

Az EP32M és az EP64M elektronikus alközpontok hardware felépítése

NÉMETH ATTILA—ZOTTER FERENC
BHG Fejlesztési Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

A BHG Híradástechnikai Vállalat közel 30 éve folytat önálló alközpont fejlesztési tevékenységet. Az utóbbi időszak sikeres gyártmányai között kell említeni az EPEX családot is. Ebben a cikkben a család két új kiskapacitású tagját mutatjuk be, elsősorban kapcsolástechnikai szempontból, kiemelve a másutt még nem ismert megoldásokat.

1. Bevezetés

A BHG Híradástechnikai Vállalat első tárolt program vezérlésű alközpontja a QA96 kvázi-elektronikus alközpont volt. A QA96 fejlesztése során szerzett tapasztalatokra és új eredményekre támaszkodva hamarosan kifejlesztésre került a QA család nagykapacitású tagja, a QA512 is. Ezeket a központokat a nagyfokú modularitás jellemezte. Ez a tulajdonság tette lehetővé, hogy a rendszer egy-egy modulját a többitől függetlenül korszerűsíthessük, továbbfejlethessük.

A kvázi-elektronikus multireed kapcsolóelemeket elektronikus eszközökkel — tiriszorokkal — kiváltva egy új kapcsolómezőhöz jutottunk, amely elvi felépítését tekintve azonos volt a kvázi-elektronikus kapcsolómátrixszal. Alkalmazását azonban célszerűvé tette számos egyéb tulajdonsága. Ezek közül kiemelhető a nagyobb élettartam és megbízhatóság, a kisebb helyfoglalás és áramfelvétel, valamint a zajtalan működés. Az új elektronikus kapcsolómezővel rendelkező központok lettek az EPEX család tagjai. Az EPEX alközpontok vezérlését a MAT512/2 elnevezésű speciális telefontechnikai célprocesszor biztosítja.

Az EXCEL vezérlőrendszer fejlesztése során kialakításra került egy olyan mikroprocesszoros áramkör, ami az EPEX családnál alkalmazott vezérlő illesztő áramkört, sőt kisebb kapacitások esetén magát a MAT512/2 processzort is helyettesíteni tudja. Ezek a tulajdonságok lehetővé tették, hogy a család kisebb központjaiban vezérlőként felhasználjuk. A MAT512/2-vel ellátott központoktól való megkülönböztethetőség érdekében ezeknél a központoknál a típusjel után egy „M” betű utal az új vezérlő áramkörre.

A BHG alközpont fejlesztési tevékenységét az elmondottaknál részletesebben az [1] irodalom foglalja össze.

Cikkünk célja, hogy az új mikroprocesszoros vezérlésű alközpontok elsőként elkészült két típusát az EP32M-et, és az EP64M-et bemutassa.

Beérkezett: 1987. I. 12. (#)

NÉMETH ATTILA

A Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Kar Híradástechnikai szakán 1971-ben szerzett

diplomát. 1978 óta a BHG Fejlesztési Intézet Kapcsolástechnikai Fejlesztési Főosztályán dolgozik. Jelenleg a Kapcsolómező Fejlesztési Osztály vezetője.

2. Az EP32M és az EP64M alközpontok főbb jellemzői

Az EP32M és EP64M központok tárolt program-vezérlésű kapcsolóberendezések, melyek elsősorban alközponti felhasználásra készültek.

A központok alapvető jellemzői a következők:

- Mind hardware, mind software szempontból moduláris felépítésűek.
- Vezérlőjük egykártyás, mikroprocesszoros áramkör.
- A kapcsolómező elektronikus, térosztásos, mellékállomási ívpontok között egy- vagy kétfokozatú visszahurkolt típusú, míg mellékállomás-fővonal viszonylatban mindig egyfokozatú, teljes mátrix jellegű.
- A csatlakozó vonalak (mellékállomási és fővonalak) interface-ei az EPEX rendszerben általánosan használt áramkörök. A vett jelzések feldolgozásáról, valamint a szükséges jelzések kiadásáról a vezérlő gondoskodik.
- A központok táplálása a hálózati feszültségről történik, de lehetőség van akkumulátoros tápellátó rendszer használatára is.
- A központok mechanikai konstrukciója lehetővé teszi a hátlapra szerelt (beépített) rendező alkalmazását, de különálló rendezőszekrény használata is biztosított.

