

# Magyar fejlesztésű kis kapacitású digitális alközpontcsalád\*

HOBVÁTH IMRE

BHG Híradástechnikai Vállalat  
Fejlesztési Intézet



## ÖSSZEFOGLALÁS

Rövid összefoglalásban általános áttekintést adunk arról a csaknem 30 éves fejlesztési tevékenységről, amit a BHG Híradástechnikai Vállalat végzett az alközpontok területén.

Ez a tevékenység vezetett — az elektromechanikus központokon, elektronikus vezérlésű crossbar központokon, huzalozott programvezérlésű analóg elektronikus központokon és tárolt programvezérlésű analóg elektronikus központokon át — az első magyar mikroprocesszor vezérlésű digitális alközpontcsalád kifejlesztéséhez, melynek típusneve DIPEX.

A cikk több gondolatot szentel az említett digitális alközpontcsalád fejlesztési folyamatának, amely 1979-ben kezdődött el a célkitűzések meghatározásával és 1983-ban fontos szakaszához érkezett a rendszer bemutatásával a Telecom '83 genfi kiállításon.

## Bevezetés

Az alapvetően telefonközpont gyártásra berendezkedett BHG Híradástechnikai Vállalat gyártmány-szerkezetének hosszú évtizedek óta jellemzője az alközpontok nagy részaránya. Mutatja ezt az a több mint 1 millió vonal, amit napjainkig crossbar alközpontokból értékesített. Ennek a jellemzőnek a következménye, hogy a vállalat meglehetősen erős fejlesztő szervezettel rendelkezik az alközpontok területén, amely minden időben képes volt olyan alközpontok kifejlesztésére, amelyek kielégítették a korszak legmodernebb igényeit.

A CA crossbar alközpontok több típusa van gyártásban az 1960-as évek közepe óta és ezek fejlesztési színvonalát igazolja az a tény, hogy még napjainkban is rendelik őket. Ez a sikeres gyártmánycsalád teremtette meg a lehetőséget az elektronikus rendszerek fejlesztéséhez a 60-as évek során [1], [2], [3], [4], [9].

Először röviden bemutatjuk az elektronikus központfejlesztés főbb lépéseit. Az 1962–68-ig terjedő időszakban a korai elektronikára alapozott fejlesztési tevékenység volt az uralkodó, melynek jellemzője a hagyományos vezérlési funkciókat végző áramkörök elektronikus úton történő megvalósítása volt. Az első huzalozott programvezérlésű analóg rendszerek 1968-ban jelentek meg, amelyeket egymás után követtek a tárolt programvezérlésű kvázielektronikus központok a 70-es években [5], [6], [7], [8], [10]. A fejlődés a teljesen elektronikus tárolt programvezérlésű rendszerekhez vezetett a 80-as évek elején, amelyeknek két legjellemzőbb tagja az EP 128 és EP 512 alközpont, mint az EPEX család tagjai. Ezzel a családdal megalapozódott azoknak a modern szolgáltatásoknak a készlete, amelyek napjaink alközponti

\* Az ISS '84-en Firenzében előadott anyag átdolgozott változata.  
Beérkezett: 1984. III. 7. (#)

## HORVÁTH IMRE

1954-ben végezte el a Kandó Kálmán Híradástechnikai Technikumot, majd 1959-ben a BME Villamosmérnöki Karának híradástechnikai szakán villamosmérnöki diplomát, 1966-ban ugyanitt átviteltechnikai szakmérnöki diplomát szerzett. 1959-ben lép be a BHG Híradástechnikai Vállalathoz. Átviteltechnikai üzemmérnöki tevékenység után 1967-től a műszaki fejlesztés területén különböző vezető be-

osztásokat töltött be. Jelenleg a Fejlesztési Intézet rendszerfejlesztési főosztály vezetője. 1959 óta HTE tag, jelenleg az elnökség tagja, és a Híradástechnika folyóirat szerkesztő bizottságának elnöke. Tudományos tevékenységéért 1979-ben „Puskás Tivadar emlékéremet” kapott. Kedvelt szakterületei a távbeszélő jelzéstechnika, a digitális kapcsolástechnika és a szolgáltatások integrálásának műszaki megoldásai.

piacára jellemzőek, így az EPEX család tagjai képesek napjaink legkifinomultabb igényeinek kielégítésére is [11], [12], [13]. Jóllehet a fenti kijelentés érvényességét nem vitatja senki, a BHG folytatta jól megalapozott fejlesztési politikáját és már 1979-ben elhatározta egy új digitális alközpontcsalád kifejlesztését, amely az EPEX családdal egyenértékű annak szolgáltatásait illetően és emellett elő van készítve az irodai hírközlés szolgáltatásainak megvalósítására is [14]. Ennek a fejlesztési munkának az eredménye a DIPEX nevű első magyar mikroprocesszor vezérlésű digitális alközpontcsalád.

