.0185 0.0185	3450 4300
	1.4	törzs fantom	0.0335 0.0570	140 56	0.0095 0.0095	3400 4300
könnyű	0.9	törzs fantom	0.0335 0.0540	30 12	0.0350 0.0350	7700 9300

A II. eljárásnak könnyű terhelésű része még csak kipróbálás stádiumában van és ezért a C. C. I. javaslataiban még nem foglaltatik benne.

Mind a három eljárás nagyjában egyforma szerkezetű kábelekre vonatkozik; az erek huzalátmérője 0.9 és 1.3 (1.4) mm., üzempacitásaik



83. ábra.

is közel vannak egymáshoz. Az első két típus Ia. és Ib. azonkívül még terhelés tekintetében is eléggé egyenrangúak, ami a hasonlónemű áramkörök csillapítás értékeinek és határfrekvenciáinak közelítő megjegyezéséből is látszik.

A II. jelű eljárás, mely újabb eredetű, a másik kettőtől már nagyobb eltérést mutat; csévetávolsága kisebb amazokénál és az alkalmazott terhelések is könnyebbek. E két tényező összeredményeképpen a II. jelű típus határfrekvenciái rendre nagyobbak a másik kettőnél, ami valamivel kedvezőbb β -torzítási viszonyokat jelent.

Megjegyezzük, hogy a m. kir. posta a I. a. eljárást fogadta el és rendszeresítette üzemében.

A közölt normáltípusokból néhánynak frekvencia-torzítási diagramját mutatja a 83. ábra. A közölt görbék a Budapest—Bánhida távkábelszakaszon a I. a. eljárás alapján terhelt következő áramkör-fajtákra vonatkoznak:

1. 1.3 mm. törzsáramkör középnehéz terheléssel (177 m. Hy).
2. 1.3 mm. fantomáramkör középnehéz terheléssel (63 m. Hy).
3. 0.9 mm. törzsáramkör könnyű terheléssel (44 m. Hy).
4. 0.9 mm. fantomáramkör könnyű terheléssel (25 m. Hy).

(Folytatjuk.)

Korlátozott működési sebességű jelfogók az automatikus főközpontban.

Irta: SALLÓ FERENC, okl. gépészmérnök.

Les relais à vitesse limitée dans la centrale automatique principale.

Résumé: L'auteur, en terminant son article, décrit les relais à vitesse limitée intercalés dans les circuits de jonction et d'enregistrement, ainsi que dans les circuits du sélecteur répétiteur et du sélecteur de lignes, et fournit des données numériques à ce sujet.

(Folytatás.)

Ha a szaggató tárcsa valamely emeletét képviselő szigetelt rész nyíllal jelzett pontjára akarom a kefét beállítani, akkor a regiszterlánc utolsó jelfogópárjának Baj. jelfogóját (l. 9. ábrát) az impulzus kefének a fémszegmenssel való érintkezésekor kell meghuzatnom. Amint az impulzus kefe a fémre ér, lkj. rövidzárba került, bontja munkaérintkezőjét, mire Baj., — mely eddig Aaj. érintkezőjén át rövidzárba volt — meg tud húzni. Az „1.” vonaltól lejátszódó jelenségek sorrendje a következő (l. 9. ábrát és a 10/a. ábrán „1—7” függőleges vonalakat):

1-ben lkj. rövidzárat kap az impulzus kefén át.

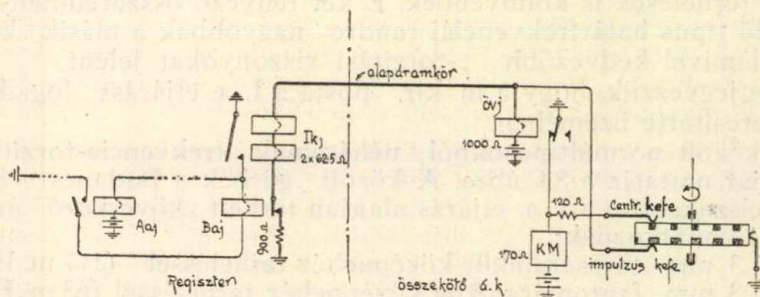
2-ben lkj. — rövidzárba — bontja munkaérintkezőjét, ugyanakkor

2-ben Baj. rövidzárja megszűnik és gerjesztődik,

3-ban Baj. bontja nyugalmi érintkezőjét, ugyanakkor

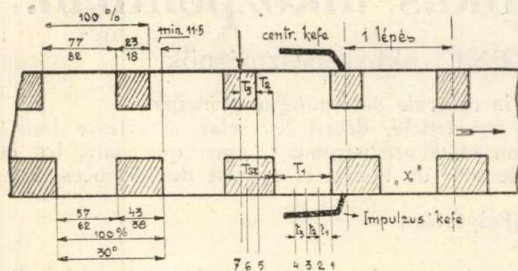
3-ban ÖVj. gerjesztését veszti,

4-ben ÖVj. bontja munkaérintkezését, ugyanakkor
4-ben KM. kefekiváltó hajtómágnes közvetlen földjét veszti és
120 ohmon át még az 5. vonalig húzva van a centrirozó rugóról,
5-ben KM. mágnes végleg elveszti gerjesztését,
6-ban KM. mágnes kikapcsol, az orsó forgatása megszűnik,
7-ben az orsó. kis csúszással, megáll.

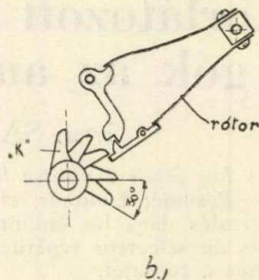


9. ábra

Mivel a kefekiváltó orsó forgási sebessége az „1—7” vonalig terjedő út idejét megszabja, ezáltal, az ezen idő alatt működő jelfogók működési sebessége is korlátozva van. Vizsgáljuk meg e jelfogók működésére rendelkezésre álló időket.



a.)



10 abra

A kefekiváltó tengely fordulatszáma: $n_{\min} = 70 + 20\% = 84/\text{perc.}$

Egy fordulat ideje: $\frac{1}{\left(\frac{n_{\max}}{60}\right)} = 0.715 \text{ sec.}$

1^o elfordulás ideje: $\frac{0.715}{360} = 1.98 \text{ ms.}$

Egy impulzus fémszegmessel (10/a. ábrán „x”) a kefe érintkezik:

$$T_{1 \text{ min}} = 30^{\circ} 0.57 \text{ } 1.98 = 33.9 \text{ ms.}$$

Tehát az „1–4” vonalig leírt folyamatoknak 33·9 ms. időn belül

meg kell történniök, vagyis szükséges, hogy

$$t_1 + t_2 + t_3 \leq T_{1 \min}$$

legyen.

A t_1, t_2, t_3 működési időnek a gyártás folyamán mért értékei:

$t_1 = 4 + 6$ ms; (Ikj. rövidzár bontja a munkaérintkezőjét),

$t_2 = 4.5 + 5$ ms; (Baj. bontja nyugalmi érintkezőjét),

$t_3 = 2.3 + 4$ ms; (ÖVj. megszakításra bontja munkaérintkezőjét).

$t_1 + t_2 + t_3 = 14$ ms < 33.9 ms, tehát látható, hogy a három jelfogó működésére még a megengedett fordulatszám 20%-os túllépése esetén is megfelelő biztonság áll rendelkezésre.

A „4”-es vonaltól kezdve, amikor ÖVj. bontotta munkaérintkezőjét, a KM. hajtómágnes, 120 ohmon át, 41.5%-al csökkent áramerősséggel még $[T_1 - (t_1 + t_2 + t_3)] + T_2 = 27.6$ ms. ideig forog, ahol $T_2 = 30^\circ 0'115 - 1'98 = 6.84$ ms. Az „5” vonalnál KM. gerjesztése teljesen megszűnik. A hajtómágnes kikapcsolására és az orsó megállására minimális $T_2 = 30^\circ 0'09.1 - 98 = 5.35$ ms. idő áll rendelkezésre. Ebből KM. hajtómágnes 120 ohmon át gerjesztve és a gerjesztést megszakítva mérések szerint 4–4.5 ms. alatt kikapcsol.

Fentebbi számításunknál maximális fordulatszámmal és a kedvezőtlenebb gyártási toleranciaértékekkel számoltunk, tehát valóságban a viszonyok ennél még kedvezőbbek.

Az ö. k. á. k. vezérlő jelfogója, többek között, a sorrendkapcsoló 6¼-es állásában meghúz és biztosítja a sorrendkapcsoló megállását *trönkkeresés alatt*, 7-es állásban. Nyugalmi érintkezőjének bontására és a sorrendkapcsoló hajtómágnes kikapcsolására az itt rendelkezésre álló idő a sorrendkapcsoló „D” tárcsa 6¼–7-ig tartó fémes érintkezése.

Ezen idő $T (=) 6¼ - 7 = 6½ - 7¾ = 10.75$ sorr. k. állás ($= 15^\circ$ -nak megfelelő idő). Tehát $T = 15^\circ 3.35 = 50$ ms.

Ebből az ÖVj. jelfogó nyugalmi érintkezőjének bontására a jelfogón végzett mérések szerint 7–11 ms. szükséges, a sorrendkapcsoló mágnes kikapcsolására 6–8 ms. Tehát a biztonság elegendő.

Trönkkereséskor, ha az I. csoportválasztó talál szabad trönköt ÖVj. (ö. k. á. k. vizsgáló jelfogója) a csoportválasztót a szabad csúcson megállítja. Az ö. k. á. k. vizsgálójelfogója ÖVj. a „c” keféen át meghúz, mire ÖVj. (a vezérlő jelfogó) elenged, a rótór megáll. A rótórkefe és a csúcs érintkezés ideje $T_{\min}$ tehát nagyobb kell legyen, mint a vizsgálójelfogó nyugalmi érintkezőjének bontási (t_1), a vezérlő jelfogó munkaérintkezőjének bontási (t_2) és a rótór hajtómágnes kikapcsolási ideje (t_3) együttevve.

$$T_{\min} > (t_1 + t_2 + t_3).$$

Számítsuk ki a kefe és a csúcs érintkezési idejét (l. 11. ábrát).

Csoportválasztó rótór fordulatszáma: $n_{\max} = 26.58 + 20\% = 31.9$ perc.

Egy fordulat ideje: $\frac{1}{\left(\frac{31.9}{60}\right)} = 1.88$ sec.

$$1^{\circ} \text{ elfordulás ideje: } t' = \frac{1'90}{360} = 5'22 \text{ ms.}$$

$$\text{Egy lépés (100\%) ideje: } t'' = \alpha t' = 5'75 \cdot 5'22 = 30'1 \text{ ms.}$$

Egy lépés alatt a kefe és csúcs minimális érintkezése:

$$T_{\min} = t'' \cdot 0'8 = 24 \text{ ms.}$$

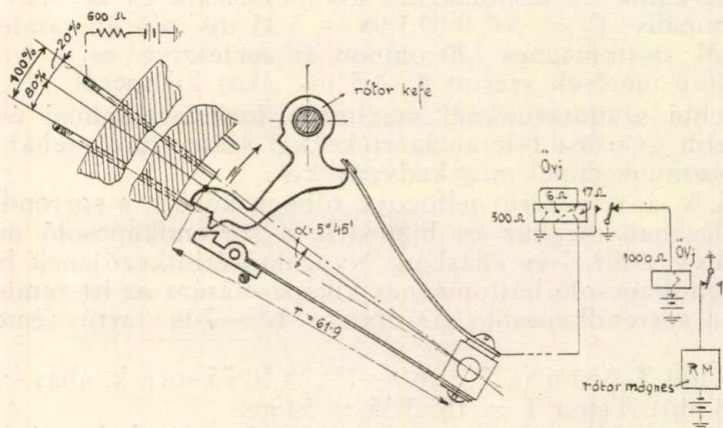
Fentebbi egyenlőtlenségünkben a t_1 — t_3 értékeire a jelfogókon végzett időmérések az alábbi értékeket adták:

$t_1 = 3'2$ — 4 ms. vizsg. jelf. (ÖVj.) nyug. érintkezőjének bontási ideje,

$t_2 = 2'25$ — $3'5$ ms. vezérlő jelfogó (ÖVj.) munkaérintkezőjének bontási ideje,

$t_3 = 6'8$ ms. rótor hajtómágnes kikapcsolási ideje.

$$t_1 + t_2 + t_3 = \text{max. } 17'5 \text{ ms.}$$



11. ábra.