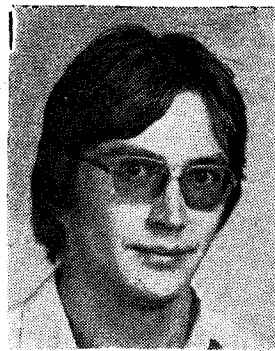
Ezek a tulajdonságok biztosítják, hogy az EP32M és EP64M alközpontok:

- Könnyen illeszthetők az egyes felhasználók igényeihez.
- Adott határokon belül bővíthetők.
- Üzembehelyezésük és karbantartásuk egyszerű.

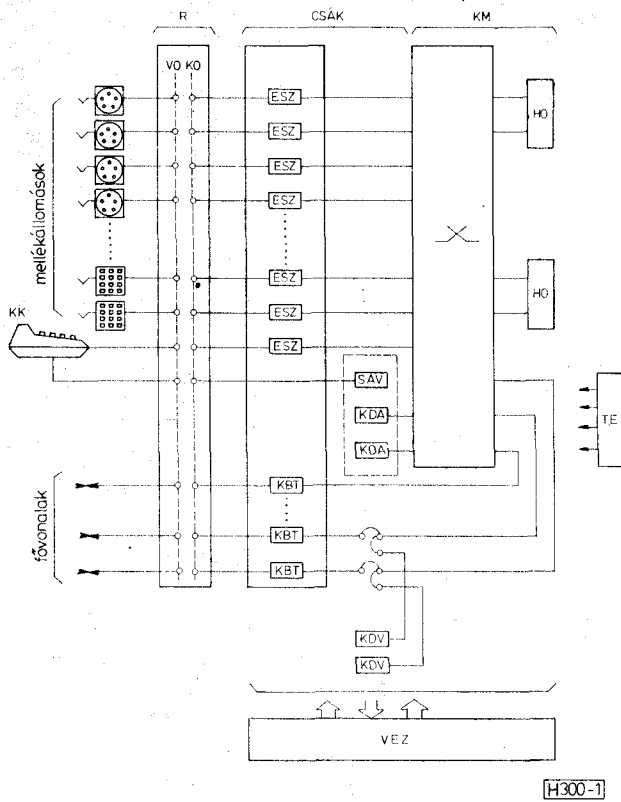
3. Az alközpontok felépítése

Az alközpontok az 1. ábrán látható főbb funkcionális egységekből épülnek fel. Az egyes egységek főbb jellemzőit az alábbiakban ismertetjük.

- Vezérlőegység, melynek feladata a központtal kapcsolatos szokásos tevékenységen kívül a kezelő készülékkel, vagy más, speciális eszközökkel (pl. tarifanyomtató) való kapcsolattartás is. Az EP32M és 64M elektronikus alközpontokban egykártyás, mikroprocesszoros ve-



A Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán végzett 1979-ben, műszer- és irányítástechnika szakon. Azóta a BHG Fejlesztési Intézetében dolgozik. 1985-ben távközlési szakmérnöki oklevelet szerzett. Egyéb munkái mellett részt vett az EP32M, EP64M alközpontok fejlesztésében is.

