

Műszaki Közlemények

A „MAGYAR POSTA” MELLÉKLETE
SZERKESZTI A M. KIR. POSTAVEZÉRIGAZGATÓSÁG
ÁLTAL KIJELÖLT SZERKESZTŐ-ALBIZOTTSÁG.

SZERKESZTŐSÉG CIME: RÁKOSI GYÖRGY M. KIR. POSTAFŐMÉRŐK
IX. PÁVA-UTCA 10. TELEFON: 146-500.

TARTALOM:

Kónya Sándor: Húzóerők a légkábel köpenyén. — *Kovács Andor:* A falurendszerű távbeszélő központok fejlődése hazánkban.

Húzóerők a légkábel köpenyén.

Irta: KÓNYA SÁNDOR m. kir. p. műszaki tanácsos

Des forces de tractions sur l'enveloppe de cable aérien. Par M. ALEXANDRE KÓNYA, conseiller technique des postes. L'article traite la déduction théorique de ce quelles sont les forces de traction de caractère constant, survenant en scène sur l'enveloppe de plomb des câbles aériens après la suspension.

Ces forces de traction ne sont pas égales sur l'arc du câble aérien; mais elles sont les plus grands au point d'appui et deviennent zéro à un certain point (point de transition).

On peut partager en 11 groupes les câbles aériens d'après la situation du point de transition et des points d'appui.

A modern távbeszélő szolgálatban a gazdaságosságra és rentabilitásra való törekvés, melynek gyors tempója a leromlott világgazdasági helyzettel is magyarázható, a külső távbeszélő hálózatoknál előtérbe hozta a tiszta légvezetékes rendszerek háttérbe szorításával a légkábeles rendszerek alkalmazását.

Ezek a rendszerek keletkezésük idején tulajdonképpen mint provizóriumok épültek meg és úgy tekintették azokat, mint a törzskábel vezetésének egy ideiglenes olcsó formáját, melynek valamely helyen csak addig van létjogosultsága, amíg az állomások számának növekedése folytán a légkábel helyett a földalatti kábel megépítése rentabilissá nem válik.

Ez a kritérium tulajdonképpen ma is fennáll, azonban a légkábelek

javára erősen megnövekedett: a külföldön ma már 200, sőt nagyobb érpárszámú légkábelek nyernek alkalmazást, a m. kir. posta pedig az 52×2 érpárú kábel rendszeres alkalmazása mellett 78×2 és 104×2 eres légkábeleket is épített. Ezenkívül a légkábel megszűnt csak mint törzskábel lenni, hanem teljesíti egyszerű és olcsó kifejtethetősége révén az erek szétosztását is.

A légkábelek ilyen irányú felhasználását a külföldön (Svájc, Németország, Svédország) már régebben megkezdették, a m. kir. posta pedig tökéletesítette azokat az eljárási módokat, melyek alkalmas körülmények között végeredményben a távbeszélő állomásoknak tiszta kábellel való elérését teszik lehetővé: tehát a légkábel a törzskábel szerepén kívül, mint érpár elosztó szerv is alkalmazást nyert.

Ez a felhasználási mód nagy előnyt jelent a légvezetékes szétosztással szemben egyrészt az effektív olcsóbbságánál fogva, másrészt amiatt, mert a zárt légkábeles rendszerek üzembiztosabb voltuknál fogva fenntartás szempontjából összehasonlíthatatlanul kisebb költséget és munkát igényelnek, mint a légvezeték.

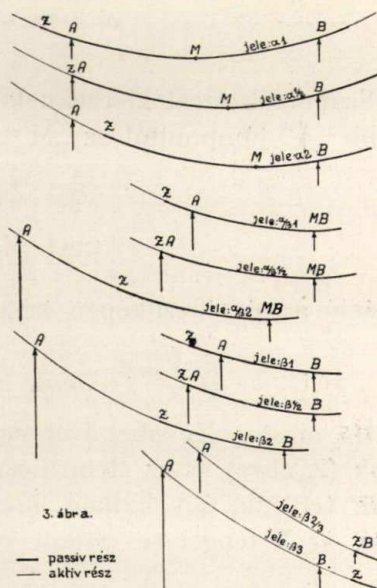
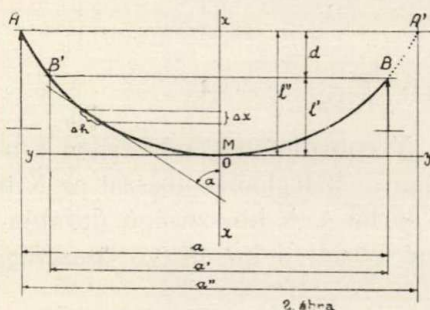
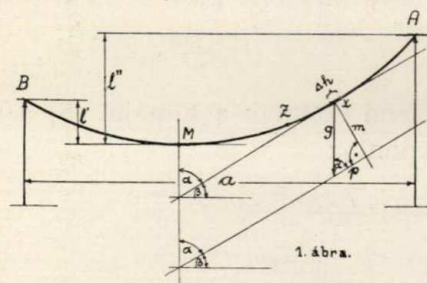
A kibővült felhasználási kör, mely a légkábelek olcsó kifejtési lehetősége (sapkás fej, légkábel doboz) folytán valósulhatott meg, szükségessé tette a légkábelek behatóbb erőtan vizsgálatát, így többek között annak a kérdésnek a kiderítését is, hogy a légkábelek köpenyét és a légkábelek kötési helyeit mekkora és milyen természetű erők támadják meg.

Tegyük fel, hogy az 1.) ábrában feltüntetett A és B támpontok között egy svéd rendszerű légkábel van kifeszítve, melynek függesztői a légkábelhez fixen vannak hozzáerősítve, a kötélen pedig szabadon csúszhatnak. Ebből a csúszási lehetőségéből az következik, hogy a légkábel ólomköpenye, mely a belógás folytán megközelítően parabola alakot vesz fel, az egyes keresztmetszeteiben húzásnak van kitéve.

A húzási erőt az a körülmény hozza létre, hogy a függesztők a kötélen magasabb pontjairól a mélyebb pontok felé igyekeznek lecsúszni, mely csúszást éppen a légkábel ólomköpenye akadályozza meg a benne keletkező húzási igénybevételek árán.

Ez a keresztmetszeti igénybevétel annál nagyobb, minél magasabban van a kábel keresztmetszet, mert az alantabban keletkező erők a felsőbb keresztmetszetekben integrálódnak, legnagyobb tehát a támpontoknál, azok közül is a magasabban fekvő támpontoknál; ezzel ellentétben bizonyos ponton alul a húzó igénybevétel zérussá válik, mert a surlódási erők e ponton alul a csúszásra készítő erőt legyőzik.

A légkabel valamely X pontjában (1. ábra) kivágva gondolt elemi (Δh) hosszúságú légkabel darab súlya $\Delta h G$ kg., ahol „G” a légkabel fm-kénti súlyát jelenti.



Ezt a súlyt az X pont függőlegesében felmérve két komponensre bontjuk, melyek egyike az X-ben húzható parabolaérintővel parallel (p), másika az érintőre merőleges (m).

A két komponens magával a G fm-kénti súllyal kifejezve a következő egyenlőséget írhatjuk fel:

$$\left. \begin{aligned} p &= \Delta h \cdot G \cdot \cos \alpha \text{ és} \\ m &= \Delta h \cdot G \cdot \sin \alpha \end{aligned} \right\} \dots 1,$$

Ezekben az egyenlőségekben α az egyes parabola pontok érintőinek a függőlegessel bezárt szögét jelenti.

Világos dolog, hogy a húzóerők keletkezését a „p” komponens idézi elő, míg az „m” komponens akadályozza azokat, mert a légkabel függesztőit a kötélhez szorítja, miáltal a kötél és a függesztő között passzív súrlódó erő hoz létre.

Jelöljük „s”-sel azt a fajlagos súrlódási coefficientet, mely 1 kg nagyságú szorítás, illetve nyomás folytán a függesztő és a kötél között fellép, akkor a légkabel X pontjában fellépő súrlódó erő

$$s.m = s \Delta h. G. \sin \alpha \dots\dots\dots 1a.)$$

az X pontban keletkező elemi erő pedig

$$\Delta h G \cos \alpha - s \Delta h. G. \sin \alpha \dots\dots\dots 1b.)$$

lesz.

