

Távbeszélő központjaink fejlődése.

Irták: LÉDECZY SÁNDOR, m. kir. postaműszaki igazgató
és FODOR GUSZTAV, m. kir. postamérnök.

Développement de nos bureaux centraux téléphoniques.

Par Alexandre Lédeczy, directeur technique des Postes roy. hongr., et Gustave Fodor, ingénieur de poste roy. hongr. Les phases du développement des bureaux centraux téléphoniques de Hongrie: formes des commutateurs à lames, des commutateurs LB à un et à deux conducteurs et des commutateurs multiplex; propagation de nos bureaux centraux manuels CB et des bureaux centraux automatiques.

A telefon közérdekű alkotássá akkor vált, amikor Puskás Ferenc eszméjére az állomások vezetékeit telefonközpontba vezették be és ott a hívó- és hívott állomás vezetéket emberi kéz segítségével összekapcsolták. A magyar eszme átugrott Amerikába (1878), de pár év múlva (1881) visszavándorolt szülőhazájába és magával hozta Budapestre az első, a fürdő-utcai központot.

Az első központunkat az állomással egy szál vashuzal kötötte össze, amelyet a külső falitartóról az ablak fölött vágott nyíláson át vezettek be a szobába. Itt a pamuttal körülfont huzalt a villámhárítóra kötötték (lásd 1. ábrán: 2 sárgaréz szöglemez közé helyezett vékony vörösréz szalag és sárgaréz dugó kerek fejjel), majd kikapcsoló szerkezeten át a keresztlemezes váltó hosszlemezeire vezették.

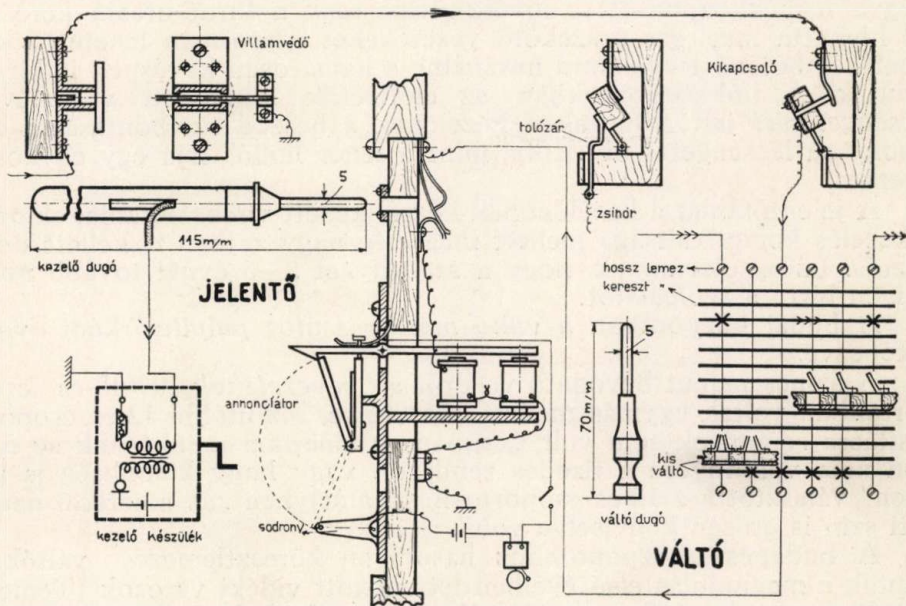
Zivataros időben a 30 vonalra berendezett kikapcsolót használták, mert a villámhárító nem volt eléggé megbízható. Ilyenkor a fal mellett lelógó zsinórral lehúzták a tolózárt, mire a csuklókkal tartott léccet a feszítőrugó kibillentette és megszakította a vezeték folytonosságát (l. 1. ábra felső jobb sarkán), amely sárgaréz rúgón, fémpecken s a kioldó falécre csavart kis sárgaréz lemezkén keresztül csatlakozott a keresztlemezes váltóval. A későbbi központokban már minden vonalnál használtak 1—1 kikapcsolót, mert zivataros időkben a légköri kisülések nagyon sok hívást okoztak, sőt a kezelők sem mertek a váltóhoz nyulni, azért ilyen időben a telefonforgalmat be is szüntették.

A hívójelzés, melyet az előfizető a készülékén szerelt induktorból küldött a telefonközpontba, a „váltó” egyik függőleges lemezen s innen dugaszolás útján és a ledugaszolt „kis váltón” keresztül futott a „jelentkező táblá”-n felszerelt „elektromágneses mutatóba”: az *annonciátorba*. Amikor azannonciátor horgonya meghúzott, a jelzőtábla leesett, és az álló lemezre szerelt papíron a hívó előfizető neve lett látható. Erre a jelzésre „a jelentő kezelő” a „kezelő dugót” bedugta a „jelentő lyukba”, amivel egyrészt a hívó vezetéket a saját ke-

zelő készülékéig meghosszabbította, — másrészt az annonciátor felé a vezeték folytonosságát megszakította.

Nappal a szöglemezek közé feszített sodronyra vágódott jelző-tábla tette figyelmezzé a kezelőt a hívásra, éjjel (de egyéb elfoglaltsága közben is, pl. ebéd idején) pedig a bekapcsolt jelzőcsengő — amelynek áramköre a jelzőtáblán keresztül záródott — adott hangos figyelmeztető jelzést.

Dugasolás után a jelentő kezelője megkérdezte a hívótól a *hívott nevét*. A hívó vonalhoz tartozó jelentőlyukból kihúzta a kezelő a dugót, átdugta a hívott jelentőjébe és a kezelő a készülékének induktórával csengetett a hívott vonalára. Az utóbbi jelentkezésére a jelentő kezelő fennhangon bemondta a hívó- és hívott nevét a „*váltó kezelő*”



1. ábra. Az első fürdő-utcai központ alkatrészei és kapcsolása.

jé”-nek, aki a két vonalnak megfelelő váltódugót a kis váltóból kihúzta és egy üres vízszintes lemezen a hívó- és hívott vonalat összedugaszolta. Ezzel kész volt a kapcsolás. A két előfizető egymásnak csengethetett is, ami az egykorú feljegyzések szerint nem ritkán fordult elő pl. akkor, ha egyik előfizetőnek hallgatója vagy mikrofonja rossz volt.

A kezelő a *kapcsolás szétbontására* nem kapott jelzést, hanem „ha körülbelül gondola, hogy elvégezték a kapcsolást”, a jelentőn keresztül beszólt a vonalba és ha már nem beszéltek, — bontatta a kapcsolást a váltó kezelőjével, aki a váltódugókat visszahelyezte a kis váltóba, miáltal ismét utat készített elő arra, hogy az induktorjelzés az elektromágneses mutatóba befuthasson.

Ily módon a kezelés természetesen elég tekintélyes időt vett

igénybe, emiatt az előfizetőknek csak 5 perc múlva volt szabad újra hívniok. Ez a megszorítás szükséges is volt, mert a forgalom már kezdetben is elég sűrű volt és az egyidejűleg fennállott kapcsolások száma a 200 vonalra megépített fürdő-utcai központban pl. a 25—30-at is gyakran elérte. A váltó azonban ennek a forgalomnak is megfelelt, mert 64 keresztlemezen 64 egyidejű beszélgetést lehetett rajta lebonyolítani. A különálló váltók megfelelő keresztlemezeit vezetékkel kötötték össze.

Némi vonalvezetési és kezelési eltéréssel hasonlóképpen működött az 1882. évben fennállott 3 központ (2. ábra): a kibővített fürdő-utcai, a lövész-utcai és pálfy-téri is. A lövész-utcinál kétszeres dugaszolást (először hívás és felcsengetés, azután összekapcsolás) kellett végezni a kezelőnek. A budai fiók-állomás (így különböztették meg a mellékközpontot) a lövész-utcait csak a fürdő-utcain keresztül hívhatta meg. Az összekötő vezetékeket egyformán lehetett kimenő- és bejövő forgalomra használni, s hamarosan kevésnek is bizonyultak. A fiókközpontokban az előfizetők a beszéd végeztével lecsengetéssel jelt adhattak a kezelőnek a beszéd szétbontására: de bizony „a lecsengetés oly ritka, mint a fehér holló” írja egy egykorú jelentés.

A jelentőtáblát a kezelőnek kézzel kellett visszaállítania, akinek a kezelés komplikáltsága mellett még elég nagy zajban is kellett dolgoznia. Ez az oka annak, hogy a személyzet 5—6 évnél tovább nem is igen bírta a szolgálatot.

A budai központban a váltó már „rézsútos pulpitus”-ként volt kiképezve.

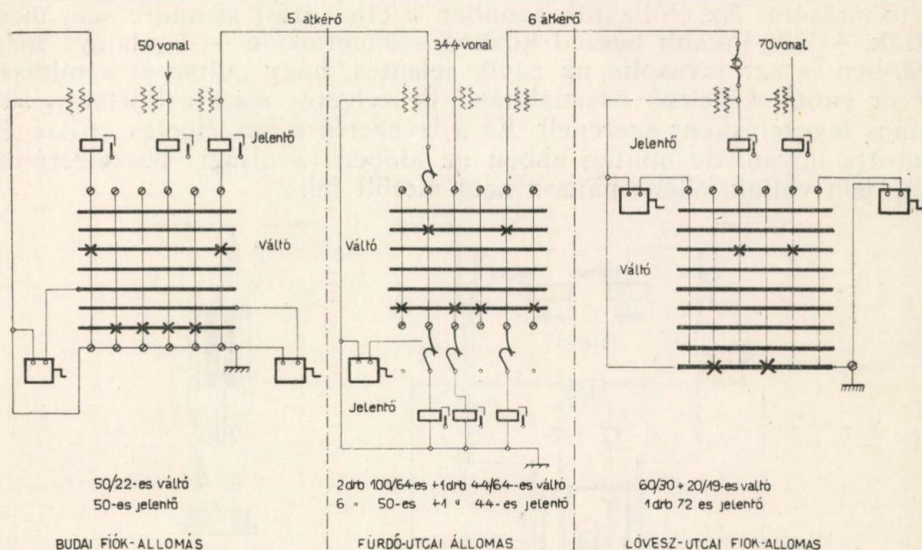
A színes pamut bevonatú vasdrót szobavezetékek 10—12-es csoportokban voltak egymás mellett felszerelve. Az utóbbi 12-es csoportosításra semmi ok sem volt, „csupán az amerikai munkásnak az napon nem volt inyére a tizedes rendszer, vagy hogy különbség is legyen” választotta a 12-es csoportosítást, amelyben „az amerikai nemzeti szín is erősen képviselve volt”.

A budapesti központokhoz hasonlóan keresztlemezes váltókat kaptak a megindulás első éveiben létrehozott vidéki városok (Temesvár, Pozsony, Arad, Szeged, Zágráb stb.) telefonhálózatai is. Az újabb berendezéseknél a jelentőt már egyesítették a váltóval (3. ábra), de a kezelés még mindig nehézkes volt és a kezelők is a rendes előfizetői készülékekkel dolgoztak.

Ezen a nehézségeken segítettek s egyúttal egyszerűsítették a kapcsolás menetét is az egyvezetékes kapcsolószekekrénnyel, amelyeket 1885-ben kezdtek alkalmazni.

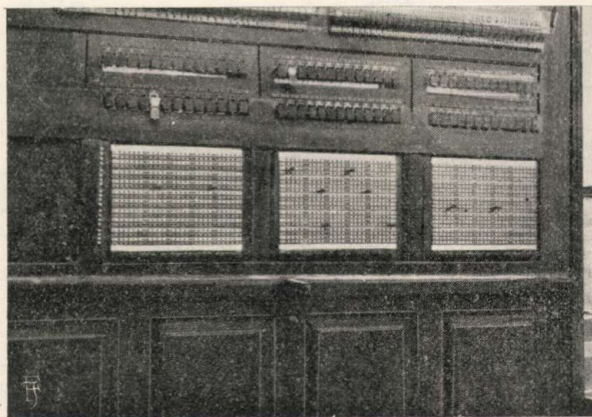
E kapcsolószekekrényeken az előfizetői vezetéket megszakító kapcsolón keresztül vezették a jelentőhöz (4. ábra). A kezelésre kapcsolódugaszt használtak és ennek zsinórvezetékét a kapcsolószekekrény asztallapjába szerelt figyelőkulcs hosszú rúgóíhoz vezették. A falpra felcsavart belső rúgókat a falapról kinyúló és csukló körül elforgatható fémkar zárta rövidre, az ebonit pecekkel felszerelt hosszú rúgópárt pedig a külső rövid rúgókhöz nyomta. Ez utóbbiak az egyszerű csengető billentyűkön keresztül a kezelő fejhallgatójával voltak összekötve.

Ha a csengetőjelre a kezelő a hívófél kapcsolóhüvelyébe dugaszolt és a figyelőt maga felé húzta, beszélhetett a hívóféllel. Az áramvezetés végett azonban szükséges volt, hogy a jelentkezés alatt a má-



2. ábra. A budapesti központok általános kapcsolási vázlata 1882-ben.