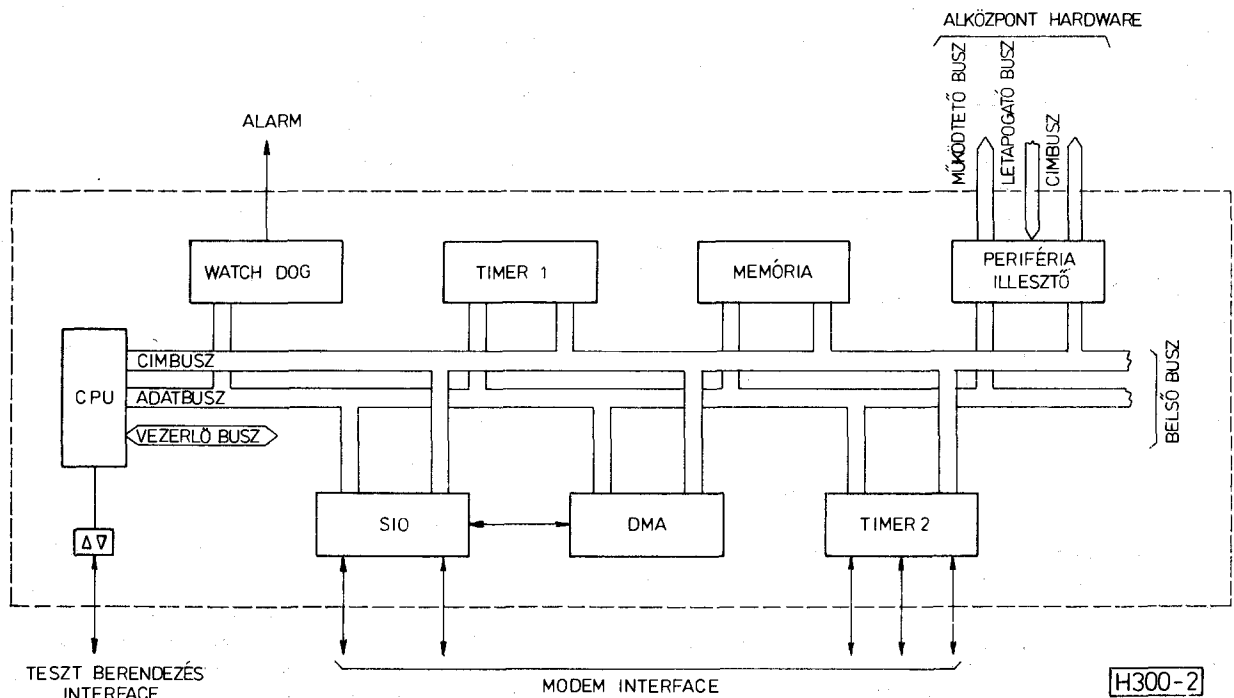


1. ábra. Az EP32M, EP64M tömbvázlata, VEZ: vezérlő egység; KM: kapcsolómező egység; CSÁK: csatlakozó áramkörti egység; R: rendező, TE: tápegység; KK: kezelőkészlet; HO: helyi összekötő; ESZ: előfizetői (mellékállomási) szerelvény; SAV: soros adó-vevő; KDA: DTMF kódadó; KDV: DTMF kódvevő

zérőt alkalmaztunk. Ugyanezen a kártyán található az ún. kapcsolástechnikai hardware interface, mely a vezérlő és a vezérelt perifériának tekintett alközponti hardware egységek közötti kapcsolatot biztosítja.

— A kapcsolómező egység feladata — a vezérlőegységtől kapott utasításoknak megfelelően — hangfrekvenciásösszeköttetések biztosítása megadott ívpontok között, valamint az, hogy lehetővé tegye ezen útfelépítési utasítások végrehajtásának ellenőrzését. Az EP32M kapcsolómezője 32 olyan ívponttal rendelkezik, amelyek között (8 dB beiktatási csillapítással) egyidejűleg maximálisan 4 összeköttetés valósítható meg, ezen kívül 8 olyan ívponttal, ami az előzőekben említett 32 ívpont bármelyikével korlátozás nélkül összeköthető, de egymás közötti kapcsolatra nem alkalmas. Az EP64M esetén a fenti ívpontok száma 64 (maximálisan 8 egyidejű összeköttetéssel), illetve 12.

— Csatlakozó áramkörti egység, melynek feladata, hogy az alközpontozóhoz csatlakozó vonalak (mellékállomási és fővonalak) illesztését megoldja,



2. ábra. Az EP32M és EP64M alközpontok vezérlő egysége

valamint lehetővé tegye a vonali jelzések kezelését. Az EP32M csatlakozó áramköri egységében összesen 32 interface áramkör elhelyezésére van lehetőség, míg az EP64M esetében erre a célra 96 hely áll rendelkezésre. A csatlakozó vonalak között olyanok is lehetnek, melyek több interface áramkört is igényelnek (pl. tarifavevővel ellátott fővonal).

- A kezelőkészlet segítségével egyrészt lehetővé válik a szokványos kezelői funkciók ellátása, másrészt segítségével különféle — a karbantartást segítő — tesztprogramok is futtathatók.
- A tápellátó áramkör általában a hálózati feszültségből állítja elő az alközpont működéséhez szükséges feszültségeket és hangokat, de megoldható a tápellátó rendszer akkumulátoros üzemeltetése is.
- A rendezőegység feladata a mellékállomási és fővonalak rendezhető módon való csatlakoztatása a központ felé. Ezen kívül a vonalakra túlfeszültségvédő és vonalváltó csatlakoztatását is lehetővé teszi.