Számítsuk most ki ezeknek az elemi erőknek a sumáját (S) a magasabb „A” támponttól az „M” mélypontig:

$$\begin{aligned} \hat{S}_M &= \sum_M^A \Delta h. G. \cos \alpha - \sum_M^A s \Delta h G \sin \alpha \cdot \\ \text{mivel } \cos \alpha &= \frac{1}{\sqrt{1+\operatorname{tg}^2 \alpha}} \text{ és } \sin \alpha = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\sqrt{1+\operatorname{tg}^2 \alpha}}, \text{ fenti} \end{aligned}$$

sumáció a következőképen írható:

$$\hat{S}_M = \sum_M^A \Delta h. G. \frac{1}{\sqrt{1+\operatorname{tg}^2 \alpha}} - \sum_M^A s \Delta h. G. \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\sqrt{1+\operatorname{tg}^2 \alpha}} \dots\dots\dots 2.)$$

Ha most a légekábel ívét egy X, Y koordináta rendszerben felrajzoljuk (2. ábra) és az elemi hosszúságú Δh légekábel hosszat az X tengelyre vetítjük, úgy látható, hogy a görbe Δh hosszúságú darabja és ennek az X tengelyre vetített vetülete között a következő összefüggés van:

$$\begin{aligned} \frac{\Delta x}{\Delta h} &= \cos \alpha \text{ tehát} \\ \Delta h &= \frac{\Delta x}{\cos \alpha} = \Delta x \sqrt{1+\operatorname{tg}^2 \alpha} \dots\dots\dots 3.) \end{aligned}$$

Ezt a 2.) alatti egyenlőségbe helyettesítve írhatjuk:

$$\begin{aligned} \hat{S}_M &= \sum_M^A \Delta x \sqrt{1+\operatorname{tg}^2 \alpha} G. \frac{1}{\sqrt{1+\operatorname{tg}^2 \alpha}} - \sum_M^A s \Delta x \sqrt{1+\operatorname{tg}^2 \alpha} G \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\sqrt{1+\operatorname{tg}^2 \alpha}} \\ &= G \sum_M^A \Delta x - G \sum_M^A s \operatorname{tg} \alpha x \dots\dots\dots 4.) \end{aligned}$$

Ha a légekábel ívét mint parabolát és így mint az $y^2 = 2 q X$ egyenlettel jellemzett függvény grafikonját (ahol q a parabola parameterét jelenti) fogjuk fel, akkor a görbe érintőinek a tangense ($\operatorname{tg} \alpha$) egyenlő a függvény X szerinti első differenciál-hányadosának a megfelelő értékeivel. Tehát ha

$$\begin{aligned} y &= \sqrt{2 q x}, \text{ úgy} \\ \frac{d \sqrt{2 q x}}{d x} &= \frac{q}{\sqrt{2 q x}} = \sqrt{\frac{q}{2 x}} = \operatorname{tg} \alpha' \end{aligned}$$

Ezt az eredményt a 4.) egyenletbe helyettesítjük:

$$\sum_{M}^A = G \cdot \sum_{M}^A \Delta x - G \cdot s \cdot \sqrt{q} \cdot \sum_{M}^A \frac{1}{\sqrt{2x}} \cdot \Delta x \dots\dots\dots 5,$$

Itt már csak X szerepel mint független változó, tehát a summációt határozott integrál formájában írhatjuk fel:

$$\sum_{M}^A = G \int_{x=0}^{x=l'} dx - G \cdot s \cdot \sqrt{q} \cdot \int_{x=0}^{x=l'} \frac{dx}{\sqrt{2x}} \dots\dots\dots 6,$$

Az $X = l'$ értelme a 2.) ábrából látható.)

Az integrálást a két tagra külön-külön elvégezve a következő formulát nyerjük:

$$\sum_{M}^A = G l' - G \cdot s \cdot \sqrt{q} \cdot \sqrt{2l'} \dots\dots\dots 7a$$

Ugyanígy lehet levezetni az elemi erők summájának értékét az alacsonyabb támpont (B) és a mélypont (M) közti légkabelivire nézve, melynek értéke tehát a következő lesz:

$$\sum_{M}^B = G l' - G \cdot s \cdot \sqrt{q} \cdot \sqrt{2l'} \dots\dots\dots 7b,$$

Ezek a képletek azonban nem alkalmasak a gyakorlati számítások céljaira, mert nehezen megmérhető hosszakat (l' , l'') és négyzetgyökös tagokat tartalmaznak, minél fogva nem egyértelműek.

A levezetés mellőzésével felírjuk e képletek számításra alkalmas formáit:

$$\sum_{M}^A = G \left\{ \left(a + \frac{d}{s} 2q \right)^2 \cdot 0,125 \frac{1}{q} - \frac{s}{2} \left(a + \frac{d}{s} 2q \right) \right\} \dots\dots\dots 8a)$$

$$\sum_{M}^B = G \left\{ \left(a - \frac{d}{s} 2q \right)^2 \cdot 0,125 \frac{1}{q} - \frac{s}{2} \left(a - \frac{d}{s} 2q \right) \right\} \dots\dots\dots 8b)$$

E képletekben „a” a feszávolságot méterben, „d” a két támpont nivódifferenciáját méterben, „s” a surlódási tényezőt „q” pedig a parabola paraméterét jelentik.

A paraméter értéke

$$q = \frac{G}{g}$$

ahol „s” a függesztő kötélben lévő húzóigénybevételt kg/mm^2 egységben, „g” pedig a légkabel és függesztő kötél virtuális specifikus sú-

lyát (kötél fm-kénti súlya kg-ban + a kábel fm-kénti súlya kg-ban osztva a kötél m/m²-kénti keresztmetszetével) jelenti.

A képletek első tagja az aktív (húzást okozó) elemi erők, második tagja a passív (surlódás folytán a csúszást akadályozó) elemi erők összegét tartalmazza még pedig a támponttól a parabola mélypontjáig. Ha a surlódási erőket elhagyjuk, úgy a keletkező húzóerők nagysága fenti képletek első tagjaival fejezhető ki.

Láttuk az előbbiekből, hogy a parabola valamely pontjában keletkezett elemi erőt a

$$\Delta h \cdot G \cdot \cos \alpha - s \cdot \Delta h \cdot G \cdot \sin \alpha.$$

differentiál különbség adja meg.

Ez az elemi erő csak akkor fog a légkabelköpenyben húzóerőt okozni, illetve a húzóerőhöz hozzájárulni, ha a pozitív tagja nagyobb, mint a negatív. Ellenkező esetben a passív surlódási komponens az aktív erőt legyőzi, a differencia pedig a kábelt és függesztőt a kötélhez rögzíti úgy, hogy a kettőnek egymáshoz képest való elmozdításához erőkifejtésre van szükség.

Világos dolog, hogy a pozitív komponens a parabola meredekebb részén a nagyobb, a meredekség csökkentésével folytonosan kisebb lesz, a negatív pedig nőni fog.

Lejebb haladva el fogunk érni egy olyan pontot, ahol a két ellentétes komponens értéke egymással egyenlő lesz és ettől a ponttól lefelé már a surlódó erők lesznek az uralkodók.

Ez a pont tehát — melyet átmeneti pontnak (z) nevezhetünk — a légkabel görbéjét 2 részre osztja: a felső aktív részre és az alsó passzív részre.

• Határozzuk meg ennek az átmeneti pontnak a helyét!

E pontra nézve az előzők értelmében fennáll a következő egyenlet:

$$\Delta h \cdot G \cdot \cos \alpha = s \cdot \Delta h \cdot G \cdot \sin \alpha$$

ebből

$$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{s}$$

vagyis az átmeneti pontban a parabola érintőjének a tangense egyenlő a surlódási coefficiens reciproc értékével.

Láttuk az előzőekben, hogy a görbe érintőinek tangensei az $y = \sqrt{2qX}$ egyenlet differenciálhányadosával $\left(\sqrt{\frac{q}{2X}} \right)$ fejezhető ki; ennél fogva írhatjuk:

$$\frac{1}{s} = \tan \alpha = \sqrt{\frac{q}{2x}}$$

mely egyenlethől

$$x = \frac{s^2}{2} q = \frac{s^2}{2} \frac{G}{q}$$

A posta kísérleti állomás szerző felkérésére kísérleteket folytatott a szóbanlévő surlódási tényező megállapítására és úgy találta, hogy annak értéke 0.10—0.15 határok között mozog.

