

A budapesti telefonszolgáltatás minőségének néhány javítási lehetősége

ETO 654.15(439.151):621.395.342/344.019.3(439.151)

Az elkövetkezendő néhány évtizedben a budapesti telefonhálózatot a crossbar-típusú telefonközpontok számának növekedése és a rotary-típusúak számának csökkenése fogja jellemezni. Ezen idő alatt a két rendszernek össze kell dolgoznia, amíg majd valamennyi rotary központot lecserélnek. Minthogy néhány rotary berendezésünket csak az utolsó évtizedben helyezték üzembe, ez az átmeneti időszak még 20–30 évig el fog tartani.

Sajnos a II. világháború után gyártott rotary központok minősége nem volt kifogástalan, amikor a BHG-ből kikerültek. Először is a háború utáni első években a nyersanyagellátás nem volt kielégítő, minőségi és mérettoleranciák nehezítették a gyártást, aminek következtében a szerszámok igénybevétele megnőtt, a szerszámok gyorsan megrongálódtak. Ezekhez járult még a nem mindig kielégítő munkafegyelem. Az üzemeltetéssel kapcsolatban is vannak nehéz problémák.

Mindenek következménye, hogy a budapesti telefonszolgáltatás sok kívánnivalót hagy maga után. Közismert tény, hogy Budapesten a forgalmas órákban nagyon nehéz telefonálni. Sok a fennakadt és téves hívások száma, nagyon sok a foglaltságba torló hívások száma is, aminek következménye az ismételt tárcsázás és az így kialakult dugók a kapcsolómezőben.

Az alábbiakban ezeket a problémákat elemezzük és ahol valamilyen megoldásra van lehetőség, ott erre javaslatot is teszünk.

Még ha a crossbar-típusú központok betelepítése a budapesti hálózatba a remélt tempóban valósul meg, akkor is még sokáig a rotary központok fogják a kapcsolások nagy számában meghatározni a szolgáltatás minőségét. Ennek illusztrálására szolgáljon az alábbi képlet. Legyen R a még üzemben levő rotary központok száma, C pedig a crossbar központoké, akkor azoknak a kapcsolásoknak a száma (N), amelyekben legalább egy rotary központ van közbeiktatva, az alábbiakban állapítható meg:

$$N = \binom{R+C}{2} + (R+C) - \left[\binom{C}{2} + C \right].$$

Ha ezt az értéket a lehetséges kapcsolások számához viszonyítjuk, akkor az így nyert P_R azt a valószínűséget fejezi ki, hogy a kapcsolások hány %-ában találunk rotary központot:

$$P_R = \frac{\binom{R+C}{2} + R - \binom{C}{2}}{\binom{R+C}{2} + (R+C)}.$$

Ha például $R=10$ és $C=8$, akkor

$$P_R = 84\%.$$

Vagy ha majd egyszer fordítva lesz, azaz $R=8$ és $C=10$, akkor is

$$P_R = 74\%.$$

Ezek az értékek azt mutatják, hogy a szolgáltatás minőségét még sokáig a rotary központok fogják nagy százalékban meghatározni és ezért érdemes olyan eszközök és módszerek után kutatni, amelyekkel a mai helyzeten javítani lehetne.

I. Nem sikerült hívások

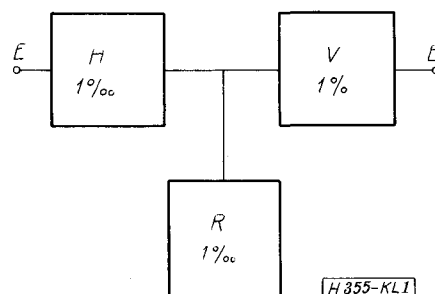
Ezek azok a hívások, amelyek valamilyen okból a tárcsázás után nem jutottak el a kívánt beszélgetésig. A szóban forgó okokat a következőképpen csoportosíthatjuk:

- Megakadt hívások (torlódás)
- Foglaltság (a hívotté)
- Téves kapcsolások
- Egyéb okok (nincs válasz, rossz szám stb.)

1.1 Megakadt hívások

Torlódás keletkezik, természetesen, ha a kapcsolóáramkörök száma nem elégséges, vagy ha a hívás trónk hiánya miatt akad meg. Ezeknek az ellenszere jól ismert és a Posta, ha megvannak a segítség feltételei, segítséget nyújt. Torlódást okoz azonban a központokban maga a rendszer méretezése is. Az alábbiakban erről lesz szó.