## Főbb fejlesztési célkitűzések és fejlesztési lépések a DIPEX család kialakításában

A fenti szolgáltatások megvalósítására alkalmas digitális alközpontcsalád fejlesztési munkájának kezdetén a főbb fejlesztési célkitűzéseket határozták meg az alábbiak szerint:

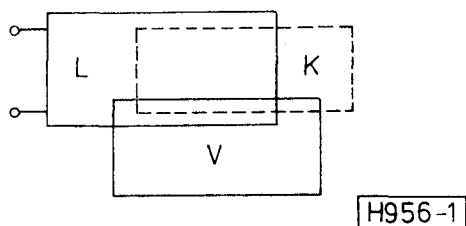
- Mikroprocesszoros tárolt programvezérlés (TPV), amely beépített megbízhatósága folytán nem igényel tartalékolást. A vezérlő egység állandó jelleggel tartalmazza az EPBOM-ba írt működtető programokat, amelyek megkönnyítik a rendszer működésének teljes vizsgálatát. Az alközpont programrendszere tartalmazza a működtető programok mellett a vizsgáló és karbantartó programokat is.
- PCM alapú időosztásos kapcsolómező, amit egysáton kódok valósítanak meg.

- A hardware és software modularitás kiterjedt alkalmazása a vevői igények leggazdaságosabb megvalósítása érdekében.

A fejlesztési célkitűzések megvalósítása során először alkalmazhatósági vizsgálatokat végeztünk, melyeknek elsőrendű célja a PCM technika megismerése és annak kapcsolástechnikai alkalmazása volt. Ebben az időszakban a különböző elektronikus előfizetői csatlakozó áramkörök (SLIC) és az egysatornás kodekek együttműködési kérdéseit vizsgálták. A megfelelő alkatrészválasztás kiválasztása után az egyes megoldások működőképességét vizsgálták meg több mintán és a prototípus berendezés 1982-ben készült el, amit 1983-ban kínáltunk fel a Magyar Postának típusjóváhagyásra.

A DIPEX család két működő tagját kiállítottuk a Telecom '83-on Genfben.

A rendszerfejlesztési tevékenységgel párhuzamosan ugyancsak elvégeztük a hardware, software és konstrukciófejlesztés feladatait. A fentiekből kialakult rendszertechnikai felépítést mutatjuk be az alábbiakban.



1. ábra. A DIPEX család blokkvázlata

### Rendszertechnikai felépítés

A berendezéscsalád blokkvázlata az 1. ábrán látható. Mint az az ábrán látható a rendszer az alábbi három fő részből tevődik össze:

- vezérlő áramkör (V),
- csatlakozó áramkörök (L),
- elosztott kapcsolómező (K).

A vezérlő áramkör működése egy 8 bites mikroprocesszor alapú tárolt programvezérlés, amelynek működtető programjait EPROM programtárolókban és adatait RAM adattárolókban tárolják.

A felhasználás területén elérhető leggazdaságosabb megoldás érdekében az intelligencia bizonyos részét a csatlakozó áramkörökben helyeztük el, és az elosztott kapcsolómezőt egysatornás PCM kodekekkel megvalósító elemeket ugyancsak ezekben az áramkörökben helyeztük el.

### Kapacitás

A DIPEX család tagjai jelenlegi formájukban a 16–100 mellékállomás kapacitástartományig terjedőt fedik le. Tervezzük ennek kibővítését né-

hány száz vonalig. A mellékállomások száma négyenként változtatható, mivel egy nyomtatott áramköri lapon négy mellékállomási áramkör helyezkedik el. A csatlakozó főközponti vonalak száma ugyancsak rugalmasan változtatható 4–10 között. Itt a lehetséges bővítési lépcső kettő, mivel egy nyomtatott áramköri lapon két fővonalis áramkör helyezkedik el. Miután az egyes áramkörök PCM busz oldali csatlakozása teljesen egységes, a mellékállomási áramkörök és a fővonalis áramkörök nyomtatott áramköri lap szinten felcserélhetők vagy egyéb funkcionális áramkörökkel helyettesíthetők.

A felhasználók igényeinek gazdaságos kielégítése érdekében a felsorolt kiépítés tartományon belül a DIPEX család alábbi három tagját ajánljuk:

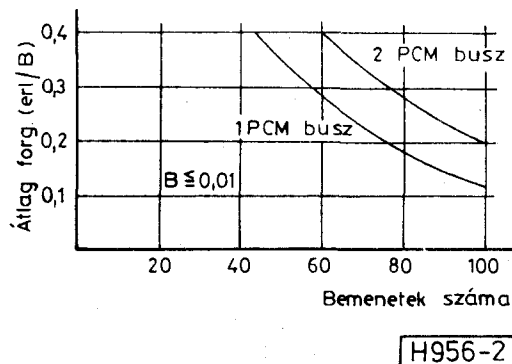
- DP 20 típus, 4 fővonallal és 16 mellékállomással,
- DP 50 típus, 10 fővonallal és 52 mellékállomással,
- DP 100 típus, 10 fővonallal és 100 mellékállomással.