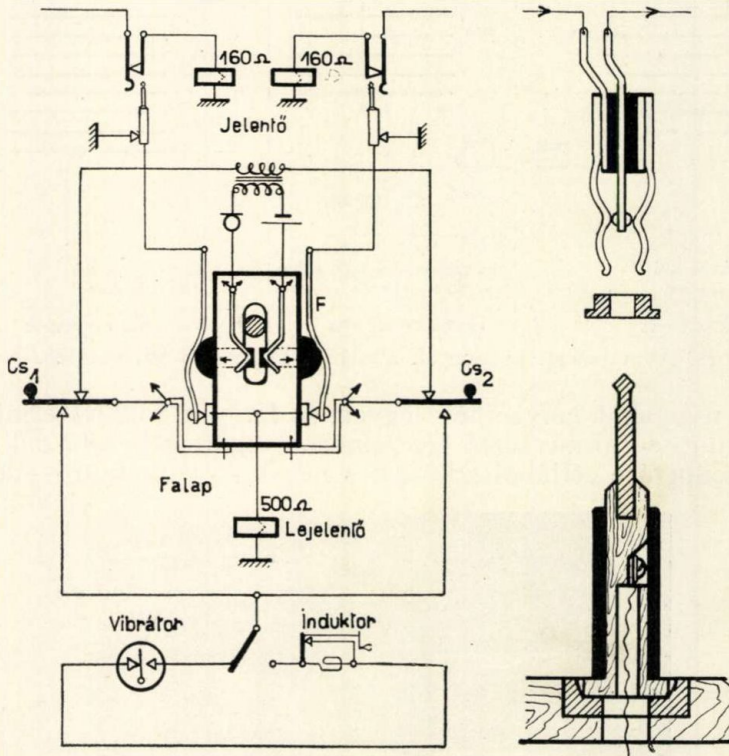
sik dugó nyugalmi helyzetben legyen és hogy a földdel érintkezzék. A mikrofon egy áramvezető fémzsinóron lógott a kezelő előtt. A hívott felcsengetése céljából a kezelő a másik — összekötő — dugaszt a



3. ábra. Egybeépített 70-es jelenő és 70/20-as keresztlemezes váltó.
(A m. kir. közlekedésügyi múzeumban.)

hívott fél kapcsolójába dugaszolta és a Cs₂ csengető billentyű lenyomása után induktorával kicsengetett a hívott fél vonalára. Megjegyezzük, hogy a dugaszoknak csak egy-egy közös csengető billentyűjük volt.

A beszélgetés befejeztével a hívó félnek le kellett volna csengetnie, hogy a nyugalmi helyzetbe hozott figyelőn keresztül, a „lejelentő”-mágnes leesett táblája figyelmeztesse a kezelőt a kapcsolás szétbontására. Az előfizetők azonban a eljelentést semmire sem méltatták, — sőt inkább beszéd közben csengettek le — úgyhogy még 1890-ben is azt javasolta az egyik jelentés, hogy „ejtse el a miniszter úr ennek kötelező használatát.” Beszélgetés alatt a lejelentő 500 ohmos levezetésként szerepelt. Ez a levezetés a beszélgetés erősségét rontotta ugyan, de miután ebben az időben távolsági beszélgetések még nem voltak, ellene panasz nem merült fel.



4. ábra. LB. egyvezetékes kapcsolószekrény kapcsolása és alkatrészei.
(A vibrátor és induktor földje a rajzból kimaradt!)

A leírt szerkezetek kapcsolószekrénybe voltak beépítve s így lehetővé vált, hogy a kezelő kényelmesebben, ülve dolgozhasson. Ezáltal egyrészt megóvták a korai elfáradástól, másrészt a kezelés könnyítésével elérték, hogy a személyzet több kapcsolást tudott elvégezni, mint a régi keresztlemezes váltón.

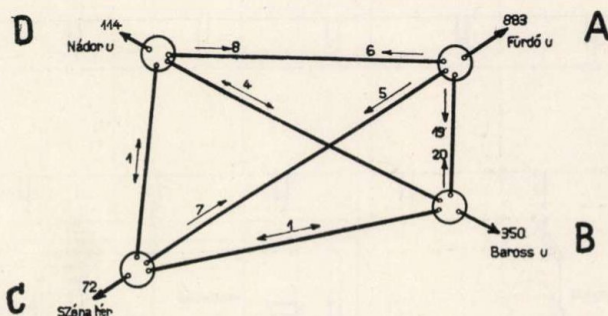
Az új mintájú kapcsolószekrényeket 10, 25, 50 és 100 vonal befogadóképességű egységekben építették, de az 50-est már 1896 körül elhagyták. A jelentők szerkezetét egyszerűsítették; nagyságát kisebbítették; a jelzőcsengő áramkörét kis rúgóval zárták.

A nagyobb központokban, ahol az előfizetők száma a 100-at

túlhaladta, egymasmellé több egységet szereltek fel. Az egyes váltókat, az előfizetői kapcsoló hüvelyek felhasználásával, egymással is összekötötték és ezeket az összekötő vezetékeket akkor használták, ha pl. az 1-es váltó előfizetője az 5-ös váltón lévő előfizetőt kérte. Átkérés alkalmával a hívó előfizető kezelője fennszóval (később az összekötő vezetéken) mondta át a hívott előfizető váltója kezelőjének, hogy csengesse fel a hívottat. A hívott jelentkezése után a szabad kezelő-dugasszal azonos összekötő vezetéken át mindkettő egyszerre létesített kapcsolatot. A kapcsolás szétbontása ugyanilyen körülményes volt.

Átkérés esetén a kezelés megintcsak nehézkes volt, nagy zajjal is járt s a nehézségeket csak növelte, hogy az előfizetők a kiadott utasítások ellenére is *vonakodtak a számmal való hívástól*.

A kezelési nehézségek elsősorban a nagyobb budapesti központokban jelentkeztek. A bajokon az egyvezetékes LB multiplikációs központok megépítésével segítettek. Ilyenek voltak az 1890 év végén



5. ábra A budapesti központok általános kapcsolási diagrammja 1890. év novemberében

már üzemben lévő központok közül (5. ábra) a széna-térít kivéve (LB 100-as kapcsoló) a fürdő-utcai, baross-utcai és külső nádor-utcai, továbbá a későbbi teréz-köruti központ.

A munkahelyek közötti átkérés elkerülése végett az előfizető vezetéket megszakító kapcsolókon (6. ábra) sokszorozták — multiplikálták. Az egyes munkahelyek jelentő annonciátoraihoz, illetőleg honos kapcsolóihoz vezető huzalokat a multiplikáció végéről ágazták le. A multiplex kapcsolók úgy voltak elosztva, hogy 2 munkahelyre jutott egy-egy teljes multiplex mező.

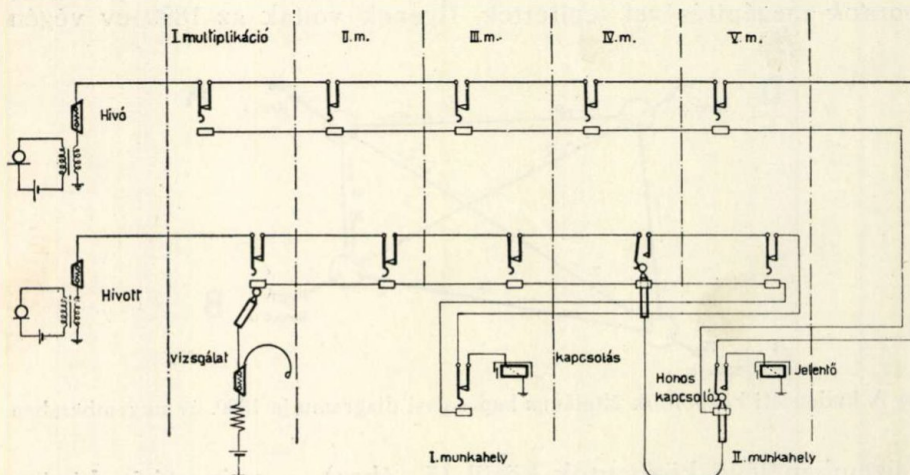
Kapcsolás alkalmával a hívó honos kapcsolóját és a hívott multiplex kapcsolóját a dugasz szétválasztotta és ugyanakkor az előfizetői állomások földelése rákapcsolódott a hüvelyvezetésekre. Ha egy második kezelő az egyik beszélő multiplex-kapcsolójának hüvelyvezetékét olyan dugasszal érintette meg, amelynek másik vége a figyelő kulcson keresztül telepre volt kötve, a kezelő gyenge koppanást — tikkelt — kapott hallgatójába. Ez a vizsgálat állapította meg, hogy a hívott vonal szabad-e vagy foglalt. Az előbbi esetben a koppanást nem lehetett hallani.

Az annonciátoros jelentőket és a honos kapcsolókat a munka-

helyekre egyenlően — 70 drb.-ot — osztották szét. Kétállású figyelőkulcsot használtak s mindegyik dugaszhoz 1—1 csengetőbillentyű tartozott. Így a kezelő a hívottat és a hívót is felcsengethette. Egy-egy munkahelyen 10 zsinórpár volt felszerelve s mindegyik egy-egy lejelentővel volt ellátva.

A multiplikációs kapcsoló használata lehetővé tette, hogy a kezelőnő ülő helyéből kapcsolhassa a központjába kötött vonalakat. A multiplikáció és a foglaltsági vizsgálat bevezetése a kezelést egyszerűsítette s a kapcsolást gyorsabbá tette.

A központok között épített összekötő vezetékek a kisebb központokba mint rendes előfizetői vonalak voltak bekötve. A fürdő-, baross-utcai és teréz-köruti központokban a bejövő forgalmat külön bejövő — B — munkahelyeken bonyolították le, ahol a bejövő vonalakannonciátorokban, a helyivonalak pedig multiplex kapcsoló-



6. ábra. LB. multiplikációs központ elvi kapcsolása egyvezetékes vonalra.

ban végződtek. A „B” központot az „A” központ csengette fel és a hívófélnak a B központ jelentkezett; az utóbbi újból megkérdezte a hívott nevét, majd kapcsolta (átadó rendszer). A lejelentés, — ha egyáltalában adott az előfizető — mind az A, mind a B kezelő lejelentőjén mutatkozott. Az A munkahelyeken a kimenő vezetékek multiplikálva voltak s csak kapcsolóval voltak felszerelve. A rendszernek az volt a hátránya, hogy sokszor 2—3 kezelő is kapcsolta ugyanazt az átkérő vonalat, a kapcsolás a kétszeri névbemondás miatt sokáig tartott s emiatt a vezetékek nem voltak jól kihasználhatók. Ez az oka annak, hogy az egykori jelentés az összekötő vonalak elégtelensége miatt volt kénytelen panaszkodni, mert pl. a Baross-utcából 1 óra alatt a fürdő-utcai központba menő 115 drb. hívást 20 kimenő vonalon (— vö. az 5. ábrával —) sem tudták lebonyolítani.

Érdekes az egyvezetékes multiplikációs központok idejéből (1890. évből) származó jelentésnek az a része, amely a kezelők létszámáról és a hibák mennyiségéről szól. Ezek szerint a fürdő-utcai köz-

pontba bekapcsolt előfizetők száma $E = 883$, a kezelőké $K = 7$, az állomások átlagos forgalmas órai hívásszáma előfizetőnként (a jelentés alapján kiszámítva, mert akkor még erről nálunk nem beszéltek) $F = 1.09$: ugyanezek az adatok

a baross-utcai központra $E=350$, $K=14$, $F=1$

a nádor-utcai központra: $E=114$, $K=5$, $F=0.9$

a budai központra: $E=72$, $K=3$, $F=0.8$.

Az egész hálózat részére 17 vonalépítő és szerelő (köztük 5 vonalőr) volt alkalmazva, továbbá 1 vonalőr a vonalhibák elhárítására és 5 gépjavító az állomás és központi hibák elhárítására. Havonként a vonalak 38 százaléka, az állomásoknak 47 százaléka (a központi hibákat is beleértve) volt hibás. (1931-ben pl. a budapesti központoknál 5—6, illetőleg 8—9 százalék.) A jelentés szerint ez a szám nem volt kedvezőtlennek mondható, figyelembevée azt, hogy „a folyamatban volt hálózatátalakítás és a nyilvános állomásokon észlelt hibák növelték jelentékenyen a hibák számát”.

Az 1889. évben megnyílt távolsági hálózat terjeszkedése következtében a városi hálózatokat is kettős vezetékekre kellett átalakítani s ennek megfelelően a kapcsolószekrényeket is kétvezetékekre építették át.

Ebben az időben az ország nagyobb városaiban és helységeiben már az állam is építtetett telefonközpontokat. Ezek a központok sokkal megelőbbeknek bizonyultak, mint a magántársaságok külföldről behozott különböző típusú központjai, éppen ezért a posta vezetősége nagy súlyt fektetett arra, hogy az építések számára csak előírt szabvány szerinti kapcsolószekrények használtassanak és hogy azok lehetőleg a hazai ipar termékei legyenek.

A kétvezetékes szabványos 10-es (7. ábra), 25-ös és 100-as LB kapcsolók megszerkesztésénél főleg az egyes alkatrészek tartósságára, de amellet gazdaságos előállítására törekedtek és nagy gondot fordítottak arra, hogy az egyes szerkezetek a javítás céljából könnyen hozzáférhetők legyenek. A kapcsolóhüvelyek nagyságát csökkentették, új rúgókiképzést adtak, kétvezetékes dugaszokat, a kétvezetékes vonalrendszernek megfelelő kétállású figyelőket és csengetőket alkalmaztak. A zsinórvezetékbe (8. ábra) hídba kapcsolt lejelentő ellenállását 500 ohmról 1600 ohmra emelték fel, hogy a beszélgetési áramok elvonását a lehető legkisebb mértékre csökkenthessék.