Az 1. ábra mutatja a $7A_2$ típusú rotary központ blokk-diagramját. A H híváskoncentráció fokozat rendszerint 1 vagy 2 elrelekes vesztésre van méretezve, ez azonban a forgalmas órákban közömbös, mert az előfizetők hívásai tömörülnek a híváskereső előtt és ha egy ezek közül felszabadul, azonnal ismét



1. ábra. $7A_2$ központ blokkdiagramja

foglalt lesz. Éppen ezért a híváskeresők (és velük együtt az összekötő áramkörök) teljesítménye erlangban megközelítőleg egyenlő lesz a híváskeresők számával. A regiszterek szintén 1 ezrelékes veszteségre vannak méretezve, de mert a hívások beáramlását csak a regisztereket kapcsoló gépek tartják vissza, a regiszterek teljesítménye is nagyobb lesz, mint ahogyan az a méretezésből várható lenne. Az előfizetőknek mindegy, hogy milyen úton és melyik regiszterhez jutnak el. Ezzel szemben a V választófokozatban már irányítani kell a kapcsolást a hívott fél felé $4 \times 0,005 = 2\%$ -ra méretezett áramkör csoportokon keresztül. Azaz a regiszterek több forgalmat ajánlanak fel a választó blokk felé, mint amennyit várakozás nélkül ezek le tudnak bonyolítani és ezért torlódás fog keletkezni.

Ha csak a méretezést vesszük figyelembe, akkor a két fokozat „teherbírása” az alábbiak szerint hasonlítható össze.

Példaképpen egy 100-as áramkör csoport teljesítménye:

$$P = 0,001 \text{ mellett } 75 \text{ erlang}$$

$$P = 0,01 \text{ mellett } 83 \text{ erlang,}$$

azaz a különbség 10%, 100 regiszter azonban a forgalmas órákban nem 75 órát teljesít, hanem közel 100 órát. Ennek következtében torlódás lép fel a választófokozatok bármelyikében és ezt tudva, határozták el annak idején, hogy a torlódás okozta várakozások miatt a regisztereknél 24 mp-es tartásidővel számolnak, holott normális körülmények között egy kapcsolat felépítésének ideje nem több 16 mp-nél. Az a *paradox* helyzet áll elő, hogy a torlódások miatt nagyobb tartásidővel számoltak, miáltal a regiszterek — a hívások nagy részét elintézve 16 mp alatt — még több hívást képesek kezdeményezni. Vagyis a torlódás *további* torlódást okoz! Elképzelhető, hogy a forgva tartott választó áramkörök kölcsönösen a másikat gátolják a kapcsolások továbbfejlesztésében! Végül konklúzióként azt a következtetést lehet levonni, hogy jobb lenne, ha a regiszterek kevesebb kapcsolási igényt zúdítanak a választógépek felé, mert akkor várhatóan kevesebb lesz a fennakadás és több lenne a sikerült hívások aránya.

Kétféle megoldás adódik. Az első egyszerűen az, hogy csökkenteni kell a regiszterek számát, bármilyen furcsán hangzik is. A másik megoldás az lehetne, hogy csökkentjük a várakozási időzítést. Mindkettőt könnyen ki lehetne próbálni a gyakorlatban.

Egyébként a fenti probléma igen alkalmas lenne disszertációban való feldolgozásra, figyelembe véve ismételt hívások hatását is.

Természetesen kevesebb regiszter esetén az előfizetők várakozási ideje a tárcsázási hangra megnőne, de kell valamit cserébe adni a fennakadt kapcsolások számának csökkenéséért.

1.2 Foglaltság

A budapesti telefonközpontok 1,8–2 átlagos forgalmas-órai hívásszámra (kétpérecs) vannak méretezve, (Ténylegesen egy budapesti átlagos beszélgetés időtartama 3 perc.) Ha feltételezzük, hogy a fogadott forgalom egyenlő a kezdeményezettel, akkor annak

valószínűsége, hogy egy átlagos előfizetőt egy hívás foglaltnak talál:

$$P_f = \frac{2 \times 2 \times 1,9}{60} = 13\%.$$

Ez a 13%-os foglaltsági valószínűség nem felel meg a valósnak, mert átlagos előfizető nem létezik. Vannak szóló lakástelefonok és léteznek közületi alközpontok, amelyeket ideális csoportot képező ún. városi vonalak kötnek össze a főközpontokkal. (Persze vannak szóló hivatali telefonok is, de ezek a fenti két csoportba osztást nem befolyásolják).

