

Az EP alközpont család

MOLNÁR BÉLA

BHG Híradástechnikai Vállalat, Fejlesztési Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

Az elmúlt öt évben a BHG Híradástechnikai Vállalat az EP 128 típusú alközpontból mintegy 120 000; az EP 512 típusú alközpontból, mintegy 60 000 mellékállomási vonal kiszolgálására alkalmas központegységet gyártott, forgalmazott és helyezett üzembe. Időközben további típusokat fejlesztett ki (EP8M; EP32M; EP64M), amelyek révén a család teljessé vált, azaz lehetőség nyílt a 4—6000 mellékállomás kapacitástartomány közötti igények gazdaságos kielégítésére. Ebben a cikkben az EP alközpont család tagjai fő műszaki paramétereinek ismertetésén túl a szerző közreadja ezek folyamatos továbbfejlesztésének eredményeit és kitér azokra a megoldásokra is, melyek a fejlesztés korábbiaknál gyorsabb gyártásba vitelét eredményezték.

1. Előzmények

A BHG Híradástechnikai Vállalat tevékenységében — különösen 1965, a tiszta kapcsolástechnikai profil kialakításától kezdve — mindig jelentős szerepet töltött be a távbeszélő-alközpontok fejlesztése, gyártása, értékesítése. A 70-es évek végére a CA-típusú crossbar alközpontok kibocsátása elérte az évi 80000 mellékállomási vonal bekötésére alkalmas mennyiséget. Ez európai mértékkel mérve is jelentős mennyiség, az ebből származó árbevétel és nyereség nélkülözhetetlen volt a vállalati fejlesztési elképzelések megvalósításához, ezzel új, jelentős piacokat sikerült szerezni és végül — de nem utolsósorban — emberek százainak hasznos, értékteremtő munkát lehetett biztosítani. A 70-es évek közepén már világosan látható volt az a trend, amely napjaink alközponti piaci helyzetéhez elvezetett. Ennek eredményeként:

- a korábbiakhoz és a kapcsolástechnika más berendezéseihez (pl. nagyvárosi távbeszélőközpontok) viszonyítva megnőtt a gyártók száma és a kínált típusok félesége — azaz a piaci verseny,
- felgyorsult a berendezések erkölcsi kopása (Nyugat-Európa egyes országaiiban 5-6 év) és — különösen a magánberuházások szférájában — továbbra is fennáll az alközponti piac rugalmassága —, azaz az értékesítésnek a professzionális hírközlő berendezések általánosan kedvező helyzetéhez viszonyítva is jó lehetőségei vannak.

Mindkét fenti változás a mikroelektronika, ezen belül is a számítástechnika rohamos fejlődésével van kapcsolatban. Az új gyártók között számos olyan van, akik a korábbi számítástechnikai és/vagy elektronikai alkatrészgyártás felől bővítették profiljukat.

Beérkezett: 1986. VIII. 25. (#)

