

DR. KOZMA LÁSZLÓ

Elektronikusan vezérelt telefonközpontok fejlesztési problémái

ETO 621.395.346

Az alábbiakban azoknak az elektronikusan vezérelt telefonközpontoknak problémáival foglalkozunk, amelyeknek kapcsolómezeje térosztásos és elektromechanikus érintkezőket tartalmaz.

Elektronikai elemek tulajdonképpen már a 20-as évek végén megjelentek a telefontechnikában, rádiócsövek és egyenirányítók alakjában, de az elektronika igazi „betörése” a telefonközpontokba az elektronikus számítógépek elterjedésével a 60-as években következett be. A telefonmérnökök fantáziáját foglalkoztatta az, hogy a számítógépek hasonló logikai funkciókat végeznek mint a telefonközpontok vezérlő szervei, csak éppen nagyságrendekkel gyorsabban és sokkal megbízhatóbban. Kézenfekvő volt a gondolat, hogy kihasználva az elektronika gyorsaságát, a kapcsolómező áramköreinek logikai tevékenységét lényegesen redukálni lehet ezen tevékenységeknek közös vezérlőben való centralizálása révén. Így jöttek létre az első ESS központok az USA-ban. A kapcsolómezőben az érintkezőket a jól ismert ferreed jelfogók képezték.

Azóta több mint 10 év telt el és az átütő siker még várat magára. Az USA-ban ugyan van már több 100 ESS típusú központ üzemben, de a tapasztalatok alapján egyre módosítják, Európában pedig még csak kevés számú kísérleti berendezés működik. A számítógép-alkatrészek rohamos fejlődése, amely megnyilvánul az egyre összetettebb integrált áramkörökben, lassítón hat a telefonközpontokat fejlesztő mérnökök tevékenységére.

Amíg a számítógép-technika nem jut el valamilyen stabilabb fejlődési állapotába, addig a telefonipar világszerte — talán még az USA-ban is — csak játszadozik az elektronikusan vezérelt központokkal és közben gyártja a hagyományos, de modernizált elektromechanikus telefonközpontokat, egyre növekvő mennyiségben.

Az elektronikusan vezérelt telefonközpont nem öncél, hanem csak része az általános telefonszolgáltatásnak és ezért nem szabad a központokkal úgy

foglalkozni, hogy elvonatkoztatjuk a telefonszolgáltatás egyéb alkotóitól, elsősorban a nagy százalékot képviselő hálózattól. Nem a telefonközpont olcsóbbítását akarjuk az elektronikával elérni, hanem az egész telefonszolgáltatás költségeit csökkenteni és minőségét emelni.

A fejlesztést befolyásoló körülmények

A világon ma kereken 150 számottevő ország van és ezek közül legfeljebb csak 10-ben folyik aktív fejlesztési tevékenység az elektronikusan vezérelt elektromágneses kapcsolómezejű telefonközpontok területén. Ugyanakkor a publikált statisztikai adatok szerint a világ teljes telefonparkjának kb. 75%-a ebben a 10 országban található. Ha elfogadjuk azt az általánosan elterjedt nézetet, hogy a telefonsűrűség fejlődése a legtöbb országban tangens hyperbolicus görbe szerint emelkedik, akkor minden bizonnyal a jövőben a „140” országban a telefónia fejlődése sokkal erősebb ütemű lesz, mint a telefóniában vezető szerepet játszó „10”-ben, amelyek közül többeknél a fejlődési görbéje túljutott az inflexiós ponton. Mindebből az következik, hogy új központok fejlesztésénél főleg a többséget képviselő fejlődő országok szempontjait — körülményeit — kell figyelembe venni.