Ha ς értékéül + 25 C⁰-nál egy előírás szerint beszabályozott függesztő kötélben lévő 11.13 kg/mm² igénybevételt veszünk fel és fenti képletbe úgy ezt, mint a $g = 0.05373$ kg. virt. spec. súly értéket és $s = 0.10$ értéket behelyettesítjük, úgy az átmeneti pont X coördinátájának értékéül

$$l_p = 1.035 \text{ m.}$$

n. éretet nyerünk.

Ez más szóval annyit jelent, hogy 1.035 m. belógással bíró és elő-

I. sz. táblázat.

A parabola		A	Az	A passivitás és aktivitás nagyságát meghatározó formulák. ($G = 1 \text{ kg/fm}$)	
jellegének leírása	jele	mélypont	passivitás	aktivitás	
		vonatkozó kritérium			
Mélypont (α)	mindenütt passzív: atm. pont a magasabb támpont felett	α1	$d < sa - a^2 \frac{1}{2s^2g}$	$P_p = (a + \frac{1}{2} \frac{2G}{g})^2 \frac{g}{2G} - \frac{G}{2} (a + \frac{1}{2} \frac{2G}{g})$	
	teljes passzív: az atm. pont a magasabb támponton.	α1/2	$d = sa - a^2 \frac{1}{2s^2g}$	$P_p = 0$	
	vegyes: az atm. pont a támpontok között	α2	$d > sa - a^2 \frac{1}{2s^2g}$	$P_p = -(\frac{G}{2})^2 \frac{2G}{g}$	
A mélypont az egyik támponton van (α/β)	mindenütt passzív: atm. pont a magasabb támpont felett	α/β1	$d < sa - a^2 \frac{1}{2s^2g}$	$P_p = (a + \frac{1}{2} \frac{2G}{g})^2 \frac{g}{2G} - \frac{G}{2} (a + \frac{1}{2} \frac{2G}{g}) + (\frac{G}{2})^2 \frac{2G}{g}$	
	teljes passzív: az atm. pont a magasabb támponton	α/β1/2	$d = sa - a^2 \frac{1}{2s^2g}$	$P_p = 0$	
	vegyes: az atm. pont a támpontok között	α/β2	$d > sa - a^2 \frac{1}{2s^2g}$	$P_p = -(\frac{G}{2})^2 \frac{2G}{g}$	
Mélypont nélküli (β)	mindenütt p.: az atm. pont a magasabb támp. felett	β1	$d < sa - a^2 \frac{1}{2s^2g}$	$P_p = d - sa$	
	mindenütt p.: az atm. pont a magasabb támponton	β1/2	$d = sa - a^2 \frac{1}{2s^2g}$	$P_p = 0$	
	vegyes: az atm. pont a támpontok között	β2	$d > sa - a^2 \frac{1}{2s^2g}$	$P_p = d - sa$	
	mindenütt aktív: az atm. p. az alacsonyabb támponton	β2/2	$d = sa - a^2 \frac{1}{2s^2g}$	$P_p = 0$	
	mindenütt aktív: az atm. p. az alacsonyabb támp. alatt	β3	$d > sa - a^2 \frac{1}{2s^2g}$	$P_p = d - sa$	
				$P_p + P_a = d - sa$	

írás szerint beszabályozott egy nivójú támpontokkal bíró léghéber függesztőinek a támpontoknál sincsen csúszásuk, mert a surlódó erő ennél a mereedségnél a csúszó erőket még legyőzi.

A parabola mélypontja (M), továbbá a most tárgyalt átmeneti pon-

tok (Z) normális körülmények között a két támpont közé esnek. Előfordulhatnak azonban olyan esetek is, mikor a tárgyalt pontok, vagy a támpontok valamelyikére, vagy azokon túl (felül, vagy alul) a parabola meghosszabbítva gondolt virtuális részére esnek.

E pontok mikénti elhelyezkedése szerint 11 féle légkabel ívet lehet megkülönböztetni. Hogy az egyes légkabelívek a 11 közül melyikbe tartoznak, matematikai formulákkal lehet eldönteni.

A formulák levezetését mellőzöm. Az I. sz. táblázatban azonban mind a 11 fajta légkabel ívre vonatkozólag bemutatom azokat. A parabolaívek sematikus ábrázolását pedig mind a 11 esetre nézve a 3-ik ábrán tüntettem fel.

II. sz. táblázat

III. sz. táblázat

s = 11.13 g = 0.05373 ρ = 4.14 σ = 6.10 ⁻⁴		a''=50 méter fesztávolságon szélcsendben -104 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 104 méter támpont magasság-differencia (d) mellett a légkabelben fellépő passzív (-) és aktív (+) erők kg-ban												
P G		-103	403	103	103	103	103	403	103	103	062	032	0	
		+ 0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
13.2		-0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	
		+ 0	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024	
26.2		-0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	0.134	
		+ 0	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	
52.2		-0.196	0.196	0.196	0.196	0.196	0.196	0.196	0.196	0.196	0.196	0.196	0.196	
		+ 0	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	
a parabola jellege		α ¹ / ₂	α2										β ² / ₃	

s = 0.1 σ = 14.9 g = 0.075 ρ = 3.97 σ _s = 6.3 · 10 ⁻⁴		a = 50 méter fesztávolságon 125 kg/m ² erősségű szélben méter támpont magasság-differencia (d) mellett a légkabelben fellépő passzív (-) és aktív (+) erők kg-ban																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
P G _{sz}		-0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	

A 8. alatti képletek alapján kiszámítottam és táblázatokba foglaltam a légkabel köpenyén fellépő aktív és passzív erőket 30 m-től 70 m-ig terjedő fesztávolságokra nézve +25 C° hőmérséklet esetén. E táblázatok közül csak az 50 m-es fesztávolságra vonatkozókat mutatom be (I. II. és III. táblázat), mert e fesztávolság a leggyakrabban fordul elő. A táblázatok közül egyik a szélcsend, másik a 125 kg/m² erősségű szél esetére vonatkozik. (A táblázatok első sora olyan elméleti kábelre vonatkozik, melynek fm-kénti súlya 1 kg.)

A táblázatokból látható, hogy pl. 8 m-es támpont magasság-differencia esetén a magasabb támpontnál 2.66—6.31 kg, illetve 4.45—8.92 kg elég tekintélyes nagyságú állandó húzóerő veszi igénybe a légkabel ólomköpenyét.

Ez az erő a sértetlen ólomköpenyén nem okoz a megengedettnél nagyobb ($\sigma = 0.75$ kg/mm²) igénybevételt, azonban olyan támpontoknál, ahol a légkabelnek kifejtése (sapkás fej, légkabeldoboz) van, nem engedhető meg, mert tönkreteszi a kötéseket.

A kötéseket e káros húzóerők ellen ú. n. húzáselhárítókkel kell

védeni. Mivel azonban e húzóerők — amint azt a 8. alatti képletek is mutatják — a feszítávolságoktól és a szomszédos támpontok magasságkülönbsözetétől függően változnak, azért a húzáselhárítót sem kell minden esetben felszerelni.

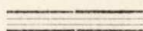
A kiszámított húzóerőértékek alapján a IV. sz. kimutatás mutatja meg, hogy bizonyos feszítávolság mellett melyek azok a (a méterben

IV. sz. táblázat

$d = 0.1$		A húzáselhárító felszerelésére vonatkozó határeseti magasság differenciák méterben				
		30	40	50	60	70
		méter feszítávolság mellett				
13 × 2	eres légkabelnél	180	140	0 60	* 130	* 400
26 × 2		160	120	0 30	* 180	* 430
52 × 2		140	100	0 00	* 220	* 470

kifejezett, szomszédos támpontok közötti) magasságkülönbsözetek, amelyek a húzáselhárító felszerelésére nézve határ esetek. A kimutatásból látható, hogy a 30, 40 és 50 méteres feszítávolságig bezárólag csak a magasabb támpontnál kell húzáselhárítót alkalmazni, ott is csak akkor, ha a szomszédos támpont magasságkülönbsözete a táblázatban megadott értékeknél *nagyobb*; 50 méternél nagyobb feszítávolság esetén a magasabb támpontnál mindig, az alacsonyabb támpontnál pedig akkor szerelendő fel a húzás elhárító, ha a támpont magasságkülönbsözete a táblázatban foglalt *-gal jelölt értékeknél *kisebb*.