MOLNÁR BÉLA

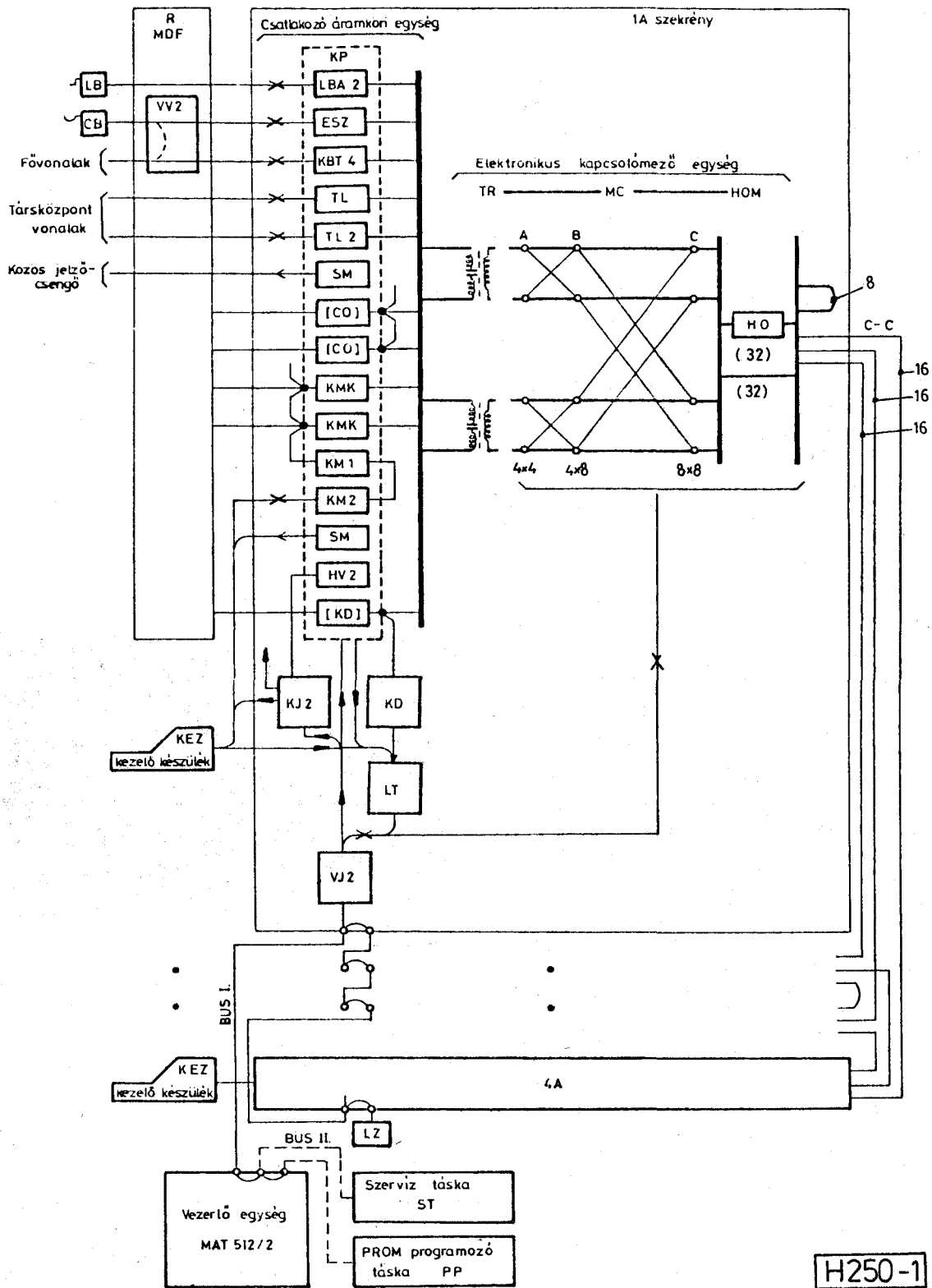
A Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Kar mászer- és szabályozástechnika szakán 1965-ben szerzett mérnöki diplomát. Munkáját a BHG-ban kezdte, főbb témái az IT3 Botary távvalasztás, ECR típusú elektronikusan vezérelt crossbar rurál központok voltak — a kezdeti években. 1970-től foglalkozik

intenzíven a tárolt programú vezérléssel ellátott telefonközpontok fejlesztésével. 1978-tól a BHG Fejlesztési Intézete Kapcsolómező-fejlesztési osztályának, majd 1982-től az egyik kapcsolástechnikai fejlesztési főosztályának vezetője. Ez a főosztály fejlesztette ki a QA96/MBK, QA512/MBK, EP128 és EP512 típusú központokat — egyéb más kapcsolástechnikai fejlesztések mellett.

A gyors erkölcsi kopás is a mikroelektronika fejlődése által kiváltott technikai forradalomnak „köszönhető”. Egy-egy megújuló vállalat, intézmény, hivatal saját alközpontját (vagy ezekre épülő zárt célú hálózatát) — hasonlóan az alapfunkciót ellátó berendezésekhez — egyre kisebb időközönként kénytelen korszerűsíteni. Egy-egy ilyen feladat jól körülhatárolt, önmagában nem lép túl a kis- és közepes vállalatok lehetőségein, nem kíván a postai adminisztrációtól nagy horderejű döntéseket stb.

A VI. ötéves terv előkészítéskor a BHG illetékes vezetői fenti felismerések birtokában hozták meg azon döntésüket, amely célul tűzte, hogy a kapcsolástechnikai termékek közül az alközpontok korszerűsítését kell az elsőként, méghozzá saját erőből megoldani. A döntés a megvalósítás főbb vonalait tekintve is határozott volt; az új típusoknak tárolt programú vezérléssel (TPV) és „minimális” követelményként kvázi-elektronikus kapcsolómezővel kellett megvalósulni. A vállalat gyártmányfejlesztői előtt a téma nem volt ismeretlen, hiszen akkor már mintegy öt éve a rigai VEF mérnökeivel közösen — kutatási-fejlesztési szinten — foglalkoztak a KVANT-központ fejlesztésével. A feladatot a Magyar Posta is felkarolta; témavezetője lett a „vállalati, hivatali, intézményi kvázi-elektronikus és elektronikus távbeszélő-alközpontok” műszaki követelményei POTÁB-on belüli kidolgozásának.