3.1. A vezérlőegység

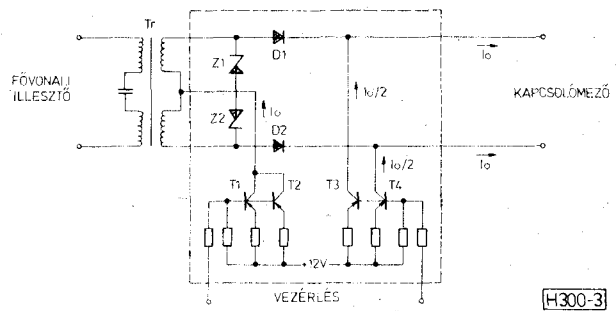
Az EP32M és EP64M alközpontok vezérlését egy 8085-ös mikroprocesszorral realizált vezérlőegység biztosítja. A vezérlő blokkvázlatát a 2. ábrán láthatjuk. Fő részei a következők:

- CPU: 8085-ös mikroprocesszor.
- Memória: maximálisan 40 kbyte EPROM, 22 kbyte RAM.
- Timer 1: számláló és időzítő áramkör.
- Watch-dog: a mikroprocesszoros rendszer megfelelő működését ellenőrző áramkör.
- Periféria illesztő áramkör: a vezérlendő hardware (kapcsolómező, vonali áramkörök stb.) működtetéséhez és letapogatásához.
- SIO: soros be- és kimeneti egység. Két független duplex csatornát tartalmaz.
- DMA: közvetlen memória hozzáférést vezérlő áramkör.
- Timer 2: számláló és időzítő áramkör a SIO és a modem interface számára.

A vezérlőegység fizikailag a PJ2 áramköri kártyán található. Megjegyzendő, hogy a vezérlő kialakítása olyan, hogy a kapcsolástechnikai hardware felől mind elektromosan, mind mechanikailag kompatibilis a nagyobb kapacitású EP központokban alkalmazott VJ2 vezérlő illesztő áramkörrel.

3.2. Kapcsolómező

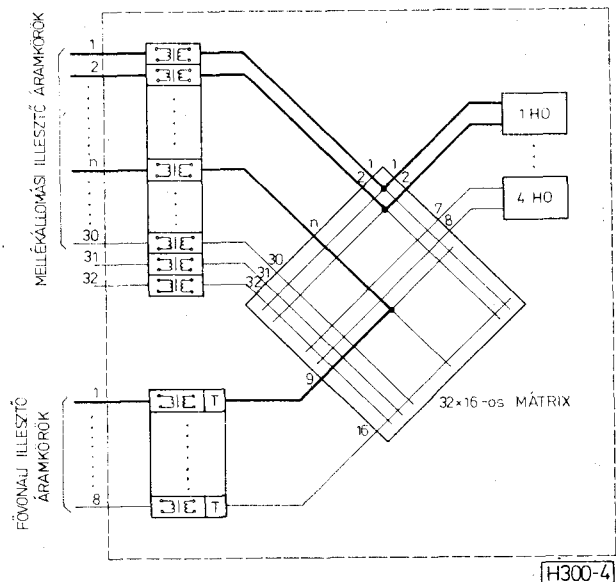
Az EP32M és az EP64M alközpontok térosztásos kapcsolómezeje — hasonlóan az EPEX család többi tagjához — $4 \times 4 \times 2$ -es elemi mátrixokat tartalmazó integrált áramkörökből épül fel. Az egyes kapcsolóelemek tirisztorok. Az elemi mátrixokból 8×16 -os részmatrixokat alkotva kapjuk meg az alközpontok kapcsolómezejének legkisebb funkcionális elemét. Két ilyen részmatrixot találunk az MC2 jelű áramköri kártyán. Ezekből a kártyákból lett mindkét alközpont kapcsolómezeje kialakítva. A kapcsolómátrix áramköri szintű ismertetésétől itt eltekintünk, bővebb információkkal a [2] irodalom szolgál.