A lakástelefonok napi forgalma — tapasztalat szerint — túlnyomó többségben nem több napi 2,5–3 kezdeményezett hívásnál. Figyelembe véve, hogy elméletileg a fogadott hívások száma ugyanannyi (bár ez most nálunk nem igaz), és hogy ezek a hívások eloszlanak a nap 12–13 órájára, annak a valószínűsége, hogy egy hívás az ilyen szóló lakástelefont foglaltnak találja:

$$P_f = \frac{2,5 \times 3 \times 2}{750} = 2\%.$$

Egy ilyen lakástelefonon tehát havonta 75 hívást kezdeményeznek. Még ha a hívások száma 100-ra emelkedne, akkor is a foglaltsági valószínűség csak 2,7% lenne.

A Postának a szóló állomások forgalmát a fenti szintre kellene korlátoznia, és ha ezt a szintet túllépi, akkor második vonalat kellene az előfizetőre kényszerítenie. (Ez jelenleg illuzorikus, de talán egyszer mi is eljutunk ehhez a lehetőséghez!) A másik út az előfizetők aktivitásának csökkentésére büntető jellegű tarifanótlék bevezetése a megengedett szint túllépése esetén!

A közületi telefonok esetében a viszonyok egészen mások. A városi vonalak ideális csoportokat képeznek és ezek teljesítménye a csoportban levő vonalak számával rohamosan nő. Ezt úgy lehet plasztikusan kimutatni, ha kiindulunk abból a feltevésből, hogy a közületi alközpontok foglaltsági valószínűsége is 2% legyen.

Ha a városi vonalak száma r és az alközpont teljes kétirányú forgalma y , akkor a jól ismert Erlang-formula segítségével meghatározhatjuk, hogy adott r esetében, mennyi lehet vonalanként a kezdeményezhető hívások száma. Tehát:

$$0,02 = \frac{y^r}{r!} \cdot \sum_{x=0}^{x=r} \frac{y^x}{x!}.$$

Az eredményt az 1. táblázat mutatja. (Hivatali telefonoknál hayi 200 forgalmos órát vehetünk és egy kapcsolat idejét az egységesség kedvéért 3 percre tekintjük.)

A táblázatban η egyidejűleg az egyes városi vonalak foglaltságát is jelenti, ha azt egyénileg hívják.

A 2%-os foglaltsági érték természetesen önkényesen felvett és csak ideális esetben mutatja az összefüggéseket. A valószínűségben sok minden komplikálja a helyzetet. Például:

$P_f = 2\%$ esetében

1. táblázat

r városi vonalak száma	y a teljes kétirányú forgalom órában	S a havonta kezdeményezhető beszélgetések száma	η teljesítmény vonalankint %-ban
1	—	75	2
2	0,23	230	11,5
3	0,6	400	20
4	1,07	535	26,7
5	1,6	640	32
6	2,27	760	38
7	2,93	840	42
8	3,6	900	45
9	4,27	940	47,5
10	5	1000	50
50	37,3	1500	75
100	81,67	1640	82

a) Az ikerállomásoknak a forgalma nem lesz sokkal kisebb, mint a szóló állomásoké, már pedig a méretezésben az iker forgalom egy fél szóló forgalommal szerepel.

b) Nem ismerjük a többszörös számlálás hatását a forgalom alakulására. Biztos, hogy az esti, kedvezményes (6 perces) tarifa a magánbeszélgetéseket az esti órákra készíti.

c) Közismert, hogy a hivatalos forgalmon túl, a forgalmas órákban az iroda → lakás telefonálás a legnagyobb mértékű. Ez a forgalom növeli a magán-telefonok foglaltságát, de ez nem mutatható ki. Nyilván a vállalatok előbb-utóbb bevezetik a városi hívások korlátozását mindazon állomásokkal kapcsolatban, amelyeknek nincs okvetlen szükségük ilyen hívásokra. Az alközpontokban az ilyen korlátozások bevezetésére megvan a lehetőség. A távhívásokkal kapcsolatban hasonló problémák merülnek fel.