Fenti döntés után a műszaki fejlesztés felgyorsult. Tekintettel arra, hogy a rigai VEF-fel fennálló munkamegosztásban a BHG szakértői elsősorban a TPV kérdéseivel és eszközeivel foglalkoztak, így viszonylag gyorsan megszületett egy telefonközponti felhasználásra célorientált utasításkészlettel bíró miniprocesszor: az MAT512. Nehezebb volt a helyzet a kapcsolómező alapvető alkatrészeinek, részegységeinek kiválasztása vagy kidolgozása tekintetében. Ismertek voltak a „kvázielektronikusnak” tekintett „miniswitch”-megoldások (két ilyen találmány a BHG-ban is született), széles körű kísérle-



H250-1

I. ábra. Az EP 128 tömbvázlata és kapcsolási vázlata. Az ábrán csak az alközponti felhasználásnál szokásos vonali interfészek — az ESZ; előfizető-/mellékállomási-/szerelvény, a KBT 4; kétirányú fővonalai áramkör, a TL; és TL2; tie-line áramkörök, az LBA 2 LB-vonalak és/vagy központok, a KMK; kezelői kapcsoló áramkörök és a

KM2 kezelői munkahely áramkör — vannak feltüntetve. A TR; MC; HOM kártyák a kapcsolómezőt alkotják, a VJ2; a vezérlő illesztő, az LT a letapogató a KD pedig DTMF kódvevő. Az ábrán a végkiépítéshez tartozó C—C nyálábok nagyságát is feltüntetjük.

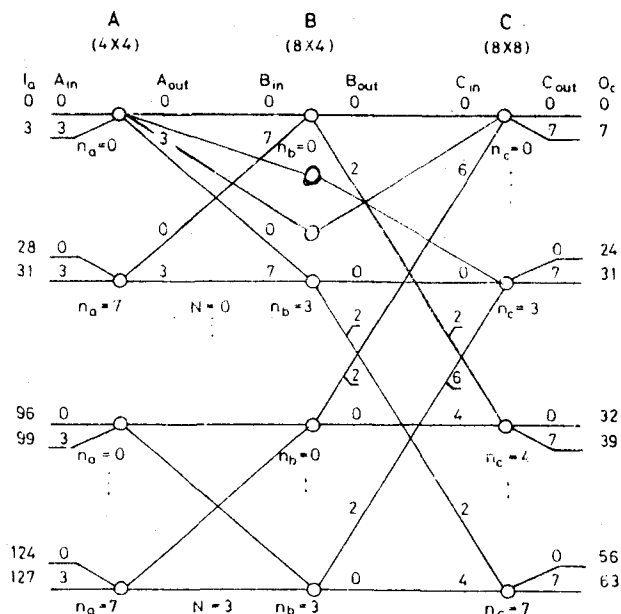
tek folytak különböző reed-kontaktusokból készült kapcsolómátrixok kidolgozására, sőt ezek gyártására alkalmas technológia, licenc, ill. know-how megvásárlása céljából ajánlati felhívás is kiadásra került. Az ajánlatok kiértékelése, valamint a berendezésorientált áramkörök katalógus-áramkörre válásának ekkor megindult folyamata azt a döntést sugallta, hogy a kvázielektronikus típus átmeneti, melynek időszakára a kapcsolómező alapvető részegységeit meg kell vásárolni, ezek gyártására nem gazdaságos berendezkedni. A részegység típusának kiválasztása 1978-ban az összes műszaki gazdasági paraméter mérlegelése után megtörtént; a Telefonbau und Normalzeit NSZK-cég BHG-tervek alapján az ún. Multi Reed Kontaktjaiból (MRK) kidolgoz és szállít egy olyan kapcsolóblokkot, amely alkalmas 100—400 mellékállomás kapacitástartományra készülő alközpontok kapcsolómezőjének keresztponttakarékos (3-fokozatú visszahurkolt kapcsolómező) realizálásához. Így született meg a QA96/MRK alközpont, amely fenti kapacitásával — a KGST-nomenklatura szerint — a közepes kapacitású alközpontok csoportjába tartozik. A T und N céggel kötött kooperációs szerződés értelmében a BHG piacain kívül a T und N külföldön is megindult a típus bevezetése, a BHG-ban pedig elkezdődött a TPV kapcsolóberendezések sorozatgyártása.