Tehát: $T_{\min} = 24 \text{ ms.} > 17'5 \text{ ms.}$, vagyis kedvezőtlen esetben is megfelelő a biztonság a csoportválasztó rótor megállítására.

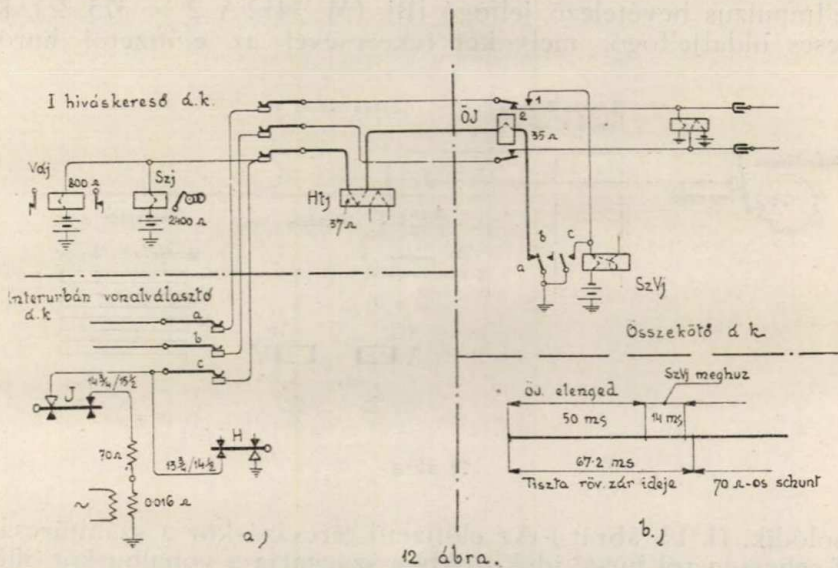
β) A következőkben az összekötő áramkörben két *lassú működésű* jelfogó időviszonyát vizsgáljuk meg. Ezek az ÖSj. (összekötő á. k. sönt jelf.) és az Efj. (ellenőrző figy. jelf.). Az ÖSj és Efj jelfogók *lassú meghúzásúak* és pedig azért, hogy regiszterkeresés alatti kettős találat esetén, ÖSj. és utána Efj. ne húzzon meg, mert Efj. és ö. k. áramkör sorrendkapcsolóját 3-as állásából (regiszter keresés) tovább küldené, dacára, hogy még nem kapott regisztert.

Tárgyalásunk elején láttuk, hogy a keresőgép kefeje egy csúcsot maximális 14'04 ms. ideig súrol. Viszont az ÖSj., — mérések szerint — üzemáramával gerjesztve, munkaérintkezőjét 40—45 ms. alatt zárja, tehát ki van zárva, hogy míg a regiszterkereső egy szabad regiszteren meg nem állt, az ö. k. áramkör sorrendkapcsolója tovább haladjon, mivel a sorrendkapcsoló továbbindításához minimális $40 + 8 = 48$ ms.-ig tartó regiszterkereső kefe és csúcs közti érintkezés lenne szükséges.

Az Efj. jelfogó az alábbi időmérési eredményeket adta:
zárja munkaérintkezőjét: 38—42 ms. ideig tartó gerjesztésre,
bontja nyugalmi érintkezőjét: 7—10 ms. alatt,
zárja nyugalmi érintkezőjét: 8—11 ms. alatt.

r) Az összekötő áramkör Öj. jelfogó *elengedési ideje* interurbán kapcsolásnál játszik szerepet. Ha interurbán egy fennálló beszélgetésbe lép, az int. választógép a multiplikáció „c” ágára földet ad, Öj. jelfogót rövidrezárja, mely elenged és a helyi kapcsolás bontását idézi elő. Ez a rövidzár, legkedvezőtlenebb esetben, 67·2 ms.-ig tart. (Int. von. v. „H” tárcsa $13\frac{3}{4}$ — $14\frac{1}{2} \equiv 20^0$; $20 \cdot 3\cdot36 = 67\cdot2$ ms.). A 67·2 után a tiszta rövidzár megszűnik és 70 Ω -on át ad az int von. választó további söntöt a 35 ohmos Öj. jelfogóra. (l. 12. ábrát.)

Hogy Öj. elengedése biztosítva legyen, szükséges, hogy Öj. el-



engedési ideje és az SzVj. jelfogó nyug. érintkezője bontási idejének összege kisebb legyen 67·2 ms.-nál.

Amikor ugyanis a rövidzár Htj. hívásker. á. k. és Öj. jelfogók elengednek, Öj. „1” jelű érintkezőjén át SzVj. gerjesztődik (hogy megakadályozza a számlálást), SzVj. „a” érintkezőjénél bontja Öj. tartó földjét és ha SzVj. húzva van, Öj. már többé nem tud gerjesztődni.

A jelfogókon végzett időmérések az alábbi eredményeket adták:
Öj. zárja „1” érintkezőjét: 40—50 ms.-ig tartó söntre.

SzVj. bontja „a” érintkezőjét: 10—13 ms.-ig tartó gerjesztésre.

SzVj. zárja „c” érintkezőjét: 11—14 ms.-ig tartó gerjesztésre.

12/b. ábrából látható, hogy ha Öj. elengedési ideje 60 ms. fölé megnő (pl. 67·2 ms.-ra) tiszta rövidzár nem enged el, hanem a 70 ohmos sönt mellett árama cca 44 mamp.-ig megnőhet és ha rugó-feszültsége gyenge erre, tovább is tart.

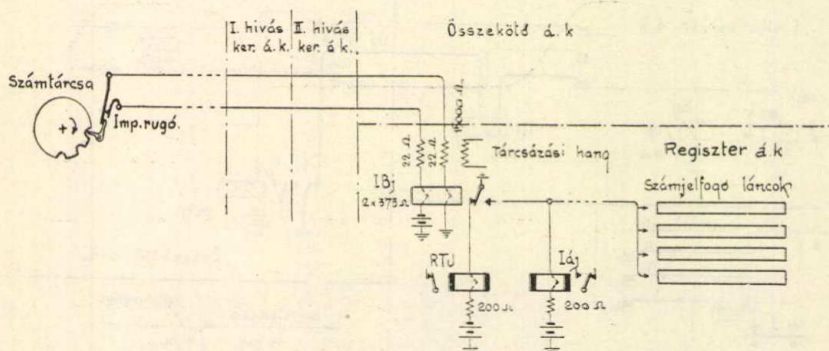
δ) Az összekötő á. k. vizsgálójelfogója Övj. gyors meghúzású. Szerepe hármas, amennyiben a II. híváskereső, regiszterkereső és I. csoportválasztógépek megállításáról gondoskodik. A két első gép forgási sebessége azonos az I. híváskeresőével s így az itteni viszonyok a HVj. jelfogónál tárgyalttal azonosak. Az ö. k. á. k. vizsgáló jelfogójának kísérletileg mért működési ideje a következő:

nyug. érintkezőjét bontja: 3'2—4'0 ms. alatt, míg működésére a fenti esetekben minimum 11'7, 11'7 és 24 ms. áll rendelkezésre.

c) regiszter áramkör.

A főközponti regiszter áramkörében a jelfogók jó részének működési ideje korlátozva van. Vizsgáljuk meg a legtanulságosabb eseteket.

1. Impulzus bevételező jelfogó IBj. (M. 3412/A $2 \times 375 \Omega$). Kéttekercses oldaljelfogó, mely két tekercsével az előfizetői hurokra



13. ábra

kapcsolódik. (l. 13. ábrát.) Az előfizető tárcsázáskor a számtárcsa lefutási sebességétől függő időközökben szaggatja a vonalhurkot, illetve az IBj. jelfogó áramkörét. A jelfogó a tárcsázott számjegy értékének megfelelő számban sorozatosan elenged és újra meghúz. Minden elengedésekor a megfelelő regiszter számjelfogóláncban egy jelfogó meghúz és minden újrameghúzásakor az előbbi jelfogó párja húz meg.

Az IBj. jelfogó működési sebességét három követelmény szabja meg:

a) a regiszter tartó jelfogó RTJ., mely *lassú elengedésű*, az IBj. sorozatos elengedései alatt nem szabad elengedjen, dacára annak, hogy gerjesztő földje IBj. munkaérintkezőjénél rövid időközökre (max. 79'3 ms., lásd 14. ábrát) megszakad.

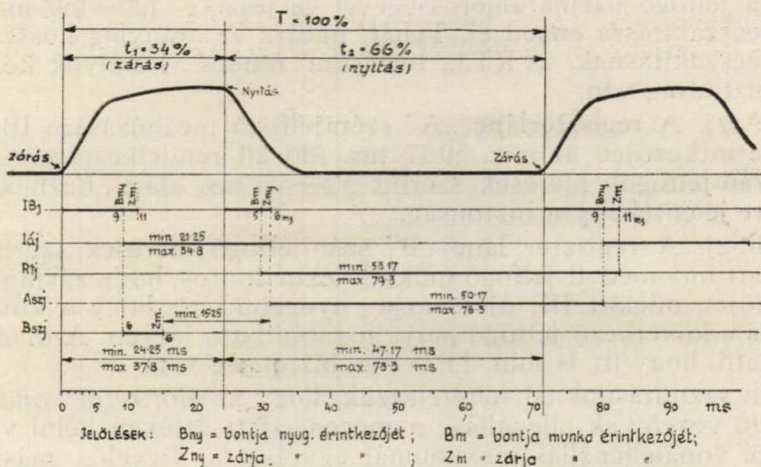
b) Az IBj. elengedésekor, nyugalmi érintkezőjén át, az egyes számjelfogókra adott föld ideje elegendő legyen arra, hogy a számjelfogókat meghúzassa.

Mint látjuk az a)–b) alatti két követelmény egymással ellentétes, mert míg a számjelfogók meghúzására kedvezőbb IBj. hosszabb ideig tartó elengedése, addig ez az RTJ. tartására kedvezőtlen.

c) Az impulzus átváltó jelfogó: Iáj, — mely az egyes számjegyek impulzus sorozatait a megfelelő bevételező láncra vezérli — IBj. első elengedésekor meghúz, de az impulzus sorozat alatt — bár gerjesztése rövid időközökre (max. 34.8 ms. lásd 14. ábrát) megszakad — nem szabad elengedjen. Tehát gyors meghúzású és lassú elengedésű.

A számtárcsák lefutási sebessége gyakorlatilag nem egyforma, mivel a lefutás egyenletes sebességét létesítő centrifugális fékek beállítása változik. Emiatt a számtárcsák sebességi határaitra minimális 9 és maximális 14 mp.-enkinti impulzus sebesség van előírva. A regiszter jelfogóknak a két határ között még kifogástalanul kell működniök.

Ennek ellenőrzésénél vegyük szemügyre az IBj. jelfogó tekercseiben tárcsázás alatt lefolyó áramjelenségeket. Oscillográfunk a 14. áb-



14. Ábra.

rán látható formájú áramgörbét fogja felrajzolni. Egy zárás-nyitási periódust 100 százaléknak véve a tárcsa impulzus rugójának zárása egy periódus 34 százaléka és nyitása 66 százaléka. A t_1 , t_2 és T idők minimális és maximális tárcsasebesség esetén a következők:

$$\begin{aligned} T_{\min} &= 1/14 \text{ Sec} = 71.42 \text{ ms}, & T_{\max} &= 1/9 \text{ Sec} = 111.11 \text{ ms} \\ t_{1\min} &= 0.34 T_{\min} = 24.25 \text{ „}, & t_{1\max} &= 0.34 T_{\max} = 37.8 \text{ „}, \\ t_{2\min} &= 0.66 T_{\min} = 47.17 \text{ „}, & t_{2\max} &= 0.66 T_{\max} = 73.3 \text{ „} \end{aligned}$$

A fenti időadatok alapján vizsgáljuk meg, hogy a tárcsa egy lépése alatt (100%), mely jelfogók működnek és azok működésénél mekkora a biztonság? (l. a 14. és 13. ábrákat.)