A nyugati tőkés világ telefon-konzernjei egymással éles konkurenciában vannak és természetesen egyik sem akar lemaradni a másik mögött; ez az üzleti szempontokon túlmenően presztízs kérdése is. Így azután igyekeznek egymást túllícitálni és kölcsönösen behajszolják magukat egyre bonyolultabb változatokba. Eközben persze a saját fejlesztő gárdájuk felkészültsége a mérvadó és figyelmen kívül hagyják a fejlődő országok műszaki adottságait és üzemeltető embereinek felkészültségét, még ha klienseikről is van szó.

A fejlődő országok egynémelyike felléphet olyan igénnyel, hogy részt vegyen telefonközpontok gyártásában, akár csak részszerelvények előállításában,

vagy csak ezek összeszerelésében. Bárhogya is van, az azonban kétségtelen, hogy a fejlődő országok telefonszolgáltatási igazgatóságai ragaszkodni fognak a központoknak önálló üzemeltetéséhez. A karbantartás egyszerűsége tehát döntő szempont.

A KGST tagállamai a telefonipar területén a fejletlen kapitalista és a fejlődésben levő országok között foglalnak helyet. Jogos lenne az a feltevés, hogy a szocialista országok telefonipara közelebb kerülhetne a fejlődő országok telefonigényeihez, mint a fejletlen tőkés országok. Ehhez azonban a szocialista országok telefonfejlesztési tevékenységét össze kellene hangolni, ehelyett azonban azt tapasztalhatjuk, hogy saját belátásuk szerint növelni igyekeznek a tőkés fejlesztési irányvonalakat. Ez kétféleképpen történhet:

1. Saját fejlesztéspróbálkozással.
2. Licenc-vásárlással.

ad. 1. Attól eltekintve, hogy az egyes szocialista országok fejlesztési kapacitása külön-külön vagy párosan nem elegendő, a tőkés országok ipara úgy védekezik a konkurrenciá ellen, hogy bonyolult rendszereket dolgoznak ki, olyan gyártási, szerelési, de főleg olyan technológiai eljárásokat alkalmaznak, melyeket nem lehet utánozni (hanem újból fel kell fedezni).

ad. 2. A magyar telefonipar jelfogós vezérlésű crossbar típusú központra vásárolt licencet és így is a sorozatgyártásra a felkészülés éveig tartott. Ezek a központok a mai világszínvonalat képviselik és gyártásuk a licencadó LME-ben is még legalább 15–20 évig folytatódni fog, tehát üzemben lesznek a jövő század elején is.

Licencet vásárolni elektronikus vezérelt központokra az iparilag fejletlen országoktól — ha ugyan egyáltalán lehetséges — nem célszerű, mert az általuk megtervezett ilyen központok a náluk meglévő műszaki felkészültségre, az ott rendelkezésre álló nyersanyagokra, valamint fejlettebb technológiájukra van alapozva. Az LME licenc birtokában és most már a gyártási kapacitásban is felfejlődve, semmi sem sürget minket az elektronikus vezérelt központok fejlesztésére. Ezekre a központokra sehol a világon nincs égetően szükség, ellenben szükség van a telefonszolgáltatás nagymérvű mennyiségi fejlesztésére.

A műszaki haladástól azonban nem maradhatunk le. Lényeges lenne megegyezésre jutni természetes partnereinkkel a fejlesztési terveket illetően.

A számítógépek fejlődésének hatása

Mint ahogy a számítógépek robbanásszerű fejlődése hozta lázba a telefonközpontok fejlesztésével foglalkozó kutatóhelyek mérnökeit, előbb a számítástechnika behatásának aspektusait vizsgáljuk meg. Az igaz, hogy a számítógépek és a telefonközpontok logikai funkciói között sok a rokon vonás (információbegyűjtés, -tárolás, -feldolgozás, utasításkiadás stb.), de sok az eltérés is közöttük. Néhány ilyen ellentétre az alábbiakban rámutatunk:

1. Mindenekelőtt le kell szögezni, hogy a gyors működésű elektronikus eszközökre nem a telefóniá-

nak volt szüksége, hanem a számítástechnikának, amit viszont a hadiipar igényelt (rakéták irányítása). De a polgári számítógépekben is a számítógépeknek gyors működésűeknek kell lenniük, mert működésük alatt nagyértékű perifériákat (be- és kiíró gépeket, tárolókat) lefoglalva tartanak. A telefonközpontokban mind a logikai művelet végző vezérlők, mind a perifériáknak megfelelő kapcsolómező a méretezésnek megfelelően folyamatosan vannak igénybe véve. A vezérlés működési idejének összhangban kell lennie a kapcsológépek működéséhez szükséges idővel.

2. A telefonközpont kapcsolómezejének egy beszelgetés alatt, amelynek tartama 2-4 perc körül van, mindössze néhány bit-nyi információ továbbítására van szüksége. Ez azt jelenti, hogy a vezérlés akkor is gazdaságosnak bizonyulhat, ha nincs túlzottan koncentráva. A számítógépekben azonban egyetlen gyors számítógépre van szükség.

3. A megbízhatóság kérdése másképp vetődik fel a telefonközpontokban, mint a számítógépekben. Egyetlen hiba a számítást tönkreteszi, viszont a telefonközpontban néhány ezreléki hibát megengedhetünk. Teljes leállás egy számítógépközpontban legfeljebb a program újratekésztését jelenti. Telefonközpontban egy ilyen leállás (break-down) nem engedhető meg.

4. A számítógép és perifériái a külvilágtól elkülönített zárt világot képeznek (az adatközlő hálózatot át érkező feladatok szalagon rögzítődnek és a válaszok adása is szalag közbeiktatásával történik). A telefonközpont több tízezer érpárral van kapcsolatban a külvilággal és ki van téve káros elektromos behatásoknak.

5. A számítógépek a gyors működésű (és ezért drága) operatív tárolók kivételével rendelkeznek olcsóbb nagy kapacitású háttérmemóriákkal (dob, tányér, szalag), a telefonközpontban minden tárolónak azonnal elérhetőnek kell lennie.

6. A számítógép a feladatot képviselő információt egy helyről kapja és csak számítás alatt gyűjt adatokat több helyről (tárolókból), a telefonközpont vezérlője esetleg több tízezer helyről kap logikai funkciót igénylő jelzéseket. (Persze egyszerre csak egy ilyen igényt tud kielégíteni.)

A számítógépek befolyásának teljes mértékű kibontakozása valósult meg a Bell Laboratórium ESS rendszerében. A kapcsolómező csak arra szolgál, hogy a beszélő előfizetőket táphídon keresztül egy érpáron összekapcsolja egymással, mindennemű logikai tevékenység az elektronikus vezérlőben koncentrálódik. A kapcsoló pontok ferred jelfogók, a vezérlő alkatrészei félvezető eszközök, ferrit gyűrűk, fix (nem destruktív) tárolók sokasága. Egyetlen vezérlő (illetőleg még egy tartalék, a kettő meg tudja osztani a munkáját, de külön-külön is ellátják a tennivalókat) meg tud birkózni akár egy 64 000 előfizetős központ teljes forgalmának lebonyolításával is. Egy ilyen központban nem látni semmi lényegeset és nem hallani csak némi zümmögést. A központ állandóan ellenőrzi önmagát és jelzi (írógép vagy lámpán), ha hibát talál. Az egész központ (kapcsolómező + vezérlés) dugaszolható kivételben készül. Hiba esetén cserélni kell a hibás szerelvényt.

Ez a karbantartás. Az üzemeltetés (számváltozás, új előfizető stb.) általában írógépről történő beírás-sal, vagy pedig egy szerelvénycseréjével történik.