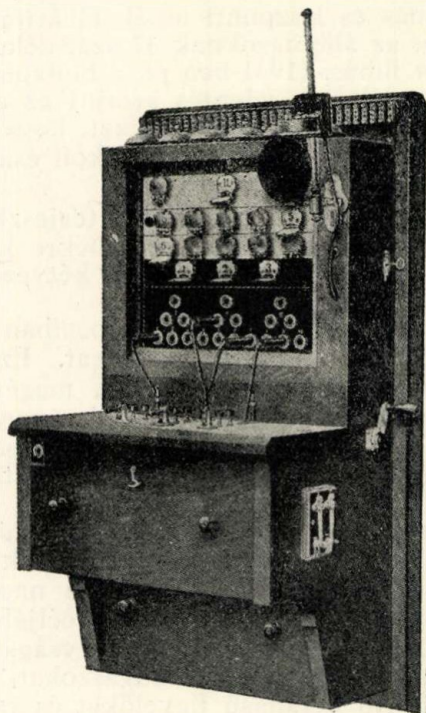
A száz előfizetőnél nagyobb helyi hálózatokban több kapcsolószekrényt helyeztek egymás mellé s azokat összekötővonalakkal kötötték össze. A négyszáznál több előfizetővel rendelkező hálózatok részére kétvezetékes multiplikációs központokat építettek.

Az első kétvezetékes multiplikációs központ (600 vonalra) a temesvári volt, amelyet felerészben 1896-ban az ezredéves kiállításon is bemutattak. Elvi kapcsolásában (9. ábra) a kettős vezetéken és az ennek megfelelő kapcsolón kívül csak azt az újítást tartalmazta, hogy a foglaltsági vizsgálatnál 3000 ohmos ellenállást kapcsoltak a vizsgáló vezetéke és hogy a tikkelés erősségét csökkentették, a tikkelésre a fejhallgatós és indukciós tekercsnek csak egy-egy csévét használták fel.

Budapesten 1897-ben helyezték üzembe a kétvezetékes multipliká-

ciós központot a Szerecsen-utcában 3000 vonalra. E központban olyan kéttekercesz annonciátorokat alkalmaztak (10. ábra), amelyeket nem kellett kézzel visszaállítani. Az egyik (A) tekercs szolgált a horgony meghúzására, tehát a jelzőtábla leejtésére, amikor is a vékony számtábla feltolódott. Dugasolás alkalmával a hüvelyvezetékre adott teleppel kapott áramot a másik (B) tekercs, amely a jelzőtáblát behúzta, a számtábla pedig ugyanekkor nyugalmi helyzetébe esett vissza.

Itt vezették be nálunk először a *szolgálati vonalas átkérő rendszert* is. A helyi (A) munkahelyekre szolgálati billentyűket szereltek, ame-

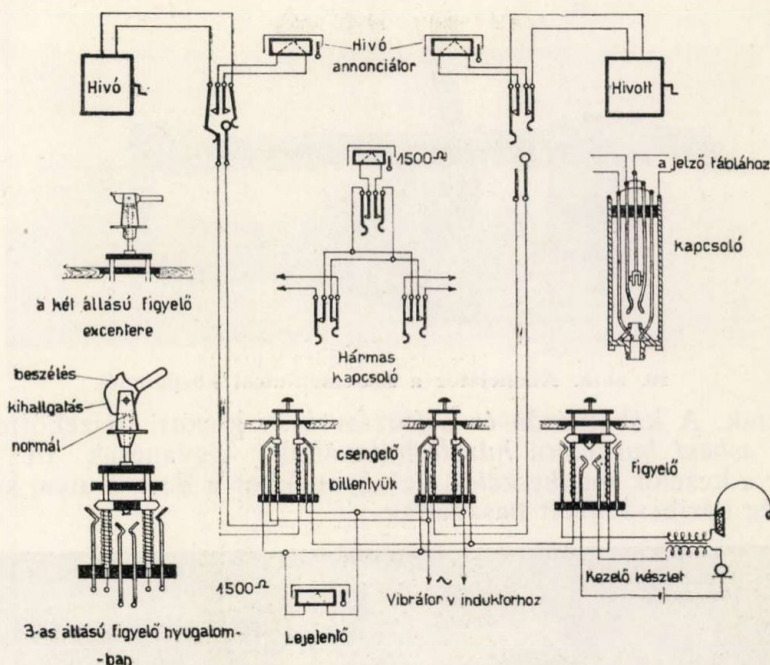


7. ábra. LB. 10-es kapcsoló.

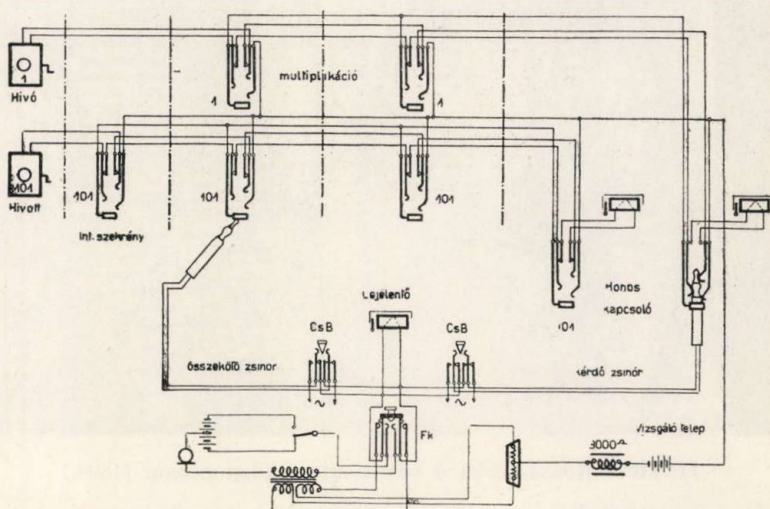
lyek a másik központ külön bejövő (B) munkahelyein a kezelő-készülékben végeztek. Átkérésnél az „A” kezelő szolgálati vonalán utasította a „B” kezelőt, hogy a hívott számot kapcsolja. A „B” kezelő egy üres egyes-dugaszban végződő vonalat választott, ennek számát bemondotta az „A” kezelőnek, ő maga a hívott szám hüvelyét, az „A” kezelő pedig a megadott számú és saját munkahelyén multiplikált összekötővonal hüvelyét kapcsolta.

A Szerecsen-utcai központnak egyvezetékes vonalakkal is kellett kapcsolatot adnia, azért dugaszvezetékeit *átvivő tekercsekkel* (transzlatorokkal) látták el. Itt is két munkahelyes multiplikációt alkalmaztak és mindegyik munkahely 10 zsinórpárral volt felszerelve. Helyi kapcsolásra 60, a bejövő átkérő vonalak részére 21 munkahelyet rendeztek

be. A helyi munkahelyek mindegyikén 50 honos állomás volt felszerelve, amelyet később, amikor 1899. évben a multiplikációt 4800-ra bő-



8. ábra. LB. kapcsoló elvi kapcsolása kétvezetékes vonalra.



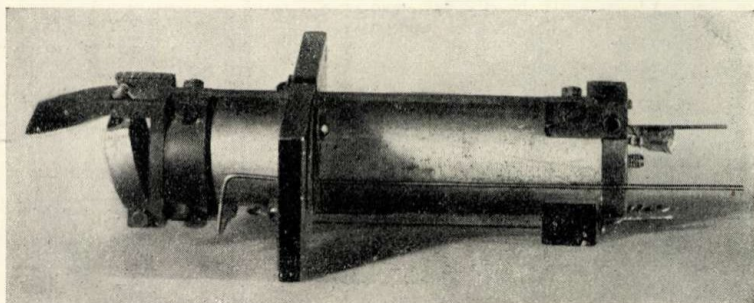
9. ábra. LB. multiplikációs központ elvi kapcsolása kétvezetékes vonalra.

vítették, 80-ra emelték fel. A bejövő munkahelyekre 45 bejövő vonalvezeték és minden munkahelyen 15 egyes zsinór volt felszerelve.

A Szerecsen-utcai központban használták először a *kábelborda rendszert*, de csak szénlemezes villámhárítókkal, hasonlóképpen *forrasztósávokat* is, amelyekre a multiplikációs kapcsolók kábeleit for-

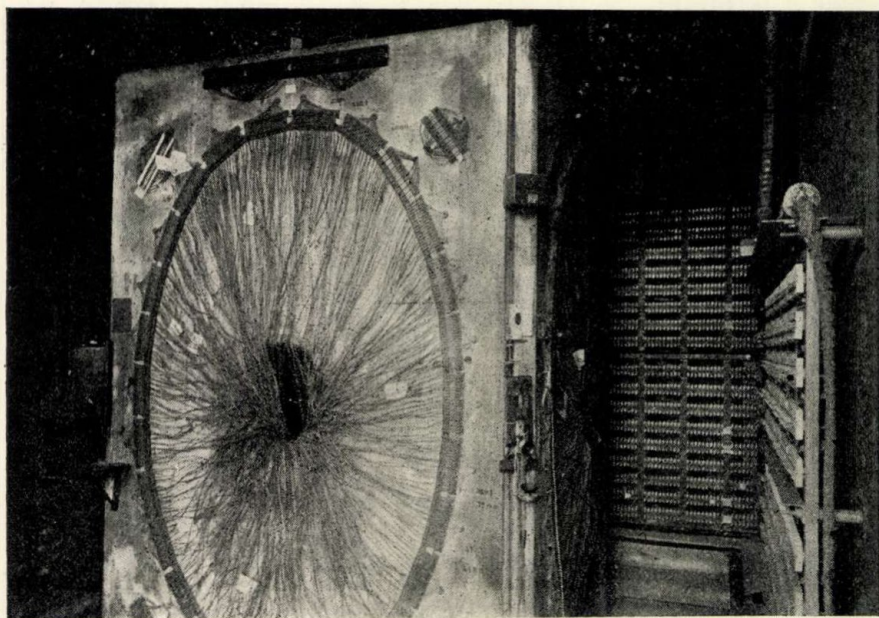
B

A



10. ábra. Anonciátor a szerecsen-utcai központból.

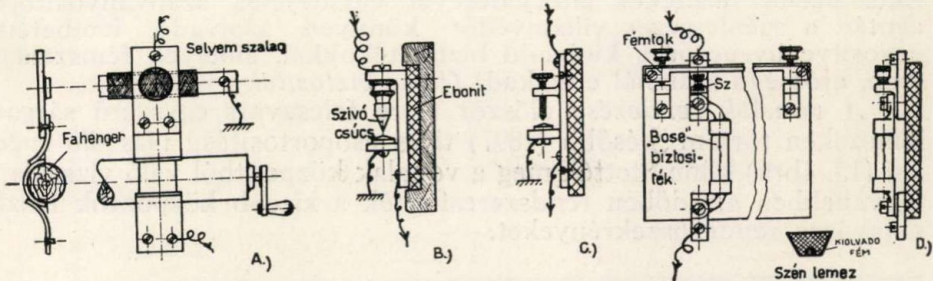
rasztották. A kábelborda és a forrasztósáv közötti összeköttetésre 1 mm-es *asbest burkolatú huzalt* használtak. Ugyancsak itt kaptak először a kezelők *mellbeszélőt*, de ugyanakkor a Baross-utcai központban még *kézibeszélőket* használtak.



11. ábra. Rózsa-szoba a baross-utcai központban. (1899.)

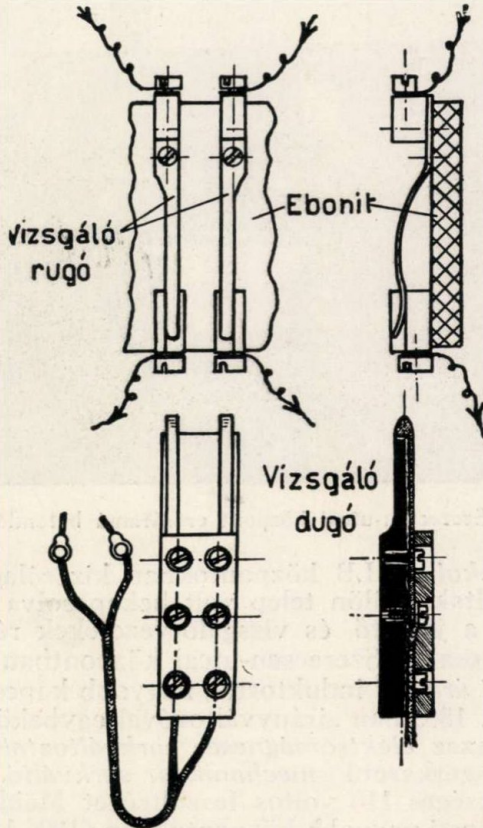
A Baross-utcai központban a vezetékek rendezése a „rózsa szobában” történt (11. ábra). A szoba mennyezete fölé emelt kis fatornyocskából lebukó kábeleket egy nagy deszkatábla közepére vágott lyukon húzták keresztül, azután az egyes ereket sugár irányban a kon-

centrikus körökben felszerelt vizsgálólemezekre vezették ki és a biztosítékokkal asbest burkolatú vezetékkel kapcsolták össze.



12. ábra. A villámhárítók fejlődése.