Közbeeső (a dekádok közé eső) feszítávolságok esetén mindig a táblázatban található legközelebbi nagyobb feszítáv veendő tekintetbe.



A falurendszerű távbeszélő központok fejlődése hazánkban

Irta: KOVACS ANDOR m. kir. postamérnök

Le développement des bureaux centraux de système rural dans notre pays. Par M. ANDRÉ KOVÁCS, ingénieur des postes. La poste royale hongroise a déjà mis en service en 1931. le premier réseau expérimental de système rural. Pendant les 8 ans dernier depuis lors le système rural a passé par un développement de grande importance aussi bien du point de vue de mécanisme, que du point de vue de la construction de circuit. Après ce compte-rendu l'auteur fait connaître les résultats d'exploitation puis il met au premier plan les tâches qui arrivent à la solution dans le proche avenir.

A m. kir. posta vezetősége a nagy városok távbeszélő szolgáltatának tökéletesítésével párhuzamosan a korszerű vidéki távbeszélő szolgálat kérdésével is foglalkozik. Már 1930-ban megtörténtek a kezdeményező lépések olyan falurendszerű távbeszélő kialakítására, amely a különleges magyar viszonyoknak legjobban megfelel. Az 1931-ben üzembehelyezett dunántúli kísérleti hálózat félautomatikus központokból állott, a szentendrei pedig automatikus rendszerű központ volt. A kísérleti hálózat bő leírását Lédeczy műsz. főigazgató, Salló Ferenc postamérnök és e cikk írója a „Magyar Posta“ 1931. évi 3., valamint a „Műszaki Közlemények“ 1931. évi 9. és 10., továbbá 1932. évi 1. és 2. számaiban tették közzé.

A kísérleti hálózat célja üzemi tapasztalatok gyűjtése volt az országos hálózat számára szükséges áramkör és központ típusok, valamint működési feltételek meghatározására.

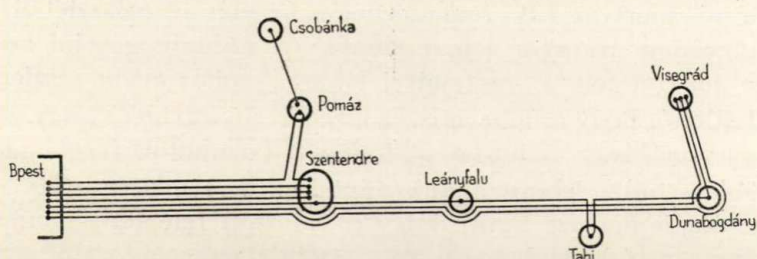
A kísérleti üzem alatt szerzett számos tapasztalat eredményeképpen a posta 1936. nyarán Szentendrén és környékén újabb, kialakultabb központtípusokból álló falurendszerű hálózatot helyezett üzembe.

1938. őszén pedig már a dunántúli és a szentendrei hálózatok bővítésére és a pilisvörösvári hálózat létesítésére került sor.

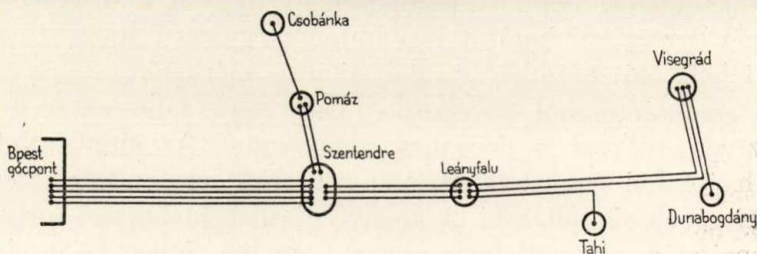
Jelen közlemény összefoglalást kíván adni a falurendszerű távbeszélő 8 év alatti fejlődéséről és rövid ismertetést a kialakult rendszerről.

A teljesség kedvéért röviden érintem azokat a megfontolásokat, amelyek a falurendszerű távbeszélő bevezetését indokolttá teszik. Elsőnek a teljes 24 órás távbeszélő szolgálat említendő meg, amelyre vidéken éppen olyan szükség van, mint a nagyobb városokban. A távbeszélő éppen akkor válik nélkülözhetetlenné és vonzóereje akkor nagy, ha időkorlátozás nélkül bármikor használható. Kézikezelésű LB. közpon-

toknál az előfizetők kis száma és a kis éjjeli forgalom miatt a teljes 24 órás szolgálat bevezetése nem gazdaságos. Vannak kisegítő szükség megoldások is, mint pl. a helyközi szelektív rendszer, amely a távbeszélő szünetelése alatti időben az előfizetők hívásait a legközelebbi állandó szolgálatú központhoz irányítja. (A szelektív berendezéshez egy vagy több távbeszélő központhoz összesen 36 előfizető csatlakozhat, a beszélgetések titkosak.) Minthogy ezek a berendezések önállóan nem alkalmazhatók, alkalmazásuk félmegoldásnak tekinthető. Minél később automatizáljuk LB. központjaikat, annál nagyobb számban



FELFÜZÉS LB RENDSZERNÉL.



FELFÜZÉS FALURENDSEZNÉL.

1. ábra.

kell a jelentkező szükségletet ilyen kisegítő berendezésekkel kielégíteni, amelyek azonban a végül is elkerülhetetlen automatizálás következtében használhatatlanokká válnak.

A kézikelésű LB. rendszer tehát a gazdaságosság és a 24 órás szolgálat egyidejű követelményét nem képes kielégíteni.

Nem szorul bizonyításra, hogy az előfizetők szempontjából a titkosság vidéken legalább akkora előnyt jelent, mint a nagyobb városokban. A titkosság a beszédátvitel jóságának is előmozdítója, mert az átmenő kapcsolásokba való gyakori befigyelés — akár az összeköttetés

jóságának ellenőrzése, akár más miatt történik — az átvitel jóságát rontja (a csillapítást növeli meg).

A falurendszerrel a központok felfűzése, illetőleg csoportosítása olyképpen oldható meg, hogy a csillapítás a minimumra csökken, azonkívül a beszélgetés minőségét a CB. táplálás is előnyösen befolyásolja. A falurendszer biztosítja a *kezelés gazdaságosságát is*, mert az egész góckörzet forgalmát (20—100 központ) egy gócpontban lehet lebonyolítani. Köztudomású, hogy az áramkörök kihasználásának foka egy bizonyos irányban annál kedvezőbb, minél több abban az irányban az egyenértékű áramkörök száma. Ezt csak a falurendszer segítségével lehet elérni, mert az LB. rendszernél a kezelés természetéből kifolyólag a közvetlen áramkör jelent előnyt. (A különbséget jól szemlélteti az 1. sz. ábra, amely a szentendrei II. sz. kiépítés egyik részletét ábrázolja.) Látható, hogy a falurendszer az egyirányú trunkok egy csoportba való összevonásával a közbeeső felfűzött központok forgalmát sokkal kedvezőbben tudja lebonyolítani, mint az LB. rendszer.

Tévedés lenne azt hinni, hogy a változott felépítési szempont következtében a falurendszerre való áttérés nagy áldozatokat kíván a meglévő hálózat átépítése és kibővítése folytán. Az eddigi hazai és külföldi tapasztalatok alapján megállapítható, hogy a falurendszerre való áttérésnél a meglévő hálózat leglőbbnyire egyszerű átkötésekkel alkalmassá tehető, sőt áramkör megtakarítás is elérhető.

Az elmondottakból következik, hogy egy falurendszerű hálózat képe híven tükrözi a forgalmi viszonyokat. Az időnkénti forgalmi megfigyelésekből leszűrt tapasztalatok szerint az országban távbeszélő forgalmi gócek alakultak ki. A környező vidék távbeszélő forgalma túlnyomó részt a gócpont felé irányul, aminek főleg közgazdasági és közigazgatási okai vannak. Ezek a forgalmi gócek egyúttal gócközpontjai is a környező vidék távbeszélő központjainak, tehát utóbbiakat a gócponttal kell összekötni. Hogy melyik központ tartozik egy adott gócpont körzetébe (vagyis a gócponti körzet határát) elvileg tisztán a forgalmi viszonyok döntenek el. Ha a góckörzet határa helyesen van megvonva, akkor a kapcsolások igen nagy része bennmarad a góckörzetben és csak egy aránylag kis rész irányul idegen góckörzetek távbeszélő állomásai felé. Ilymódon elérhető, hogy a gócpontok közötti drága, hosszú összekötő áramkörök gazdaságosan használtassanak ki, vagyis számuk ne legyen nagyobb, mint amit a gócpontok közötti forgalom megkíván. A góckörzet központjait a már fentebb említett elvek alapján olymódon csoportosítjuk, hogy a gócpontba csillagszerűen

befutó irányok áramkör kihasználása a legnagyobb legyen.