Ez tehát a jelenlegi csúcsteljesítmény az elektronikusan vezérelt telefonközpontok területén. Az első központ 10 évvel ezelőtt készült el, azóta több változat jelent meg belőle; Európában is próbálkoztak hasonló fejlesztésekkel, azonban ennek ellenére mindenütt továbbra is jelfogós vezérlésű — de igaz, hogy egyre több elektronikát is tartalmazó — központokat gyártanak mind nagyobb mennyiségben. Miért nem tapasztalható eddig döntő siker?

Új fejlesztést eldöntő szempontok

A kapcsolómező keresztpontjaiban az érintkezők számának 2-re történt redukálása azzal járt, hogy a vezérlőben a kapcsolómezőnek másolatát kellett elektronikusan képezni. A vezérlőnek bármilyen igény jelentkezésekor konzultálnia kell egy programtárolót, amely megmondja neki a tennivalókat. A vezérlő így azután olyan bonyolulttá lett, és nagyméretűvé duzzadt, hogy csak nagy központokban — 40 000 előfizető fölött — fizetődik ki. Az első megvizsgálendő szempont, hogy általában milyen nagyságú központokra van leginkább szükség?

1. Optimális központ-kapacitás

A világ helységeit durván 3 nagy csoportba oszthatjuk.

Lakosok száma	Helységek száma	Össz-lakosság	%
$> 10^6$	kb. 60	kb. $200 \cdot 10^6$	6 %
$10^6 - 10^5$ között	kb. 2 000	kb. $1000 \cdot 10^6$	30 %
$< 10^5$	kb. 60 000	kb. $2200 \cdot 10^6$	64 %
			100 %

Ez a táblázat bizonyára pontatlan és csak arra szolgál, hogy képet adjon a föld lakosainak kb. eloszlásáról a különböző nagyságú helységeken. Minthogy a nagyobb városokban általában nagyobb a telefongény, mint a kisebbekben, pláne a falvakban, ezért azt a következtetést lehet levonni, hogy telefónia szempontjából az 50 és 100 ezer közti lakosságú városok telefonigényei a legmértékesebbek. 10—20%-os telefonsűrűséget feltételezve, ez 5000—40 000 közötti előfizetői számot jelent; mondjuk átlagosan egy 80 000 lakosú város 15%-os telefonsűrűséggel 12 000-es telefonközpontot jelent.

Ismeretes továbbá, hogy a telefonszolgáltatás beruházási költségeiben legnagyobb tétel (kb. 50%) az előfizetői vonal. Ezek árának csökkentését csak a központok decentralizálásával érhetjük el, vagyis a központok számának növelésével. Rövidebb előfizetői vonal vékonyabb vezetékkel eredményez (adott veszteség mellett), az ár pedig általában a rézsúllyal arányos.

Nagy városokban sem kellene a túlzottan nagy központok. Londont a maga közel 2 milliárdnyi előfizetőjével el tudták látni 10 000-es központokkal. A Strowger-rendszer alapja is a 10 000-es kapacitás. A 7A2 rotary-rendszer eredetileg 20 000-es kapaci-

tásra készült, csak nálunk bővítették ki a rosszul sikerült iker megoldással 30 000 vonalra. Egy nagyváros — mint pl. Budapest — telefonhálózatát nagyon gazdaságosan realizálni lehetett volna 10—20 ezres központokkal 2—4 tranzit ponttal, vegyes haránt összeköttetésekkel, a központok közötti irányokat 10-re korlátozva. A tranzitközpontok közötti összeköttetések lehetnének azután több ezres csatornaszámúak.

Végül az optimális központ nagyságánál egy döntő szempont még a biztonság kérdése (tűz, háború stb.). Tehát még a kisebb városokban is célszerűbb egynél több központ felszerelése.

Optimális ily módon az a központkapacitás, amely ki tud szolgálni 20 000 előfizetőt is, azonban gazdaságosan használható már 2000 előfizetői számtól lépcsőzetesen bővítve.