A foglaltsággal összefüggésben valamilyen propagandával meg kellene értetni az előfizetőkkel, hogyha a hívott állomást foglaltnak találják, ne ismételjék meg rögtön a hívást, hanem várjanak 2–3 percet és azután tárcsázzanak. Ezzel megkímélik magukat az ismételt tárcsázás fáradtságától és az ezzel járó bosszankodástól. Ha foglaltság után csak 3 perc elteltével hívnak újból, az állomást $0,02^2 = 0,0004$ valószínűséggel találják csak foglaltnak. Ugyanakkor hozzájárulnak a központ jobb működési feltételeihez. Ha szép szóval, azaz meggyőzéssel nem megy, akkor rá lehetne ijesztetni az előfizetőkre, hogy a foglalt hívások is számolnak! Végére igénybe veszik a berendezést. (Ha valaki taxival elmegy egy hivatalhoz és azt zárva találja, a taxit azért ki kell fizetnie.) Ez áramkörileg könnyen megoldható.

1.3 Téves kapcsolások

Ezek bosszantják a legnagyobb mértékben az előfizetőket, mert míg a fennakadt hívások nem számolnak, addig a téves kapcsolásokért fizetni kell.

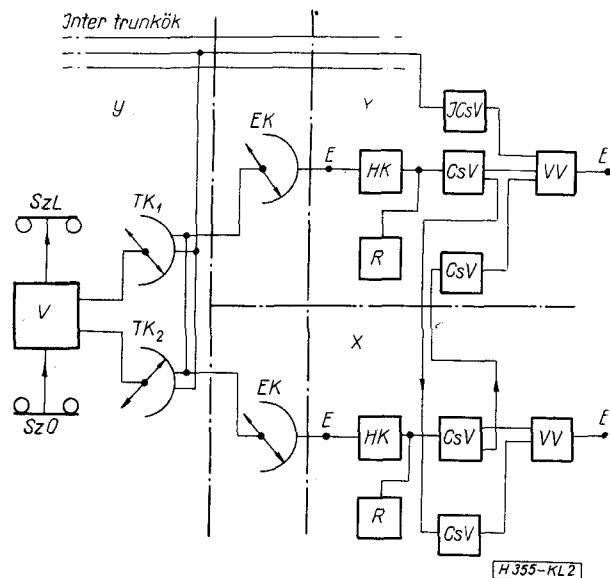
A rutin vizsgálatok csak az egyes áramkörök belsőjét vizsgálják és nem a kapcsolási rendszert egészében. Az automatikus hívó áramkör csak egyazon központból tud hívásokat kezdeményezni néhány

állomás felé és nem rendelkezik hibarögzítő berendezéssel. A Posta Kísérleti Intézet tudomásunk szerint dolgozik olyan automatikus vizsgálóberendezésen, amely már alkalmazza a modern lyukszalag technikát.

A téves kapcsolásoknak minimumra való csökkentését a hálózati hibák megszüntetésén túlmenően, csak a központok *karbantartási színvonalának emelésével* lehet elérni. A hálózaton a központok közötti trónkókat értjük, mert ha egy előfizetői vonal meghibásodik, azt rögtön jelentik, a trónkók állapotát azonban csak meghatározott időközönként vizsgálják. A karbantartás színvonalát csak úgy lehet nagymértékben emelni, hogy a karbantartó személyzetet *anyagilag érdekeltté* tesszük a központok minőségének emelésében. Ehhez viszont az kell, hogy a *teljes* budapesti *hálózatot egyidejűleg* felölelő, automatikusan vizsgáló berendezéssel tárgyilagosan minősítsük az egyes központokat. Így megállapíthatjuk a hibaszázalékukat és azután az idő függvényében — figyelembe véve az egyes központok élettartamát, a személyzet létszámát stb —, megfelelő *premixálási rendszert* dolgozhatunk ki.

Egy ilyen, az egész hálózatot átfogó minősítő rendszert mutat blokkdiagram-szerűen a 2. ábra. A berendezés vezérlő része egy vezérlő áramkörből áll, amelyhez egy lyukszalag leolvasó és egy szalaglyukasztó készülék tartozik. Ez a vezérlő elhelyezhető lenne akármelyik főközpontban, de mivel a vezérlővel távhívásokat is lehet ellenőrizni, célszerű a berendezést ennek megfelelően felállítani.