Mint azt korábban említettük, az áramkörök száma az egyes típusokon belül rugalmasan változtatható.

### Forgalomfeldolgozó képesség

Számításaink és gyakorlati mérési eredményeink szerint a rendszer vezérlő mikroprocesszora maximális terhelhetőségének egyharmadáig van leterhelve a fenti kapacitástartományban, amennyiben csak hívásfeldolgozással foglalkozik.

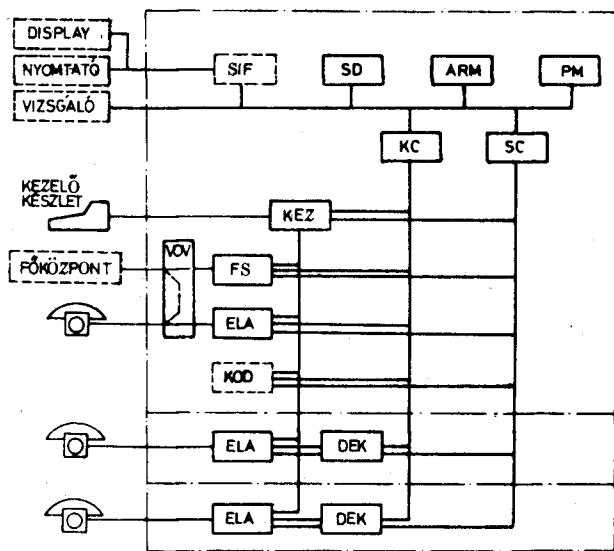
A PCM busz alapú PCM kapcsolómezőre épített DIPEX rendszer forgalomfeldolgozó képességét a 2. ábrán mutatjuk. Mint az az ábrán látható, nagyobb forgalmi kapacitások esetén a PCM buszok számát eggyel meg kell növelni, azaz egy helyett két PCM buszt kell alkalmazni.



2. ábra. A DIPEX rendszer forgalom feldolgozó képessége

### A rendszer funkcionális egységei

A rendszer egyszerűsített funkcionális blokkdiagramját a 3. ábrán mutatjuk. Az egyes funkcionális blokkok jelölését, nevét és funkcióját az alábbiakban adjuk meg.



H956-3

3. ábra. A DIPEX rendszer egyszerűsített funkcionális blokkdiagramja

*SD központi vezérlő egység*, amely az alközpont működését vezérli a memóriákba beírt programok és adatok alapján.

*ARM adattároló egység*, amely az alközpont működéséhez szükséges valamennyi adatot tárolja 8 K RAM területen és 4 K akkumulátoros RAM területen. (Az adat itt tágabb értelemben értelmezendő.)

*PM programtároló egység*, amely tartalmazza az alközpont működéséhez szükséges valamennyi programot EPROM területeken (pillanatnyilag 32 K).

*KC kodek vezérlő áramkör*, amely feltételt ad a dinamikus időrés kijelölésre alapozott időosztásos kapcsolómező működésének az egycsatornás PCM kodekek vezérlésével, melyek az egyéni vonalcsatlakozó áramkörökben helyezkednek el.

*DEK címdekódoló áramkör*, amely kiterjeszti a kodek vezérlést a vonalcsatlakozó áramkörök egy részére.

*SC letapogató áramkör*, amely érzékeli az állapotátmeneteket a különböző vonalcsatlakozó áramkörök figyelő pontjainak folyamatos letapogatásával.

*SIF soros interface áramkör*, amely, külön rendelés esetén, lehetővé teszi display és nyomtató egység csatlakoztatását a rendszerhez, bonyolult feladatok ember—gép kapcsolatainak megvalósításához.

*KEZ kezelői áramkör*, amely lehetővé teszi a kezelőkészülék csatlakoztatását különböző kezelői szolgáltatások megvalósításához.

*FS fővonalai áramkör*, amely biztosítja azokat a funkciókat, melyek a fővonalak csatlakoztatásához szükségesek.

*ELA mellékállomási vonaláramkör*, amely biztosítja azokat a funkciókat, melyek a mellékállomások csatlakoztatásához szükségesek.

*VOV vonalváltó áramkör*, amely vészhelyzetekben közvetlen kapcsolatot biztosít előre kijelölt fővonalak és mellékállomások között.