2. Gyártási, üzemeltelési tényezők

A telefonközpontok vezérlője lényegében ugyanazokat az elektronikus eszközöket tartalmazza, mint a számítógépek. Ezeket arra specializált gyárak fogják előállítani, tehát látszólag különösebb problémát nem okoznak a központokat előállító üzemeknek. Az összeszerelés, forrasztás technológiája ismert.

Más kérdés a kapcsolómező. A ferreed keresztpont a maga nemében páratlan konstrukció, számunkra azonban két problémát okoz: túl drága és nagyon nehéz gyártani. Az USA-ban is állítólag magas a gyártási selejt és semmi biztosíték nincs arra, hogy a ferreed — ha egyszer jönnek is bizonyult — nem mondja fel később a szolgáltatást. Éppen a keresztpont magas ára miatt csökkentették le a keresztpontok érintkezőinek számát a minimálisan szükséges kettőre.

Egyébként az ESS és más ismert nyugati központtípusok körül vannak bástyázva szabadalmakkal és licenciákkal hiába vásárolnánk (kérdés, hogy kapunk-e?), nagyon sok mindent nem tudnánk gyártani, technológiánk hiányosságai, nyersanyagaink kifogásolható minősége stb. miatt. A nyugati fejlesztő laboratóriumok nem veszik figyelembe ezeket az adottságainkat és a vásárolt licencet átdolgozni értelmetlen dolog lenne.

A közös vezérlővel rendelkező központok előnyeit a következőkben szokták megadni:

- a változtatások egyszerűek és gyorsan végrehajthatók a programok módosításával,
- a bővítések könnyen megvalósíthatóak,
- a különböző új jellegzetességek és szolgáltatások nehézség nélkül bevezethetőek,
- karbantartás gyakorlatilag nincs, a központ ellenőrzi önmagát,
- az egész vezérlés működését egyszerűsíti az a tény, hogy egyetlen vezérlő lévén nincs szükség duplatalálalat elleni védelemre.

Ami nálunk az üzemeltetés műszaki színvonalát illeti, körülbelül ugyanazok állíthatók, mint a gyártással kapcsolatban. A központ nem áttekinthető, a vezérlő a félvezető eszközök (IC-k is) nagy halma, ki merné azt állítani, hogy ezekkel 25-30 évig nem lesz baj. A számítógépek 4-5 év alatt amor-

tizálódnak és kb. ennyi időnkint kerülnek piacra a félvezető eszközök újabb és újabb változatai. Egyiknek sincs alkalmja, hogy legalább 1-2 évtizedig üzemben legyen és bizonyítsa élettartamát. Egy elektromechanikus eszköz élettartamát egyértelműen meg lehet állapítani gyorsított vizsgálatokkal, félvezető eszközökkel ilyen eljárás nem lehet, még IC-k esetében sem.

Milyen fejlesztési változatot lehet elképzelni? Egy analógiára lehet utalni. Az amerikai cross-bar — a N° 5-s — megelőzte 20 évvel az európaiakat. Az amerikaiban egyetlen egységes kapcsolómező van és az egész központot átfogó közös marker. Európában sehol sem követték ezt az utat (ITT sem, LME sem), hanem tagolt kapcsolómezőt és decentralizált markereket alkalmaztak. Elképzelhető, hogy az európai fejlesztés erre vagy hasonló útra fog lépni. A jelfogós vezérlésű cross-bar központok Európában igazolták az ilyen fejlesztés helyességét.

3. A központ jelparcellázási lehetősége

A tárolt programú vezérlés programjainak elkészítése állítólag több 10 matematikus év, elképzelhető tehát, hogy programmódosítások is nagy időt követelnek meg. Ha a központot kisebb egységekre osztanánk fel, egyszerre kitűnne, hogy a tárolt programokra nem mindenütt van szükség, vagy egyáltalán nem.