A központi V vezérlőt minden főközponttal egy erre a célra szolgáló trónkó köti össze. A vezérlő a trónkókat két kapcsológépen át éri el (TK_1 és TK_2). Egy kapcsolat felépítéséhez 2 trónkót vesz igénybe, tehát $R+C$ csúcsot foglal le. A kapcsológépek többi szabad csúcsára interurbán trónkókat kapcsolunk párhuzamosan az *Inter. I. CsV*-kal. 200 pontos kereső gépet feltételezve, $2 \times [200 - (R+C)]$ csúcs marad rendelkezésre, amelyekre mind az $R+C$ központ felé csatlakozunk intertrónkókkal.



2. ábra. Központokat minősítő rendszer blokkdiagramja

Minden egyes központban szükség van továbbá egy elosztó gépre (*EK*), amelynek az ivére — lehetőleg minél több vonalválasztó csoportból — egy-egy szabad előfizetői vonaláramkör (*E*) csatlakozik. Mivel egy főközpontban max. 100 csoport vonalválasztó van, 100 pontosnak kell lenniük az *EK* gépeknek.

A *V* berendezés folyamatosan működik előre elkészített program alapján, amelyet az *SzO* lyukszalagon lerögzítettek. A berendezés a következő típusú hívásokat tudja kezdeményezni:

a) Összeköttetés 2 központon át

V az egyik *EK* gépet bármelyik *X* központban levő *E* előfizetői vonalra ráállítja és hívást kezdeményez. A jelentkező *R* regiszterbe beküldi bármelyik *Y* központnak *E* előfizetői hívó számát. A regiszter felépíti a kapcsolást csoport- és vonalválasztókon keresztül a hívott *E* előfizetőig az *Y* központban, ahol az *EK* gép már előzőleg erre az *E*-re ráállt. Csengetés, számolás és beszédáramkör vizsgálata után a *V* rögzíti az *SzL* lyukszalaglyukasztó gépen a következő adatokat:

- az *X* és *Y* központok azonosságát
- a hívó előfizető számát.

Ez utóbbira azért van szükség, hogy havonta utólag ellenőrizni lehessen az *X* központban lévő számológó helyes működését.

Hibaészleléseket a *V* rögzíti az *SzL*-en a megfelelő adatokkal:

- nem kapott regisztert
- a kapcsolat fennakadt
- a kapcsolat téves lett
- a csengetés nincs rendben
- a beszédáramkör nem kifogástalan
- stb.

Hiba esetén nem mindig lehet meghatározni, hogy a hiba melyik központban történt, például, ha téves a kapcsolat. Ha meg tudja állapítani, hogy hol történt a hiba, akkor csak ennek rováására rögzíti a tényt a szalagon. Ha viszont nem tudja meghatározni, akkor beírja az esetet mindkét központ terhére. Igaz, hogy ilyenkor az egyik központot ártatlanul vádolja, de tekintve, hogy a berendezés havonta kb. 40 000 kapcsolást tud felépíteni és az ilyen igazságtalan terhelés valamennyi központot egyformán sújtja, a nagy számok törvénye alapján végül is ki fog derülni, hogy melyik központban több a hiba.

b) Kimenő távhívás

Ez esetben a *V* az egyik *EK*-n keresztül hívást kezdeményez és a kapcsolódó helyi regiszterbe beküldi a 06-ot és bevárja az inter regiszter tárcsázási hangját, majd elvégzi a szükséges adatok rögzítését és bont. Hiba esetén (nincs tárcsázási hang, hibás az inter táphíd stb.) egyértelműen az igénybe vett központot terheli meg. Az interurbán központ vizsgálata nem lehet ennek a berendezésnek feladata.

Itt jegyezzük meg, hogy a távhívások bevezetésével a kimenő forgalomnak egyre növekvő része áttelelődik az inter közvetítő láncról a híváskeresőkre,

ami előnyös abból a szempontból, hogy csökkenti a híváskereső nyomását a regiszterekre. A távhívásoknak azonban nincsen közvetlen hatásuk a regiszterekre, mert távhívás esetén elmaradnak a bejelentések, ami ugyanannyi terhelést jelent mint a 06.