A vonalak biztosítása eleinte a már említett fémdugós villám védőkkel, csak a villámvédelem érdekében történt. Ezeket azonban már

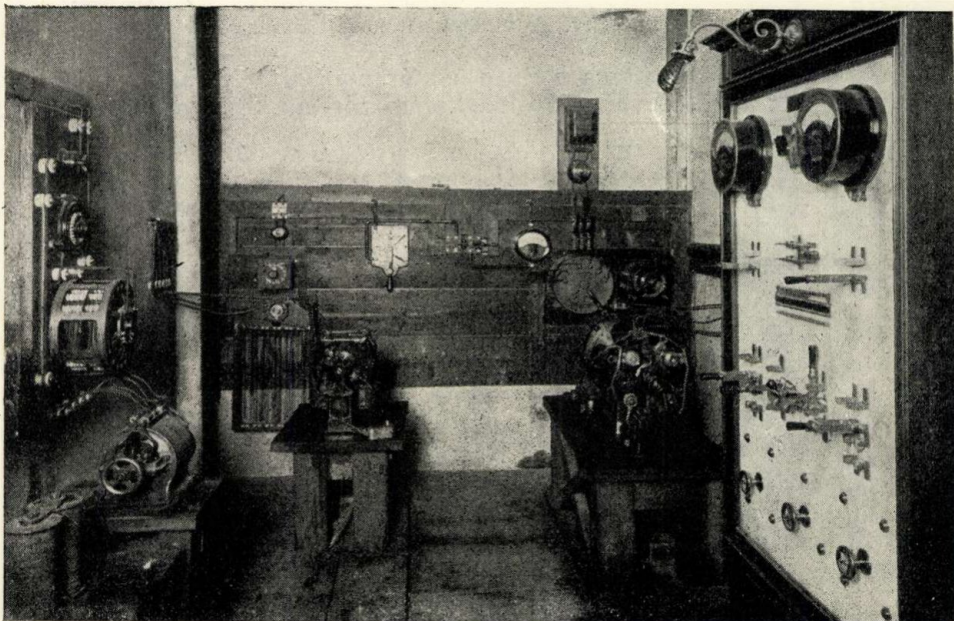


13. ábra. Vizsgáló-rúgók. (10-es alapon.)

1883-ban egyszerűsítették (12. ábra), majd az LB kapcsolószekrények megjelenésével egyidőben bevezették az egy alapzatra csoportosított

10-es villámhárítókat, először rögzített és nem cserélhető szívócsúccsal, később szabályozható szikraközzel. Az elektromos világítási és motorikus üzemi vezetékek elterjedésével egyidejűleg szabványosították azután a szénlemezes villámvédőt könnyen kiolvadó fémbetéttel, egyesítve üvegcsöves kiolvadó biztosítékokkal, amelyek fémszála 0.3 amp. erősségű áramnál elszakadt (*Bose-biztosíték*).

A *vonalak rendezése* először lécre felcsavart egyszerű sárgaréz lemezekben történt, később (1897) tízes csoportosítású *vizsgáló rugókkal* (13. ábra) könnyítették meg a vonalak központból való vizsgálatát. Ugyanebben az időben rendszeresítették a kisebb központok részére a favázis rendezőszekrényeket.



14. ábra. Szerecsen-utcai központ erősáramú berendezése. (1899.)

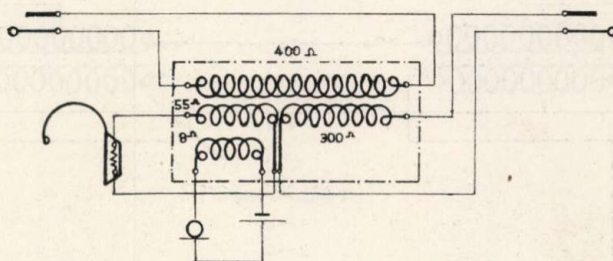
Aramforrásokul az LB központokban kizárólagosan Lechlanché-elemeket használtak. Külön telep volt bekapcsolva a mikrofon táplálására és külön a jelentő és vizsgáló vezetékek részére. *Akkumulátorokat* (4 volt) csak a Szerecsen-utcai központban alkalmaztak.

A *csengetési áramot* induktorrall, nagyobb kapcsolóknál sarkváltóval állították elő. 1883-ban „irányváltóval egybekötött villam folyam megszakítóval” azaz *elektromágneses sarkváltóztatóval* kísérleteztek; később az inga szerkezetű *mechanikus sarkváltó* honosodott meg, amelyhez a szükséges 110 voltos feszültséget Meidinger-telepből mérítették. A budapesti nagyobb központokban (1896 körül) a vízvezetéki csapokról hajtott vízkerékkel (*vízmótor*nak hívták) állandó forgásban tartott induktor szolgáltatva a nappali forgalom részére a csengető áramot. A Szerecsen-utcai központban szerelték fel először a *csengető dinamót* (14. ábra), amelyet a városi egyenáramú világításra kapcsolt

mótorral hajtottak meg. A váltakozó áram térhódításával végül a városi világítási áramot használták fel transzformátoron keresztül a közvetlen csengetésre.

Az LB központok fejlődésében a távolsági forgalom fellendítése okozott változásokat. Elsősorban helyi vonalakat kellett mentesíteni a velük összekapcsolt hosszú „távolsági vonalakon” előforduló gyakori levezetésektől. Ezért a távolsági kapcsolásokra szolgáló zsinórpárokba translatort kapcsoltak, amelyet egyúttal lejelentőként is felhasználtak (15. ábra). Ugyancsak a lejelentőbe kapcsolták be a kezelőkészlet indukciós tekercsét is.

1903-ban a *translatoros lejelentőnek* használatát a helyi kapcsolásokra szolgáló zsinórpárokra is elrendelték. Ugyanekkor az eddigi kétállású figyelők helyett bevezették a *háromállású figyelőket*. Ez utóbbiak csak a kulcs-excenter kiképzésében különböznek a régebbi (l. 8. ábrán) figyelőktől. A háromállású figyelő karja nyugalmi helyzetben közel függőlegesen áll s ilyenkor a kapcsolt előfizetők beszélnek; félig eltolt helyzetben a kezelő szükség esetén meghallgatja azt,



15. ábra. A translátoros lejelentő elvi kapcsolása.

hogyan beszélnek-e még a vonalon; a vízszintesre hozott kulcs álláskor viszont a kezelőkészlet mikrofon áramköre záródik, a kezelő tehát beszélni is tud.

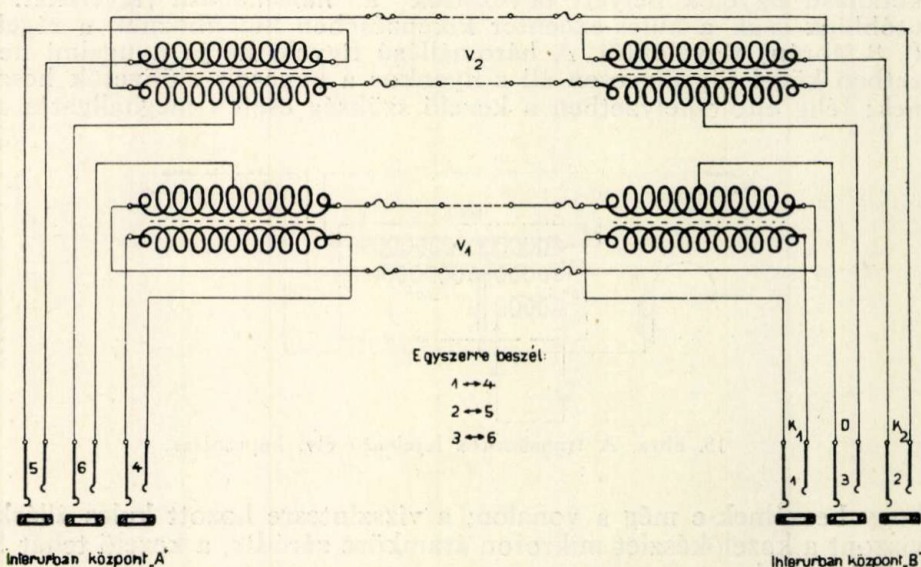
Az ismertetett helyi telepes központokat a *távolsági forgalom lebonyolítására* is be kellett rendezni. A magyarországi helyközi forgalom gócpontja kezdettől fogva Budapest volt; az itt felállított távolsági kapcsolóberendezéseket külön fejezet ismerteti.

A vidéki központokkal megindult (1893-tól kezdve) helyközi forgalom lebonyolítására az LB kétvezetékes szekrényeket *hármaskapcsolókkal* szerelték fel (l. 7. és 8. ábrán.) Ebben az időben ugyanis a forgalom még oly csekély volt, hogy az áramkör jobb kihasználhatása miatt több központot kellett egybekapcsolni. E kapcsolás mellett a központban, hacsak mint *középállomás* szerepel, a baloldali kapcsolóra futó áramkört megszakító rugókon keresztül átkötik a jobboldali kapcsolóra és közben leágaznak a párhuzamosan kapcsolt harmadik kapcsolóra is. Az interurbán vonal a jobboldali kapcsolóról fut tovább a következő központokhoz és végül a *végállomásra*.

Az áramkörbe kapcsolt hivatalok felhívása Morse-jelszerű csengetéssel történik, a jelentkezést és figyelést a felső, a kapcsolást pedig az egyik alsó kapcsolón kell végezni.

A multiplikációs központokkal felszerelt vidéki városokban külön távolsági munkahelyek voltak felszerelve és ezek szolgáltak arra, hogy a távolsági áramköröket a helyi vonalakkal összekapcsolják. Ezért a helyi vonalak multiplikációját először a távolsági munkahelyeken vezették át 4-es bontó hüvelyeken és így a helyi kapcsolásokat meg lehetett szakítani.

A távolsági forgalom fellendülésével nagy gondot okozott az új vonalak építése. Ezért már a kilencvenes évek végén felvetődött az a gondolat, hogy miképpen lehetne a távolsági vezetékeket gazdaságosan kihasználni. Ezért először a szimultán-telegráf és telefonálást, később pedig a telefon duplexet vezették be. Az előbbivel a távbeszéléssel egyidejű (szimultán) táviratozást, a telefon duplex-szel (16. ábra) pedig



16. ábra. A kettős telefonálás (duplex) elve.

két távbeszélő áramkörön való egyidejű három beszélgetés lebonyolítását (1902.) tették lehetővé.

A távbeszélőközpontoknak állami kezelésbe való átvétele után tanulmányozás alá vették azokat az akkori újabb rendszereket, amelyek az üzem javítására lényeges befolyást látszottak gyakorolni. A panaszok eddigi főokai az átkérő szolgálat lassúságában, a központ késedelmes jelentkezésében, a lassú bontásban és a gyakori helyi telep- és készülékhibákban találtak magyarázatot. Olyan rendszer ki-keresése volt tehát a cél, amely úgy forgalmi, mint műszaki javulást tudott biztosítani. A keresett rendszer rövidesen előtérbe is lépett a központi telepes (CB) berendezésű központok kifejlődésében. E rendszert Amerikában találták fel és az első központot ugyanott szerelték is fel a múlt század kilencvenes éveiben. Előnyei a régi annonciátoros rendszerrel szemben szembeszökők. Az annonciátorokat pótló kis izzólámpácskák kb. egyharmad-egynegyed akkora helyen el-

fértek, mint a leeső táblák és így lehetséges volt arra gondolni, hogy olyan nagy központok építenének, amelyekbe több ezer előfizető is bekapcsolható. A régiannonciátoros központok legnagyobb kapacitása a 3—4000 előfizetői vonalat alig haladhatta meg, mert ennél nagyobb befogadóképesség esetén akkorára növekedett függélyes irányban a multiplikáció, hogy a kezelőszemélyzet ülő helyéből már nem tudta kezelni. Kénytelenségből kellett tehát több központot létesíteni még akkor is, ha a szükséges kapacitás egy központban is biztosítható lett volna. A különálló központokat összekötő áramkörök kapcsolták össze egymással. *A több központnak abban az időben gyakorlati hátrányai voltak.* A beszélgetésnek egyik központból a másikba való közvetítésével, különösen az akkor használt kezdetleges átkérő rendszerek miatt, a kapcsolási idő meghosszabbodott és gyakori téves kapcsolásra is adott alkalmat. Amikor tehát a 900-as évek elején a meglévő hálózat modernebb kivitelű átépítése szóba jöhetett, a már jól ismert panaszok gyökeres orvoslását csak a központi telepes rendszerű központ biztosíthatta.

A központi telepből táplált előfizetői készülékek az oly sok panaszt okozó helyi telepeket tették feleslegessé, a beszélgetés alatt az áramkörön keringő áram a figyelő jelfogó bekapcsolását és ezzel együtt az automatikus lejelentést tették lehetővé. A hívóberendezés, valamint a multiplikációra szükséges kis hely lehetővé tette, hogy a tervezők olyan nagy központ építésére gondolhassanak, amelybe 30.000, esetleg 40.000 előfizetőt is be lehet kapcsolni (Stockholm, Moszkva). A nemzetközi nyilvános pályázaton az elsőseget az amerikai Western Electric Co. részéről benyújtott rendszer nyerte el, miután a Szerecsen-utcai központban 1900-ban felállított és 30 vonalra berendezett próbaközpont a magyar posta műszaki vezetősége előtt is bebizonyította a célszerűségét és gyakorlati előnyeit.