3. ábra. Tartó- és zajvédő áramkör a kapcsolómező és a fővonalillesztő áramkör között

Mellékállomás-fővonal relációban a mátrixon keresztül létrejött beszédkapcsolat egyfokozatú mindkét alközpont esetében. Ennél az összeköttetés típusnál az út fenntartását, illetve bontását a 3. ábrán látható áramkör biztosítja. A tirisztorok tartóáramát részben a T1 és T2 tranzisztorokkal realizált áramgenerátor, részben a T3 és T4 tranzisztorokból álló segédáramgenerátorok szolgáltatják. Az áramgenerátor a galvanikus leválasztást és impedancia illesztést végző Tr transzformátor középmegecsapolására csatlakozik. A Z1, Z2 illetve a D1, D2 diódák feladata a túlfeszültség- és zavarvédelem biztosítása.

Mellékállomás—mellékállomás viszonylatban a kapcsolat visszahurkolt, az EP32M esetén egy-, az EP64M esetén kétfokozatú. Ennek kialakítása nagymértékben hasonlít a már említett [2] irodalom 4. ábráján található áramköri megoldáshoz, így a részleteket illetően erre hivatkozunk. Megjegyzendő, hogy a visszahurkolást biztosító HO helyi összekötő áramkörökben lehetőség van csillapítás vezérlésre, azonban ezeknél az alközpontoknál az



4. ábra. Az EP32M kapcsolómezejének funkcionális blokkvázlata. A működő keresztpontokat fekete karika jelzi. Az ábrán látható egy felépített mellékállomás-mellékállomás kapcsolat (az 1. és 2. mellékállomások között), valamint egy mellékállomás-fővonal kapcsolat (n. mellékállomás és az 1. fővonalillesztő áramkör között). HO: helyi összekötő, T: tartó és zajvédő áramkör

összekötő áramkörök csak a mellékállomás-mellékállomás kapcsolatban vesznek részt, így itt ez a lehetőség nincs kihasználva.

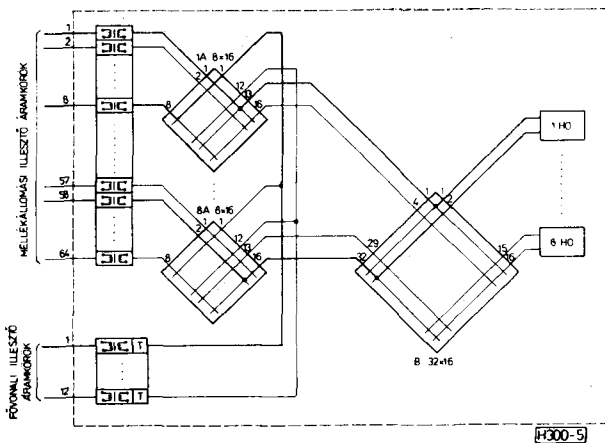
A kapcsolómező vezérlése, azaz egy út felépítése vagy bontása során a vezérlőegységnek egyrészt különböző áramköröket kell működtetnie, másrészt információt kell szereznie a kapcsolómező állapotáról a letapogatás segítségével. Egy (fél)út felépítését például véve, a vezérlőnek a következő műveleteket kell elvégeznie:

- Bontott állapot ellenőrzése.
- A felépítendő út kijelölése, a működtetés engedélyezése.
- A tartóáramkörök aktiválása.
- Az út felépülésének ellenőrzése.

Egyidejűleg természetesen csak egy (fél)út felépítése vagy bontása játszódhat le, a felépült kapcsolatok maximális száma EP32M esetén 12, EP64M esetén 20 lehet. A 4. és 5. ábrán mutatjuk be a központok kapcsolómezőjének elvi felépítését. Az ábrákon látható a kapcsolómátrixok kialakítása és követhető a különböző kapcsolattípusok felépítése.