2. A QA96/MRK típusú alközpont gyártása

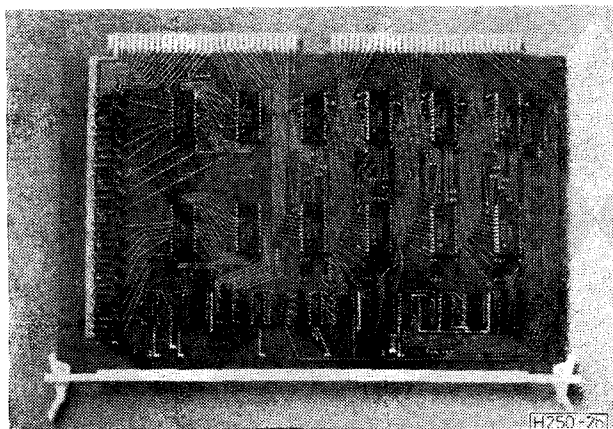
Az V. ötéves tervben végrehajtott vállalati rekonstrukció keretében — bár nem ez volt a legfontosabb célkitűzés — egyes elektronikus alaptermékgyártások, mint a nyomtatott áramköri alapelemek gyártása, ezek szerelése és részben ezek vizsgálata is korszerűsítésre került. Ezekre épülve lett kialakítva a „QA-üzem” a QA96/MRK végszerelésére és végvizsgálatára. A végvizsgálati filozófia — anyagi és szellemi eszközök hiányában — az üzemben készre szerelt, azaz a konkrét megrendelésnek megfelelő komplett telefonközpontok vizsgálatára épült. Ez lehet, hogy nem a leggazdaságosabb megoldás és zavarja a gyártás tömegszerűségét, azonban vannak, és főleg voltak hallatlan előnyei is.

Az előnyök közül első helyre kívánkozik, hogy fenti módszerrel akarva-akaratlanul kialakult egy olyan szellemi kapacitás, amely a TPV berendezések rendszerszintű problémáinak megoldásában gyakorlatra tett szert. Közvetlen mérhető előnye a módszernek, hogy a berendezések gyáron belüli komplett vizsgálatával nagymértékben lecsökkent a helyszíni szerelés, üzembe helyezés mindig többletköltséggel járó fajlagos időigénye. Ez utóbbinál nem a hagyományos értelemben vett szerelői munka, hanem magasszintű szellemi felkészültséget feltételező, berendezésismereten alapuló tevékenység a meghatározó — melyhez szükséges kapacitás szintén kialakult. Mindezek következtében számottevően nagyobb körben terjedt el a „telefonoskultúra”, mint egy — szigorúan gyártási szempontból vizsgálva kétségtelenül korszerűbb — részegység szintű, gyári végvizsgálat esetén.

Van a fenti módszernek még egy nagy előnye, ami már a QA96/MRK központtípusnál is érzékelhető volt. A vásárlók jelentős része a crossbar köz-



H250-2a



2. ábra. A kapcsolómező. A 2/a. ábrán az EP i28 kapcsolómezőjének linkbekötése látható. A 2/b. ábrán egy MC kártya fényképe látható. Ez a vezérlés felé TTL kompatibilis, tartalmaz egy fél A—B csoportot (N) — az A—B linkekkel együtt — és egy 8×8-as C-mátrixot. A kártya mérete: 320 mm × 220 mm.

pontokénál jelentősen magasabb vételárát csak úgy hajlandó megfizetni, ha ezért igényei mind mennyiségi, mind minőségi (szolgáltatásbeli) oldalról precízen kielégítésre kerülnek. Erre a TPV-technika alkalmas, és különösen alkalmasak erre a QA- és EP-központok, mint erre a 3. fejezetben példákval is rávilágítunk. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a gyártott központmennyiség közel 50%-a egyedi berendezésnek tekinthető. Ezeket, az ezekhez szükséges új hardware- és software-modulokat meg kell tervezni, ezek és az egész berendezés vizsgálatát el kell végezni. Erre — adott lehetőségeinken belül — a berendezésszintű végvizsgálat bizonyult a legalkalmasabbnak. Tulajdonképpen a nem egyedi kategóriába sorolt berendezéseknél is meg kellett ismerkedni a software gyártás fogalmával. A központok vevőspecifikus adatbázisának (helyszíntől függő adatok) generálásához szükséges eszközök ugyan

rendelkezésre álltak, ezek teljes körű emulációs vizsgálatát azonban mind az eszközhiány, mind a rendelkezésre álló szellemi kapacitás nem teszi lehetővé. Így ennek a végső tesztjét is a berendezés-szintű végvizsgálat hivatott pótolni.