A 14. ábrán az IBj. jelfogó tekercseibe folyó áramerősség változását rajzoltuk fel egy zárás-nyitás periódusra. (A görbe felvételénél a vizsgált áramkör adatai a következők voltak: vonalellenállás = 15 kábelmfd; készülék-mikrofon ellenállás = 400 Ω ; levezetés = 0.) Az áramgörbe alatti vízszintesekről a tárcsa lefutási sebességétől közvetlenül függő jelfogók működésére rendelkezésre álló időket olvashatjuk le. Vegyük sorra az itt szereplő jelfogókat:

a) IBj. A diagrammból kitűnik, hogy az imp. bevételező jelfogó meghúzására min. 24·25 ms. áll rendelkezésre, míg a jelfogón végzett időmérések szerint nyug. érintkezőjének bontására 9 ms. munkaérintkezőjének zárására max. 11 ms. szükséges. Az IBj. elengedésére min. időmérések szerint nyug. érintkezőjének bontására 9 ms, munkaérintkező bontására 5 ms., a nyug. érintkező zárására max. 6 ms. szükséges.

b) Iáj. Az imp. átváltó jelfogó (mely *lassú elengedésű*) áramköre, amikor nem szabad elengednie, max. 34·8 ms.-ig van bontva. E jelfogó üzemáramával gerjesztve és a gerjesztést megszakítva mérések szerint, 100—130 ms.-ig tartó megszakításra enged csak el. Meghúz: 10—12 ms. alatt, míg meghúzására min. 50·17 ms. áll rendelkezésére.

c) RTJ. A regiszter tartó jelfogó (*lassú elengedésű*) áramköre max. 79·3 ms.-ig van megszakítva az IBj. elengedései alatt. Mérések szerint a jelfogó üzemáramerősségével gerjesztve 120—150 ms. ideig tartó megszakításra enged el. Tehát, dacára az aránylag hosszú ideig tartó megszakításnak, az RTJ., tartására rendes viszonyok közt elegendő biztonság van.

d) Aszj. A regiszterlánc „A” számjelfogó meghúzására IBj. nyugalmi érintkezőjén át min. 50·17 ms. idő áll rendelkezésre, míg az Aszj. számjelfogók mérések szerint 5·5—6·0 ms. alatt húznak meg. Tehát itt jelentékeny a biztonság.

e) BSzj. A regiszter lánc „B” számjelfogó mérések szerint cca. 6 ms. alatt húz meg. E jelfogó működésekor fontos, hogy zárja munkaérintkezőjét, mielőtt IBj újra zárja nyugalmiját, hogy a következő impulzus a következő jelfogó párra továbbítható legyen. A diagrammból látható, hogy itt is min. 15·25 ms. biztonság van.

Ezen számításunknál feltételezzük, hogy az *előfizetői vonal* és az *összekötő vezeték* ellenállása a megengedett értéken belül van. Az előfizetői vonalellenállás maximumát egyrészt a figyelő, másrészt a regiszter bevételező jelfogók kifogástalan működése szabja meg. Az ezen célból végzett kísérletekből kitűnt, hogy az előfizetői vonal és összekötővezeték maximális ellenállása cca 1200 Ohm lehet. A valóságban még célszerű megfelelő biztonsággal kisebbre venni úgy, hogy az üzembiztos működés megkívánta biztonság figyelembevételével a max. vonalellenállás célszerű értéke cca. 1000 ohm.

A *vonal hosszát* még az IBJ. jelfogón kívül elsősorban az RTJ. regiszter szabja meg, mely 1150 ohm vonalellenállásnál már kezd elengedni. Így megtörténhetik, hogy, bár a tárcsázási áramimpulzusok helyesen adattak be a regiszterbe, RTJ. elenged.

Vizsgálatainkból láthatjuk, hogy a kifogástalan impulzusbevétel szempontjából egyrészt a felsorolt jelfogók működési idejét kell a gyártásnak betartania és ellenőriznie, másrészt az üzemfenntartásnak a számtárcsák lefutási sebességét kell időnkint, vagy hiba esetén ellenőriznie.

Az előbbi célra szolgálnak a jelfogókon végzett gyártás alatti *időellenőrzések*. Az utóbbi célt szolgálják a számtárcsáknak a szállító cégektől való átvételénél és üzem közben történő ellenőrzése. Az üzem alatti gyors számtárca ellenőrzésére az ú. n. *számtárca vizsgáló áramkörök* szolgálnak, melyek segítségével a vonalvizsgáló asz-

talról bármely előfizető számtárcsájának lefutási sebessége ellenőrizhető.

2. A regiszter áramkörben az imp. bevételező jelfogóhoz hasonló szerepet játszik az *impulzus kivételező jelfogó*: Ikj. Az Ikj. jelfogó működését a 9. ábrán kísérhetjük figyelemmel. A kefekiváltó orsó szaggató tárcsa fémsegmensei által Ikj. jelfogóra adott rövidzárak a jelfogót elengedtetik, amikor pedig az imp. kefe újra szigetelésére ér, Ikj. újból meghúz. Ikj. sorozatos meghúzásával a számjelfogó lánc tárcsázás alatt még meg nem húzott jelfogóit húztatja meg.

Az Ikj-re adott rövidzár ideje ³⁾ alatti számításaink szerint $T_{1\min} = 33.9$ ms. Ebből Ikj., mérések szerint, $t_1 = 4-6$ ms. alatt bontja (rövidzár) érintkezőjét. A fennmaradó időből (27.9 ms.) a számlánc BSzj. jelfogója is kényelmesen meg tud húzni, mivel meghúzásához cca. 6 ms. idő szükséges. Ezután a kefe szigetelésén fut $T_{sz\min} = 30.0.0'43.1'98 = 25.5$ ms.-ig. Ebből az Ikj. jelfogó a végzett időmérések szerint 2-4 ms. alatt meghúz és még elegendő idő (21.5 ms.) áll az Aszj. számjelfogó meghúzására, amihez cca. 5.5-6 ms. idő szükséges.

Egyébként az impulzus kivételező jelfogó — az aut. központ áramköreiben alkalmazott jelfogók közül — a *leggyorsabb*, amennyiben a végzett időmérések szerint egyrészük 2 ms. alatt is meg tud húzni. Ezt a gyorsaságot különleges kiképzésének köszönheti (horgonyát lásd. 1. ábrán „b”). Kis tehetetlenségű és kis csapsúrlódású horgonyát (tűs csapokon forog) rövidzárak menetekről lehetőleg mentes 2 tekercse két pólussal vonzza, vas alkatrészei pedig gondosan izsított, kiváló mágneses tulajdonságokkal bíró vasanyagból készülnek.

Ezen jelfogó az új debreceni távirdaváltókon távirójelek közvetítésére is alkalmaztatott a fentebb leírt kiváló tulajdonságainál fogva.

2) II—III. csoportválasztó és vonalválasztó áramkörök.

A II. és III. csoportválasztó, valamint a vonalválasztó áramkörökben áramkörönként 2-2 jelfogónak fontos a működési sebessége. Ezek az áramkörök vezérlő és vizsgáló jelfogói. Minthogy ezen jelfogók működési lényege és kivitele megegyezik az összekötő áramkör hasonló és rendeltetésű jelfogóival, újabb tárgyalásuktól eltekintünk.

Megemlítjük még a vonalválasztó áramkörben lévő ú. n. „csengető”, csengetést bontó (CsBj), *lassú működésű jelfogót*, mely különleges konstrukciója miatt figyelemreméltó. Mint tudjuk, az előfizetőhöz kimenő (cca. 75 voltos, $16\frac{2}{3}$ periódusú) csengetőáram ezen jelfogó tekercsén át jut ki a vonalra. A 48 V. egyenáram superponált csengetőárammal a jelfogónak nem szabad meghúznia, hanem csak akkor, midőn a hívott felvette a hallgatóját és a vonalhurkot fémesen zárja. Ekkor CsBj meghúzása a vonalválasztó á. kört beszélgetési állásba küldi. Ha a csengetés tartama alatt a CsBj jelfogó nyug. érintkezője csak egy pillanatra is megrezdül, ez elégséges ahhoz, hogy a vezérlő jelfogó elengedjen, az áramkör sorrendkapcsolója tovább menjen és a további csengetés megszűnjön.

A CsBj. lassítására vasmagjára húzott $25 \frac{m}{m}$ hosszú vörösréz-tömb (gyűrű) szolgál.

A jelfogón végzett időmérések szerint a CsBj. 25 mamp. egyenárammal gerjesztve, nyug. érintkezőjét bontja: cca. 58 ms. alatt, munkaérintkezőjét zárja: cca. 65 ms. alatt.

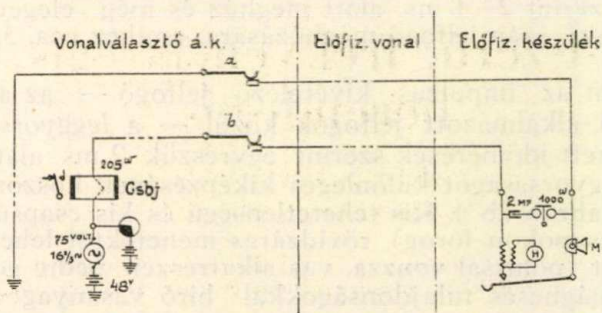
Ha csak egy futólagos számítást végzünk, belátjuk, hogy a csengetés tartama alatt a CsBj. váltóáramú gerjesztése nem elégséges a meghúzáshoz. A csengetőáram körébe iktatott ellenállások a következők: (l. 15. ábrát) CsBj. jelfogó egyenáramú ellenállása: 205Ω

Minimális vonalellenállást tételezve fel: 100Ω

2 M F. kondenzátor ellenállása (16 per-nál): 5000Ω

Jelzőcsengő egyenáramú ellenállása: 1000Ω

Ha a CsBj. jelfogó és az 1000 ohm jelzőcsengő váltóáramellenállás növekedését nem vesszük figyelembe és csak az egyenáramú



15. ábra.

ellenállással számolunk, akkor is az összes ellenállás min. 6300 ohm .

75 voltos csengetőáram feszültségénél $\frac{75}{6300} = 12 \text{ mamp. váltóáram}$

folyna a CsBj. tekercsén át, — a legjobb esetben (a valóságban azonban kevesebb). Fentebb láttuk, hogy 25 mamp. egyenáramú gerjesztésnél is 58 ms. kell a jelfogó meghúzására. Mivel azonban a CsBj. lassító vörösrézgyűrűvel is el van látva, a 8—12 mamp. váltóáram gerjesztő mezejének is javarésze a réztömbben emésztődik fel úgy, hogy az eredő mező a jelfogó meghúzására nem elégséges. (A CsBj. egyenárammal gerjesztve 20—24 mamp. húz meg.)

Mint látjuk, az automatikus központok egyes jelfogóinak működési sebességét sok körülmény korlátozhatja. Ez okból a korlátozott működési idejű jelfogók konstrukciója, tekercselése már úgy van megválasztva, hogy az áramkör által behatárolt időn belül üzembiztosan elvégezhesék feladatukat.

A gyakorlatban a jelfogóhibáknak kis százalékát teszik csak ki a működési sebességből eredő hibák. Leggyakrabban a horgonyt terhelő rúgók meg nem felelő feszültsége okoz a működési sebességben zavarokat, ami a jelfogók gondos karbantartása mellett elenyésző csekély mértékre szorítható.