c) Bejövő távhívások

Mint már korábban említettük, a *V*-nek két *TK* kapcsológépére csatlakoztatunk inter közvetítő láncokat, minden központ felé. A csatlakozás történhet I. csoportválasztó előtt vagy után, ahogyan áramkörileg egyszerűbb. Ha *V* egy bejövő távhívást akar kezdeményezni, kikeres egy éppen szabad inter trónköt abból a csoportból, amelyik a kívánt központba vezet. Most a közvetítő láncon át felépíti a kapcsolást az egyik *E* előfizető felé. Egyidejűleg a másik *TK*-n keresztül beállítja az *EK*-t ugyanarra az *E* előfizetőre, amelyre a távhívásnak kell megérkeznie. Az így képződő hurkon át a szükséges vizsgálatok elvégezhetőek és az eredmény rögzíthető. A hiba egyértelműen terheli az igénybe vett központot, azaz annak inter csoportválasztóit és a közös vonalválasztót.

Az inter lánc terhelése, a kimenő hívások átteléréseivel a híváskoncentrációra, csökkenni fog, ami előnyös, mert nem kell torlódástól tartani. A vonalválasztó továbbra is résztvesz mind a helyi, mind a bejövő távhívások lebonyolításaiban és szintén tehermentesül a kimenő távhívások elmaradása következtében.

d) Helyi hívások

Ha egy központ működését helyi viszonylatban akarjuk vizsgálni, a *V* az egyik *EK*-n keresztül felépít egy helyi hívást egy *E* előfizetőhöz, majd amikor csengetési hangot kap, leellenőrzi a kapcsolat helyességét oly módon, hogy egy inter közvetítő láncon át felhívja ugyanazt az előfizetői vonalat és azt foglaltnak kell találnia. Ezt követően *V* felajánlást végeztet, mire csengetési hangot kell fogadnia. Hiba esetén természetesen a helyi központ terhelendő. Biztonság céljából helyes, ha a *V* — nem kapván csengetési hangot — megismételi az ellenőrző hívást.

e) Kiértékelés

Az *SzL* szalaglyukasztó a hibák rögzítésén túlmenően lyukasztással a dátumot és az időt is rögzíti, miáltal képet kaphatunk arról is, hogy a téves kapcsolások, illetőleg a fennakadások milyen mértékben jelentkeznek a nap különböző óráiban.

Az ily módon a havonta kiértékelte szalagokat évente egyszer fel lehetne dolgozni és azután egy serkentőleg ható premizálási rendszert megállapítani. Például a következő alapelvekkel:

1. Figyelembe kell venni a központ előfizetői kapacitásának és a karbantartó személyzet számának viszonyát
2. A talált hibaszázalék abszolút értékét
3. Valamilyen kulcs alapján figyelembe kell venni, hogy az előző évhez képest van-e javulás vagy visszaesés történt-e
4. Azt is figyelembe kell venni, hogy milyen típusú a központ ($7A_1$ vagy $7A_2$, esetleg cross-bar), továbbá a központok gyártási évét.

Ily módon versengés alakulna ki az egyes központok között és a kapott mutató alapján differenciáltan lehet az egyes központok prémiumát megállapítani. Kitüntetések adományozásával, esetleg vándorzászlóval lehetne a prémium értékét tovább növelni.

1.4 Egyéb okok

a) A hívott nem felel

Az ilyen esetekkel kapcsolatban az a fő probléma, hogy a hívó előfizető hajlamos hibát, azaz téves kapcsolást feltételezni és azonnal újból tárcsáz. Ezen nem lehet segíteni.

Az irodalomból számos példa ismert, hogy jómódú országokban hogyan próbálkoznak e problémára megoldást találni. Az „absentie service” különböző változatai drágák és csak orvosi állomások esetében terjedtek el. Az elektronikusan vezérelt központok gazdaságosabb megoldásokra nyújtanak lehetőséget, de ettől messze vagyunk és most különben is a meglévő központjaink alapszolgáltatásainak színvonaláról van szó.

b) Rossz számok

Ezeket vagy a regiszterek fedezik fel, vagy a kapcsolás valamelyik üres emeletén köt ki a hívás. Célszerű az ilyeneket azonnal egy kezelőhöz irányítani, aki felvilágosítással szolgál. Ugyanez a helyzet a szabad előfizetői számokkal, az ún. üres vonalakkal. Különben az előfizető nagy mennyiségű fölösleges hívást kezdeményez, mielőtt a tudakozóhoz fordul. Szintén sok üresjáratral terhelik a központokat, ha nem kapnak az első hívásnál felvilágosítást a megváltozott számokról. Különböző hangok alkalmazása csak félrevezeti az előfizetőket. Így is elég sokféle hang között kell tudniuk különbséget tenni.