Egy klasszikus cross-bar központ kapcsolómezejét fel lehet osztani függőlegesen és vízszintesen. A függőleges osztás eredményezi: az előfizetői fokozatot, a trunkválasztót a kimenő hívások számára és végül a csoportválasztó fokozatot a bejövő hívások számára. Mindegyik fokozatot fel lehet továbbá osztani vízszintesen kapcsolási egységekre ún. modulokra, amelyeknek méreteit a kapcsológépek és kapcsolási igények határozzák meg. Több ilyen modul helyezhető el egy kereten és azután 1 vagy 2 keretnek — a forgalomtól függően — biztosítunk egy elektronizált markert.

Az elektronikus vezérlő decentralizálásának körülményeire rávilágítandó, az alábbiakban tételesen felsoroljuk a vezérlő főbb részeit:

a) *Letapogatók* (Scanner S). Ezek egy közös meghajtó órajelből, impulzusszámlálóból, valamint ES kapukból állnak. Ez utóbbiak összessége a letapogató pontok számától függ, tehát többletköltség nélkül szét lehet osztani azokat a modulok között.

b) *Elosztók* (Distributor D). Körülbelül ugyanazok mondhatók el, mint az S-ekről.

c) *Programtárolók* a kimenő trunkválasztó és a bejövő csoportválasztó fokozatok számára fölöslegessé, mert csak egyféle működésük van. Az előfizetői fokozatok számára a tárolt programok hasznosnak bizonyulhatnak, de nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy miniatürizált kapcsológépek olcsó keresztpontjai 2-nél több érintkezőt tartalmazhatnak és logikai feladatok megoldására használhatók.

d) *Átmeneti tárolók* általában a kimenő oldal-áramköreihez, főleg az előfizetőkhöz tartoznak. Ezeknek szétosztása a modulok között nem jár többletköltséggel. A decentralizálás eredményeként a működés lényegesen lelassul, aminek következtében

nincs szükség a számítógépekben használt kis átmérőjű (0,2—0,6 mm-es) ferritgyűrűkre, hanem használhatunk akár 2,5 mm-es gyűrűket is, amely körülmény félautomatikus befűzési módszereket tesz lehetővé.

e) *Tényleges logikai rész* az egész vezérlés árában kis százalékot tesz ki. Alapjában IC-kből épül fel. Amennyiben a vezérlés markerekre osztódik fel, akkor valamilyen logikai áramkörre szükség van markerenként. Bizonyos logikai funkciókat amúgy is előnyösen le lehet választani a közös vezérlőről: így pl. a számláló impulzusok gyűjtését tárolókon vagy automatikus díjelszámolást mágnesszalagokon való rögzítéssel. Ha valamelyik elektronikus markerben hiba fordulna elő, akkor a hibás rész kicseréléséig egy előfizetői csoport esne ki a forgalomból, ha pedig valamelyik választó fokozat egyik markere válnék üzemképtelenné, akkor csak a központ forgalom-áteresztő képessége csökkenne valamelyest.

Mindenesetre decentralizált elektronikus vezérlés esetén nem kell duplázni a szerelvényeket, biztonsági okokból. Az S, D áramköröket és a kétféle tárolót a centralizált vezérlés esetén nem mindig duplazzák, pedig pl. 0,3 mm átmérőjű gyűrűk könnyebben megpedhetnek, mint a 2,5 mm-esek.

A telefonközpont nagyságát a miniatürizált kapcsolómező határozza meg. A gyors működésű közös vezérlő „csápjai”-nak el kell tudniuk érni a kapcsolómező mágneseit működtető pontjait. E célra gyors továbbító vezetékek, ún. bus-ok szolgálnak. Decentralizált vezérlés esetén a rövid futási idő nem olyan szigorú követelmény.