A működési időt befolyásoló és üzemben előforduló másik jelfogó hiba a tekercs menetei között keletkezett zárlat. Mivel az aut. jelfogók túlnyomórészt zománcozott huzallal vannak tekercselve, előfordulhat, hogy a zománcbevonat mikroszkópikus sérülései helyén a tekercs átüt. (Gyártáskor a zománcbevonaton megengednek tízméterenkint bizonyos hibaszámot, pl. 0'19—3'3 mm atm. huzaloknál a maximális hibahelyszám 5 pro 10 méter. 0'19-nél vékonyabb huzaloknál a megengedett hibahelyszám 6—25-ig nőhet.) Ilyenkor az okozott hiba nagyságát és a jelfogó további használhatóságát az dönti el, hogy az összes menetek hány százaléka került rövidzárba. Gyors működési jelfogók működési sebességében (pl. vizsgáló jelfogó), ha a rövidrezárt menetszám az összes menetek 2%-át meghaladja, már zavarok léphetnek fel.

Újrendszerű frekvenciaregisztráló berendezés.

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

Installation d'un type nouveau, pour enregistrer les fréquences.

Résumé: L'auteur donne un mesurage pour enregistrer les fréquences d'un émetteur de radio-diffusion.

A rádiótechnika fontos mérései közé tartozik az adóállomások hullámhosszának pontos ellenőrzése. Ez a mai rendszereknél egy, az állomás névleges frekvenciájára csiszolt kvarcrezonátorral szokott történni. A kvarchullámmérő rezonancia élessége roppant nagy, de van egy hibája; ha nem világít a kristály, nem lehet tudni: mily messzire vagyunk a tényleges frekvenciával a szükségesestől és a + vagy a — irányba van-e a frekvencia eltolódva. Bár lehetne fotocellával riasztó berendezést készíteni: ha kialszik a kvarckristály, azaz az alaphfrekvencia elcsúszott, megszólal egy csengő, de az se ad az eltolódás mértékére felvilágosítást.

Lehetne interferencia méréssel figyelni az elcsúszás mértékét. Az interferencia hangmagassága megadná a kívánt frekvenciakülönbséget, de nem mutatja meg, hogy + vagy — irányba történt az elcsúszás. Ugyanazt az interferencia hangmagasságot kapjuk, ha ugyanannyival több vagy kevesebb a tényleges frekvencia a szükségesnél.

Mind a két eljárásnak hibája, hogy telefonikus adásnál egyik se használható regisztrálási célokra.

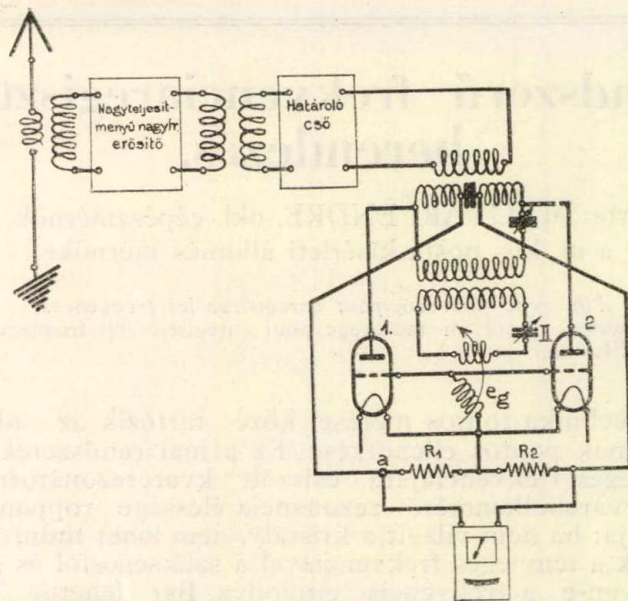
Ezek a megfontolások vezettek egy frekvencia regisztráló berendezés szerkesztéséhez, melyet a Postakísérleti Állomás rádiómegfigyelő osztálya részére készítünk. A rendszer regisztráló része különben azon az elven működik, amivel a „Telefunken”-cég gépadóknál a nagyfrekvenciás gépek fordulatszámát tartja állandóan. Ez van össze-

kapcsolva egy csőhatároló berendezéssel, mely a regisztráló berendezés felé telefonadás alatt is csak tiszta nagyfrekvenciás áramot enged. További előnye a berendezésnek, hogy a mérendő adóállomástól nagyobb távolságra is felállítható.

A kapcsolást az 1. ábra mutatja. A magas antenna után többfokozatú nagyfrekvenciás erősítő következik azért, hogy minél nagyobb nagyfrekvenciás amplitudót adhassunk a határoló csőre.

A határoló cső után nyert tiszta nagyfrekvenciás áramok gerjesztik a I. rezgőkört, mellyel lazán van csatolva a II. rezgőkör. A II. rezgőkör csillapítása oly kis értéken tartandó, amilyenre csak elkészíthető.

A két elektroncső anódja egymáshoz képest 180° fáziskülönbségre eltolt nagyfrekvenciás feszültséget kap az I. rezgőkör felől. Az egyen-



1. ábra,

irányított anódáramok az R_1 és R_2 ellenálláson át folynak le. Az elektroncsőnek rácsa mindig fázisban van egymással és ha a kívülről adott frekvencia megegyezik a rácscsatoló tekercs előtti rezgőkör (II.) önfrekvenciájával, mindkét cső anódja a rácshoz képest 90° fázisszögben van, egyik elősietéssel, másik késéssel.

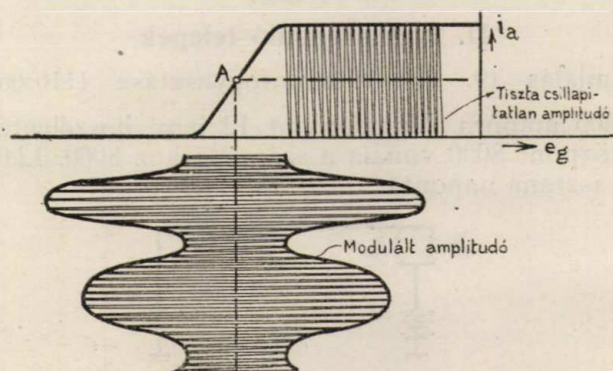
Ez azt eredményezi, hogy az R_1 és R_2 egyforma ellenállásokon ugyanaz az áramerősség folyik le, azaz a) és b) pontok közt egyen-áramúlag nincs feszültségekülönbség, végeredményben a kétoldalra kiteríthető műszer mutatója középen van.

Megváltozik a helyzet, ha a határoló felől érkező frekvencia több vagy kevesebb a II. rezgőkör önfrekvenciájánál. Ilyenkor a fázis hirtelen változik a két rezgőkör feszültsége közt. Az egyik cső-

nél a rács és anódfeszültségközt a fázisszög csökken, az anódáram emelkedik, a másik csőnél ellenben a rács- és anódfeszültség fázisszöge nő, az anódárama csökken. A két nem egyforma anódáram különböző nagyságú feszültségesést hoz létre az R_1 és R_2 mentén, a műszer az egyik irányba kitér. Ha a frekvencia nő vagy csökken, a műszer mutatója a nyugalmi helyzetből jobbra vagy balra tér ki.

A kapcsolásnak rendkívül nagy előnye, hogy ép a kritikus pontban nagyon érzékeny: 10% frekvencia változás már 30° fázisszögugrást hoz létre.

A határoló cső működését a 2. ábra szemlélteti. A telefonadók általában a jóminőségű telefonadásnál nem használnak 100%-os modulációt, mert ez úgy az adónál, mint a vevőknél torzítást okozna. Ezért 15–20%-ra a 0 érték körül a nagyfrekvenciás amplitudo tiszta, nincs



2. ábra.

modulálva. Vegyünk elő egy régi Wolfram-szálas elektroncsövet, melynek határozott telítési árama van, tehát a karakterisztikája a 2. ábra szerinti görbe. Előzetes erőteljes erősítéssel oly nagy modulált amplitudot adunk a rácsára, hogy a modulációs csipkézettség már a 0 áram, illetve telítési áramra essék. Az anódáramot így csak a maradék, nem modulált feszültség fogja befolyásolni, tehát a jelzett mérési célra elsőrangúan lehet használni.

A berendezés még tovább is fejleszthető. Ha ugyanis a határoló csőnél a munkapontot (nyugalmi anódáram) nem a karakterisztika felére, hanem kissé kevesebbre állítjuk és úgy csatoljuk az antennát, hogy a megengedett modulációfok mellett a moduláció alsó értéke ép eléri a karakterisztika felső könyökét, úgy túlmodulálásnál torzított egyenirányítás jön létre, ami a felrajzolt frekvencia görbét csipkésé teszi.

A budapesti automatikus távbeszélőközpontok áramszolgáltató berendezései.

Irta: FODOR GUSZTÁV, m. kir. postamérnök.

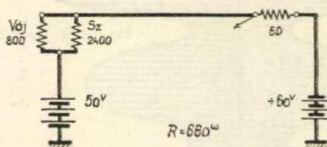
Installations génératrices du courant dans les centrales téléphoniques automatiques à Budapest.

Résumé: L'auteur continue son article sur les mesures et le choix des installations génératrices du courant, en décrivant en détail, après la batterie principale, les batteries de compteur, les batteries à 110 volts, les dynamos de charge à moteur, les dispositifs de sonnerie, les générateurs de recharge, ainsi que le générateur domestique et les moteurs des étagères.

(Folytatás.)

II. 2. A számláló telepek.

Egy számlálás (9. ábra) áramfogyasztása $(110:660) \frac{1}{3600}$ kereken 0.00005 ampóra. Vonalankint 12 napi beszélgetést számítva, a Krisztina központ 8000 vonala a számláláshoz 8000. $12 \cdot 0.00005 = 4.8$ ampórárt fogyasztana naponta.



9. ábra.

Egy beszélgetés számlálásának áramköre.

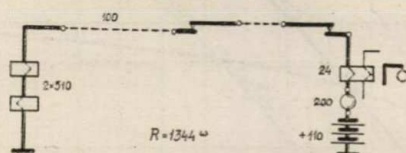
Tekintettel azonban, hogy ezt a telepet még + 110, illetve 110 voltos telepek feltöltéséhez is használjuk, — továbbá, hogy ne kelljen a telepet minden nap tölteni, — sokkal nagyobbra választjuk. A budapesti központok számláló telepeinek nagysága: Krisztina, Belváros és Teréz főközpontokban 36 ampó (J 1 típus), a mellékközpontokban 13,5 ampóra (PO. 22/2 típus); Lipót központban 12 ampó, Ujpest mellékközpontban 6 ampó. A 36 ampórák számláló telep megengedhető maximális kisütő árama 9 ampér. Ezzel szemben az egyidejűleg fennálló beszélgetések száma max. = az összekötő áramkörök számával (pl. a Krisztinában 580). Ha feltételezzük, hogy egy és ugyanazon pillanatban 30 számlálás történik, — akkor is csak $\frac{110}{60+20} =$ kereken 1.4 ampére volna a kisütési áram.

Minden központban 2—2 számláló telep van felszerelve, egyik az üzem részére, a másik feltöltött tartalékként.