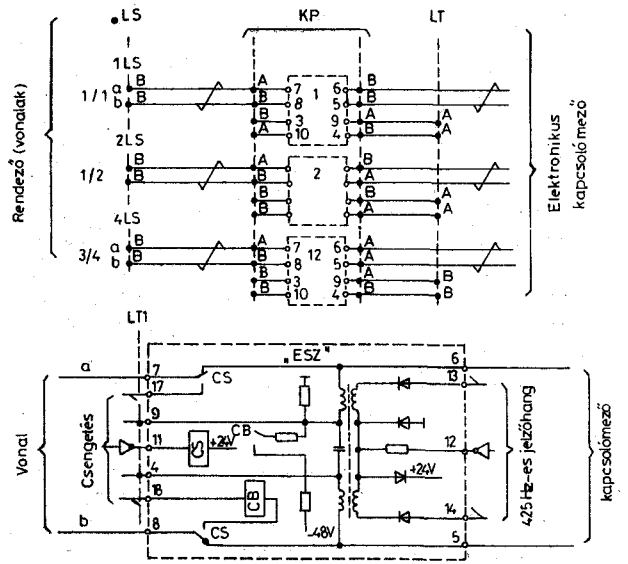
Természetesen a végvizsgálathoz is rendelkezésre állnak (és álltak) azok a diagnosztizáló, hibabehatároló vizsgálóprogramok, melyek a szállítmány szerves részét alkotják. Ezek hatékony alkalmazása azonban feltételezi a vezérlő processzor helyes működését. Éppen ezért a QA-gyártás indulásától egy célberendezés könnyítette meg, tette hatékonyabbá a MAT512 — majd az EP központoktól kezdve a MAT512/2 — típusú processzorok vizsgálatát. Ezen történik a processzorok részegység-szintű tartós égetése is. Ilyen feltételek mellett — egy 3000 vonalas félüzemi sorozatgyártás után — 1979-ben indult a QA96/MRK sorozatgyártása, amiből 1981 végéig további 30000 vonalnyi mennyiség készült el. A QA96/MRK — rendszertechnikai felépítését tekintve — megegyezik az EP128 típusal, melyet az alábbiakban részletesebben ismertetünk.

3. Az EP128 típusú alközpont mint az EP központcsalád legrégebbi tagja

Az EP128 típusú központ tömbvázlata az 1. ábrán látható. A rendszer funkcionálisan három fő modulból áll össze [6], úgymint:

- a vonali és jeladó-vevő interface-k,
- az elektronikus kapcsolómező, és
- az MAT512/2 típusú vezérlő processzor.

A tömbvázlattal kapcsolatban felhívjuk a figyelmet az EP512-vel való nagyfokú hasonlóságra [9].