*KOD kódvevő áramkör*, amely a számjegy-információ bevételezésére szolgál DTMF számbillentyűs készülékek esetén.

A korábban említett három fő rendszertechnikai rész a fenti funkcionális egységekből a következők szerint állítható össze:

A V vezérlő áramkör az SD központi vezérlő egységből, az ARM adattároló egységből, a PM programtároló egységből, a KC kodek vezérlő áramkörből, a DEK címdekódoló áramkörből, az SC letapogató áramkörből és a SIF soros interface áramkörből tevődik össze.

A KEZ kezelői áramkör, az FS fővonalai áramkör, az ELA mellékállomási vonaláramkör és a KOD kódvevő áramkör képezi az L vonalcsatlakozó részt.

Az L vonalcsatlakozó áramkörbe beépített egycsatornás PCM kodekek dinamikus időrés kijelöléssel biztosítják a K elosztott kapcsolómező funkcióit.

### A rendszer alapvető hardware működése

A rendszer hardware működése periodikusan 10 ms ciklusidejű letapogatásra alapozódik. Ez érzékeli a rendszer egyes bemeneteihez tartozó hardware állapotok változását. Az állapotváltozásokat megszakításkérésrel jelzi a processzornak. A hardware különböző elsőbbségi szinteket tesz lehetővé az egyéni megszakításoknak. A processzor mindig a magasabb szintű megszakítást fogadja el. Pillanatnyilag a főbb megszakítási szintek a 10 ms-os letapogatási megszakítás, amely mindig elindítja a felügyelő programot, a kezelő által kezdeményezett hívások által okozott megszakítás és az egyéb hívások megszakítási szintje.

Annak érdekében, hogy képet kapjunk a rendszer működéséről, röviden ismertetünk három alapvető kapcsolásfajtát.

Mellékállomásról kezdeményezett belső hívás esetén a hívó mellékállomás kézibeszélőjének felemelését jelentő állapotváltozás a mellékállomási vonalon a-ági állapotváltozásként jelentkezik. Az SC áramkör érzékeli ezt és átírja a letapogatott bemenettel azonos című memóriacella tartalmát. Ha SC ugyanezt a megváltozott állapotot találja a következő letapogatáskor is, megszakítást kér. Ha ebben az időben nincs magasabb szintű megszakítás a rendszerben, a processzor felfüggeszti az éppen futó program végrehajtását, elmenti a szükséges programokat és beindítja a megszakítás kezelő rutint. A megszakítás lekezelése után az SC áramkör folytatja működését és feladatai elvégzése után megáll, hogy kivárja a következő 10 ms-os megszakítást. A processzor tevékenységének eredményeként a mellékállomás a 31. időrésből tárcsázási hangot kap. A tárcsázási hang vétele után a mellékállomás tárcsázni kezd. DTMF számbillentyűs mellékállomás esetén a vonalat a számjegyküldés idejére egy szabad időrésen át a KOD áramkörhöz kapcsolja. A processzor analizálja a bevételezett számjegyeket a hívó kategóriája szerint. Ha a számjegy analízis eredménye egy hívott mellékállomásra utal, a processzor megkeresi az ehhez tartozó bemenetet a megfelelő táblából. A hívott

mellékállomás csengetése az ELA áramkör működtető pontján keresztül megkezdődik. Amikor a hívott fél jelentkezik, ezt az SC áramkör érzékeli és jelenti a processzornak. Ennek eredményeként bekövetkezik a csengetésbontás, és a két megfelelő kodeket a vezérlő két szabad időrésbe vezérli (a hívó adás időrése megfelel a hívott vevő időrésének és viszont). A bontást ismét az SC áramkör érzékeli bármely fél kézibeszélőjének visszahelyezésekor. Ennek az információnak az alapján a processzor felszabadítja az időrészeket és a fennmaradó félhez tartozó kodeket a 31. időrésre vezérli, foglaltsági hang vétele érdekében.

Ha a mellékállomás városi hívást kíván kezdeményezni, akkor speciális számot, pl. 0-át kell tárcsáznia. A jogossági tábla alapján a processzor meghatározza, hogy a mellékállomás jogos erre a hívástípusra vagy nem. Ha igen, a processzor szabad fővonalat keres és összekapcsolja azt a hívóval két időrésen át. A hívó megkapja a fővonal tárcsázási hangot és beadja a hívott városi fél hívószámát. A küldött számjegyeket a processzor analizálja, és ezeket BCD kódok formájában küldi az FS áramkörben levő impulzáló áramkörhöz. Ezután a kapcsolás a fenti helyzethez hasonlóan épül fel és bomlik le.