II. 3. A 110 voltos telepek.

Ezek nagyságát a pénzbedobós állomások száma és forgalma határozza meg. Ha feltételezzük, hogy ilyen állomáson kétszer akkora a forgalom (naponta 24 beszélgetés), mint a normálison, —

úgy 500 állomás lebonyolított napi beszélgetése után a pénz bevételéhez (10. ábra) $\left(\frac{110}{1344} \cdot 500,24\right) \left(\frac{1}{3600}\right) = 0,27$ amperórás telep is elegendő lenne, míg a pénz visszaadására, feltételezve, hogy a beszélgetéshez nem jutott kapcsolások száma az előbbiek 20%-át teszi ki, még kisebb telep is megfelelne. A gyakori töltések elkerülésére pl. a Krisztina főközpont 110 voltos telepei 3,5 ampérórások, 0,35 ampér maximális kisütő áramra. (Megjegyzem, hogy a Krisztina központ PB telepe ad áramot azoknak a számlálást közvetítő jelfogóknak is, amelyek a mellékközponti előfizetői vonalak számlálóinak a működtetését váltják ki.) Jelenleg csak a főközpontokban vannak felszerelve ilyen telepek, — mivel a pénzbedobós állomások központi szerelvényei a főközpontokban helyeztetek el; de nincs semmi elvi akadálya annak se, hogy ilyen szerelvényekkel a mellékközpontok is elláttassanak esetleg külön telepekkel vagy a főközpontokból telefonkábeleken kiadott feszültséggel (amennyiben a kábeleken dolgozó munkások a 110 voltos feszültség jelenlétére kellő óvatosságból figyelemztetve vannak). Így van ez pl. a Teréz főközpontnál is, amely a Belváros főközpontból kapja a + 110 és — 110 voltos feszültséget



10. ábra-

Pénzbevételczést létesítő áramkör.

1—1 átkérő kábelpáron keresztül. A Belvárosban viszont tulajdonképpen a ± 250 voltos 73 ampórás távirdatelepből vannak kivezetve a 110 voltos feszültségek.

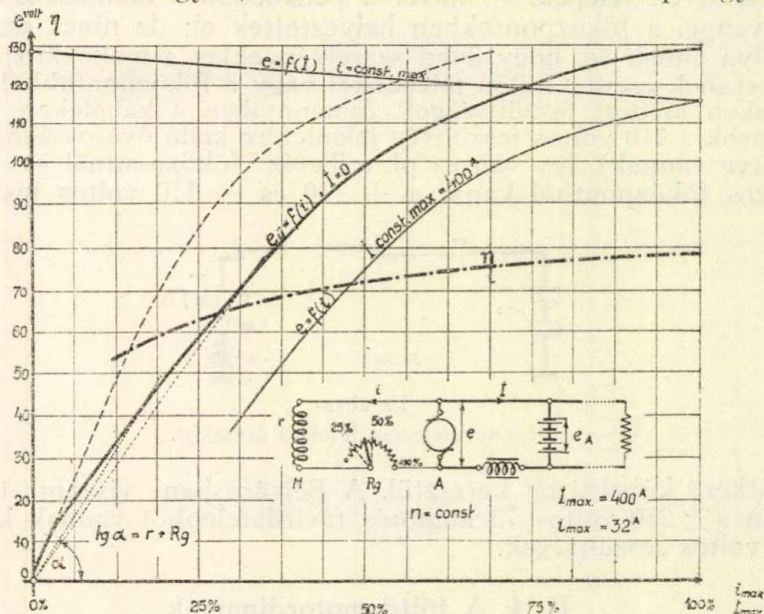
II. 4. A töltő motordinamók.

A főtelep töltésére minden központban 2 motordinamó van beépítve. A dinamóval előállítandó feszültséget a főtelep feszültsége határozza meg, amely a töltés végén $25 \times 2,7 = 67,5$ voltra is felemelkedhet, viszont a töltés kezdetén körülbelül $25,192 = 48$ volt. Ennek megfelelően a dinamónak 46—70 volt között szabályozható feszültségű egyenáramot kell előállítania. A dinamó feszültség szabályozása ily alacsony határok között is egyenletes legyen, akár kicsi, akár nagy (max) áramerősségekről van szó. E célra oly mellékáramkörű dinamókat alkalmaznak, melyeknek kis erőfluxusú mágnesrendszere van (mert a mágnesezési görbéje laposabb); az armatura és mágnespólusok közti légrést nagyobbra veszik (3—4 mm), hasonlóképen növelik a mágnesetekercs meneteinek számát, hogy a kellő gerjesztést elérhessék. Csak ily feltételek mellett tudják elérni azt, hogy az alacsony feszültségeknél is hatásos lehet a szabályozás, mint azt a 11. ábrában a szakgatott vonallal rajzolt üresjárási görbe mutatja. (Irod.: 2, 5.) Mindezen követelmények a telefonközpontok részére szolgáló dina-

mók méreteit erősen megnövelik a normális üzemeknél alkalmazott dinamókéval szemben.

A budapesti központok részére, a Magyar Brown-Boveri Művek-nél készített telefon dinamók mágnesörzsét azonkívül légablakkal látják el (lásd 2. ábrán baloldalt), amivel a dinamó erősebb gerjesztése mellett még laposabb üres járási karakterisztikát értek el. (11. ábra e_{ii} .) Így a dinamó a szükséges feszültségekre (46–70) volt pontosan beállítható, mert a gerjesztő ellenállás fokozatos kiiktatásával a feszültség lassabban emelkedik, mint a tömör mágnesörzsű, nagy fluxusú közönséges dinamóknál.

Mivel a dinamót úgy kell kapcsolni, hogy az akkumulátor üzem-közben is tölthető legyen, azonkívül a dinamó és főtelep együtt, de



11. ábra.

A motordinamó karakterisztikái.

szükségképpen a dinamó egyedül is táplálhassa a központot: a dinamó-gépek kollektoros szerkezetéből előálló u. n. *kefehangokat* (szapora váltakozású áramok, melynek periódusa a gép fordulatszámától, a poluspároktól és a kollektor számától függő alaphullám többszöröse; ezért felhangoknak is nevezik) a lehető legkisebb értékre kell leszorítani. Ezért minden olyan jelenséget, amely a keféknél sűrűen ingadozó áramváltakozást okoz, amely viszont elektromotoros erőt indukál a tekercsben s végeredményben a keféknél szikrázást idéz elő (akár körtűz, akár sercegő, vagy pattogó szikrázás alakjában, vagy csak a kollektor erős felmelegedésében is nyilvánul), már előre ki kell küszöbölni. Áramingadozásokat okoznak egyes armatura tekercseknek pillanatnyi rövidzárásai, amelyek onnét származnak, hogy a kefék az alattuk elforgó kollektor szegmensek közül (amelyekhez a

tekereskievezetések csatlakoznak) egyszerre 2-öt vagy többet is áthidalnak; továbbá a kefék váltakozó ellenállásából, rezgéséből, — a kollektorok egyenetlen felületéből, illetve deformálódásából (amelyet esetleg a felmelegedés is okozhat), vagy piszkosságától, — a kollektor szegmenseket egymástól elszigetelő mikalemezek egyenetlenségeiből, kiugrásaiból is származnak áramingadozások s jöhet létre szikrázás. Az elektromos természetű szikrázási okokat a segédpolusokkal és a mágnessaru végeinek nagyobb ívelésével szüntetik meg, míg a mechanikai természetűeket a kollektorok és mikalemezek (ha túlkemény, úgy kevésbé kopik, mint a kollektor; a kiálló lemezek a kefét rezgetetik), továbbá a kefék anyagának (kemény elektrografit) kellő megválasztásával és elhelyezésével küszöbölik ki. (Irod.: 6, 7.)

A dinamó mágneses mezejének folytonosan változó erőssége a forgó armatura vasat különböző erősséggel vonzza és így az armaturatest forgás közben excentrikus rezgéseket is végez a forgási tengely körül. Ez a jelenség a mágneses mezőt a gép fordulatszámától függő hullámszába hozza, s végeredményben felhullámú váltakozó áramokat hoz létre. Minél kisebb az armatura és mágnes saru közti légrés, az indukálás annál hatásosabb, tehát ebből a szempontból is célszerű az armatura légrés növelése, továbbá az armatura tömegeknek egyenletes elosztása a forgási tengely körül. Ugyanilyen jelenséget hoz létre a tengely vagy csapágó sugárirányú kopása, vagy az armatura tengelyirányú nagy játéka. (Irod.: 2.)

A leggondosabban szerkesztett telefon-dinamóknál is előfordulhat, hogy a kefék, kefetartórúgók és kollektorok helytelen kezelése következtében mégis keletkeznek járulékos zavaró áramok, amelyek azután a központi vezetékekbe s így a telefonokba jutva, a beszélgetés tisztaságát csökkentenék. Ezeket a zavaró áramokat *fojtótekerccsel* emésztik fel, amelyeket a dinamó és főtelep közötti negatív töltő vezetékekbe kapcsolnak.

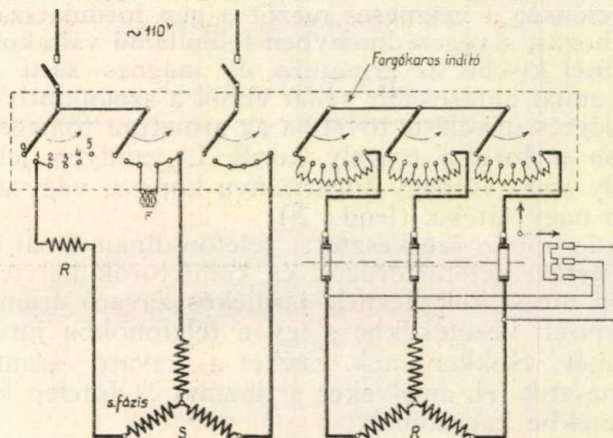
A fojtótekeres egyenáramú ellenállását oly kicsire veszik, hogy kapcsolai között a legnagyobb töltő áramerősség esetén se legyen 2 voltnál nagyobb a feszültségesés. A váltóáramú ellenállása (impedenciája) pedig akkora (Boulléin Oerlikon 1923 okt.), hogy a fojtó tekerés után a töltő vezetékek közé kapcsolt 2 mikrofarados kondenzátoron és (800 periódus mellett) 400 ohm impedenciájú hallgatón átfolyó áram erőssége 5 mikroampére-nél kisebb legyen. (Ez a mérés nehézkes; szerintem gyakorlatilag megfelelőbb volna csillapítás szekrényt tenni a hallgató helyére: ha a zúgás 7 népernél kisebb csillapítási ellenállással teljesen lefojtható, — úgy a fojtótekeres megfelel.)

A dinamók teljesítménye a budapesti központoknál akkorára van választva, hogy vele a teljesen kisütött főtelep 6, de legalább 9 óra alatt teljesen feltölthető (pl. Krisztinában $3481:9=393.5$ kereken 400 amp.). A nagyobb fogyasztások esetére és hogy a legerősebb töltés közben a dinamó még a központnak is adhasson áramot, két motordinamó párhuzamosan is rákapcsolható a főtelepre, azonkívül egy-egy dinamó két óra hosszáig 25 százalékkal túl is terhelhető, anélkül, hogy tekeresszigetelésekre, komutátorokra, csapágókra megengedett túlmelegedési határokat túllépnénk (50, 60, 45° C. + teremhőfok).

A dinamókat tengelykapcsoló útján váltóáramú motorokkal

hajtjuk meg. A háromfázisú, 190 Volt fázisfeszültségű városi áram esetén (általában a főközpontokban) a motor csillagkapcsolású. A rotortekercsek centrifugál szabályozóval (l. 2. sz. ábra baloldali spiráltekercseket) vannak ellátva. A centrifugál szabályozó nyugalmi helyzetében a tengely köré szerelt ellenállások a rotortekercsekbe vannak kapcsolva. Ha a motort megindítjuk, úgy a szabályozó leggyengébb rugója megnyúlik, a végére kapcsolt fémfofa az ellenállás egy részét rövidre zárja. A tengely további gyorsulása folyamán 2., 3. és 4. rugópofák egymásután iktatják ki az ellenállásokat. Így a rotor az indításkor a bekapcsolt ellenállások révén kisebb áramot vesz fel a hálózatról, míg a normális fordulattal a szükséges áramfelvételt tisztán a rotortekercsek biztosítják. A háromfázisú töltőgép motorja tehát semmilyen szabályozást nem igényel.

Ahol csak 110 voltos egyfázisú városi áram áll rendelkezésünkre (pl. Vár és Svábhegy központok), ott csillagkapcsolású forgókaros



12. ábra.