A góckörzet átmérője kb. 50–70 km. és általában 20–100 központot tartalmaz.

Az országnak a Felvidék visszacsatolása előtti területe 36 góckörzetre volt felosztható (a budapesti körzettel együtt). A Felvidék góckörzeti beosztása csak az ottani forgalmi viszonyok megismerése után lesz elvégezhető. Érdekességgént megemlítem, hogy a góckörzeti határok és azon belül az irányok elhelyezkedése tapasztalat szerint nagyjából megfelel a közigazgatási határoknak, ami sok szempontból előnyös.

A góckörzet központjai fél- vagy teljes automata rendszerűek lehetnek.

A félautomata rendszerben az előfizetőknél CB. táplálású induktoros készülék van felszerelve és az előfizetők beszélgetéseit a gócpont tárcsázással kapcsolja.

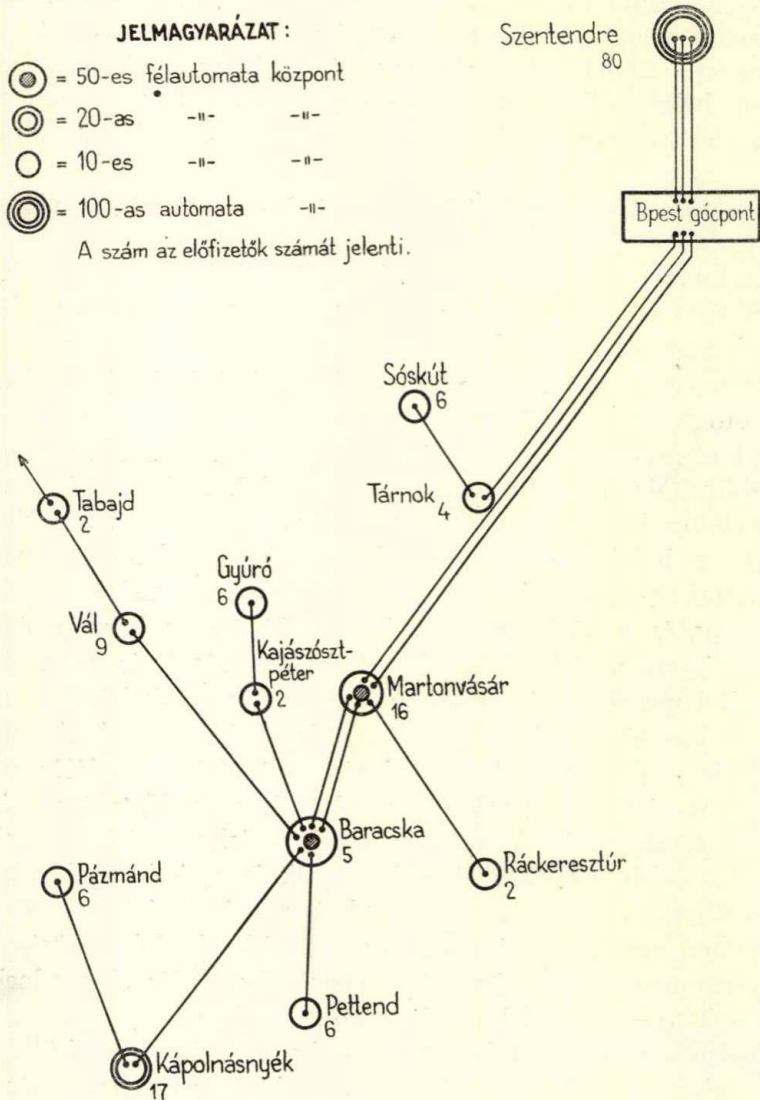
A gócpontot az előfizetők induktorok segítségével hívják fel.

A félautomatikus rendszer egyik változata az automata helyi forgalmú rendszer. Az automata helyi forgalmú félautomatikus központhba kapcsolt előfizetőknél számtárcsás távbeszélő készülék van felszerelve, amellyel a többi helyi előfizetőket, valamint a gócpontot maguk kapcsolják, míg a helyközi beszélgetéseiket a gócponti kezelő kapcsolja.

Az automata falurendszerbe kapcsolt előfizetőknek számtárcsás készüléke van és a góckörzeten belülmaradó összes beszélgetéseiket, sőt még a körzeten kívüli beszélgetéseik egy részét is az előfizetők saját maguk kapcsolják. Az utóbbi rendszer jóval tökéletesebb ugyan a félautomatikusnál, azonban lényegesen drágább is annál. Ennek oka egyrészt a drágább központi berendezés (automata számlálás megoldása stb.), másrészt az összekötő áramkörök nagyobb száma. A félautomatikus rendszernél ugyanis a forgalom lebonyolítása várakozásos, tehát kevesebb összekötő áramkör szükséges. A hívásokat a központok megőrzik, s bizonyos megengedett, a méretezéstől függő várakozási idő után, amikor a gócponti áramkör felszabadul, a hívások bejutnak a gócpontba, ahol a kezelő megfelelő besorolással gondoskodik a kapcsolások folyamatos lebonyolításáról.

A teljesen automata rendszernél azonban várakozás nélküli gyorsforgalom szükséges, ami egyet jelent az összekötő áramkörök számának erős szaporodásával. Ugyanis, ennél a rendszernél az áramkörök kihasználási foka egyedül az egyirányban haladó egyenértékű áramkörök számától függ.

Minthogy a rendszer megválasztásánál legfőképpen a gazdaságosság a döntő, a kérdés az, hogy a bevételek biztosítják-e a tökéletesebb, de drágább automatikus rendszer gazdaságosságát. Tapasztalat szerint a teljes automata rendszer csak azokban a körzetekben gazdaságos, ame-



2. ábra.

lyekben a központok nagyobb része 50-nél több előfizetővel bír és az előfizetőnkénti napi átlagos hívásszám 1-en felül van. Hazánk mezőgaz-

dasági jellegénél fogva a vidék telefonsűrűsége igen alacsony (a központok 80%-ának 20-nál kevesebb előfizetője van), következésképpen az egy előfizetőre eső átlagos napi hívásszám is alacsony. Ezért általánosságban véve csakis a félautomata rendszer bevezetése tekinthető gazdaságos megoldásnak. Feltételezhető azonban, hogy a korszerű távbeszélő szolgáltatás bevezetése az előfizetők számában olyan gyarapodást fog okozni, hogy idővel a teljes automata rendszerre való áttérés is indokolttá válik. Az automata rendszerre való áttérés zökkenő nélkül, fokozatosan vihető keresztül, mert annak nincs akadálya, hogy amennyiben az előfizetők száma és a forgalom azt indokolttá teszi, ugyanazon gócponti körzeten belül a félautomata és az automata rendszer keverten alkalmaztassék.

Az első félautomata rendszerű kísérleti hálózat (l. 2. sz. ábra) központtípusai a következők voltak:

a) 10-es tiszta jelfogós végközpont, egy összekötő áramkörrel, regiszterrel.

b) 10-es tiszta jelfogós középközpont, egy összekötő áramkörrel, regiszterrel és a kimenő vonalhoz tartozó ú. n. „letrunk” szerelvénnel.

c) 20-as tiszta jelfogós középközpont egy összekötő áramkörrel, regiszterrel, letrunk szerelvénnel.

d) 50-es gépes középközpont.

e) 100-as automata helyi forgalmú gépes központ, trunkáramkörökkel és helyi összekötő áramkörökkel.