c) Korlátozott jogú állomások

A többszörös számlálás bevezetésével a Postának az előfizetők kívánságára korlátoznia kell egyes alközpontok kimenő hívásait, elsősorban a távhívásokat. Városi hívásokat meg lehet akadályozni magában az alközpontban, míg a távhívásokat csak úgy lehet megakadályozni, hogy az egész városi vonalcsoport távhívásait a főközponti regiszterek visszadobják. Erre a regiszterek elő vannak készítve. Vállalatok esetében külön vonalakat lehet tetszés szerint távhívásra jogosítani vagy eltüntetni. Nagy PBX alközpont esetében a városi vonalakat két csoportba lehet osztani. Egyébként az alközpont kezelőjén keresztül mindig lehet távhívást kezdeményezni.

2. Számlálás

Az 1. fejezetben ismertetett minősítő berendezés bizonyos mértékben ellenőrzi a számlálást is. Helyi viszonylatban a V vezérlő a hívott állomás válaszkor az SzL szalaglyukasztón rögzíti a számlálást a hívó előfizető terhére. A vizsgálatokban résztvevő előfizetői vonaláramkörök számláló jelfogóit is lefénypézik és így az összehasonlítás lehetőségessé válik. Miután most már helyi viszonylatban is bevezetésre került a többszörös számlálás, ezért a V például

minden 8–10. kapcsolást fenntart valamivel tovább mint 3 percig, hogy bevárja az újabb számlálást.

Helyes lenne, ha a V képes lenne ellenőrizni kimenő távhívás esetén a számlálót működtető áramkört is. Persze nem a különböző tarifák időviszonyait, hanem azt csupán, hogy egyáltalán működik-e a számláló lánc. Ez úgy lenne lehetséges, ha a V inter tárcsázási hang vétele után az interregiszterbe olyan számot küldene be, amire egy speciális áramkör kapcsolódik és számol egyszerűen.

Az áramköri tervezés folyamán kiderül máj, hogy ilyenfajta megoldás lehetséges-e és hogy szükség van-e a számláló impulzusok továbbítására a V felé, a két erű trónkőn át.

Az inter áramkörlánc a bejövő forgalom számára elég lassú működésű, különösen a vonalválasztók, de a csoportválasztók is elég lassúak. Minthogy ezen az úton nemzetközi hívások is érkeznek, presztizskérdés, hogy a kapcsoló utak gyorsak, hibamentesek és zajtalanok legyenek. Ezeket a követelményeket megközelítőleg is csak úgy lehet kielégíteni, ha az inter II. és III. csoportválasztókat lecsereljük cross-bar típusra. Ez persze pénzkérdés. A külföldi tapasztalatok alapján tudjuk, hogy a távhívások bevezetése után a forgalom 3–4-szeresére is megnő. Ha sor kerülne bővítésre, inkább cseréljük le crossbarra. A vonalválasztón ügysem tudunk segíteni, annak 3–4 másodperces működési idejébe bele kell nyugodnunk.

Az inter láncok automatikus vizsgálatára is alkalmas a V vizsgáló áramkör. A TK kapcsolók segítségével V lefoglal egyidejűleg két inter trónkőt és egymástól független két összeköttetést épít fel ugyanazon előfizetői vonal felé. A másodiknak érkező hívás foglaltságot talál és ekkor V felajánlja a hívást, mire leáll a csengetés és az ellenőrző hurok létrejön.

Távhívásoknál a téves kapcsolás nem okoz nagyobb bosszúságot, mint helyi hívásnál. Mindkettő egy alapidjba kerül. Ha marad a téves hívások jelenlegi szintje, akkor illene az első számlálást kb. 10 mp-cel visszatartani, mialatt a tévesztés ténye megállapítást nyer és bontani lehet. Az időmérés azonban ettől függetlenül elindul. Ilyen késleltetésre külföldön is van példa, még olyan országban is, ahol kevés a téves kapcsolások száma.