Egyfázisú indukciós motor kapcsolása.

indítóval és a rotortekercseket rövidrezáró csúsztató gyűrűvel ellátott indukciós motorokat használunk (l. 12. ábra. Irod. 6. II. kötet). Az indítás segédfázissal történik.

A motorkapcsoló bekapcsolásával a sztatör (S) még nem kap áramot, csak akkor, ha a forgókaros indítót a normál (0) helyzetéből az 1-es helyzetébe forgatjuk. Ekkor az indukciómentes R ellenálláson keresztül bekapcsolódik a segédfázis. A segédfázis árama csak kis mértékben tér el az eredeti feszültség fázisától, míg ugyanakkor az F fojtótekercsen át sorbakötött két fázistekercsben az eredeti áramtól fázisban lényegesen eltérő áram jön létre. A segédfázis és a főfázis forgó mágneses mezeje megindítja a rotort, melynek tekercsei a tengelyre szerelt csúsztató gyűrűn, az ezekkel érintkező keféken és nagy ellenálláson át vannak csillagba kapcsolva. A fordulatszámot ezután az indító beforgatásával növeljük, — miközben (3. pont) a segédfázis és a főfázisból a fojtótekercs kikapcsolódik, — a rőtoellenállásokból pedig mind többet és többet kiikta-

tunk. Ekkor a motor már csak egy fázissal jár. Amikor a motor normál sebességgel forog, az indítót teljesen beforgatjuk az üzemállásba (utolsó pontok), a keféket pedig egy emelőkar segélyével leemeljük a csúsztatógyűrűkről. Az emelőkar szerkezete olyan, hogy az nemcsak a keféket emeli le, hanem egy laza rézgyűrűt rátol a rotortekercsek kivezető fémpeckeire s ezzel a rotortekercseket rövidre zárja.

A segédfázisra azért van szükségünk, hogy a motor meginduljon; a rotortekercsekbe iktatott ellenállásra pedig azért, hogy a rotortekercsek indításkor minél kisebb áramot vegyenek fel s így a sztatort mintegy leterhelje, mert a terhelte motor a műfázissal is csak nehezen indulna meg, vagy sehogy sem. Ezek az egyfázisra kapcsolt indukciós motorok rosszabb hatásfokkal dolgoznak, mint a háromfázisúak; a dinamóval egybekapcsolva teljes terhelésnél kb. 70—67 százalék ($\cos \varphi = 0.82$), egynegyed terhelésnél 50 százalékos hatásfokkal ($\cos \varphi = 0.47$).

A budapesti automataközpontok motorgenerátorainak adatait a III. táblázat tünteti fel.

III. Táblázat.

Központ neve:	Gép-szám	A motor teljesítménye Kw.	Fázis és feszültség (50 periódus)	A dinamó max. árama 60 voltnál amp.	A teljes terhelésnél mért hatásfok	A teljes terhelésnél mért $\cos \varphi$
Belváros	I.	45	3×190	600	79.2	0.900
	II.	45	3×190	600	79.1	0.933
József	I.	63	3×190	900	80.2	0.931
	II.	63	3×190	900	78.8	0.91
Teréz	I.	63	3×190	900	77.9	0.939
	II.	63	3×190	900	77.4	0.915
Krisztina	I.	30	3×190	400	77.15	0.906
	II.	30	3×190	400	70.9	0.827
Vár	I.	13	1×110	160	69.5	0.82
	II.	13	1×110	160	73.7	0.864
Óbuda	I.	8	3×190	100	73.8	0.866
	II.	8	3×190	100	75.7	0.863
Zugliget	I.	8	3×190	100	74.3	0.872
	II.	8	3×190	100	67.7	0.835
Svábhegy	I.	8	1×110	100	67.8	0.838
	II.	8	1×110	100	80.3	0.886
Lipót	I.	25	3×190	300	79.2	0.888
	II.	25	3×190	300	78.5	0.876
Ujpest	I.	8	3×190	100	77.6	0.863
	II.	8	3×190	100		

II. 5. A csengetőgépek.

Három- vagy egyfázisú (Vár, Svábhegy) motorokkal, tengelykapcsoló útján meghajtott öngerjesztéses váltóáramú generátorok. Teljesítményük egységesen úgy van megállapítva, hogy a 20.000 vonalig bővíthető központ generátora 4 ampérrel (0.62 KW-os motor), 10.000 vonalig bővíthető központ generátora 2 ampérrel (0.34 KW-os motor), 10.000-nél kisebb vonalig bővíthető központ generátora 0.5

ampérrel (0.24 KW-os motor) terhelhető meg és ekkor 75 volt effektív feszültséget ad a generátor, míg üres járásnál kb. 110 voltot. A főközpontokban, — ahol a tartalék generátor útján még a városi áram kimaradása esetén is biztosítva van a csengető motorok meghajtása, — két váltóáramú csengető gép van felszerelve. A mellékközpontokban nincs tartalék generátor, azért ott a tartalék csengető gép a főtelep egyenáramával meghajtott *egyarmaturás motorgenerátor*.

Az egyfázisú motorok indítása a statorba kötött segédfázissal (deltakapcsolás) történik, melyet a rotor tengelyére szerelt centrifugál indító kapcsol ki, ha a motor már elérte a normális fordulatszámát (960—980 percenként). Ugy az egy-, mint a háromfázisú motorok kalickás rotorral vannak felszerelve (l. 2. ábra jobboldalán).

Az egyfázisú generátor forgó armatúrájának két tekercselése van. Az egyik tekercs (= A) az álló mágnes tekercs (M) részére termel egyenáramot (remanens mágnességgel kezdve). A másik tekercsben (= A) a 110—75 volt feszültségű, 16 kétharmad periódusú egyfázisú áram indukálódik. Ezt a feszültséget a generátor tengelyére szerelt 1-es és 3-as gyűrűre vezetik ki.

Az első gyűrűvel érintkező kefe a főtelep negatív ágára van kapcsolva. Az egyfázisú áram a főtelepen, 1-es gyűrűn, — A tekercsen, 3-as gyűrűn és kefén, a hat sarkú átkapcsolón, egy szünetes szaggatótárcsán (állványsoronként egy-egy), a vonalválasztó áramkörön, az előfizetői vonalhurkon át jön vissza a vonalválasztó áramkörbe és itt a sorrendkapcsoló egy tárcsáján át kap újból földet.

Az egyes, illetve hármas gyűrű, össze van kötve a középső kettéosztható gyűrű felső, illetve alsó részével. Ezért a felső gyűrűhöz súrlódó álló kefe az egyfázisú áramnak csak a negatív löketeit, míg az alsó kefe viszont csak a + löketeit szedi le. Ezek a löketáramok a társas vonalak (egy vonalon 2—4 állomás) különböző állomásainak a felcsengetésére szolgálnak. Egyenlőre ilyenek nincsenek üzemben.

A másik kollektor-csoportot négy gyűrű (4—7) alkotja. A negyedik gyűrű 16 szegmensre van osztva és minden második szegmens össze van kötve az 5-ös zárt gyűrűvel, amely a kefén keresztül a főtelep + sínéhez csatlakozik. Ugyancsak a + sarokra van kötve a 6-os gyűrű, amely viszont a 7-ik kollektor minden második szegmensével kapcsolódik. A 7-es kollektor 50 részre van osztva. A 4-es és 7-es kollektor keféit a főtelep negatív sínéhez vezetjük áramköri szerelvényeken vagy kapcsolókon keresztül. Ha a generátor tengelye percenként 980-at fordul, akkor az előbbi egyenáramú áramkört a 4-es kollektor másodpercenként kb. 133-szor, a 7-es kollektor pedig 400-szor szakítja: az előbbi mély, az utóbbi magasabb tónusú hangot eredményez. A 400-as szaggatóról két kefe elvezetés van; a felső kefék elvezetésébe egy szívó transzformátor van beiktatva (SzT), hogy a megszaggatásokból eredő áramcsúcsokat letompítsa és a hangot egyenletesebbé tegye. Az alsó kefe árama a gyors szaggatón, vonalválasztó transzformátoron és a szaggató keret negatív sínén át záródik.

A sodrott vezetésekre szükségünk van azért, hogy a kapcsolótáblától az automataterem felé párhuzamosan futó vezetékek egymásra át ne indukáljanak (áthallás kiküszöbölése).

A különböző periódusú hangok erősségét az áramkörök különböző méretű transzformátorai befolyásolják, míg azok egymástól való biztosabb megkülönböztetését az automatateremben felszerelt gyors és szünetes szaggatókkal állítják elő. Az utóbbi a *csengetési áramot* felváltva kb. 1 másodpercre rákapcsolja a hívott vonalra, majd három másodpercre megszakítja. Ugyanilyen ütemben történik a hívófelhez adott *viSSZacsengetési jelzés* is. A gyors szaggató a *foglaltsági hangot* kb. egyhatod másodpercenként szaggatja.

A mellékközpontok *egyarmatúrás csengető gépeinek* kapcsolása teljesen megegyezik a főközponti csengetőgépek generátor oldalának kapcsolásával, de a mágnesetekercsek végeihez van kötve a főtelepből jövő pozitív, illetve negatív vezeték is.

II. 6. A tartalék generator és indító berendezése.

Ezt a gépcsoportot egyenáramú shunt motor és a vele tengelykapcsoló útján összekötött váltóáramú generátor alkotja. Működését automatikusan indítják meg a már említett feszültség jelfogók, a bekapcsoló, indító és átváltó mágnesek.

Ha valamelyik *feszültség jelfogó* (l. 2. ábrán Fj) leejti vasmagját, úgy a főtelep pozitív töltő sínéről a bekapcsoló mágnes nyugvó érintkezőjén és magán a tekercsen át, továbbá az átváltást tartó (Át) jelfogó nyugalmi érintkezőjén, a fázis jelfogó vasmagján és ütközőjén, a bekapcsoló mágnes nyugvó érintkezőjén keresztül záródik az áramkör a főtelep negatív kisütő sínéhez: a bekapcsoló mágnes berántja a 2 rugó feszültsége alatt álló tányéralakú horgonyát.

A horgonyra szerelt két kefe széntömbös érintkezőivel rácsapódik a nyugvó érintkezőkre és zárja az indító ellenálláson át a motor armatúrájának és a vele párhuzamosan kapcsolt mágnes tekercsének áramkörét (az utóbbit sorba kapcsolt fordulatszabályozó ellenálláson keresztül).

A *bekapcsoló mágnes* tányérjára szerelt mellső érintkezőrudacska a meghúzás után a jelfogó áramát az ellenállás felé vezeti (tartóáramkör kisebb áramerősséggel), a belső érintkező viszont zárja az indító jelfogó áramkörét az indító ellenállásokon át. Az *indító jelfogó* gerjesztésekor a lágyvasmagja előtt lévő csappantyú berántódik és rövide zárja az első ellenállásfokozatot. Az első és második beépített lágyvas érintkezőkön át záródó erővonalak azután a második csappantyút rántják be, ez viszont a második ellenállásfokozatot zárja rövide. A 7-ik fokozat rövide zárásával egyidejűleg a 7-ik csappantyúra szerelt rézrudacska zárja az átkapcsoló mágnes áramkörét is és pedig a feszültség jelfogók ütközőin át.

Az *átváltó mágnes* meghúz és ellenálláson át kap tartó áramkört, miután az áram rövidebb útja az átváltó mágnes vasmagjának alsó végére szerelt rézlemezke felemelése következtében megszakad. Az átváltó mágnes vasmagja szögemelő révén a közös tengelyt elforgatja s az erre szerelt három keféet átváltja az alsó érintkezőkre, amelyekhez a tartalékgenerátor vezetékei csatlakoznak.