Bejövő városi hívás esetén a beérkező hívást a megfelelő FS áramkör csengetési pontján érzékeli az SC áramkör és átküldi ezt az információt a processzornak. A processzor a hívó fővonal kodekjét a KEZ áramkör egyik kodekjéhez vezérli a 30. időrésben. A kezelő helyi hívást épít fel a hívott mellékállomáshoz a KEZ másik kodekjén keresztül és átadja a hívást. A hívó FS és a hívott ELA leválasztódnak a korábban lefoglalt időrésről és egymással kerülnek kapcsolatba két szabad időrésen keresztül. A kezelő áramköre (KEZ) felszabadul. A kapcsolat a fentebb ismertetett esethez hasonlóan bomlik le.

A fenti rövid leírásban a 30. és 31. időrészeket külön említettük. Ennek oka az, hogy ez a két időrés rögzített felhasználású és így nem vesz részt a normál időkapcsoló tevékenységben. A 30. időrés fixen hozzá van rendelve a KEZ áramkörhöz, annak a kodeknek a részére, amely fogadja a bejövő városi hívásokat. Ezáltal mindig megvan a lehetősége annak, hogy a szabad kezelő fogadni tudja a bejövő hívásokat. A KEZ áramkör oly módon van megtervezve, hogy egy beszédkapcsolat felépítéséhez csak egyetlen időrésre van szüksége az egyéb hívásoknál szükséges kettővel szemben. A 31. időrészt a hangadásra tartjuk fenn. Az ebben az időrésben található folyamatos hangot a rendszer digitális hanggenerátora állítja elő és ez mindig jelen van az adás buszon a 31. időrésben. Ennek a hangnak a vételére a megfelelő vonalcsatlakozó áramkör kodekjének vételi oldalát a 31. időrésre kell vezérelni. Az időrészek fenti kiosztása következtében 15 egyidejű kapcsolat építhető fel a rendszerben.

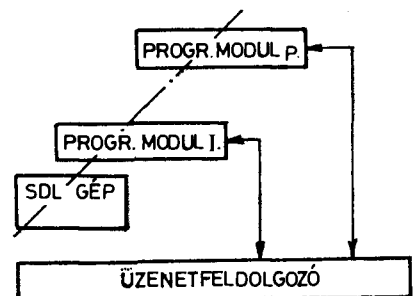
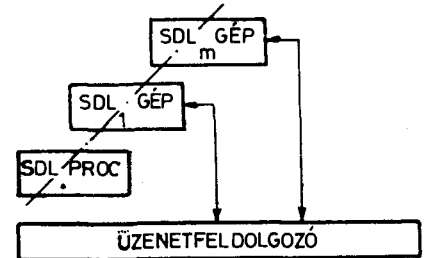
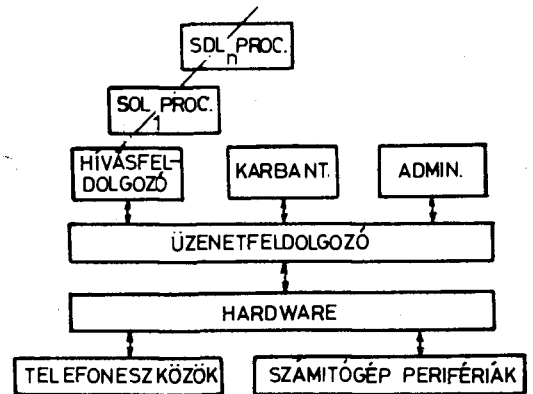
#### A rendszer software szervezésének elvei

A rendszer software szervezésének elvei a 4. ábrán követhetők.

Mint az az ábrán látható — minden híváshoz egy független SDL processzor rendelődik (Az SDL itt a CCITT specifikációs és leíró nyelvére

utal.) Ezek az SDL processzorok „virtuális” jellegűek. A külső események hatására ezek a processzorok előre meghatározott műveleti sorrendet vezérelnek. Ezeket a műveleti sorrendeket az alközpont igényelt szolgáltatásai alapján tervezzük meg és leírásuk a CCITT által ajánlott SDL-ben történik. A hívásfeldolgozás alatt az SDL processzor különféle automatákat aktivál, amelyek a külső világ jeleit átalakítják úgynevezett software jelekké. Az SDL processzor ezeknek a jelzéseknek az alapján meghatározza az elvégzendő feladatot és lefuttatja a megfelelő programot.

A fenti modellel a DIPEX rendszerben oly módon valósítják meg, hogy az SDL processzoroknak saját memóriaterületük van, de csupán egy közös hardware processzornal, az SD központi vezérlő egységgel rendelkeznek. Ennek következményeként ezt az SD-t az SDL processzorok mindig „kölcsonveszik” az érvényes hardware igény alapján. A futtatási feladatok elvégzése után az SD központi vezérlő egység felszabadul a többi SDL processzor igénye számára. Ha nincs hívásfeldolgozó tevékenységgel kapcsolatos igény, karbantartási és adminisztratív feladatok futnak.