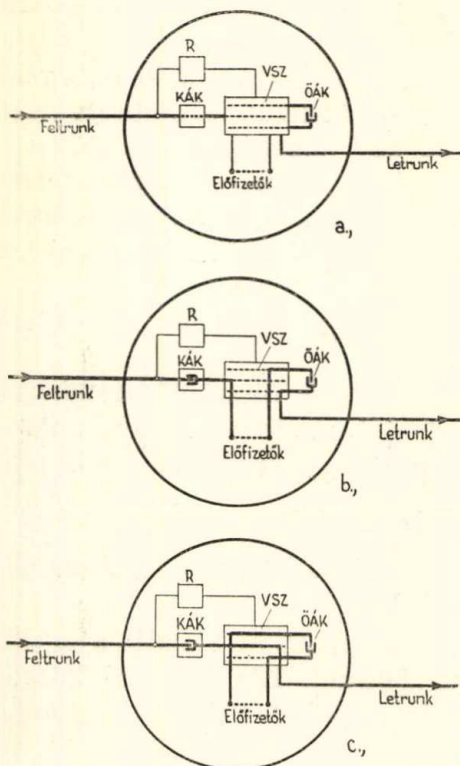
A 10-es és 20-as jelfogós központok kapcsolási vázlatát a 3. ábra tünteti fel. A gócpont felé menő ú. n. „feltrunk”-höz tartozik a központ jelfogókból álló egész kapcsoló áramköre (KÁK). Tehát a központhoz csak egy feltrunk csatlakozhat.

Annak elvileg nincs akadálya, hogy a központhoz egynél több letrunk csatlakozzék, azonban minden letrunk eggyel csökkenti a helyi előfizetői befogadó képességet.

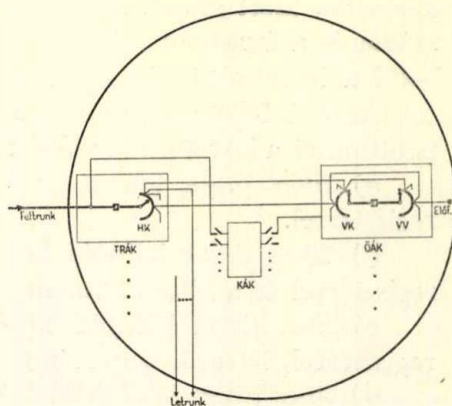
A gócponti kezelő tárcsázását a jelfogókból álló regiszter (R) veszi fel és a hívott előfizetői vonalat a vonalszerelvény (VSZ) jelfogói segítségével foglaltsági vizsgálat után a feltrunkkal összeköttetésbe hozza. A hívott felet a gócponti kezelő csengeti fel. A csengetés fémes áramkörön át történik.

Ha a gócponti kezelő a letrunk áramkör számát tárcsázza le, a regiszter a vonalszerelvény jelfogók segítségével a feltrunkot a hívott letrunkkal hozza közvetlen összeköttetésbe. A központ áramköre olyan megoldású, hogy az áttárcsázás és csengetés fémes úton történik. Helyi hívásnál és abban az esetben, ha helyi előfizető a letrunkon keresztül

kap körzetkapcsolást, az összeköttetés az összekötő áramkörön (ÖÁK) keresztül történik. Az összeköttetés létrehozása után, mikor a kezelő kilép, az összeköttetésben nem foglalt trunkok felszabadulnak. Az összekötő áramkör időzítés útján 5 perc múlva automatikusan bontódik,



3. ábra.



4. ábra.

a bontás előtt azonban kb. 30 másodperccel a felek figyelmeztető jelzőhangot kapnak.

A központ áramkörét választási, csengetési és beszélgetési állásba egy-egy, a gócpont által kiadott ú. n. „vezérimpulzus” hozza. A vezérimpulzus az egyik vonalágon adott rövid megszakítás, amit mindig az első központ vesz fel és azt megfelelő javítással lefelé megismétli.

Az 50-es gépes félautomata központ elvi kapcsolási vázlatát a 4. számú ábra szemlélteti. A gócpont felől jövő áramkörök mind egy-egy trunk áramkörben (TÁK) végződnek. Ez a központtípus tehát — elmentétlen a 10-es és 20-as jelfogós típussal — több bejövő trunk kapcsolására alkalmas.

A trunkáramkör híváskeresője (HK) továbbítja az előfizető hívását a gócpontba és fordított irányban a gócpont tárcsázására a hívásban résztvevő trunkáramkör híváskeresője kapcsolja a hívott előfizetőt a foglaltsági vizsgálat után. A kezelő tárcsázó impulzusait a központi regisztere, a „kontroll áramkör“ (KAK) veszi fel, amely erre az időre közvetlenül a hívásban lévő bejövő áramkörre kapcsolódik.

A trunkáramkör híváskeresőjét azután a kontroll áramkör vezérli rá a hívott előfizető csúcsaira. Ezután a kontroll áramkör — más hívás részére — felszabadul. Az elvi megoldás folytán a központnak csak egy kontroll áramköre van.

Az összekötő áramkörök feladata ugyanaz, mint a 10-es és 20-as központ összekötő áramköréé, vagyis helyi kapcsolásban és helyi előfizetőnek letrunkon át történő kapcsolásában vesznek részt. Az összekötő áramkör vonalkeresője rááll arra az előfizetői áramkörre, vagy letrunkre, amelyen a trunkáramkör híváskeresője áll, míg a hívott felet, vagy trunkot a kezelő tárcsázására a kontroll áramkör vezérlésével az összekötő áramkör vonalválasztója (VV) kapcsolja, foglaltsági vizsgálat után. A kezelő kilépése után a trunkáramkör felszabadul, a helyi, vagy körzet kapcsolás pedig 5 perc múltán automatikusan bontódik, előzőleg azonban a felek figyelmeztető hangot hallanak.

A központ különböző áramköri állapotait szintén a gócpontból adott vezérimpulzusok létesítik.

A felurendszerű hálózat számozási rendszere a következőképpen épül fel:

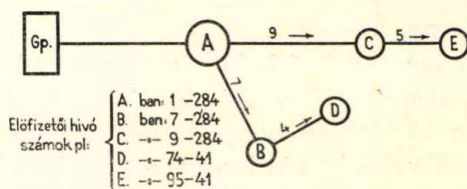
A 10-es központ előfizetői egyjegyű, a 20-as központéi pedig kétjegyű számmal hívhatók. A továbbmenő trunkoknak is van hívószámuk, amely azonban a 20-as központnál is egyjegyű szám. A központon való továbbjutás tehát olymódon történik, hogy a kezelőnek a lemenő trunkhívószámot kell tárcsáznia. Így tehát a hálózat előfizetőinek hívószámai két részből állnak. Az első rész arra szolgál, hogy a kapcsolat a közbenső központokon keresztül jusson (a központ kijelölés), a második rész pedig a központon belüli választásra szolgál. Fentiekből következik, hogy a központ kijelölő rész annyi számjegyből áll, ahány központ a gócpont és a hívott előfizető központja között van.

Minthogy a gépes 50-es központnál a bennmaradó helyi hívást az jellemzi, hogy az első számjegy 1-es, az előfizetőknek 1-el kezdődő háromjegyű hívószámuk van. A központ kijelölő szám természetesen minden esetben megelőzi az előfizetői hívószámot.

A számozást szemlélteti az 5. számú ábra. Az ábrán feltüntetett helyi

hívószámok első része az iránykijelölő számból áll. A központban az 1-es számjegy azt jelzi, hogy a kapcsolás helyben maradó, míg a 7-es vagy 9-es számjegy egy-egy továbbmenő irányt jelöl ki.

A 10-es és 20-as központok áramellátására 6 amperórás, 24 voltos, az 50-es központok áramellátására pedig 36 amperórás, 48 voltos akkumulátor telepek szolgálnak. A telepeket szárazegyenirányítós töltők töltik, mégpedig a nagyobb 50-es típusnál állandóan (a beszélgetések alatt is), a kisebbeknél pedig a töltés a beszélgetés alatt lekapcsolódik. Vilá-



5. ábra.

gítási árammal nem bíró községek kis (5-ös, 10-es, 20-as) központjainak telepe a legközelebbi, hálózati árammal rendelkező központból a trunkon át egyenárammal töltődik.

A 10-es és 20-as központ összes szerelvényeivel együtt vasállványra van szerelve. Maga a jelfogókat és egyéb áramköri szerelvényeket tartalmazó keret jól tömítő, vaslemez búrába van zárva. Az 50-es központ keretei jól záródó, vaslemez szekrényben nyernek elhelyezést. Látható tehát, hogy már az első kísérleti központok pormentesítése is mekkora gonddal történt.

A kísérleti hálózat rövid vázolója után az üzemi tapasztalatokból leszűrődött működési feltételek és fejlődési irányok ismertetésére térek rá.

A falurendszer gazdaságosságának alapfeltételei: az üzembiztos működés és jól, hajlékonyan alkalmazható központtípusok.