4. A központ térfogata

Ez a kérdés nálunk nem olyan döntő szempont, de egyes nyugati nagyvárosokban nagy fontosságot tulajdonítanak ennek. Beépített kerületekben nehéz új helyiségekhez jutni és ezért a régi központok helyére új központokat 2-3-szoros kapacitással akarnak helyezni. A térfogatproblémából következnek azonban gyártási, szerelési és üzemeltetési egyszerűsítések és ezért ezzel a kérdéskomplexummal foglalkozniuk kell.

A hagyományos központokban a szerelvények síkban vannak a keretekre felszerelve, ami azt jelenti, hogy minden szerelvénynek bármelyik részéhez hozzá lehet férni és a helyén meg lehet javítani. Ha nem, akkor ki lehet szerelni és így hibátlannal kicserélni. A keretek nagyságát a szállíthatóság korlátozza. A keretek közti összeköttetéseket a keretek tetején levő forrasztócsúcsok segítségével létesítik. Egy 10 000 előfizető központban kereken 300 keret van (rotary-rendszerben).

Ha a szerelvényeket és alkatrészeket nem síkban, hanem 3 dimenzióban, tehát térben szereljük fel, akkor lényeges térfogatcsökkentést lehet elérni, azonban a kereten nem lehet javításokat eszközölni. Jelentkezik tehát a dugaszolhatóság igénye.

Egy 10 000 előfizető cross-bar típusú központban kb. 1200 kapcsológép van, összesen kb. 240 000 csatlakozási, azaz ugyanennyi „dugasolandó” ponttal. Ehhez jönnek a jelfogó és egyéb alkatrészek dugaszolási igényei úgy, hogy igen magas szám jön ki.

A megoldás éppen a cross-bar gép felépítéséből kínálkozik; egy cross-bar gép nem más mint 10 db 20 kimenettel rendelkező kis gép együttese, amiáltal a közös rudakon kívül multiplifikálási lehetőségek is kínálkoznak. Tehát több gépet kell összefogni úgy, hogy egy kapcsolási fokozatnak egy önálló linkkapcsolása jöjjön létre és így csak a bemeneteket és kimeneteket kelljen dugaszolhatóvá tenni, de magukat a linkeket nem. Egy ilyen dugaszolható kapcsolási egységet nevezünk modulnak. A modul méreteinek felső határát az szabja meg, hogy könnyen hordozható legyen. Ezért kell a gépeket miniatürizálni. Erre tág lehetőséget nyújtanak az új technológiai eljárások (fröccsöntvények, nyomtatott áramkörök stb.). Miniatür cross-bar gépre számos példa van. Csak a miniatürizálás révén a központ térfogatát 1/4-ére lehet csökkenteni. Az elektronikus vezérlés további csökkentést tesz lehetővé.

5. Új jellegzetességek és szolgáltatások

Az irodalomból ismert új fejlesztésű központok számos új jellegzetességet és főleg új szolgáltatásokat tartalmaznak. Ezek általában jól ismertek. A megvalósításukhoz főleg tárolók tömege szükséges; mint pl. a rövidített számjegyküldés, amely célra egy közös transzlátorban hívó előfizetőként egy külön tároló-rekeszre van szükség, annyi tároló-sorral, ahány előfizetőt akar hívni rövidített számjegyküldéssel. Az új szolgáltatások legtöbbször a mai cross-bar központokban is meg lehetne valósítani, különösen, ha a számjegybeküldés billentyűzettel történik, amire előbb-utóbb sor fog kerülni a már üzemben levő központokban is.

Nekünk körültekintően meg kell vizsgálnunk, hogy számunkra és a szóba jöhető külföldi vevőinknek mely új jellegzetességekre és szolgáltatásokra van szükség, figyelembe véve az ezekkel járó többlet-költséget, amely mindenképpen mutatkozik, még a centralizált vezérlés esetén is.

Összefoglalás

A fenti fejlesztési szempontok alapján lehetséges lenne olyan modern elektronikusan vezérelt cross-bar típusú telefonközpontot kialakítani, amely érdeklődésre találna a hazai Postán kívül egyes baráti országok, valamint sok fejlődő ország telefontársaságánál. A fejlesztési szempontok továbbá messze-menően figyelembe veszik a gazdaságos gyártás feltételeit is.