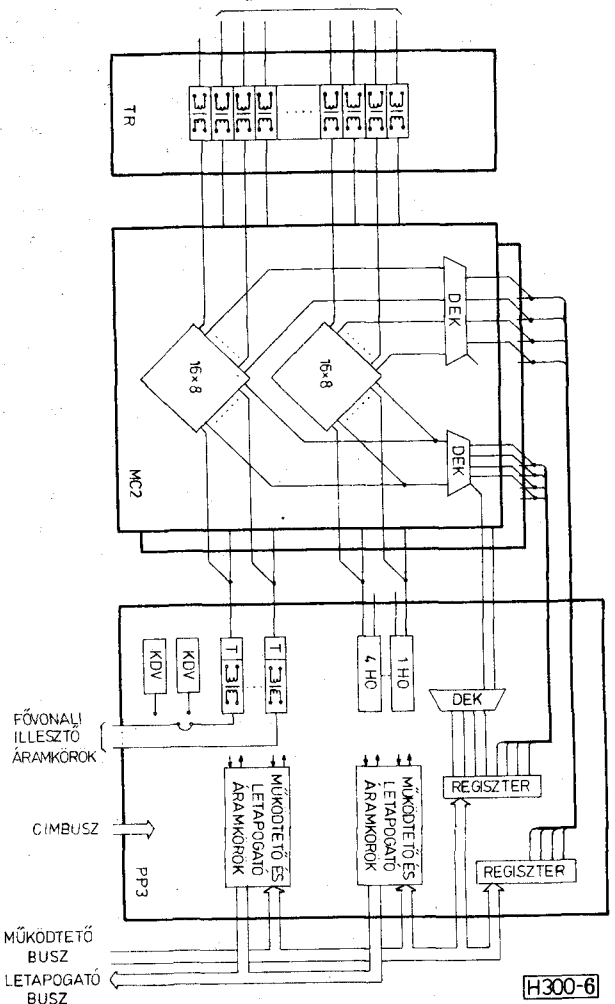
Gyakorlatban a kapcsolómezőt mindkét alközpontnál háromféle nyomtatott áramköri lap felhasználásával alakítjuk ki, nevezetesen:

- MC2 panel, ami 2 db 16×8 -as teljes mátrixot, valamint a be- és kimenetek kijelöléséhez szükséges dekódereket tartalmazza.
- TR panel, melynek transzformátorai a csatlakozó áramkörökben (CSÁK) található előfizetői áramkörök (ESZ) felé biztosítják a galvanikus leválasztást és az impedancia illesztést.
- PP3 panel, melyen a helyi összekötők (HO), a fővonalai tartó és illesztő áramkörök, opcionálisan (DTMF készülékek használata esetén) kódvevő áramkörök, továbbá az előbbiek, valamint a kapcsolómátrixok működtetéséhez és letapogatásához szükséges áramkörök találhatók.



5. ábra. Az EP64M kapcsolómezőjének funkcionális blokkvázlata. A működő keresztpontokat fekete karika jelöli. Ez az ábra is bemutat egy felépített helyi összeköttetést (1. és 58. mellékállomás között), illetve egy külső hívást (a 8. mellékállomás és az 1. fővonalai áramkör között). A: a kapcsolómező 1. fokozata; B: a kapcsolómező 2. fokozata; HO: helyi összekötő, T: tartó és zárvédő áramkör

MELLÉKÁLLOMÁSI ILLESZTŐ ÁRAMKÖRÖK



6. ábra. Az EP32M kapcsolómezőjének fizikai realizálása

Példaképpen a 6. ábrán vázoltuk az EP32M-nél alkalmazott kapcsolómező fizikai realizálását. Látható, hogy az alközpont 32×16 -os kapcsolómátrixát a két MC2 panelen levő 2 db 16×8 -as mátrix kimeneteinek multiplikálásával alakítjuk ki. A kapcsolómező vezérlését (működtetés és letapogatás) a PP3 panelen keresztül a vezérlő végzi.

3.3. Vonali interface-ek

A vonali interface-ek — hasonlóan a nagyobb kapacitású EP központokhoz — a CSÁK egységben helyezkednek el. Az egyes vonali áramkörök kisméretű, ún. „fianyák” paneleken található, melyekből 12 db szerelhető egy KP jelű kártyára. A CSÁK felépítésére vonatkozóan részletes ismeretést ad a már hivatkozott [2] irodalom.

Az EP32M és az EP64M maximálisan 3 illetve 8 KP panelt tartalmazhat, így a fianyákok száma 36 illetve 96 lehet. A KP kártyákba kerülő fianyákok típusa nagyrészt pozíciófüggő, mivel a CSÁK és a kapcsolómező közötti kábelezés rögzített. A jelenleg meglévő software a következő fianyák típusokat tudja kezelni:

- ESZ: mellékállomási (előfizetői) szerelvény.
- KBT: CB rendszerű fővonalai interface.

- JV: tarifavevő, tarifaadóval felszerelt fővonalakhoz.
- MUS: zeneáramkör, használatával a tartásba tett fővonal felvételére hang helyett zenét hall.