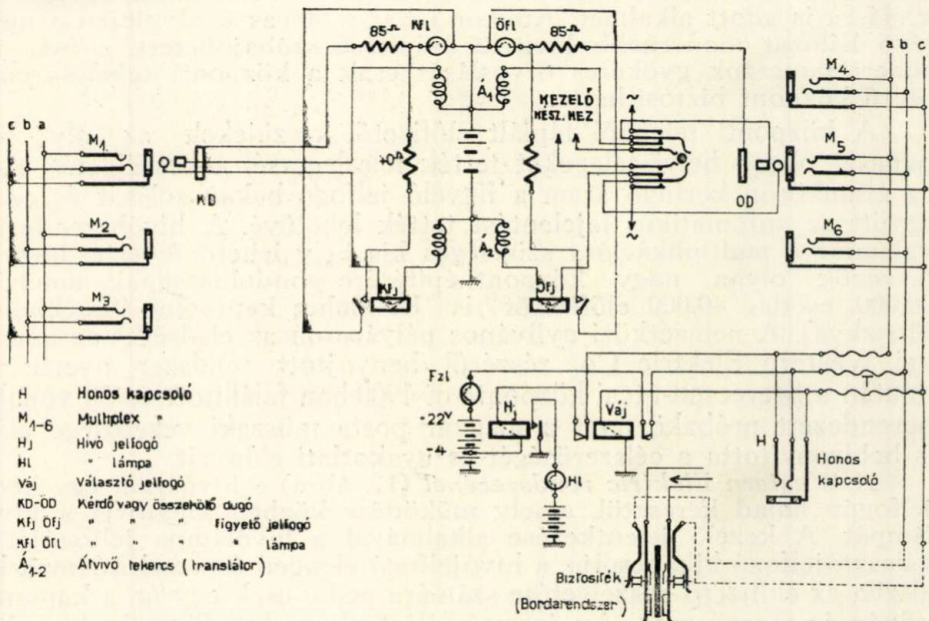
A Western Electric rendszerénél (17. ábra) a hívóáram egy hívójelfogón halad keresztül, amely működése közben kigyújtja a hívólámpát. A kezelő jelentkezése alkalmával a hívólámpa jelfogóját a választójelfogó kikapcsolja, a hívójelfogó elenged és ezzel a lámpa ki alszik, az előfizető beszélgetése számára pedig csak egy út, a kapcsoló zsinórpár marad meg. Az áramtáplálást oly módon függetleníti a két beszélő számára, hogy a kérdő és összekötő zsinór közé egy transzlátort iktat be.

Az első közös telepű központunk (Teréz megnevezéssel) szerelése 1901-ben, a Nagymező-utcai 54—56. számú, előzetesen már megszerzett ingatlanon meg is indult. Ennél a központnál került első ízben alkalmazásba a *tartós áramú biztosíték* (18. ábra), amelyet azóta 0.5 ampéres kivitelben a CB, 0.2 ampéres kivitelben az LB üzemből használunk fel.

A központ kapacitása 22.000 előfizető befogadására volt méretezve, úgyhogy 150 munkahelyen egyenként 150 hívólámpa felszerelése volt tervbevéve. A forgalom ebben az időben naponként és előfizetőnként 12-re volt tehető, amely mellett a forgalmas órai koncentráció is 12 százalék lehetett. A tervezett 150 hívólámpás munkahelyek átlagos terhelése a forgalmas órában 216 tényleges és 40 le nem bonvóított és hivatalos beszélgetésre volt tehető, úgyhogy forgalmas órák-

ban a kezelőszemélyzet átlagos összerhelése óránként 250 beszélgetés lehetett. Összehasonlítva tehát a *CB rendszer terhelési lehetőségét* a régiannonciátoros rendszer forgalmas órai 125 kapcsolásával, beláthatjuk, hogy a magyar távbeszélő vezető szakemberei már korán felismerték a rendszerben rejlő gazdasági és üzemi előnyöket.

A tervezés idejében nagy divat volt a *vízszintes síkban szerelt multiplikáció*. E rendszernél ugyanis egyugyanazon multiplikáció jobb- és baloldalán egy-egy kezelőt lehetett beültetni és így a központ legdrágább alkatrészének, a multiplikációnak költségei felére voltak csökkenthetők. E felépítésnek azonban döntő jelentőségű hátránya is volt: a multiplikáció fenntartása. Az alulról jövő kábelek a multiplikációs



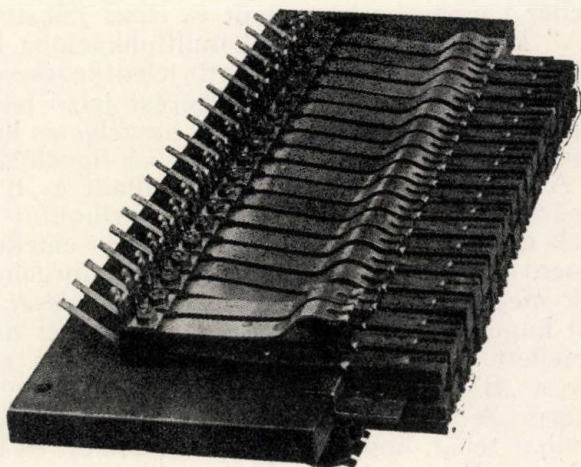
17. ábra. Western Electric Co. közöstelepi manuális központ elvi kapcsolása.

sávokba oly nagy tömegben és sűrűséggel voltak bevezetve, hogy az esetleges huzaltörés vagy rossz forrasztás kikeresése és javítása szinte legyőzhetetlen akadályokba ütközött. Nagy érdeme a műszaki kar-nak, hogy ennek a rendszernek hátrányait — pedig ilyen központok már akkor Bécsben is voltak felépítve, illetőleg tervbevéve —, már jókor felfedezte és a tervezés során a munkahelyek multiplikációnak elhelyezésénél a *fügélyes rendszer* mellett döntött. A most már gyakorlatilag is megállapított élettartam 1904—1928, tehát 24 év működési idő bizonyítja, hogy a választás, dacára a nagyobb költségeknek, helyes volt, mert a vízszintes elrendezésű nagyobb központokat 10—12 évi élettartam után csaknem mindenütt ki kellett cserélni.

A tervezés idejében a várható *forgalomemelkedést* még nem lehetett megállapítani. Amíg ugyanis a régiannonciátoros rendszer mel-

lett a forgalom csak lassanként emelkedett az előfizetőként való napi 9—10 hívásra, addig az átkapcsolás után a távbeszélőszolgálat rendkívüli megjavulásával az egy előfizetőre eső forgalom hirtelen olymódon emelkedett, hogy 1908-ban a napi 14-es, 1911-ben pedig a napi 15-ös beszélgetési átlagot érte el.

Forgalomtechnikai szempontból nagy kár, hogy a központ kezelésének vezetősége az amerikai rendszerrel együtt nem vette át az amerikai forgalomtechnikai előírásokat is. A forgalmi adatok állandó tanulmányozása esetén ugyanis már jókor meg lehetett volna állapítani, hogy a beszélgetési átlag állandó emelkedése gátat fog vetni a központ teljes kapacitása elérésének és ez a tény talán nagy segítségére lehetett volna a már ebben az időben tervbevetett beszélgetésszámlálótarifa mielőbbi életbelépésének. A beszédszámlálási tarifa életbeléptetése azonban nem sikerült és ennek lehet tulajdonítani, hogy



18. ábra.

Egy részlet a hőtekerccsel és szénlemezkes biztosítókkal ellátott borda berendezéséből.

1911-ben már akkora volt a napi beszélgetési átlag, hogy a bekapcsolt kb. 17.500 előfizetőt a 150 munkahelyre kibővített központ már nem tudta ellátni és dacára annak, hogy a befogadóképesség a tervezettnek még csak 80 százalékát érte el, máris rendkívül bővítésről kellett gondoskodni. A beszélgetési átlag ugyanis ebben az időben már kb. napi 15-re rúgott előfizetőként. A központ összes forgalma tehát napi 260—270.000 beszélgetés volt, úgyhogy a forgalmas órában a terhelés 45.000 kapcsolásra emelkedett és egy munkahelyre a nem sikerült kapcsolásokkal együtt átlagosan 300 kapcsolás esett.

Tekintettel arra, hogy ebben az időben a második távbeszélőközpont tervezési munkái már erősen előrehaladtak és kilátás volt annak két éven belüli üzembehelyezésére is, az átmeneti időre 4000 előfizető számára a Nagymező-utcában egy ideiglenes kis központ felállítása került kivitelre, amely „József” elnevezéssel 1912 őszén kapcsoltatott be.

A CB rendszer életbeléptetése óta itt került ismét alkalmazásba

a két központ, a „Teréz” és „József” között, az átkérő szolgálat. Az üzembehelyezett átkérés azonban sokkal tökéletesebb volt, mint a régi annonciátoros közvetítőszolgálat. Az új átkérő szolgálati vonalas (orderwire) rendszerű volt. A kiinduló munkahelyen ülő kezelő (A kezelő) előtt szolgálati gombok voltak felszerelve, átkérő vonalakkal melyek másik végükön az átkért központban ülő kezelőnek (B kezelő) mellbeszélőjében végződtek. Átkérés esetén az „A” kezelő bemondotta a „B” kezelőnek az átkérendő előfizető kapcsolási számát, mire az kiválasztott egy üresen álló monocordot és ennek számát visszamondta az „A” kezelőnek. A monocordok vonalai az „A” munkahelyek előtt multiplikációban végződtek, amelyek ugyanazt a számozást viselték, mint maguk a monocordok. Az „A” kezelő tehát a kapott átkérő vonal számának megfelelő multiplikációba helyezte összekötő-zsinórját, mire a „B” kezelő munkahelyének megadott számú zsinórjához tartozó fehér lámpácska kigyulladt és ezzel jelezte a „B” oldalon, hogy az „A” kezelő helyes átkérő multiplikációba kapcsolt. A csengetést a „B” kezelő végezte. A hívott jelentkezése után kialudt a csengetést jelző piros, vele együtt az átkérést jelző fehér, valamint az „A” munkahely figyelő lámpácskája is. A beszélgetés befejezte után az „A” munkahelyen kigyulladt a bontást jelző figyelőlámpa, mire a kezelő bontott. A bontás elvégezte után kigyulladt a „B” munkahely fehér bontólámpácskája is, mire a „B” kezelő is elbontotta monocordját. A kezelésnek ez a rendszere igen egyszerű és emellett a téves kapcsolást teljesen lehetetlenné teszi akkor, ha a forgalmi viszonyok helyesen vannak megválasztva. A „B” kezelő terhelését a forgalmas órában 300—350 kapcsolásig lehet emelni, mert ennél nagyobb kapcsolóforgalom mellett a szolgálati vonalak forgalma annyira megemelkedik, hogy a „B” kezelőnek nincs módjában a gyors egymásutánban következő „A” oldali felhívásokat helyesen emlékezetében tartani. Előfordulhat tehát, hogy egy felhívást elfelejt és így más kapcsolási számra kapcsolja a zsinórt, mint amely számra azt előzőleg jelezte. Miután a hibák a tapasztalat szerint csak nagy forgalomban fordultak elő, csak a forgalom mennyiségét kell állandóan ellenőrzés alatt tartani. A forgalom ellenőrzése igen egyszerű, mert a „B” oldali rendező az egyidőben kapcsolt zsinórok számából már könnyen következtetést vonhat a forgalom nagyságáról és így idejében figyelmeztetheti „A” oldali kollégáját, hogy az „A” munkahelyek bizonyos csoportját utasítsa más szolgálati gombok használatára.

A forgalmi felvételek hiánya az átkérő szolgálatban is állandóan éreztette hatását és most már meg lehet állapítani, hogy e rendszer, amely Amerikában és Németországban igen kitűnően bevált és még ma is igen sok helyen üzemben van, nálunk nem vált be, úgyhogy végül is kénytelenségből automatizálni kellett (*trunk indikátorral* 1923-ban).

A Budapesten fényesen bevált közös telepű rendszer előnyeit a vezetőség a vidék számára is felhasználta. Már 1903-ban egy kapcsolóberendezés Fiume számára rendeltetett meg 1200 előfizető befogadására 8 munkahellyel, munkahelyenként 15 hívólámpával és 15 zsinórpárral. 1905-ben Zágráb, 1906-ban Szabadka és Pécs, 1908-ban Győr és Szeged, 1910-ben Brassó, 1911-ben Nagyvárad, Pozsony és Sopron,

1913-ban Miskolc, Eszék, 1914-ben Marosvásárhely, 1915-ben Temesvár, 1916-ban Szatmárnémeti számára kapcsoltatott egy-egy CB berendezés.