H956-4

4. ábra. A DIPEX rendszer software szervezésének elve

A DIPEX család fentiekben röviden ismertett software rendszerének fejlesztése különböző fázisokban zajlott le. A munka első fázisában a rendszerfejlesztők a CCITT által ajánlott grafikus SDL leíró nyelven megfogalmazták a központtal szemben támasztott igényeket és annak szolgáltatásait. A következő fázisban kifejlesztették az állapotátmenetek programjait, azzal a céllal, hogy minimalizálják a programmodulok számát. Az egyszerű nyelven megírt forrásprogramok nem csupán a konkrét tárgy programgenerálására alkalmasak (megfelelő compiler segítségével), hanem egyidőben megadják a központ működésének pontos dokumentációját is.

### Mechanikai konstrukció

A DIPEX rendszer mechanikai konstrukciója esztétikus alumínium szekrény rendszerre alapozódik, szabványos Európa méretű kártyarekeszekkel, amelyeket a BHG-ban elterjedten használnak. A konstrukció főbb építő elemei a szabványos alumínium szekrények és kádák, a kétoldalas furatgalvanizált nyomtatott áramkört lapok, valamint a wire-wrap csatlakoztatásra alkalmas hátsó dugaszos csatlakozók.

A család három tagjának külső méretei a következők:

DP 20 típus	410×440×370 mm
DF 50 típus	840×580×370 mm
DP 100 típus	1120×580×370 mm

### Minőségi és megbízhatósági szempontok

A fejlesztési munka kezdetén kitűzött igen szigorú minőségi és megbízhatósági követelmények teljesítése érdekében az alábbi szempontokat vettük figyelembe.

Az alkatrész-bázis megválasztásánál az egyik legfontosabb célkitűzés a különböző alkatrészek egyenszilárdságának biztosítása volt. A kiválasztott alkatrészekre vonatkozó információk alapján megállapítható, hogy a kiválasztott alkatrészek sorozatában nincs gyenge pont.

A beépített alkatrészek élettartamának és megbízhatóságának növelése érdekében a tervezési munkában nagymértékű alátérhelést valósítottunk meg.

A becslések eredményei és az eddig szerzett gyakorlati tapasztalatok alapján várható az, hogy a DIPEX rendszer különböző típusainak meghibásodási rátája körülbelül 1 hiba/100 vonal/év értékű lesz, amit digitális központok esetére elfogadható értéknek tekintünk. A megbízhatóság színvonalának jobbátétele érdekében a rendszerünkönél szokásos referencia megfigyelést beindítottuk.

A rendszer működési biztonságának növelése érdekében több olyan software megoldást építettünk be a rendszerbe, amelyek biztosíthatják ennek elérését. Ilyenek például a kézfogásos üzemmód a belső jelzésrendszerben és a különféle figyelő időzítések.

Fenti lépések mellett nagy gondot fordítottunk a rendszer jó karbantarthatóságára és üzemvitelére.

### Főbb telefonos szolgáltatások

A következőkben bemutatunk néhányat a főbb telefonalközponti szolgáltatásokból.

Automatikus belső forgalom kezdeményezhető mind tárcsás, mind DTMF számbillentyűs telefonkészülékekről a kívánt mellékállomás hívószámának felhasználásával, zárt számozási rendszerben. Az alközpont kezelője speciális, rendszerint egyszámjegyű hívószámmal hívható.

Az alközpont mellékállomásai PBX csoportokba sorolhatók. Ilyen esetben a csoport egy közös vezérszámmal hívható, és a hívást a csoport első szabad tagja fogadja. Természetesen a csoport egyes tagjai saját egyéni hívószámukkal is hívhatók.

Az alközpontban nagyszámú jogossági kategóriát lehet képezni. Néhányat az alábbiakban sorolunk fel:

- normál mellékállomás,
- csak hívható mellékállomás,
- „forró drót”,
- fővonal-hívásokra jogtalan mellékállomás,
- mellékállomások, amelyek fővonal-hívást csak a kezelő segítségével kezdeményezhetnek,
- mellékállomások, amelyek automatikusan kezdeményezhetnek fővonal-hívásokat a nyilvános hálózat különböző körzeteibe,
- mellékállomások, amelyek jogosak belföldi távhívásra,
- mellékállomások, amelyek jogosak nemzetközi távhívásra,
- mellékállomások, amelyek jogosak rövidített hívószám használatára a fővonal forgalomban,
- mellékállomások, amelyek rövidített hívószámmal hívhatók stb.

Természetesen a fenti kategóriák közül több is kiosztható egyidejűleg egy adott mellékállomásra.