A távhívásoknál ellenben egy másik probléma is felmerül. Ha egy távhívás tarifája például számlálás 20 mp-enként, akkor akkor lehetőség van 20 mp-ig egy alapidjért beszélni. A manuális szolgálatban éppen azért kell minimum 3 percet fizetni, hogy az igénybevett nagy apparátus (kábelek, csatornák, kapcsoló berendezések stb.) amortizációját fedezze. Az automatikus távhívások esetében is az lenne logikus, hogy az első 3 perc számláló impulzusait egy sorozatban leadnók 10 mp-es késleltetéssel. 3 perc elteltével a számlálás folytatódhatna a megfelelő sűrűséggel.

3. Zajkérdések

A budapesti hálózat nagyon zajos. A beszélgetések alatt mindenféle kattogások, sustorgások és egyéb zörejek hallhatók, valamint gyakori az áthallás.

Ezeket lényegesen csak a hálózat rekonstrukciójával segíthetünk, de ez a költségek miatt rövid időn belül elképzelhetetlen. A hálózat nagy része már a II. világháború előtt megvolt és az ostrom alatt nagyon sok helyen megsérült. Ezek többségét kijavították, de nagyon sok kisebb hiba nem volt detektálható és ezek okozzák a zörejeket. Az erősáramú hálózatokban is sok kár keletkezett és ezekben a kisebb hibákat még nehezebb megtalálni. Ezért azután nagyon sok a kóboráram, amelyeknek hatását nagyon nehéz kiküszöbölni. Az előfizetői vonalnak szimmetrikusnak kell lenniük az áthallás elkerülésére, de igen sok esetben ez sem biztosítható. Mindezek jól ismeretesek szakkörökben.

A budapesti ikermegoldás sokban hozzájárul a zajkeltéshez azért, hogy az ikerelőfizetői készüléket egy ágon — földön át történő visszatéréssel — csengeti fel. A csengető áram feszültsége -48 ± 75 V és pár a másik ág ugyanakkor le van földelve, mégis ha egy másik hurokban bármilyen aszimmetria van, ez a földelés nem sokat segít. Kár, hogy a Posta a crossbar központok bevezetésekor nem tekintett el az ikermegoldástól.

A budapesti hálózat sokkal gazdaságosabb lenne, ha nem 40 000 előfizetői egységből lenne felépítve, Külföldön — az USA-tól eltekintve — ritkán mennek fel a központok kapacitásával 20 000 fölé. London 10 000-es egységek vannak, pedig van vagy 2 millió előfizető (persze sokszor 2–3 központot helyeznek el ugyanabban az épületben). 10 000 előfizetői központok esetén rövidebbek lennének az előfizetői vonalak és az ikerállomások bevezetése talán már nem is lenne gazdaságos. Az ikresítés miatt, vagy pontosabban annak megoldási módja miatt a központban a

vonásválasztó lett a leglassúbb működésű fokozat és ez az áramkör a bejövő távhívások lebonyolításában résztvesz.

Az ikerdobozok földje sokszor nem kifogástalan és ez is behozhat különböző zajokat, amelyek a készülék csengőjén és kondenzátorán át kijuthatnak az előfizetői hurok egyik ágára és miután a központban mindkét ágon igen nagy impedanciájú jelfogóba ütköznek, inkább a szonszédos beszédáramkörbe jutnak be, amelyben a tápjelfogók impedanciája alacsonyabb. Kívánatos lenne az ikerdobozok földjének gondos felülvizsgálata. Miután az egyik iker beszélgetését a másik — kikapcsolt — készüléken gyakran — ha nem is jól — meg lehet érteni, valamilyen csatolásnak kell lennie az ikerdobozban magában is.

Felhívjuk még a figyelmet arra a körülményre, hogy a csengetés a $7A_2$ rendszerben a penultimate csoportválasztóból adódik és így az egyágú csengetés keresztül halad egy sok keretes multiplikáción.

A crossbar rendszerben a központ minden részében nagy figyelmet fordítottak a beszédtemakör szimmetriájára, olyannyira, hogy az L_r hívó jelfogók is kéttekercsűek.

Több más, aktuális problémát is fel lehetne még vetni, de nem törekedhetünk teljességre, mindössze a legégetőbbnek látszó témákra térünk ki. Az is lehetséges, hogy némely kérdésben a felvetett észrevételek nem helytállóak. Mint kivülről és egyszerűsmind mint előfizetők figyeljük a budapesti telefonszolgáltatás minőségét, és fel akarjuk hívni a figyelmet az orvosolható hiányosságokra. Ha a cikkben közöltek vitát váltanának ki, akkor már érdemes volt észrevételeinket közzé tenni.