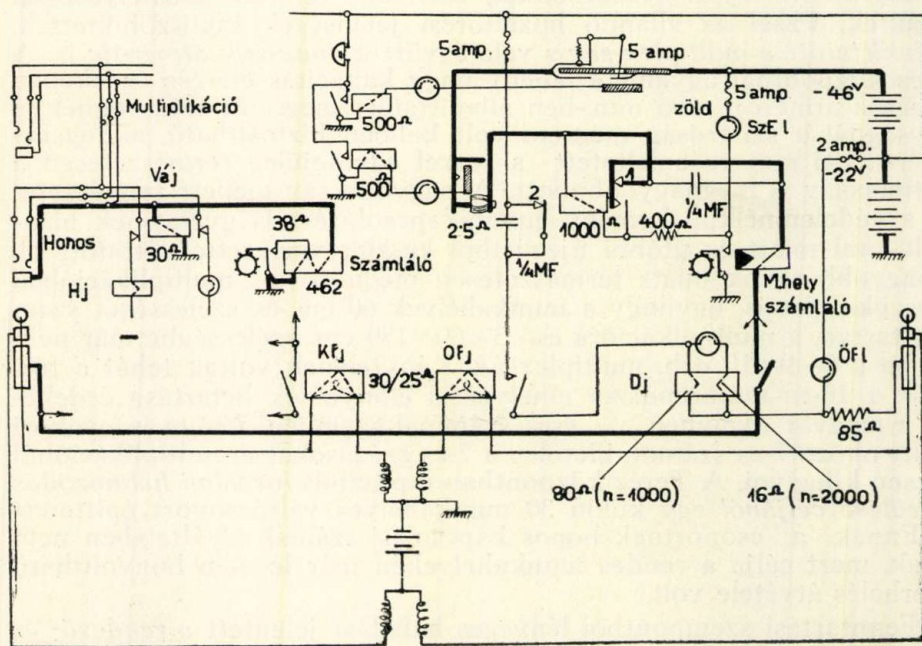
Jellemző a Western Electric rendszerű CB központok alapos konstrukciójára, hogy az 1917. évi július havában üzembehelyezett *József központ*, eltekintve a berendezés egyes szerkezeti részleteitől, teljesen ugyanolyan kapcsolással építettetett fel, mint az első Teréz központ. A szerkezeti részletek közül különösen a *figyelőkulcs berendezés megváltoztatására* volt szükség. Az eredeti Western kulcsokon ugyanis a kábelvégek a mozgó rúgórendszerre voltak forrasztva. Az új kulcsok fix forrasztócsúcsokkal, vertikális rendszerű elhelyezéssel készültek. Ezzel az állandó huzaltörési jelenségek kiküszöböltek. *Átalakítottatott a multiplex sáv* s vele együtt a *dugasok átmérője* is. A Teréz központnál ugyanis a lehető nagy kapacitás elérése érdekében a dugasz átmérője 4.95 mm.-ben állapítottatott meg. Miután ennél a nagyságnál a szilárdság mégsem volt kellően biztosítható, a dugasz-átmérő 5.95 mm.-re emeltetett s ezzel egyidejűleg természetesen a multiplexsáv is megnagyobbodott. A nagyobb sáv mellett természetesen a védelemnélküli kemény gummikapcsolórész is gyengének bizonyult, ami miatt ez utóbbi újezűstből készült vértézzel láttatott el. A nagyobb sávok miatt természetesen megnőtt a multiplikációbeli helyszükséglet is, úgyhogy a munkahelyek 60 cm.-es szélességét szem előtt tartva, a multiplikációra eső $3 \times 60 = 180$ cm. szélességbe már nem fért be a $0-9=10$ drb. multiplexsáv. Kénytelenek voltak tehát a tervezők a 10-es számrendszer elhelyezési előnyeinek betartása érdekében a magyar nyelvben a 4-es számmal szemben amúgy is gyakori zavart okozó 7-es számot, illetőleg a 7-es századokat a multiplikációból teljesen kihagyni. A Teréz központban tapasztalt *forgalmi halmozódás elkerülése céljából* egy külön 30 munkahelyes váltócsoporthoz építettetett fel. Ennek a csoportnak honos kapcsolási számai egyáltalában nem voltak, mert célja a rendes munkahelyeken már le nem bonyolítható túlterhelés átvétele volt.

Fenntartási szempontból lényeges haladást jelentett a *rendező- és jelfogóállványoknak egy teremben való egyesítése*. A Teréz központban ugyanis az előfizető központi hibájának belső behatárolása azért volt nehézkes, mert a pincében elhelyezett kábelrendező és a második emeleten berendezett jelfogóterem között vizsgálat közben két műszerészre volt szükség és a távbeszélőösszeköttetésen keresztül végrehajtott hibahelykeresés gyakran hosszú időt vett igénybe. Az új elrendezés mellett a hibakeresést egy ember végezhetette, miáltal nemcsak személyzetcsökkentés, hanem a hibák időtartamának megrövidítése is el volt érhető.

A *vidéki központokban a jelfogóállványok* általában a kapcsolóterem helyiségében állítottak fel. Ezzel az elrendezéssel az összekötőkábelekben megtakarítást lehetett ugyan elérni, de az a körülmény, hogy a jelfogók nem voltak eléggé tisztán tarthatók, porlerakódás állott elő, amely az érzékeny jelfogók, különösen a figyelőfelfogók gyakori utána állítását tették szükségessé. Hibák léptek fel azonkívül a hívójelfogókban is, úgyhogy a háború után épített újabb központok a József-központban tapasztalt előnyöknek megfelelően, már a

kapcsolóteremtől különválasztott *egységes rendező jelfogóterem* elrendezésben épültek fel. Ez utóbbiak közé tartoznak Békéscsaba, Kaposvár, Baja, Hódmezővásárhely, Nyiregyháza, Gyöngyös, Makó, Eger, Veszprém, Zalaegerszeg, Szolnok, Kecskemét és Székesfehérvár.

A Budapesten 1924-ben, vidéken pedig 1930-ban életbeléptetett *beszélgetésszámlálási tarifa* a forgalmat alapjában változtatta meg, Az egy előfizetőre eső napi forgalom Budapesten 7-re (az 1924. évi átlag csak 5.29), vidéken pedig 2.5 alá szállott le. Szükség volt tehát egyrészt a beszélgetések számlálását megkönnyítő berendezések, másrészt a munkahelyeken bekapcsolt előfizetők számának felemelésére alkalmas



19. ábra.

Automatikus számláló-berendezés a budapesti CB. manuális központokban. (1923-1928)

eszközök igénybevételére. Miután a beszélgetések számlálására az *automatikus számlálási rendszer* fogadtatott el (19. ábra), a zsinórpárok jelfogó berendezését ki kellett bővíteni azokkal az új jelfogókkal, amelyek az egyes előfizetők vonalába bekapcsolt egyéni *számlálójelfogók* működését célozták. A számlálójelfogók működtetésére az az alapkritérium fogadtatott el, hogy a jelfogó egy kapcsolás tartama alatt csak egyszer számlálhasson, hogy a számlálás csak akkor következhesse be, ha a hívott előfizető hallgatóját már leemelte, végre, hogy a számlálójelfogó a központ üzemáramának, a 22 volttnak behatása alatt ne jöhhessen működésbe.

Az alkalmazott berendezés a hozzáfűzött várakozásokat nagyjában teljesítette is és hibákat csak az egész munkahelyre közösített

ellenőrző jelfogók okoztak, úgyhogy az újabb berendezésekben e jelfogók már minden zsinórpárra egyéni kivitelben szereltetnek.

Az egy előfizetőre eső híváscsökkenés következtében az eredetileg 100—200 hívólámpával szerelt munkahelyek forgalmas órai terhelése Budapesten 85—90, vidéken pedig 50—60 kapcsolásra szállott le. A kezelőszemélyzet terhelési hatásfokának emelése érdekében tehát a vidéki kézikapcsolású CB központjainkba előreláthatólag 250—300-ra kell majd a honos lámpák számát felemelni. Ennél a magas munkahelyi hívólámpa szétosztásnál azonban már előfordulhat forgalmi túlterhelés, ennek elkerülése érdekében a legújabb berendezéseken egyrészt a honos hívóberendezések teljesen elhagyattak és a hívólámpák multiplex rendszerben a kapcsolómezőre helyeztetek át, másrészt a zsinórpárok automatikus belépő- és csengetőjelfogókkal szereltettek fel. E pótberendezések segítségével egyrészt a forgalom a szolgálatot teljesítő személyzet között osztható szét egyenletesen, másrészt az esetleges túlterhelt időszakokban a zsinórpárok használata és a hívott előfizető felcsempetése van a lehetőség megkönnyítve.

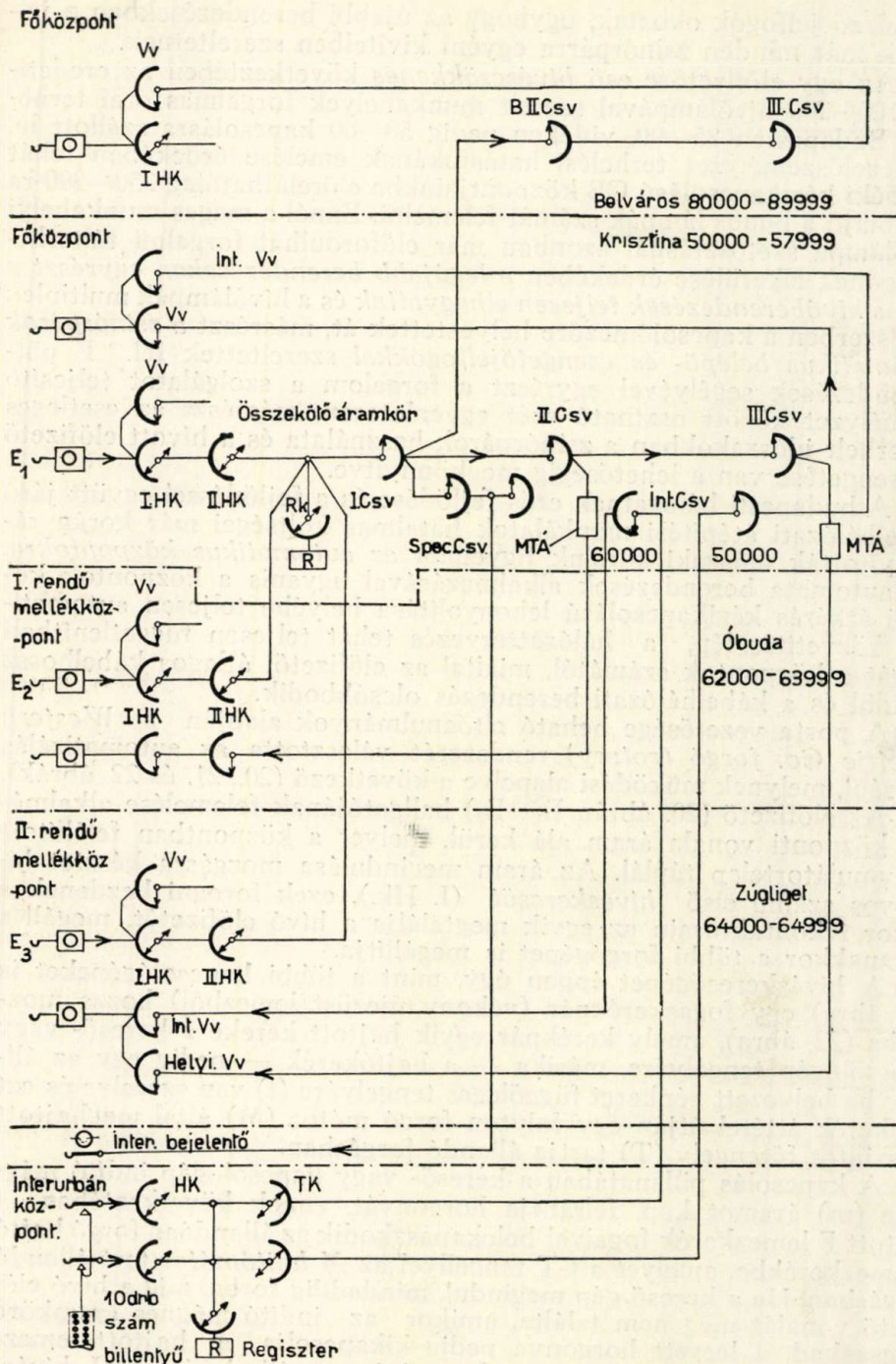
A budapesti hálózatnak erős fejlődése és a fejlődéssel együtt járó kábelhálózati átépítési munkálatok hatalmas költségei már korán ráirányították műszaki köreink figyelmét az automatikus központokra. Az automata berendezések alkalmazásával ugyanis a központok közötti átkérés kézikapcsolású lebonyolítása helyébe teljesen automatikus közvetítés lép, a hálózattervezés tehát teljesen függetlenítheti magát a központok számától, miáltal az előfizetői átlagos kábelhossz rövidül és a kábelhálózati berendezés olcsóbbodik.

A posta vezetősége beható előtanulmányok alapján a *Western Electric Co. forgó (rotary)* rendszerét választotta az automatizálás fázisául, melynek működési alapelve a következő (20., 21. és 22. ábrák).

Az előfizető (20. ábrán E_1 — E_3) hallgatójának felemelése alkalmával központi vonala áram alá kerül, melyet a központban felállított akkumulátortelep táplál. Az áram megindulása mozgásra készlet bizonyos számú első híváskeresőt (I. Hk.), ezek forogni kezdenek s mikor ívkontaktusain az egyik megtalálja a hívó előfizetőt, megáll s ugyanakkor a többi forgógépet is megállítja.

A híváskeresőgépet éppen úgy, mint a többi kapcsológépet is (21. ábra) egy fogaskerékpár (vékony újezüst lemezből) hozza mozgásba (22. ábra), amely kerékpár egyik hajtott kereke a kereső- vagy kapcsológép tengelyére, másik — a hajtókerék — pedig egy az állványba helyezett gépkeret függőleges tengelyére (t) van szerelve és ezt kúpkerék áttétel útján egy folyton forgó motor (M) által meghajtott vízszintes főtengely (T) tartja állandó forgásban.