A rendszer üzembiztos működésének rendkívüli fontosságát azonnal megértjük, ha meggondoljuk, hogy egy gócponti körzet átlagosan 50 falurendszerű központját csak kisszámú fenntartó közeg láthatja el, különben a rendszer gazdaságossága veszélyeztetve lenne. Ezért az üzembiztonságra vonatkozólag követelményként állítható fel, hogy átlagosan központonként 3 havonta egy ízben szabad megelőző ellenőrzést végezni és ilyen mértékű fenntartás mellett a magárahagyottan működő 50-nél alacsonyabb kapacitású központokban háromhavonként, a nagyobb központban pedig kéthavonként fordulhat elő egy hiba. Ilyen magas jósaági fok igen nagy üzembiztonságot tételez fel.

A megkívánt üzembiztonság tulajdonképpen a kapcsolástani és szerkezeti tényezőknek kellő stabilitásával biztosítható. Az áramköri stabilitásra vonatkozólag csak annyit legyen szabad megjegyezni, hogy különös tekintettel kell lenni a működési fázisok időbiztonságának áramköri megoldására.

A szerkezeti és elrendezésbeli tapasztalatokra és kívánalmakra azonban érdemes kissé részletesebben is kitérni.

A központok legnagyobb számban előforduló, érzékeny alkatrészei a jelfogók. A jelfogók működését egyrészt a rugó érintkezésének tökéletesebbé tételével, másrészt a meghúzás erejének növelésével lehet biztosabbá tenni. A jelfogók érintkezői tapasztalat szerint akkor működnek üzembiztosan, ha a 100 miliamperen felül terhelt rugóérintkezők az oxidáció és a velejáró kormozódás elkerülése céljából platínából vagy palládiumból készülnek.

A jelfogókat nem célszerű túl sok rugóval megterhelni, különösen akkor, ha a rugóköteg kombinált feladatot hajt végre (pl. előbb zárás, azután bontás, utána zárás, stb.). Különösen ezeknél az indirekt mozgató rugórendszereknél és a sok rugós jelfogóknál kívánatos a horgonyút megnövelése érdekében az ampermenetszám emelése. A nagyobb horgonyút könnyebb beállítást és nagyobb kiemelést tesz lehetővé. A nagyobb kiemelés folytán pedig az érintkezési biztonság növekszik meg.

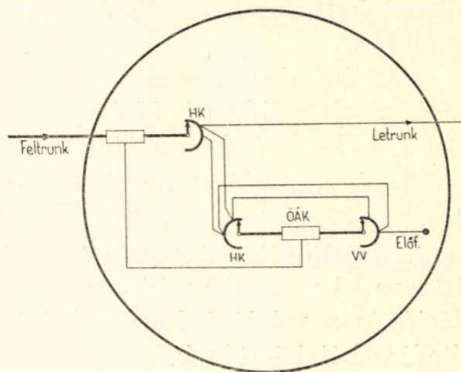
Igen megnöveli a jelfogók üzembiztonságát a kettős érintkezők alkalmazása is; ezek azonban gazdasági okok miatt központjainkban egyelőre még nem nyerhettek általános alkalmazást.

A kísérleti üzem alatt általában véve megállapítható volt, hogy a gépek (szelektorok) üzembiztonsága lényegesen nagyobb a jelfogókénál. Ez érthető is, ha figyelembe vesszük, hogy a gép által adott érintkezés tökéletesebb, mert a kefék forgás közben tisztítják a csúcsokat, azonkívül a kefék kettős érintkezést adnak, végül pedig a kefék rugónyomása is nagyobb (25–35 gr.), mint az átlagos jelfogó rugónyomás. Igaz, hogy a gépek beállítása sokkal körülményesebb a jelfogókénál, azonban előbbieket a helyes módon végrehajtott beállítást hosszú ideig megtartják.

Fenti megfigyelések következtében egyre jobban előtérbe került az a kívánság, hogy az üzembiztonság növelése érdekében a kis, 10-es és 20-as központokban gépek alkalmazzassanak.

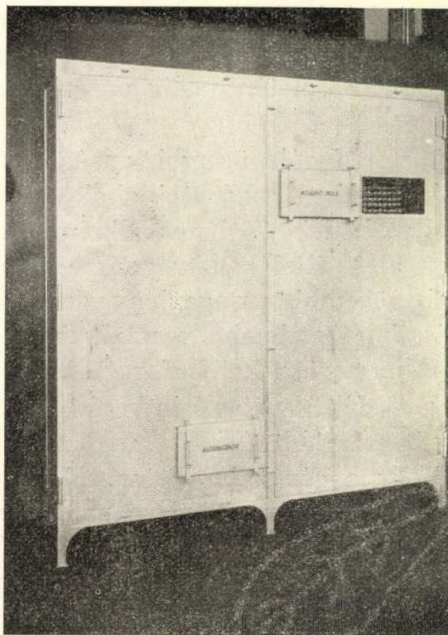
Ezáltal ugyanis a jelfogók és a kényes jelfogó érintkezők száma csökkenthető. Ily módon szükségszerűen létre is jött a gépes 10-es és 20-as félautomata falurendszerű központtípus. Elvi felépítését a

6. számú ábra szemlélteti. Működése lényegileg megegyezik a tiszta jelfogós központ működésével. A különbség az, hogy nincs regiszter és a kapcsolásokat lépésenként működő gépek végzik. A gócpont felé



6. ábra.

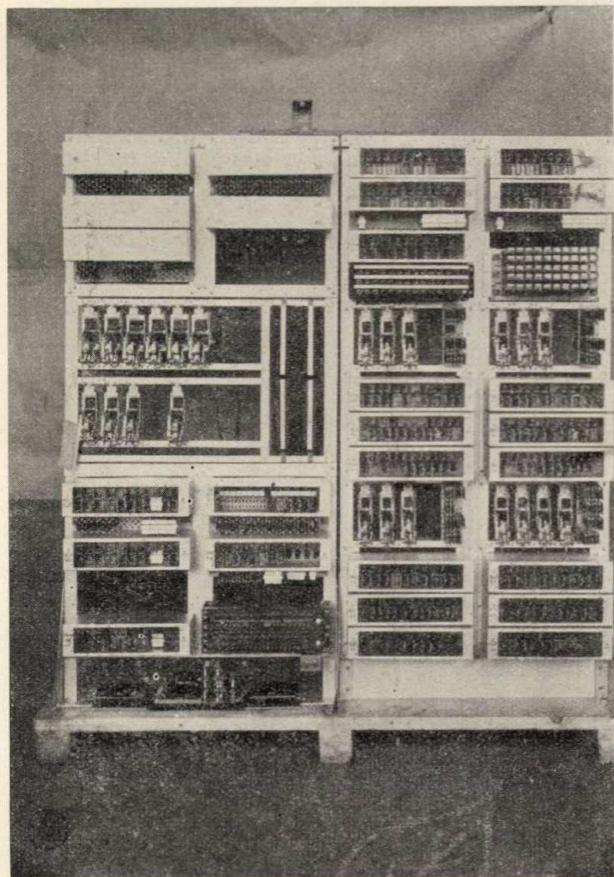
írányuló, a gócpont felől jövő, valamint az átmenő hívást a híváske-reső (HK) kapcsolja.



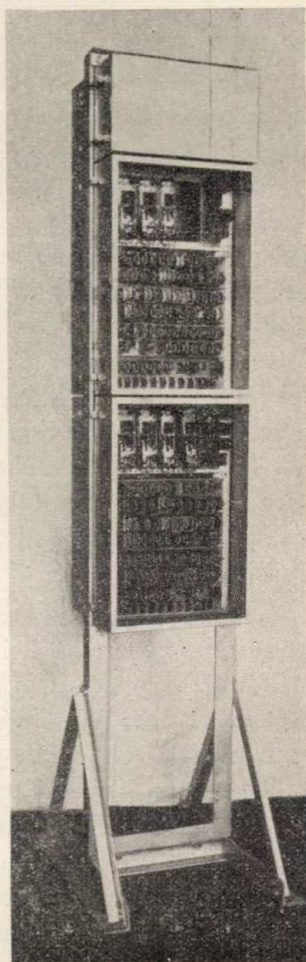
7. ábra.

A helyi és a lefelé irányuló körzet beszélgetés kapcsolása az öss-zekötő áramkörön (ÖÁK) keresztül történik.