Amennyiben a mellékállomás használója nem helyezi vissza kézibeszélőjét adott időzítésen belül, a mellékállomási vonal automatikusan blokkolódik.

Az alközpont éjszakai üzemmódjában közös jelzőcsengő használható.

Az alközpont rendelkezik áramkörökkel a főközpontból érkező tarifa-impulzusok fogadására díjszámlálási célokra, kimenő fővonal-hívások esetén.

A lánckapcsolással kielégíthető a főközponti hívó félnek az a kívánsága, hogy több mellékállomással kíván beszélni egymás után. Ez az igény a kezelőnél tárolható egy billentyű lenyomásával. Ebben az esetben a hívás azonnal visszatér a kezelőhöz minden egyes beszélgetés végén.

A visszahívás és hívásátadás a fővonal forgalomban biztosítja a mellékállomásnak a visszahívás kezdeményezését abban az állapotban, amikor beszélőkapcsolatban van egy fővonallal. Visszahívás alatt a fővonal—mellékállomás kapcsolat lebomlik, és a tartásba tett fővonal várakozási hangot kap. A visszahívó mellékállomás visszatérhet a fővonallal, vagy átadhatja azt az új hívott mellékállomásnak. Ezt a szolgáltatást belső forgalomban is lehet alkalmazni.

Vészhelyzetben, vagy tápfeszültség-kimaradás esetén vészkapcsolást lehet létrehozni, amin belül né-

hány fővonalat közvetlenül hozzákapcsolunk előre kijelölt mellékállomási vonalakhoz annak érdekében, hogy az élő kapcsolatot a külvilággal fennmaradjon.

Egységes számbillentyűzetet használunk a kezelői készüléken, amellyel a kezelő elvégezheti a számjegyek beadását. A kezelő minden forgalmi viszonylatban ezt a hívóművet használja. A kezelő által billentyűzött számjegyek egy display-en jelennek meg. Minden olyan esetben, amikor a kezelő rövidített hívószámot használ, a kijelzőn a teljes hívószám jelenik meg.

A kezelő a hívott fél állapotáról állandó információkat kap különböző lámpajelzések formájában a kezelői készüléken.

Ha a kezelő által hívott mellékállomás foglalt, a kezelő egy billentyű lenyomásával harmadik félként bekapcsolódhat egy meglévő beszélgetésbe titkossági hang kíséretében.

A kezelőhöz érkező hívásokat minden esetben lámpajelzés mutatja. Ha visszatérő hívásról van szó, a megfelelő lámpa lobog.

A kezelő beszélgető partnerét tartásba teheti. Ebben az esetben a tartásba helyezett fél várakozási hangot kap.

Félautomatikus forgalom esetén a hívásokat a kezelő adja át. Beszédállásban a kezelő hívásátadást kezdeményezhet egyszerű módon a kívánt fél hívószámának billentyűzésével. Ha a visszahívott fél foglalt, a kezelő figyelmeztető hang kíséretében befigyelhet a meglévő kapcsolatba és a hívást felkínálhatja.

A kezelőnek joga van arra, hogy féljogos mellékállomásnak kimenő fővonalat adjon. Ebben az esetben, és csak erre az esetre a mellékállomás mentesül minden korlátozás alól.

Ha a bejövő hívásokat a hívott fél nem fogadja előre meghatározott időzítésen belül, a hívások automatikusan visszatérnek a kezelőhöz. A visszatérő hívás az egyéb várakozó hívásokkal szemben elsőbbséget élvez.

Annak érdekében, hogy vizsgálati lehetőséget biztosítson a kezelőnek, a kezelőkészüléken foglaltsági lánipatabló van elhelyezve. Ennek felhasználásával a foglalt és blokkolt vonalak meghatározhatók.

A kezelő figyelmeztető hangot tud küldeni a blokkoltnak talált mellékállomási vonalra. Ez figyelmezteti a blokkolt mellékállomás környezetében levőket, hogy helyezték vissza a kézibeszélőt. Ha a blokkoltság megszűnik, a kezelő fel tudja csengetni a mellékállomást.

Természetesen a fenti felsorolás megközelítőleg sem tekinthető teljesnek, úgy érezzük azonban, hogy bizonyos képet ad a rendszer képességeiről. Ami az új szolgáltatások bevezetését illeti, ez tetszésszerű módon megvalósítható egyszerű hardware és software eszközökkel, anélkül, hogy hosszú időre megzavarná az élő központ működését.