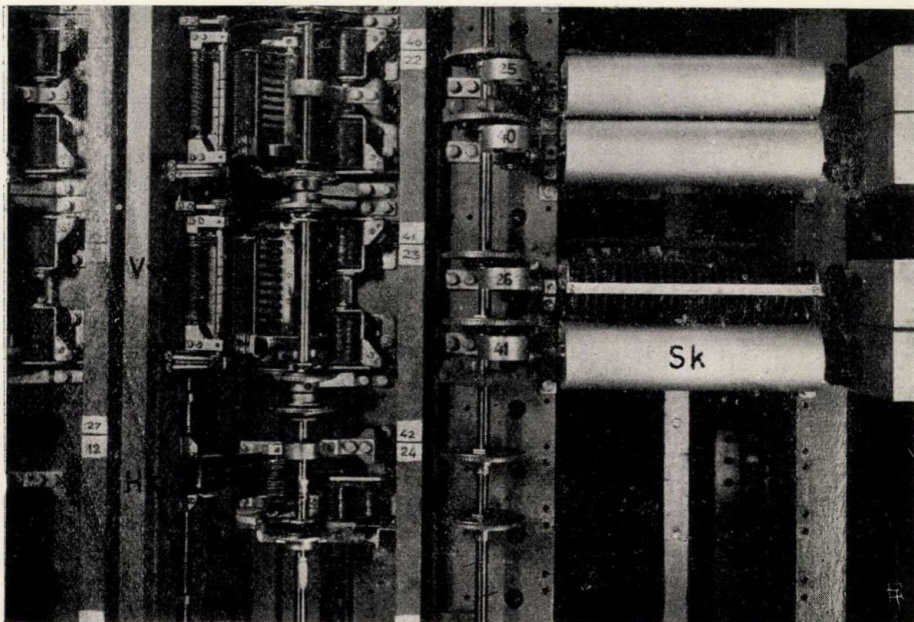
A kapcsolás pillanatában a kereső- vagy kapcsológép indító mágnes (m) áramot kap, felrántja horgonyát, ennek következtében a hajtott F lemezek keréke fogaival belekapaszkodik az állandóan forgó hajtó f lemezek kerékbe, amelyet a t-T tengellyel az M hajtómotor tart állandó forgásban. Ha a kereső gép megindul, mindaddig forog, míg a hívó előfizető vonalát meg nem találta, amikor az indító mágnes áramköre megszakad, a leesett horgonya pedig kikapcsolja a hajtott lemezek keréket a hajtókerékből, tehát a keresőgép megáll. Amint az I. híváskereső a vonalat megtalálta, forgásnak indít bizonyos számú második



20. ábra. A forgó-rendszer működési alapelve a budapesti hálózatban.

híváskeresőt (II. Hk.), amelyek ismét addig forognak, míg közülük egy meg nem találta azt az első híváskeresőt, amely már a hívó előfizető vonalán áll.

Kézikapcsolású központok nyelvén, képletesen fejezve ki magunkat, azt mondhatnánk, hogy: az előfizető hívólámjának kigyulladásával a géprész megfog egy zsinórt (I. Hk.) és ezt a zsinórt annak a munkahelynek összekötő áramkörébe kapcsolja, amelyen a kapcsolás pillanatában semmi forgalom sincs (II. Hk.). A gépközpont (regiszter) jelentkezik és ezt az előfizetőnek bűgő hangon adja tudtára. Az előfizető most tárcsázza a kívánt számot. A számtárcsa a számnak megfelelően annyiszor szá-



21. ábra. A forgó-rendszer kereső- és választó-típusú gépe és sorrendkapcsolója.

kítja meg az áramkört, ahányszor azt a hívott szám kívánja (5 esetén ötször, 3-nál háromszor stb). A gépközpont regisztere ezeket az impulzussorozatot magába veszi és megőrzi. A kívánt szám felvétele után a gépközpont, a regiszter ismét egy zsinórt fog és kapcsolja azt a 10.000-es számot, (Budapesten minden szám 5-jegyű) amelyet az előfizető hívott. Budapesten az egyes központok a tízezres számokkal vannak megjelölve. Pl. a Terézben 20.000 előfizető fér el. Ennek jelzőszámai az 1 és 2 választatott; a József-központban szintén 20.000 előfizető fér el. Ennek jelzőszámai a 3- és 4-es tízezresek stb. Azáltal tehát, hogy a regiszter egy 10.000-es számot választógépen (I. csoportválasztó) egy számot kiválasztott, máris átkapcsolta az előfizetőt abba a központba, amelybe hívása szólt. Pl. valaki a 301—83-at hívja, először a hármasknak impulzusai fognak befutni. A 3-as szám a József köz-

pontot jellemzi, tehát a hívás az összekötő áramkör, illetve I. csoport választó azon géppontjaira fog szaladni, amelyekről az átkérő vonalak a József-központ felé tartanak. A következő szám, az ezres=0-val. A második csoportváltó gépen minden egyes ezres csoportnak vannak összekötő vezetékei; ha tehát a hívott II. csoportváltó a 0-ezresbe áll be, ez azt jelenti, hogy olyan továbbmenő összekötő vezetékre állott be, amely a kívánt ezreshez tartozó százasként (III.) csoportváltók felé megy. A beérkező harmadik impulzus sorozat tehát, amely a keresett százasként megfelelő impulzusokat, jelen esetben 1-et tartalmazza, csak abba a százasként választó csoportba futhat be, amelyben a keresett 83, vagyis a 8-tizes és 3-egyes található.

A hívott szám feltalálása után a regiszter kikapcsolódik és a gép a hívott vonalat vizsgálja. Ha a vonal foglalt, tehát áram van rajta „mással beszél”, jelzést ad, de ha a vonal szabad, csenget az előfizetőnek mindaddig, amíg az nem jelentkezik. A beszélgetés befejezte után árammentessé válik a belső berendezés és ez az áramlökés indítja vissza nyugalmi helyzetébe a gépeket.

A kapcsolatban szereplő gépek száma Budapesten a forgalmas órai 1.5 hívásnak megfelelően méreteztetett; ez a szám 12.5%-os koncentráció mellett átlagos napi 12 hívásnak felel meg. A központokban felszerelt gépek 3 típusba sorolhatók: kereső-, választó- és sorrendkapcsoló gépekre; egy-egy regiszteregység jelfogó-sorozatokból épült fel. Az elsorolt jellemzőkkel felszerelt központok az automata-technikában forgórendszerű „7 A” típusú központok néven ismeretesek.

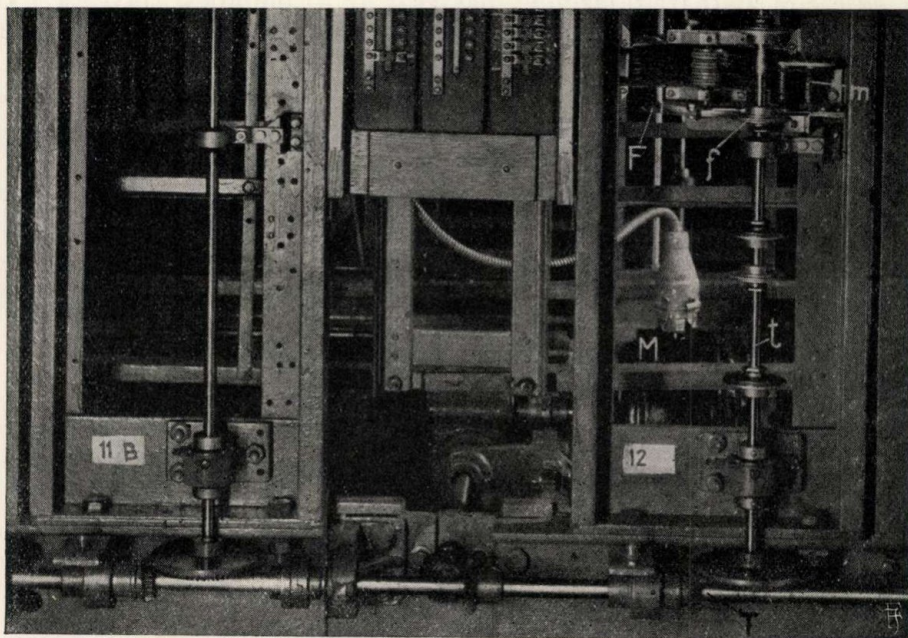
A budapesti automata berendezésekkel elért kitűnő eredmények alapján vidéken is megindultak az automatizálási munkálatok, ugyan csak a forgó rendszerben, de a „7 B” típus szerint, amely csak kereső típusú gépeket használ, — tehát nincsenek választó gépei, sem sorrendkapcsolói; a regiszterrendszer pedig lépésenként működő (step-by-step) gépekből építi fel. A „7 B” típus szerint helyeztettek üzembe 1930. év folyamán a szegedi és pécsi központok, a f. év őszén pedig a debreceni automatikus központ fog bekapcsolatni. A központok gépberendezése a forgalmas órai 1-hívás alapján méreteztetett.

Az automata központokkal a tapasztalat szerint az előfizetők jobban meg vannak elégedve, mint a manuális központtal. Ennek fő oka a jelentkezési idő rövidségében, a kapcsolat biztonságában található és abban, hogy a kapcsolások teljes titkosság mellett eszközölhetők; továbbá különösen vidéken nagy fontosságú, hogy a szolgálat éjjelnappali; tehát mindazok az előfizetők részéről jött panaszok, amelyekkel az eddigi szolgálatban találkoztunk, egy csapással megszüntethetők az automatikus berendezéssel.

Hazánk agrikultur állam. Főipara, a mezőgazdaság pedig a vidéken és a falun áll üzemben. Az automatikus központok részéről nyújtott feltűnő előnyöknek a falusi mezőgazdaságunk részére való felhasználása tehát nemzetgazdasági érdek. Az első automatikus központok üzembehelyezése után, 1927-ben megindultak tehát már a lépések a falu távbeszélő hálózatának reorganizálása iránt.

A végzett tanulmányok azt mutatták, hogy a vidéki hálózatok kicsiny forgalma miatt a teljesen automatikus berendezés nem mindennél gazdaságos. Gazdaságosnak csak ott lehet mondani, ahol az elő-

fizetők a távbeszélőt naponta legalább 2-szer, 3-szor használják. Miután ilyen forgalom a 25—30 előfizetős hálózatokon alul már ritkán fordul elő, felmerült a gondolat, hogy az itt szóbajöhető központokat fél-automatikus rendszerben volna célszerű felszerelni. A félautomata rendszernek gazdasági előnyei a következők: a meglévő induktoros készülékek megmaradnak és mint közvetítő kapcsolószervek az egyes kis falusi központokban csak olyan berendezések hagyatnak meg, amelyek éppen elégségesek arra, hogy hívásokat közvetítsenek egy nagyobb ú. n. *gócponti hivatal felé*. E módon nemcsak az állandó teljes éjjel-nappali szolgálatot lehet biztosítani, hanem a beszélgetések jósága is annyira növelhető, hogy segítségével minden hazai központ a valóságban is be



22. ábra.

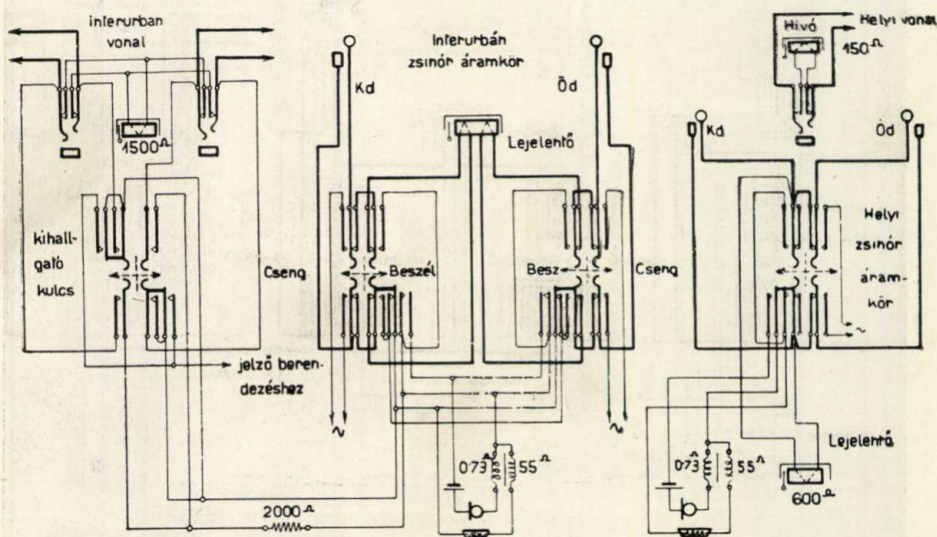
A Western forgó-rendszerű automatikus központ gépeinek motorikus meghajtása.

lesz vonható az egész bel- és külföldi forgalomba, amellet a beszélgetések teljes titkossága is biztosítva lesz.

A fent vázolt jelentős technikai és forgalmi előnyök vezetőkörainknek figyelmét is annyira lekötötték, hogy minden reményünk meg lehet arra, hogy az új rendszerrel országunkat a legközelebbi 3—4 éven belül át fogjuk tudni organizálni. *A próbaüzemek f. év februárjában már meg is indultak és pedig a félautomatikus rendszerben Budapest gócponttal a martonvásári és tárnoki hálózati körzetekben.* Az előbbihez tartoznak Martonvásár és Baracska (25 vonalra berendezve), Kápolnásnyék (20), Ráckeresztúr, Kajászószentpéter, Gyuró, Vál, Tabajd, Pázmánd és Pettend (10—10 vonalra berendezve); a tárnoki körzet Tárnok és Sósut községek (10—10-es központ) egyesíti. A martonvásári körzet a budapesti gócponttal 2 áramkörön, a tárnoki pedig

egy áramkörön közlekedik. A másik próbaüzem a *szentendrei teljesen automatikus helyi hálózat* (100-as falúrendszerű automata központtal), amelyet Budapesttel mint gócponttal 3 áramkör kapcsol össze.

Az automatikus központok fejlődése magával vonta a *bekapcsolt hálózatok és áramkörök fenntartási kérdéseinek rendezését is*. Nemcsak a hálózatok újjáépítésével, hanem a központokban alkalmazott modern vizsgáló- és ellenőrző berendezések létesítésével gondoskodás történt arról is, hogy a telefon-üzemben *előadódó hibák automatikusan jeleztessenek* s azoknak behatárolására a vizsgáló közegeknél *precíz mérőeszközök* álljanak állandóan rendelkezésre. Ezek egyrészt a budapesti automatikus központoknál alkalmazott különleges berendezések (l. az e cím alatt írt fejezetet) másrészt az új budapesti távolsági központtal kapcsolatban ismertetett (l. a következő fejezetet) berendezé-



23. ábra. Vertikál-típusú LB. kapcsoló elvi rajza interurbán- és helyi kapcsolásra.

sek elvén készültek. Ilyen berendezések vannak már Szegeden, Pécsen, Győrött, Szombathelyen, Cegléden, Kiskunfélegyházán és a közel jövőben még számos helyen fognak felszereltetni.