A tartalékgenerátor rotortekercse (gerjesztőtekercs) a meghúzott bekapcsolómágnes felső érintkezőin, a generátor tengelyére szerelt

csúsztató gyűrűkön keresztül kap áramot és pedig a feszültség gerjesztő ellenállás kikerülésével. Ezt ugyanis a generátortengely végére szerelt *centrifugál kapcsoló* rövidre zárja mindaddig, míg a motor sebessége egy bizonyos értéket el nem ért. Ennél a sebességnél a centrifugál szabályozóval összekötött csőtengely (szigetelő anyagból) a generátor felé tolódik, a rövidre záró kétkarú emelő baloldali nyulványát lenyomja, a rövidzáró kart felemeli. A forgó mágneses mező a csillagkapcsolású statorban 190 voltos, háromfázisú áramot indukál és ez megy az átkapcsoló alsó érintkezőin keresztül az állványmotorokhoz és a csengő gépekhez.

Nagyon fontos, hogy a *tartalék generátor ugyanakkora periódus-számú áramot termeljen*, mint amekkora volt a városi áramé. Ez pedig a motor fordulatszámától függ, amit viszont a mágnesező tekercsek körébe kapcsolt *fordulatszabályozó ellenállással* tudunk változtatni.

A tartalék generátorral előállított feszültség értékét a *gerjesztő ellenálláskapcsolóval* lehet szabályozni.

A *tartalék generátor automatikus üzembehelyeződésének* oly gyorsan kell *végbemenni*, hogy az alatt a csengető gépek és állványmotorok meg ne állhassanak, legfeljebb csak a sebességük csökkenjen. A működési sebesség főleg a bekapcsoló, indító és átkapcsoló mágnesek gyors és biztos munkájától függ.

A *tartalék generátor teljesítményét* a központban üzemben lévő állványmotorok és csengető gépek fogyasztása határozza meg; esetleg az a kívánság, hogy az épület szükségvilágítását is ellássa.

A budapesti központokban általában 7 kilovolt-ampéres motorral kapcsolt tartalék gépcsoportot alkalmaztak, csak a Lipót központé kisebb: 2.8 KVA.

II. 7. Házi áramfejlesztő.

Diesel-motorral szíjhajtás útján összekötött háromfázisú generátor. Nagysága úgy van megállapítva, hogy a városi áram kimaradásakor az épület ú. n. szükségvilágítását, az automata központ motorikus fogyasztását, továbbá az egyik töltő motordinamó, esetleg az épületben elhelyezett egyéb fontos motorikus üzemek áramszükségletét tartósan fedezni tudja.

A budai postapalotában a „szükségvilágítás”-ra rákapcsolhatók az összes folyosó- és pincelámpák, továbbá a szobákban felszerelt világítási konnektorok, a Krisztina automatikus központ összes helyiségeinek mennyezetvilágítása, továbbá az épület jelző és csengő berendezéseit tápláló reduktorok.

A fenti célokra 120 lóerős, háromhengeres légsűrítőnélküli Diesel-gépet szereltek fel. A 2000 mm. átmérőjű lendítőkerékről szíjhajtással meghajtott generátor teljesítménye 100 KVA; 1000 fordulat mellett 50 periódusú 190–110 voltos áramot termel indukciómentes ($\cos \varphi = 1$) teljes terhelésnél 92.5, fél terhelésnél 88.5 százalék hatásfokkal; $\cos \varphi = 0.7$ teljesítmény tényező teljes terhelésnél 90 százalék a hatásfok. A generátor hajtóerő szükséglete 147, illetve 106 HP. A Diesel-motor nyersolaj fogyasztása effektív lóerő-óránként teljes terhelésnél kb. 175, fél terhelésnél 195 gramm; hűtővíz szükséglete 12° C

vízből kb. 16 liter lóerő-óránként. Az utóbbit 3.5 LE-s motorral, 1440 fordulatszámmal hajtott centrifugál szivattyú szállítja, 500 liter percenkénti teljesítménnyel, hat méter emelő magasságra

II. 8. Az állványmotorok.

A főközpontokban 190 voltos, *háromfázisú, rövidre zárt forgó részű* (kalickás rotor), 1000 fordulatszámú, golyóscsapágyas motorokat használnak az állandóan forgó főtengelyek meghajtására. Vigyázni kell arra, hogy a motorok forgásiránya meg ne változzék, mert akkor a főtengelyek ellenkező forgásirányt vesznek fel, ami pár perc alatt rengeteg kárt idézhet elő az automata berendezésekben. A forgás irány megváltozását okozhatja: a fázisvezetékek helytelen bekötése, (ezért vannak a konnektoros kapcsolók dugói asszimmetrikusan elhelyezve) a városi áramkimaradások után visszatérő (ha csak két fázisban is) megfordított áramirány (l. később III. fejezet alatt!).

A háromfázisú motorok egy fázissal is tovább járnak (ha pl. egyik fázisbiztosíték kiég; mély bűgő hang jelzi ezt), de természetes rossz hatásokkal.

A mellékközpontok főtengelyeit 48–50 voltos, *mellékáramkörös egyenáramú motorok* forgatják, amelyek fordulatszám szabályozó ellenállással is el vannak látva. A motorvezeték negatív ágába motoronként egy-egy fojtótekeres van bekapcsolva, hogy a kollektorzöreket visszatartsa a főtéleptől. A mellékközponti állványmotorokat főleg állandóan járatni, azért az ú. n. „*éjjeli indítóáramkör*” bekapcsolása révén gondoskodás történt arról, hogy azok csak akkor jöjjenek működésbe, amikor hívás van. Ha az éjjeli indító áramkör ki van kapcsolva, úgy a mellékközponti állványmotorok is állandóan forognak, épúgy, mint a főközpontban.

(Folytatjuk.)

KÜLFÖLDI SZEMLE.

Revue étrangère.

Az anyag elektronátbocsájtó képességéről ír Dr. Jug. E. Brüche az A. E. G. Mitteilungen 1929. évi 7. füzetében. Az elektron-átbocsájtóképesség függ az elektrónok és molekulák kölcsönös egymáshatásától és ezért a molekulák szerkezetére is következtetést enged. Az első vizsgálatokat az át-bocsájtóképességre nézve elektrónokkal 1894-ben Lénárd végezte. Azok az elektrónok akkor kb. a fénysebesség harmadrészével léptek ki a katódsugárcsővek aluminiumfóliával lezárt nyílásán. Az ablak elé helyezett különféle anyagok át-bocsájtóképessége az át-bocsájtó réteg felületegységére eső tömeggel fordított arányosságúnak mutatkozott. Különböző fémekből készült lemezek, amelyeknek vastagságát a tömegük reciprok értékével arányosaknak

választotta, egyenlő mennyiségű elektrónt engedtek át. Lénárd későbbi vizsgálatai kisebb, mintegy 2×10^{-8} cm/sec. sebességgel az előbbi szabálytól lényegesen eltérő eredményt adtak. Csökkenő sebességgel csökken a mozgó elektrónok energiatar-talma, amit ilyenkor nemcsak a molekula-mag (proton) töltése, hanem az elektron-burok gyenge elektromos és mágneses tere is befolyásol. Annak a görbének az alakja, amely az energia elnyelését az elektrón sebességének függvényében ábrázolja, az illető anyagra nézve jellemző. Lénárd az abszorpciós együttható helyett azt a hatásos felületet használja cm²-ekben, amelyet egy cm³ 40.000 bilió molekulája 1 hi-gany-mm. nyomás mellett az elektrónok áthatolásának útjába állít. Ujabban ezt a

látszólagos hatásos keresztmetszetet, nem pedig az átbocsájtóképességet tüntetik fel, mint az elektronsebesség függvényét. 1921-ben fedezte fel C. Ramsauer a nemesgázok különleges viselkedését, ezt a jelenséget róla Ramsauer-effektusnak nevezik. A nemesgázok átbocsájtóképessége 1500–2400 km/sec elektronsebességnél éri el a legkisebb értéket, kisebb sebességnél értéke jóval nagyobb, mint az említettől nagyobb sebességeknél. A hatásos keresztmetszet pl. Xenonnál a gázelmélet szerint $35 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$.

Ez az érték az átbocsájtóképesség minimumánál a négyszeresére növekszik, a legkisebb elektronsebességnél pedig kb. az ötödére csökken. Hasonlóak a viszonyok a telített szénhidrogénekénél: metán CH_4 , etán C_2H_6 és propán C_3H_8 . Ezek közül az első úgy viselkedik, mint a krypton, ami arra mutat, hogy a két gázban a molekulák felépítése hasonló. Ugyanilyen megfigyzés jelentkezett a nitrogén, szénoxid és acetilén görbéi között.

A kísérletekhez használt berendezés áll egy vákuumcsőben elhelyezett henger alakú mérőszekrényekből. Ebben egy kvarclámpa ultraibolya fénye egy kis nyíláson át horganylemezre jut, amelyen fotoelektrónokat vált ki. A kiszabadult elektrónokat elektromos térben megfelelően gyorsítva, mágneses terekben elhajlítva és szűrve, két henger alakú kamrában fogják fel. Az egyik kamrában a teljes vákuumon át érkező elektrónokat fogják fel, míg a másikban a vizsgálandó gáz 0,001 higanymm nyomású rétegén át érkezőket. A két-féle úton át érkező elektrónok számából következtetést lehet vonni a gáz elektrón-átbocsájtóképességére. (E. u. M. 1930. aug. 17.)

Távíratózás a kábelhálózatban. Olyan áramok, amelyek a távkábelben szokásos áramerősséggel és feszültséggel bírnak, távíratózásra is felhasználhatók egyszersmind. Kétféle üzem szokásos: a váltakozóáramú távíró (hordozó-áramú, vagy hangfrekvenciás távíró), továbbá a szupponált (Unterlagerungs) áramú távíró.

A váltakozó áramú távírónál egy-egy érnégyes egyik párja az egyik, másik párja az ellenkező irányban való levelezésre szükséges. Mindkét irányban egyidejűleg 12 különböző frekvenciájú váltakozó áram használható. A helyi áramkörű távírógépektől vezérelt jelfogók küldik a vezetékbe a távírójelek ütemében szétdarabolt változóáramokat közös erősítőn át. A távoli végen a frekvenciakeveréket újra erősítik és hullámszűrőkön át ismét külön rezgésekké bontják szét. Ezzel a módszerrel Németországban 13 központ közt 24 változó-áramú összeköttetés létesült egyenként 6 kettős kanállal. Az összekötteté-

sek összes hossza kereken 71.000 km. Külföld felé is vannak már hasonló összeköttetések (Amsterdam, Rotterdam, Basel, Zürich, Wien). Berlin és Frankfurt a/M közt az üzem 12 kanállal (12 egyidejű frekvenciával) bonyolítja le.

Amíg a váltakozó áramú távíró a kábelvezetékét teljesen a maga számára foglalja le, addig a szupponált (Unterlagerung) távíró megengedi, hogy a vezetéken úgy beszélgetés, mint többkanálisú távíratózás folyjon egyidejűleg. B. szélgetésre csakis a 300 Hz-nél nagyobb frekvenciájú áramokat használják, míg távíratózásra csakis a 150 Hz-nél kisebbeket. A közös vezetéken vitt beszélő- és távíró-áramokat a távoli vezeték végen kondenzátor- és cséveszűrőkörökkel választják el. Mindkét irányban külön vezetékét használnak. Legújabban olyan kapcsolást is sikeresen alkalmaznak, amely lehetővé teszi, hogy mindkét irányban ugyanazt a vezetékét — nem érpárt, hanem csak egyetlen eret — használják. Németországban a szupponált távíró eddig kereken 40 központ közt összesen kb. 52.000 km. kábelvezetéken vezették be. (Europ. Fernspr. 1930. 15. füzet.)