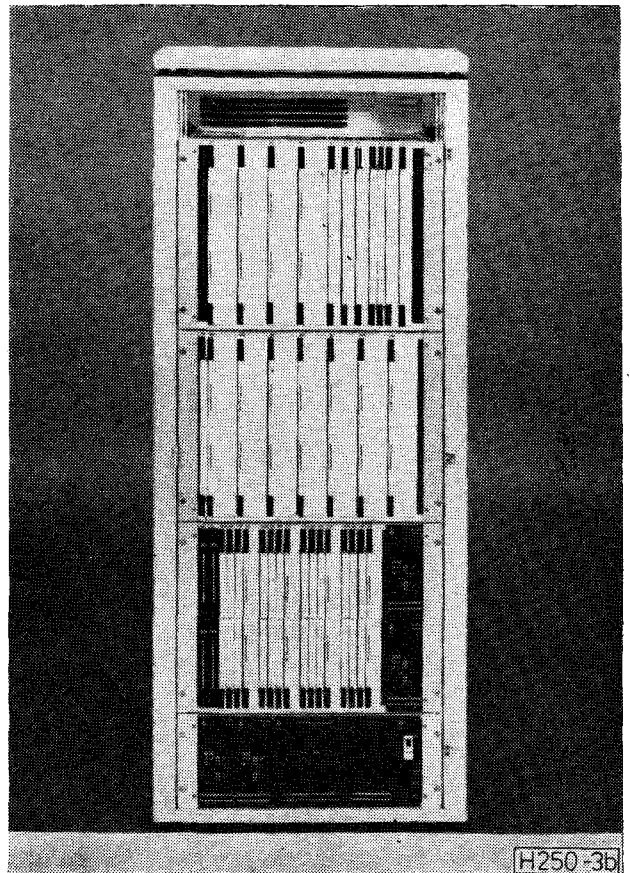
H250-3a

3. ábra. A vonali interfészek helye. A 3/a. ábra a KP (Közös Panel)-k tipikus kábelezését mutatja. Az LT felé mindegyik interfész-hely két vezetékkel csatlakozik. Az interfészek a KP-kbe ültethető fianyákokon realizálhatók. Ezeknek két kivezetése (3; 10) speciális (egyedi) célokra — helyszíntől függő kábelezés révén — használható fel. Az ábrán az ESZ előfizetői-/mellékállomási/szerelvény sematikus rajza látható. A 3/b. ábra az EP 128 alszekrények fényképe. Felül az 1. és 2. kártyarekeszben foglalnak helyet a vonali interfészek, a 3.-ban a kapcsolómező.

Az EP128 az EP512 egy alrendszerének — kapcsolóblokkjának — tekinthető. A kapcsolómező struktúrája is hasonló, eltérés a C-mátrixok méretében van. Ezek mindig 8×8 -as nagyságúak, így az adott 128 bemenet (ívpont) a 64 C—C-link felől két-két lehetséges úton érhető el (2. ábra). A kapcsolómező — beleértve a vezérléséhez, tartásához, ellenőrzéséhez szükséges áramköröket is — három különböző típusú kártyából (TR; MC; HOM) építhető fel. A kapcsolómező 128/64-es moduljaiból a C—C-linkeken keresztül maximum 4 csatlakoztatható egymáshoz. Ez adja a típus maximálisan 512 ívpontos végkiépítését.

A központ legnagyobb bővítési egysége egy 30E magas KONTASET szekrényben elhelyezett 128 ívpontos központi rész. Ezt 1A...4A alszekrényeknek neveztük el, lévén egyikben sincs vezérlő (1. ábra). Ezekben az ívpontokhoz előre bekábelezett helyeken, a KP („Közös Panel”)-eken van lehetőség a vonali interface-ek [9] elhelyezésére (3. ábra). A 3. ábrán a legtipikusabb vonali interface sematikus kapcsolását is feltüntettük.

A központ vezérlését a MAT512/2 típusú mini-processzor látja el. A /2-es jelölés egy, a QA96/MRK-nál alkalmazott eredeti típushoz képest 1981-ben végrehajtott korszerűsítésre utal. Ekkor a korábbi 2 kByte-os RAM-, ill. EPROM-kártyák helyett a 8 kByte-os RAM- és 16 kByte-os EPROM-kártyák kerültek bevezetésre. Ezzel lehetővé vált a korábban csak elvi lehetőségként fennálló 64 kByte-os memória használata — kisebb mechanikai méretek mellett. Ezzel — a QA96/MRK-hoz képest — részben a memóriai igényes szolgáltatások körét, részben



H250-3b

új vizsgáló programokkal az üzemvitel támogatását sikerült fokozni.

A MAT512/2 típusú processzorból 1982 — az EP128 „0”-széria gyártása — óta több mint 1000 egység került legyártásra. Bár napjainkra már korszerűbb megoldások prototípus szintű vizsgálata folyik — és ezek sorozatgyártása meg is indult (lásd 5. fejezet) —, részben a MAT processzorra kidolgozott software-rendszerek, részben ezek fejlesztéséhez, gyártásához használt támogató rendszerekben felhalmozott szellemi tőke kiváltása korántsem egyszerű feladat.