Áramellátás céljaira úgy a CB manuális (22 volt), mint az automatikus üzemekben (50 volt) *akkumulátor-telepeket*, ezek töltésére nagyobb üzemekben *mótordinamó-aggregátumokat*, kisebb üzemekben pedig higanygőz vagy *kathódlámpás és kuprioxidos áramátalakítókat* használunk. A gazdaságos áramellátás érdekében a gépek, illetőleg áramátalakítók az akkumulátor telepekkel mindenütt *pufferüzemben működnek*. E rendszerrel ugyanis el lehet érni, hogy a töltőáramnak csak az a része töltődjék az akkumulátor telepekbe, amely a töltés pillanatában a hálózat táplálására nem szükséges. Elérhetjük tehát azt, hogy az akkumulátor telepek csak a tartalékolásra szükséges árammennyiség erejéig legyenek kihasználva, miáltal az akkumu-

látorok töltésére és kisülésére szükséges 25% hatásfokveszteséget megtakaríthatjuk. A higanygőz áramátalakítókat különösen az 50 voltos hálózatokban alkalmaztatjuk előnyösen, mert ilyen feszültség mellett 65% hatásfokot is el lehet érni. A forgóberendezésel szemben nagy előnyük, hogy ellenőrzésükre személyzet egyáltalán nem szükséges, üzemi mechanikai sérülések elő nem fordulhatnak és fenntartásuk is olcsóbb, mint a forgó gépberendezése.

A távolsági áramkörök forgalmának lebonyolítására használt berendezéseinket két csoportba sorozhatjuk. Az egyik csoportba tartozók, az önálló távolsági központok, amelyek kizárólag a távolsági beszélgetések lebonyolítására szolgálnak, míg a másik csoportba tartozók vegyesen távolsági és helyi beszélgetések kapcsolási céljaira használhatók. Az önálló távolsági központokat vagy *közvetítő váltó, esetleg automatikus berendezéssel*, vagy közvetlen multiplikációval kapcsoljuk össze a helyi központtal. Az első megoldás a tizezer előfizetőnél nagyobb, a második megoldás az ennél kisebb hálózatok számára használatos.

Az első önálló és a későbbi nagy budapesti távolsági központokat külön fejezet ismerteti.

A nagyobb vidéki központokban, akár kézi, akár gépi kapcsolásúak, a külön távolsági munkahelyek a helyi vonalak multiplikációival vannak felszerelve, (a távolsági és helyi forgalom kezelése egyesítve van.) Tapasztalatok szerint ez utóbbi *vegyeskezelés* az átalányrendszerű díjszabás mellett a 100 előfizetőnél kisebb hálózatokban, a beszélgetés-számolási díjszabás mellett pedig a 400—500 előfizetőnél kisebb hálózatokban előnyös.

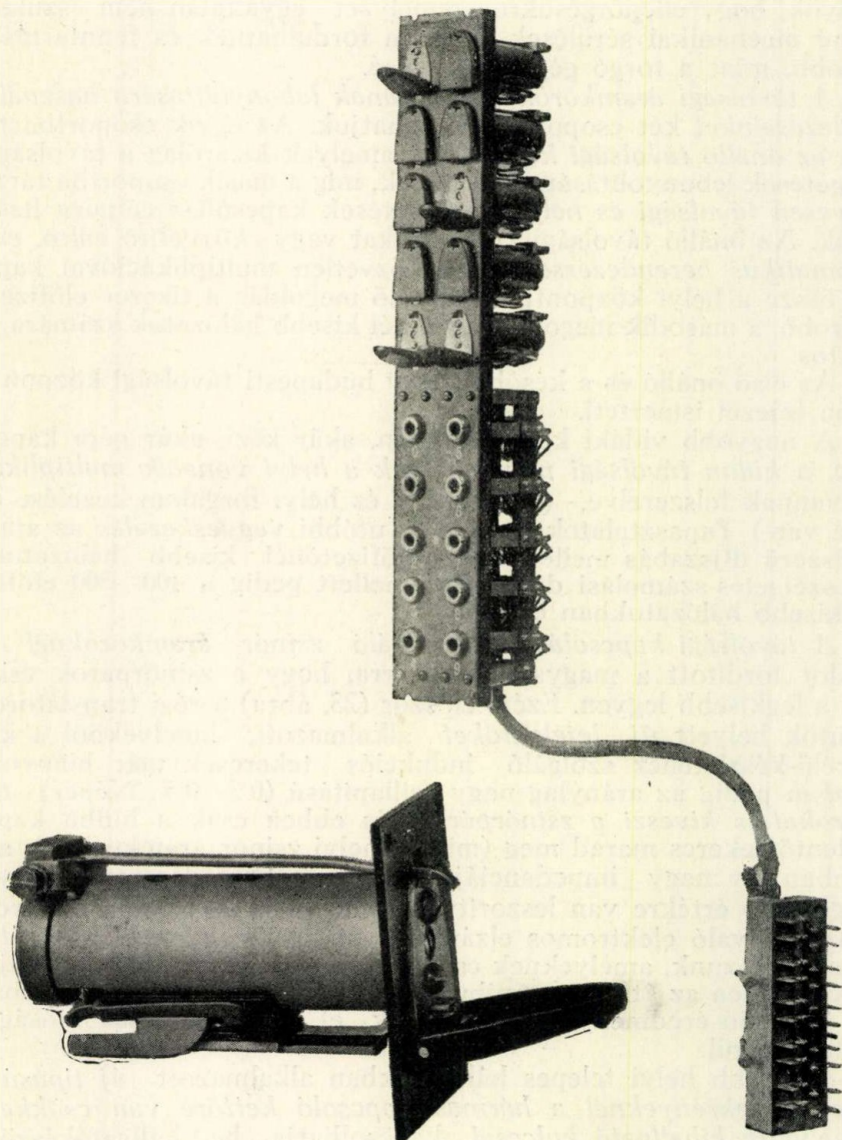
A távolsági kapcsolásokra szolgáló zsinór áramköröknél nagy gondot fordított a magyar posta arra, hogy a zsinórpárok csillapítása a legkisebb legyen. Ezért először (23. ábra) a régi translátoros lejelentők helyett új lejelentőket alkalmazott, amelyekből a kezelő beszélő-készletéhez szolgáló indukciós tekercsek már hiányoznak, *ujabban pedig az aránylag nagy csillapítású (0.3—0.5 Néper) translátorokat is kiveszi a zsinórpárból* és ebben csak a hídba kapcsolt lejelentő tekercs marad meg (mint a helyi zsinór áramkörben), amely azonban oly nagy impedanciájú, hogy a beszédáramok elnyelése a legkisebb értékre van leszorítva. A helyi hálózatoknak a távolsági hálózattól való elektromos elzárására pedig újrendszerű záró átvivőket alkalmazunk, amelyeknek csillapítása 0.05 Néper. Ezzel az eljárással különösen az átfutó (omnibusz) áramkörökbe kapcsolt központokban igen jó eredményeket érhetünk el a beszélgetések jóságának javítása körül.

A kisebb helyi telepes hálózatokban alkalmazott új típusú LB kapcsolószekevényeknél a hármas kapcsoló kettőre van csökkentve, de helyette kihallgató kulccsal kapcsolhatja be hallgatókészülékét a kezelő a távolsági áramkörbe és pedig 2000 ohmon keresztül, tehát az esetleg szükséges megfigyelés által a beszéd jósága nem szenved.

Hazai forgalmi viszonyainkhoz képest a következő nagyságú LB kapcsoló szekevények vannak szabványosítva:

1. 5-ös kapcsoló (új típus), 2 távolsági áramkör (kettős kapcsolóval és kihallgató kulccsal) és 5 helyi előfizető bekapcsolására (7 előfizetőre

bővíthető), 4 translátoros lejelentővel felszerelt összekötő zsinórpárral és egy kezelőzsinórral. Az utóbbival fogadja a kezelő a hívásokat és csengeti a hívottat.

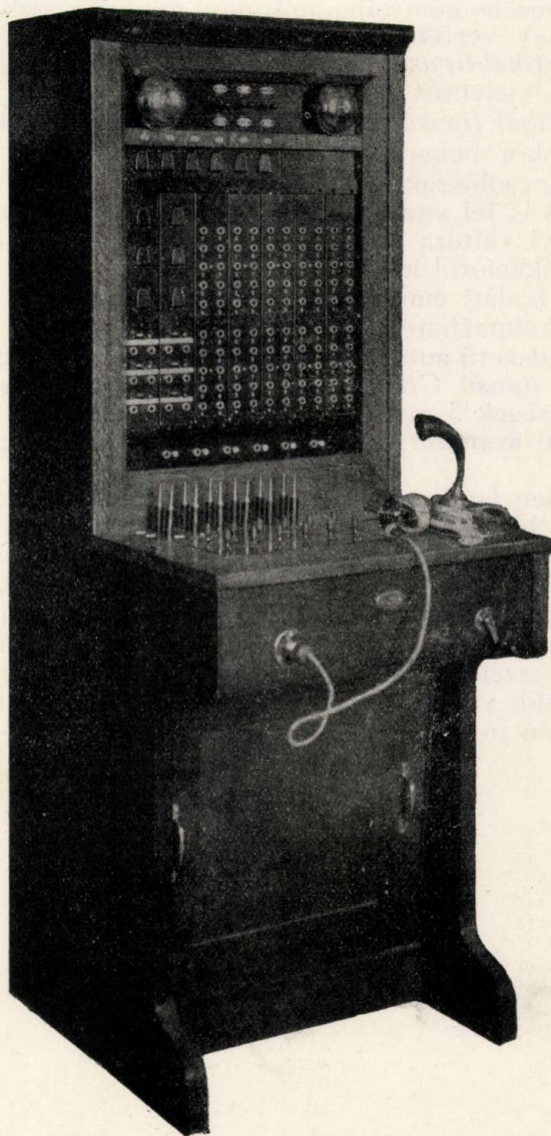


24. ábra. Vertikál-egység ésannonciátor az új típusú LB. szekrényekhez.

2. 10-es kapcsoló, 2 távolsági áramkör és 10 előfizető bekapcsolására, 3 translátoros zsinórral;
3. 25-ös kapcsoló, 3 távolsági áramkör és 25 előfizető bekapcsolására, 5 translátoros zsinórpárral.

4. 100-as kapcsoló, 5 távolsági áramkör és 100 előfizető bekapcsolására, 10 translátoros zsinórpárral.

Az utóbbi 2 típusú kapcsolószekrényt újabban már translátoros zsinórpár nélkül szereljük.



25. ábra.

Vertikál-típusú interurbán kapcsoló 100 helyi vonal megszakító kapcsolójával.

Az újabb szabványú kapcsolók sávokra előre felszerelt és bekábelezett egységekből (24. ábra) állíthatók össze. A 25-ösnél nagyobb kapcsolóknál ezek a sávegységek *vertikális elrendezésűek*, a szekrénybe könnyen beszerelhetők, tehát a nagyobb befogadóképességűre

épített kapcsolószekrények bővítését gyorsan és kényelmesen eszközölhetjük. A régebbi típussal szemben előnyük még az is, hogy *figyelő-kulcsainak rúgószerve* jobb kivitelű, nagy forgalomnak jobban ellenálló, *annonciátorai* (23. ábra) védettebbek és nem esnek le oly könnyen és nem tapadnak úgy, mint a régiek.

Ugyancsak vertikál-egységekben épülnek fel:

5. a *vertikál-típusú helyi kapcsolók* 100 helyi előfizető bekapcsolására 15 lejelentős zsinórpárral,

6. a *vertikál típusú távolsági kapcsolószekrények* (25. ábra) 6 távolsági áramkör bekapcsolására, 6 zsinórpárral és beszerelt translátorral. A kapcsolószekrényre ezenkívül 100 előfizetői megszakító rúgós kapcsoló is fel van szerelve, hogy az interurbanszekrénnyel kapcsolatos helyi váltóra felszerelt előfizetők a távolsági munkahelyről, mint multiplikációról legyenek kezelhetők.

Az 5 és 6 alatt említett berendezések legfeljebb 200 előfizetős hálózatokra alkalmazhatók.

A falurendszerű automatikus hálózatokkal való együttműködésre az *új gócponti típusú CB rendszerű váltószerve* van tervbevéve. Ezek az egységek 3 munkahelyből fognak állni, 15 távolsági, illetőleg falurendszerű áramkör, továbbá 200 előfizető bekapcsolására lesznek alkalmasak.

Fentiekben ismertettük a legrégebbi keresztlemezes típusú váltóktól kezdve a legújabb típusú automatikus rendszerű berendezésekig a korszerű kapcsolóberendezéseket. 50 év hosszú idő, de mint látjuk, a magyar távbeszélő szolgálat berendezései állandóan lépést tartottak a korról és mindig együtt haladtak a művelt nyugati államok hasonló berendezéseivel. Ha a gazdasági viszonyok nem fogják gátolni, a magyar távbeszélőszolgálat teljes éjjel-nappali üzemével és az összes bel- és külföldi viszonylatbeli tökéletes beszélési lehetőségeivel, rövidesen büszkén fog haladni a centennárium felé.