Az üzleti hírközlés szolgáltatásainak bevezetési lehetősége

Mint azt korábban említettük, a DIPEX rendszer mikroprocesszoros vezérlése csupán teljesítőképességének egyharmadáig van kihasználva a jelen pillá-

natban. Egy másik fontos tényező az, hogy az elosztott kapcsolómezőként használt PCM busz megfelel a CCITT által ajánlott 2 Mbit/s sebességű PCM rendszernek. Ily módon rendszerünkben, a különféle üzleti hírközlést biztosító szolgáltatások befogadása céljából, szabványos mikroprocesszor vezérlésű 64 kbit/s sebességű bemenetek állnak rendelkezésre.

### Jövőbeni fejlesztési tervek

Az alközpontok fejlesztése során elért eredményeink alapján fejlesztési tevékenységünket több irányban kívánjuk folytatni. Ezek egyik legfontosabbika egy olyan interface kifejlesztése, amely megoldja a DIPEX rendszer csatlakoztatását egy gazdaságos, kis csatornaszámú PCM átviteltechnikai rendszerhez. Megvalósítási tanulmányokat folytatunk ezen a téren, amelyek biztató jövőt jósolnak ennek a megoldásnak arra az időpontra, amikor hazánkban megjelennek a digitális főközponti rendszerek.

A digitális alközpontfejlesztés egy másik iránya a kapacitástartomány kiterjesztése a nagyobb vonalszámok irányába.

Jóllehet, világosan látjuk azt, hogy a trend egyre inkább a digitális szolgáltatás integrálás irányába mutat, az elkövetkező években erőfeszítéseinket a fenti területekre koncentráljuk.

### Következtetések

Az első magyar mikroprocesszor vezérlésű digitális alközpontcsalád, a DIPEX rendszer kifejlesztésével a BHG képessé vált a jelen és a közeli jövő legkifinomultabb alközponti igényeinek kielégítésére, beleértve az üzleti hírközlés szolgáltatásait is.

Sikeres vizsgálati ciklusok, és a rendszernek a Telecom '83 genfi kiállításon történt sikeres bemutatkozása után a DIPEX rendszer gyártása 1984-ben a BHG-ban megkezdődött.

### Köszönetnyilvánítás

A szerző köszönetét fejezi ki a BHG Híradástechnikai Vállalat és annak Fejlesztési Intézete vezetőinek a cikk megjelenésének elősegítéséért. Különös köszönettel tartozik a rendszerfejlesztési főosztály fejlesztőmérnökeinek, ezen belül a hardware és software fejlesztőknek, vezetőikkel, Tornócs Bélával és Szeghy Istvánnal, a cikk megszerkesztésében nyújtott segítségükért.

### I R O D A L O M

- [1] Molnár P.: Közös vezérlés alkalmazása közepes nagyságú crossbar központokban. Magyar Híradástechnika, XI. évf. 1. sz. 1960.
- [2] Budai L.: BHG gyártmányú 400 vonalas crossbar alközpont. Híradástechnika, XII. évf. 6. sz. 1962.
- [3] Budai L.: BHG gyártmányú CA 1000 típusú alközpont. Híradástechnika, XVI. évf. 1. sz. 1965.

- [4] *Molnár, P.*: Common program control with several control circuits for large telephone exchanges. *Budavox Review*, 1966. No. 1.
- [5] *Vass B.*: Elektronikus vezérlésű crossbar központ (ECR 2000). *BHG—ORION—TERTA Műszaki Közlemények*, 1967. 6. sz.
- [6] *Rédl G.*: Az ECR 400 és ECR 401 típusú elektronikus vezérlésű crossbar központok. *BHG—ORION—TERTA Műszaki Közlemények*, 1968. 1. sz.
- [7] *Pató L.*: Rurál hálózatok EC központokkal I. *BHG—ORION—TERTA Műszaki Közlemények*, 1974. 3. sz.
- [8] *Pató L.*: Rurál hálózatok EC központokkal II. *BHG—ORION—TERTA Műszaki Közlemények*, 1974. 4. sz.
- [9] *Wirth, J.*: Private Automatic Exchange (PAX) Type CH 100. *Budavox Review*, 1978. No. 1.
- [10] *Rakaczki Sz.*: QA 96/MRX EPABX. *Hungarian Machinery*, 1981. Vol. 31.
- [11] *Makay, A.*: Stored Program Control System for Electronic Private Automatic Branch Exchanges (EPEX). *Budavox Review*, 1981. No. 3.
- [12] *Pató L.*: A TPV telefonközpontok folyamatos korszerűsítésének szükségessége és feltételei. *Híradástechnika*, XXXIII. évf. 11. sz. 1982.
- [13] *Horváth, I., Pató, L.*: BHG Electronic PABX (EPEX) Family. *Budavox Review*, 1982. Special Issue.
- [14] *Dr. Eisler P.*: A kapcsolástechnikai fejlesztések főbb irányai a BHG-ban. *Híradástechnika*, XXXIV. évf. 8—9. sz. 1983.