Megjegyzendő, hogy e két utóbbi speciális áramkör használata esetén az alközpontokhoz csatlakoztatható vonalak száma csökken. Bár nem fiyákokon realizálódnak, de az ívponti áramkörökhöz sorolhatók a KDV kódvevő áramkörök, melyekre DTMF előfizetői készülékek használata esetén van szükség. Ezekről már a kapcsolómező tárgyalásakor említettük, hogy a PP3 kártyán helyezkednek el.

Ugyancsak DTMF jelzésrendszert használó fővonalak esetén a kódadó (KDA) áramkör biztosítja a megfelelő jelzések kiadását. Ez a kapcsolómező mellékállomások felőli oldalához csatlakozik, értelemszerűen csökkentve a központhoz csatlakozó vonalak számát. Végül a kezelőkészlet adatforgalmát biztosító soros adó-vevő áramkör (SAV) sorolandó még az interface áramkörök közé.

3.4. Rendező

Az alközpontok falhoz rögzített hátlapján rendező helyezkedhet el. Ezzel a megoldással a rendezési lehetőségeken kívül megoldható a vonalak villámvédelme is. Minden fővonalhoz csatlakoztatható továbbá olyan vonalváltó szerelvény is, amely a központ meghibásodása esetén az adott fővonal és egy előre kijelölt mellékállomás között állandó kapcsolatot létesít.

Alközpontjainkhoz kialakítottunk egy különálló falirendező típust is, mely vonal oldal felől maximálisan 200, központ oldal felől pedig a szükséges számú csatlakozásra nyújt lehetőséget. A vonalak biztosítása, túlfeszültség védelme és mérhetősége biztosított. Ennél a rendező típusnál is elhelyezhető a már ismertetett vonalváltó áramkör.

3.5. Tápellátás

Az alközpontok táplálása általában a hálózati feszültségről történik. Az EP32M esetén beépített, az EP64M esetén különálló egységben szerelt teleppótló állítja elő a központ működéséhez szükséges —48 V-ot. A —48 V-os feszültségről működnek a CSAK egységben szerelt ESZ áramkörök táphídjai, valamint azok a DC—DC konver-

terek, melyek a központ egyéb áramkörei számára szükséges +5 V, +12 V, +24 V feszültségeket állítják elő.

3.6. Kezelőkészlet

Működése során a kezelőkészlet biztosítja a hang-frekvenciás kapcsolatot a kezelő kézibeszélője és a hozzárendelt előfizetői szerelvény között. A központhoz ezen kívül egy adatvonallal is csatlakozik, az erről kapott információknak megfelelően az egység vezérlője működteti a kijelző és akusztikus áramköröket. A kezelő a billentyűzet segítségével közli kívánságait az egység vezérlőjével, mely azokat megfelelően kódolva elküldi a központ vezérlője felé.

4. Mechanikai felépítés

Az alközpontok KONTASET típusú, nyitható ajtajú szekrényekbe vannak szerelve. A szekrények alapterülete 342×582 mm mindkét típusnál, a magasság az EP32M esetén 446, az EP64M esetén 980 mm. A szekrénybe kerülő kártyarekeszek 19" szélesek. A kártyarekeszekben 320×220 mm méretű, kétoldalas, furatfémzett nyomtatott áramköri lapok helyezkednek el. A kártyák csatlakoztatására a rekeszek hátlapján 64 pontos csatlakozó aljzatok szolgálnak, ez utóbbiak wire-wrap kötésekkel kapcsolódnak össze.

5. Gyártási helyzetkép

A cikkben ismertetett alközpontokat a Magyar Posta approbálta, rendszerbe állításuk megindult. A nullszéria gyártás eredményeinek felhasználásával vállalatunk felkészült a sorozatgyártásra. Az alközpontokból egy kisebb mennyiség külföldön került értékesítésre.

6. Köszönetnyilvánítás

A cikk szerzői köszönetet mondanak Molnár Béla főosztályvezetőnek és a BHG Fejlesztési Intézet KFFO-Í. Kapcsolómező Fejlesztési Osztály kollektívájának a cikk írásához nyújtott segítségükért.

I R O D A L O M

- [1] *Berecz Frigyes*: Az elektronikus kapcsolástechnika megjelenése és elterjedése Magyarországon Híradástechnika, XXXV. évf. 11. sz. 484. o.
- [2] *Molnár Béla*: EP512 TPV elektronikus alközpont Híradástechnika, XXXVI. évf. 10. sz. 433. o.