A kapcsoló gépek a falurendszerű üzem szigorú követelményeinek jól megfeleltek. Csupán két kisebb szerkezeti módosítás vált szükségessé. Az egyik a nyugalmi helyzetet jelző rugóköteg kiképzésének megváltoztatása volt, ami által határozottabb beállítás volt elérhető. A másik módosítás a szelektornak az állványra való felerősítésénél történt, amennyiben az azelőtt használt alátét gumi lap helyett rugós felfüggesztés nyert alkalmazást. Ezáltal biztosítható volt, hogy a gép



8. ábra.



9. ábra.

a keretre ne vigyen át a jelfogók működésére káros rezgéseket.

A kísérleti üzem folyamán értékes tapasztalatok voltak gyűjthetők

a központok elrendezésére vonatkozólag is. Az automata központi berendezések üzembiztonságát leginkább a por veszélyezteteti, ezért a pormentesítés céljából a központok jól tömítő fémszekrényekben nyertek elhelyezést.

Különösen a nagyobb típusoknál — minden elővigyázatosság dacára — porosodás volt észlelhető. Bizonyos ideig tartó megfigyelés végül is azzal a meglepő eredménnyel járt, hogy a központ valósággal „lélegzik.” Ugyanis a központba zárt levegő nappal a nagyobb forgalom következtében felmelegszik, éjjel pedig lehül. Ekkor a környezet levegője benyomul a központba és a finom port magával ragadja. Ezt megakadályozandó, a központ szekrény tömítését a leggondosabban és különleges megoldással kellett elvégezni.

Ez azonban a pormentesítési kérdés megoldásának csak egyik része. A másik tapasztalat az volt, hogy a hibaelhárítás, időközi ellenőrzés, vagy egyéb üzemi okból (pl. kiolvadt biztosíték cseréje, számlálók leírása, stb.) kifolyólag történt szekrény kinyitás nagymennyiségű porbeáramlást és a már bent lévő por felkavarását idézte elő. Ezen csak úgy lehet segíteni, hogy a nyitogatás szükségességét kell minél kevesebbre csökkenteni. Ezen az úton komoly lépést jelentett az a megoldás, hogy minden olyan szerelvény, amelyhez gyakrabban hozzá kell férni (pl. biztosítékok, vizsgáló tábla, beszédszámlálók stb.) a szekrény ajtaján bevágott kisméretű leemelhető ajtón át közelíthető meg. A számlálók állása pedig ajtónyitás nélkül törhetetlen ablakon keresztül olvasható le (*l. 7. sz. ábrát*).

Minthogy időszaki ellenőrzés és hibaelhárítás esetén a központ ajtaját mindenképen ki kell nyitni, további porvédelemről is kellett gondoskodni. A porozódás elleni felfogó tasakok minduntalan való leemelését elkerülhetővé lehetett tenni azáltal, hogy a jelfogó tasakok mellső lapja átlátszó törhetetlen ablakká képeztetett ki, a búrás jelfogók pedig mellső zárólap nélkül nyertek alkalmazást (*l. 8. sz. ábra*).

Minden tökéletesítésnek még akkor is, ha az az üzembiztonságot van hivatva növelni, csak addig van létjogosultsága, ameddig a költség-többlet nem ront a berendezés gazdaságosságán. Ezért bir jelentőséggel a legújabban alkalmazott elrendezés (*l. 9. ábra*), amely lehetővé teszi a költséges szekrény mellőzését azáltal, hogy az állványra szerelt áramköri egységek átlátszó mellső lappal bíró tasakjai megfelelő tömítéssel fedik le a szerelvényeket nemcsak elől, hanem a hátsó kábelezési oldalon is. Ez a megoldás azért is előnyös, mert a központ újabb áramköri egységekkel való bővítése szerelés és kábelezés szempontjából

egyszerűen végezhető.

Talán túlzottnak tűnik fel a pormentesség biztosítására való törekvés, azonban a kérdés jelentőségét megértjük, ha meggondoljuk, hogy míg a nagyobb városi automata központok tiszta, pormentes gépteremben vannak elhelyezve, addig a falurendszerű központok többnyire vidéki posták poros hivatali szobáiban nyernek elhelyezést és állandó felügyelet nélkül igen nagy üzembiztonsággal kell működniök.

Fentieken kívül tapasztalat szerint lényeges tényezője az üzembiztonságnak a telepkapacitás és töltési mód helyes megválasztása is. Mint-hogy vidéken a töltésre használt hálózati áram kimaradása gyakrabban előfordulhat, a telepkapacitást biztonsággal kell méretezni. A telepkapacitás felemelésénél azonban óvatosan kell eljárni, mert túl nagy tartalék a gazdaságosság rovására menne, tekintve, hogy nagyobb kapacitásnál nemcsak a telep drágul meg, hanem a töltőberendezés is. A tartalék megválasztásánál irányadó szempont az áramkimaradások várható hossza. Általában elegendő a telepet 10—16 órai tartalékkal méretezni.

Minthogy a falurendszerű központnál az állandó helyszíni felügyelet hiányzik, a telepfeszültség ingadozásainak az üzembiztonságra gyakorolt káros hatását valamiképpen csökkenteni kell. Olyan berendezést alkalmazni nem lenne gazdaságos, amellyel a feszültség-ingadozás gyakorlatilag kiküszöbölhető. Sokkal helyesebb olyan töltőberendezés, illetőleg töltési mód alkalmazása, amely a feszültség-ingadozást bizonyos határok közé korlátozza és ugyanakkor a központi áramköröket és a szerelvényeket olymódon méretezni, hogy a megengedett feszültség-ingadozás üzemzavart ne okozzon. A falurendszerű központok jelfogói és gépei ezért úgy vannak méretezve, hogy $\pm 8\%$ maximális feszültség-ingadozáson belül helyesen működnek. A kísérleti üzem alatt végül is kialakult olyan töltőberendezés, amely gazdaságosan biztosítja a fent vázolt cél elérését. A minimális mechanikai elemet tartalmazó, elektromos elven szabályozó ú. n. „*billenő fojtótekerces*” rendszer úgy működik, hogy a nagyobb központoknál egy alkáli ellencella segítségével a feszültséget 48—52 voltos határok között, kisebb központoknál pedig ellencella nélkül, 22—26 volt határok közt tartja. Ez a megoldás tapasztalat szerint kellő üzembiztonságot nyújt.

A kísérleti üzem fent ismertetett eredményei főként az üzembiztonságot érintik.

A kísérleti üzemben szerzett tapasztalatok olyan nagyjelentőségű módosításokat is eredményeztek, amelyek a rendszer hajlékonyságát és alkalmazhatóságát erősen megnövelték.

Kezdetben az alkalmazott félautomatikus rendszer központjai teljesen félautomatikus megoldásúak voltak, vagyis az előfizetők összes (helyi és távolsági) beszélgetéseit a gócponti kezelő kapcsolta. A góckörzeti elvből következik, hogy általánosságban véve a gócpontból sugárszerűen kiinduló irányokban a gócponthoz közelebb nagyobb, távolabb pedig kisebb előfizetői számmal bíró központok vannak fel-fűzve. Minthogy az előfizetők számával fokozatosan nő a helyi beszélgetések száma, nyilvánvaló, hogy az egyes irányokban a gócpont-hoz közelebb eső központokban lényegesen több a helyi kapcsolások száma, mint a távolabb fekvő kisebb központokban. Ebből azonban az következik, hogy a közelebb fekvő központok helyi kapcsolásai előnybe jutnak a távolabbi központok helyközi kapcsolásai felett és az indokolatlanul nagy várakozási idők elkerülése céljából a gócponti áramkörök számának szaporítását tennék szükségessé. A teljes félautomatikus rendszer ezen hátrányos tulajdonságán olyképpen lehet segíteni, hogy a gócponti trunkok tehermentesítése érdekében a nagyobb befogadó képességű félautomata központok helyi forgalmát automatizáljuk. A tapasztalat és gazdaságossági megfontolások azt mutatták, hogy a helyi forgalom automatizálása 30—40 helyi előfizetőnél már indokolt. Így alakultak ki azután a később ismertetendő „automata helyi forgalmú falurendszerű központok.“

(Folytatjuk)

A bel- és külföldi műszaki folyóiratok
az egyesület VI. ker., Benczúr-utca 27. sz. alatti helyiségében
a tagok rendelkezésére állanak.