Tételesen összefoglalva ezen fejlesztés célkitűzéseit, a következőket említhetjük meg:

1. Miniatürizált cross-bar kapcsológépek és elektronizált markerek használata. A központ blokk-diagramja hasonló az ARF (Pentaconta stb.) központokéhoz. A kapcsolási diagram könnyen áttekinthető. A kapcsolási fokozatok kapcsolási egységekre oszlanak és egy ilyen egység a hozzá tartozó scannerrel és distributorral együtt egy modult képez, amely megfelel egy mai központ egy keretének, de ennek kb. 1/4-ére redukálva. Az egész modul dugaszolható.

2. Az egész központ keretekből áll, keretenként 4-5 modullal és 1 vagy 2 keretenként egy markerai. Egy 10 000 előfizetős központban kb. 35-40 db keret van.

3. A központ modulonként bővíthető 2000-től kb. 20 000 előfizetőig. (Egy előfizetői modul 256 előfizetőt szolgál ki.)

4. A központok közti jelzésrendszer azonos lehet az ARF-ével, tehát pl. Budapesten a Rotary-központok lebontása után egységes jelzésrendszer lehet az egész hálózatban.

5. Az új központ biztosítani tudja mindazokat az új szolgáltatásokat, amelyekre igény jelentkezik.

6. Gyártási szempontból a modulrendszer sok előnyt biztosít. Egy-egy modult meghatározott személyek szerelnek, kábeleznak, forrasztanak, az egyéni felelősség elve érvényesíthető és a hibátlan munka jutalmazható. A vizsgálat a dugaszolhatóság következtében egyszerű és gyors. A központok skálája azonos modulok nagy sorozatának egyidejű gyártását teszi lehetővé és így a központok gyártási ideje csökkenthető.

7. A gyártással párhuzamosan folyhat a modulok közti kábelezés a helyszínen, ahol csak az üres keretek vannak felállítva.

Általános megjegyzések

Bármennyire is mondjuk, hogy a technikai forradalom korában élünk, a távbeszélőtechnika fejlődése lassú folyamat, amelyben a konzervatizmus szelleme dominál. Erre nagyon sok példát lehet felhozni:

1. a cross-bar gép első szabadalma 1912-ből való, az első cross-bar központot 1933-ban helyezték üzembe az USA-ban és csak a II. világháború után Európában;
2. a PCM-elvet 1932-ben szabadalmaztatták és még ma is csak elszórtan néhány nagyváros külső kerületei felé használják, pedig most már segítségül jöttek az IC-elemek is;
3. az előfizetői távválasztás 1930 körül már bevezetésre került, elterjedése azonban a 60-as évek után fokozódott és csak azután vált általánossá a fejlett ipari országokban.

Több ilyen példát lehetne még felhozni, a fejlődés lassú voltának igazolására. Ez a konzervatizmus abból származik, hogy óriási összegek kerültek beruházásra az egyes országok telefonhálózatában és a mai díjszabás-politika mellett ezek a beruházások csak 20–25 év alatt tudják a beruházási költségeket amortizálni. Minden új fejlesztésű központnak a meglévővel kompatibilisnek kell lennie és ez befolyásolja, sokszor gátolja a fejlesztést.

Végül soron valamikor az integrált telefonhálózat fog megvalósulni, amelyben már csak elektronikus eszközök lesznek találhatóak és amelyben a beszédet és a jelzéseket (számjegyeket) egyaránt digitális pulzus kód modulációs rendszeren fogják továbbítani, de erre csak a távoli jövőben fog sor kerülni. Az elkövetkező néhány évtized az elektronikusan vezérelt és elektromechanikus kapcsolómezejű telefonközpontoké lesz.