A gyengeáramú célokra szolgáló vasmagok megbírálásáról értekezik R. G. Lohrmann a Siemens-koncern lapjában. Tárgyalja a számszerű viszonyokat a választott vas tulajdonságai és a hozzátartozó cséve, illetőleg transzfórmátor tulajdonságai közt. A nyert eredmények az előforduló alkalmazási területeken igen jól használhatók. Az egyenlő rész- és vas-kőttartalom tételét vitatja meg és megvizsgálja a gyakorlati szempontból még megengedhető eltéréseket ettől. A transzfórmátor hatásfokának, illetőleg a cséve látszólagos ellenállásának a vasmag tulajdonságaitól való függőségét behatóan vizsgálja és ennek alapján néhány jellemző frekvenciára nézve matematikai képleteket vezet le. Ezekből a képletekből néhány vasfajtának különféle használhatóságára lehet következtetéseket levonni. A transzfórmátor ellenállásdiagrammjának tárgyalása közben megmutatja, hogy a vas tulajdonságai ezen a téren milyen befolyással vannak. (Wiss. Veröff. aus dem Siemens-Konz. 7. kötet, 2. füzet.) —s—n.

Elektromos szűrők. (M. Reed, Exp. Wirl. 1930. márc., ápr., máj., jún.) — Szerző részletesen ismerteti az elektromos szűrőláncok elméleti számításait, főleg amerikai kutatások és szakmunkák alapján.

Hangszórók működésének vizsgálata. (E. J. Barnes, Exp. Wirl. 1930. május.) — A hangszórók működésének exakt vizsgálata rendszerint nagy nehézségekbe ütközik és nagyobb felszerelést kíván. Szerző

az ilyen vizsgálat iránt támasztott követelményeket, a használt vizsgálóberendezés és néhány vizsgálat eredményét tárgyalja részletesen. (A közlemény a következő számban folytatódik.)

Szabványosítás a katódlámpák terén. (W. C. White Proc. I. R. E. 1930. márc.) — A katódlámpák szerkesztésénél és gyártásánál a lámpa foglalat, az izzító- és anód-feszültség és a megfelelő rácselőfeszültség azok a tényezők, amelyek szabványosítása a legkívánatosabb. Szerző a történelmi fejlődést és a szabványosítás jelenlegi állapotát ismerteti részletesen. Az ismertetésnél csak a hírszóró-adáshoz és vételhez általánosan használt lámpákat veszi figyelembe.

Meg kell jegyeznünk, hogy az ismertetés csak az amerikai viszonyokra vonatkozik.

B.
Diagrammok Sommerfeldnek a rádiórezgések terjedésére vonatkozó képletéhez. (Bruno Rolf, Proc. I. R. E. 1930. márc.) — Szerző, aki a svéd geofizikai intézet tagja, térerősségmérések eredményei alapján rámutat Sommerfeld képletének a gyakorlatban való jó megegyezésére és mindjárt kimutatja, hogy a rádiórezgések terjedési viszonyainak számítására a Zennek-féle képlet a gyakorlattal legtöbbször nem egyező eredményeket ad. A terjedésre vonatkozóan megállapítja mérések alapján, hogy a jelek erőssége igen nagy távolságoknál a távolság négyzetével, kisebb távolságoknál a távolság négyzetgyökével csökken. Közepes távolságoknál a jelek néha egészen ki is maradnak, hogy azután később újra megjelenjenek. Szerző azután diagrammokat közöl, melyek alapján a különböző talajok elektromos adatai és ezek segítségével tetszőleges távolságra és különféle hullámhosszra a térerősség jó közelítéssel előre könnyen meghatározható. Ugyancsak közöl egy félig empirikus képletet, amelynek segítségével a föld görbületének a befolyását is figyelembe tudjuk venni. A végén a sugárzó antennák legelőnyösebb megoldási módzataira mutat rá röviden.

Az R. C. A. Communications rádióberendezése. (H. E. Halborg, Proc. I. R. E. 1930. márc.) Szerző a Radio Corporation of Amerika transzocéanikus forgalmát lebonyolító rádióberendezést ismerteti. A közleményben szó van a rövidhullámú adóberendezésről, összehasonlítva azt a mintegy hat év előtt kizárólag használt hosszuhullámú berendezéssel. Ismerteti az irányító antennaberendezést, az adó- és vevőállomásokat és az üzemközpontot is. Megtudhatjuk a közleményből továbbá várbítható fénykép és facsimile átvívó berendezés jelenlegi üzemviszonyait is.

20—40 KW rövidhullámú adók. (I. F. Byrnes és J. B. Coleman, Proc. I. R. E. 1930. márc.) — A nagytávolságú rádióforgalomban a rövid hullámok használata tüneményes gyorsasággal hódított tért. Az adóoldalon eleinte csak néhány watt teljesítménnyel dolgoztak, csakhamar azonban kiderült, hogy ha a hosszuhullámú adók teljesítményszükségletének lényegesen alatta is lehet maradni, üzembiztos forgalom eléréséhez több kilowatt adóteljesítményre van szükség.

Az ilyen rövid hullámoknak nagyobb teljesítménnyel való előállítására és megfelelő módon való kisugárzására igen sok új kérdés elé állította a mérnököket, mert nagyon sok megoldásnak teljesen különbözni kellett a hosszú hullámok adásában kifejlődött gyakorlattól. Szerzők a két utolsó évben az ezen a téren végzett munkát ismertetik, egyes különösebben érdekes kérdések megoldásánál a részleteivel. Így bővebben szó van a billentyűző karakterisztika megállapításáról, a frekvencia állandóságát biztosító berendezés lehetséges konstrukciójáról, továbbá egy megfelelő műantennának a követelményeiről, amelynek segítségével a gyárban és a laboratóriumokban az adó kivizsgálásához szükséges kísérletek elvégezhetők. **B.**

Beszámoló a 3 méter hullámhosszon végzett kísérletekről. (A. Esau és W. M. Hahnemann, Proc. I. R. E. 1930. márc.) Eleinte nagy nehézségeket okozott az ilyen rendkívüli rövid hullámhosszra megfelelő adó- és vevőberendezéseket előállítani. Mint érdekességet meg kell említeni, hogy pl. detektoros vételre csak igen kevés kristályfajta bizonyult alkalmasnak. A kísérletek folyamán az irányított adáshoz parabolikus reflektorokat eredményesen lehetett felhasználni.

Szerző részletesebben ismerteti azokat a kísérleteket, amelyeket ezekkel az igen rövid hullámokkal végeztek, minden kísérletnél leírva a használt kísérleti berendezést is. A kísérletek eredményeként megállapítja, hogy ezek az egészen rövid hullámok jól használhatók rövidebb távolságok áthidalására. Így legelső sorban ködös időben a tengerészetben és léghajózásnál, továbbá a jövőben talán igen jól felhasználhatók lesznek a távolbalátási kísérleteknél is.

A Bureau of Standards módszerei kvarckristályok hitelesítésére. (E. L. Hall, Proc. I. R. E. 1930. márc.) A kristályokat vagy az adó frekvenciájának a vezérlésére, vagy ellenőrzésére használjuk, mindkét helyre éppen az elérhető nagy pontos-

ság miatt. Szerző ismerteteti azokat a berendezéseket és mérőmódszereket, amelyekkel az amerikai világhírű szabványosító hivatal ezeket a kristályokat a legnagyobb pontossággal hitelesíti. A mérések az interferenciális frekvenciamérés módszerein alapszanak.

A német azonos hullámú rádióhírszóró rendszer. (F. Gerth, Proc. I. R. E. 1930. márc.) Szerző a jelenleg is üzemben lévő és azonos hullámon dolgozó adók üzemtapszatalai alapján ismerteteti a rendszert. Az adókhoz két érpárra van szükség, a vezérlő-rezgés és a moduláló rezgés részére. A vezérlő-rezgés 1500 és 2500 rezgés között változott, a megkívánt hullámhossz szerint. Mivel csak kábelösszeköttetés állott rendelkezésre, a vezérlő-rezgést ugyanazon az érpáron vitték át, amely a szolgálati beszélgetésekre is szolgált és a végén a kétféle frekvenciát elektromos szűrőkkel választották szét. Így a beszédet már 1000 Hz-nél le kellett vágni, azonban az még elég érthető maradt. A vezérlő-rekvencia sokszorozása három fokozatba álló vasmagos frekvenciátranszformátorokkal történik, hasonlóan, mint a Telefunken cég gépadójánál általában. Meg kell még jegyezni, hogy a végzett megfigyelések szerint a két adó közötti területnek csak mintegy 15 százaléknál voltak vételzavarok észlelhetők.

Időjárás rádiójelek erőssége alapján. (R. C. Colwell, Proc. I. R. E. 1930. márc.) Hosszabb időn keresztül KDKA hívójelű állomás jeleit regisztráló berendezések segítségével az állomástól mintegy 100 kilométerre megfigyelték. Megállapították, hogy az éjszakai jelek erőssége hol a napali fölé emelkedik, hol pedig az alá esik. Ebből a jelenségből a megfigyelések szerint 12, néha 24 órával előre is lehet a bekövetkezendő időjárásra vonatkozóan következtetéseket levonni. Még pedig, ha a jelek erőssége éjfél után emelkedik, akkor vihar, míg ha esik, akkor szép idő valószínű. A megfigyelések eredményei ezt a feltevést bizonyítani is látszanak.

B. Antenna mérőberendezés. (J. K. Claff, Proc. I. R. E. 1930. április.) Szerző részletesen ismertet egy olyan hordozható berendezést, amellyel az antenna látszólagos ellenállása, kapacitása és önhullámhossza könnyen és pontosan mérhető.

A rádióhullámok terjedésére vonatkozó újabb tanulmányok összefoglalása. (G. W. Kenrick és G. W. Pickard, Proc. I. R. E. 1930. április.) A tárgykört szerző három részben tárgyalja:

A) Történelmi áttekintés a rádiótechnika ezen ágának fejlődése felett. Az első feltevésektől, amellyel az akkor ismeretes néhány különleges jelenséget magyarázni igyekeztek, egészen a Kennelley-Heaviside rétegre vonatkozó feltevésekig. A visszahangjelekre, mágneses viharokkal való összefüggések kutatására és a rádió iránymeghatározásnál felmerült jelenségekre vonatkozó kísérletek rövid tárgyalása.

B) A tárgykörre vonatkozó kutatások legújabb eredményei. A Störmer, Van der Pol visszahangkísérletek és azok magyarázatai. A Heaviside réteg fizikájának, összetételének, magasságának, valamint a napfoltokkal és a mágneses rendellenességekkel való összefüggések felderítésére vonatkozó kísérletek eredményei.

C) A jövőben szükségszerűen végzendő kutató munka célkitűzései és az ezáltal elérhető eredmények.

Megjegyezzük, hogy a közleményt egy erre a tárgykörre vonatkozó, igen kimerítő forrásmunka jegyzék egészíti ki és teszi igen érdekessé.

Rádióvevők érzékenysége napról napra változása. (R. P. Glower, Proc. I. R. E. 1930. április.) Egy igen érzékeny hírszóróvevőn egy hónapi időtartam alatt végzett méréssorozatot azt mutatta, hogy a vevő érzékenysége napról napra igen lényegesen változhat. Szerző rámutat arra, hogy a gyárakba, ahol az előállított vevők teljesítőképességét komolyabb mérőberendezésekkel vizsgálják, erre a jelenségre is figyelemmel kell lenni. Az érzékenység változására főleg és legelső sorban a levegő nedvessége gyakorol igen nagy befolyást. Kimutatható, hogy a levegő nedvességének egy nagyobb mérvű változása még négy nap múltán is érezteti a hatását.

Néhány kísérlet hosszú hullámok irányeltérésére vonatkozóan. (Isao Tanimura, Proc. I. R. E. 1930. április.) Azt tudjuk, hogy rövid hullámoknál éjszaka az iránymeghatározás nagyon nehéz és rendszerint hamis eredményeket ad. Szerző most hosszú hullámokra vonatkozó ilyenirányú megfigyelésének az eredményeit közli 19.7 kc. és az állomástól 148 km-re. Kifejezett irányeltolódás észlelhető napkeltekor és nyugtakor, melynek a nagysága eléri a 30 fokot is. Szerző kísérletei során meghatározta a hullámok polarizációjának a változását is. Végeredményben megállapítja, hogy az elméletek alapján előre számítható eredmények a kísérleteinek az eredményeivel igen jól megegyeznek. B.