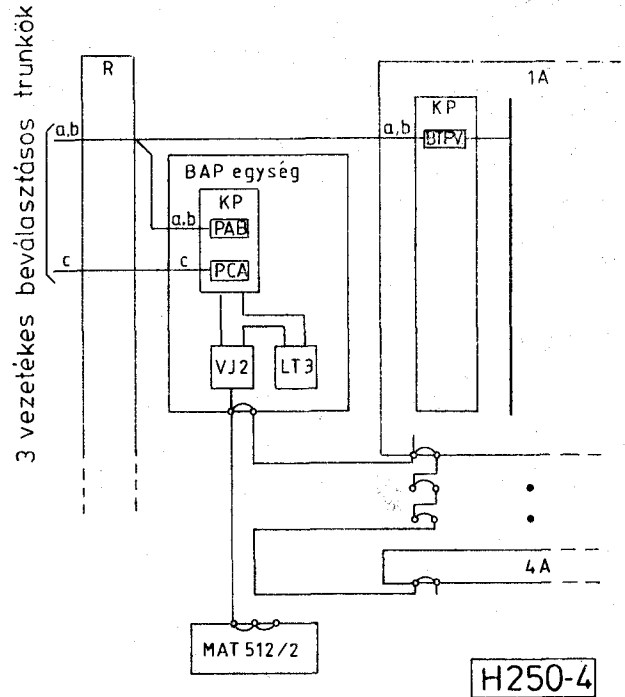
A MAT512/2 típusú processzor egy 10E magas mechanikai egységben helyezkedik el, amelyet napjainkban már kizárólag ugyancsak 30E magas, ún. „VA”-szekrényben helyezünk el. Ennek az az oka, hogy az EP128-as folyamatos továbbfejlesztése során számos új hardware-modul került kidolgozásra, melyeknek helyet kellett biztosítani.

4. Az EP128 és EP512 típusú központok folyamatos továbbfejlesztése

Az EP512 központ részletes ismertetése [9]-ben megtalálható, itt erre nem térünk ki. Ebben a publikációban vázolt software-rendszer használata az EP128-as típusnál is általánossá vált — különös tekintettel a hívásfeldolgozó rendszerre. Ez azért lényeges, mert a továbbfejlesztés sok esetben olyan új szolgáltatások kidolgozását jelenti, melyek pusztán software-eszközökkel is megvalósíthatók — így mindkét típus szolgáltatási köre egyszerre bővíthető. Ilyen szolgáltatások közül különösen a mellékállomások csoportos kategóriájának kialakításához kötődőknek volt nagy üzleti sikere. Ezek közül — példaként — az alábbi felhasználási területeket említjük:

A hotelekben — egészen a legutóbbi időkig — külön telefonközpont-részek szolgálták ki az ún. szállodai részt, és az ún. üzemi részt. Az előbbiekhöz a hotelszobák és a szervizhelyek, az utóbbihoz a szálloda üzemei és adminisztrációs részlegei csatlakoztak. A két — kapcsolástechnikailag független — telefonközpont-rész közötti „átkérő trunkok”-ön korlátozták a második részből az első részbe irányuló forgalmat. Ez a megoldás nyilván sokkal gazdaságosabb, mint amit az EP-központokban tisztán software-eszközökkel realizáltunk, nevezetesen: a tudatosan hotelszobai és szolgálati vonalakkal beültetett ívpontok egymás közti forgalmát — automatikus és félautomatikus kapcsolásokkal finomítva — korlátozzuk. Az ilyen módon kialakított különböző kategóriájú mellékállomási csoportok között és/vagy belül a különböző kapcsolások tekintetében további korlátozásokat lehet eszközölni. (Például a szoba—szoba automatikus kapcsolásokat az éjszakai órákra — beépített órától — letiltani.) Ilyen és ehhez hasonló szolgáltatások — kis fantáziával elképzelhető módon — más speciális felhasználókkal is nagy sikert arattak.

Másik jellegzetes csoportos kategóriához fűződő szolgáltatás az ún. főnök—titkári szolgáltatás. Ez a csoport tagjainak — eltekintve a főnök—titkári készülékeken meglévő foglaltsági lámpák nyújtotta információtól — ugyanazt biztosítja, mint a külön



4. ábra. A háromvezetékes egyenáramú jelzésrendszerrel működő beválasztás realizálása. A sztenderd (CB-fővonalak) KBT 4 helyett BTPV-t kell alkalmazni és a központot ki kell egészíteni a BAP egységgel.

berendezést és készülékeket igénylő rendszerek. (A szolgáltatást az angol nyelvű irodalomban „hívásrostának” is nevezik, amely a lényegét jobban kifejezi.) A szolgáltatás lényege röviden a következő:

Egy adott főnök—titkári csoportba sorolt mellékállomások egymást „rövidített” hívószámmal hívhatják (pl. egyjegyűvel és ekkor egy prefixszel lépnek ki az alközpont többi mellékállomása felé). A csoport tagjai lehetnek „főnöki” vagy „titkári” kategóriájúak. Ha a főnöki készülékről hívásátírányítás történik valamelyik titkári vonalra, működni kezd a „hívásrosta”, ti. a hívásátírányítás a csoporton belüli hívásokra hatástalan, azaz a titkári visszahívás-átadással ezeket tovább tudja kapcsolni a főnök(ök) felé. A csoporthoz „egyedi használatú” fővonala(ak) is rendelhető, amivel használhatóság szempontjából ténylegesen biztosítható a független főnök—titkári rendszerek adta összes lehetőség.

Az EP-központok folyamatos továbbfejlesztése során egy-egy új hardware-modul is kialakításra került. Ezekhez általában — legalábbis a „jellevő automaták”: SIGN [9] szintjén — új software-modulok kidolgozása is szükséges. (Az EP128 típusú központnál így már 13-féle software-csomag van gyártásban.) A következő példákban ezek legjellegzetesebb változataival bemutatjuk az EP-központok „alkalmazkodóképességét”.

Az alközponti kivitelezés hardware-kiegészítését háromvezetékes egyenáramú jelzésrendszerrel működő beválasztással a 4. ábra mutatja.

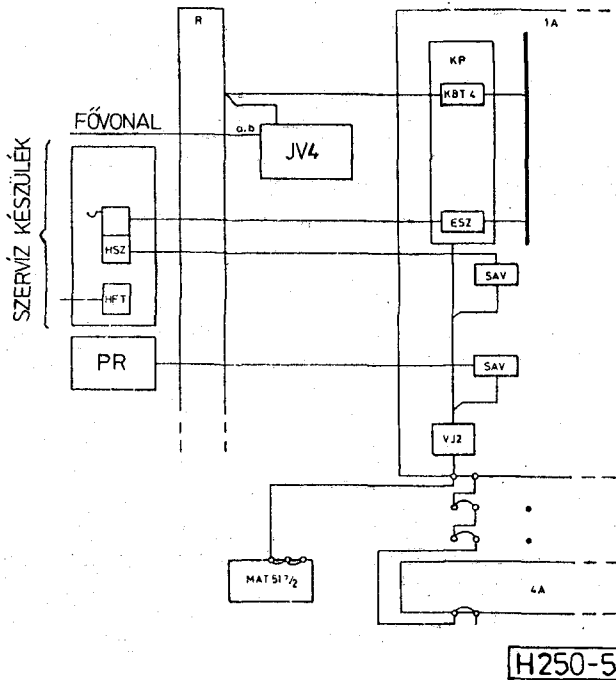
A kiegészítés a BAP egységből, az abban elhelyezett VJ2, LT3, KP, PAB, PCA áramkörökből, valamint az 1A ... 4A jelű szekrények KP áram-

köreinek ívponti helyein elhelyezett BTPV áramkörökből áll.

A BAP egység a VA szekrény 20E magas üres helyén helyezhető el. A 8E magasságú kártyarekesz 1 db VJ2 áramkört, a vonalak számától függően 1-2 db LT3 áramkört és 1-5 db KP áramkört tartalmaz. Egy db KP áramkörben 6-6 db PAB és PCA helyezhető el, így 5 db KP áramkör alkalmazása esetén 1 db BAP egység max. 30 db bevásztó vonal csatlakoztatását biztosítja. Az ábrán nincs feltüntetve a szekunder tápáramellátó egység, amely (a -60 V-os feszültséget igénylő jelzésrendszer miatt) a ± 5 V és +24 V tápfeszültségeken kívül -60 V tápfeszültséget is előállít. A VJ2 és KP kártyák azonosak a központ tipizált kártyáival. Az LT3 letapogató áramkör az LT1 áramkör -60 V-os tápfeszültségű változata; működése, konstrukciója azonos az LT1 áramkörével. A PAB áramkör a bevásztó vonal „a-b” ágait csatlakoztatja, egyenáramú vonaljelzések adásában-vételében vesz részt. A PCA áramkör a bevásztó vonal „c” ágát kezeli. A BTPV áramkör különböző tájékoztató hangjelzések kiadását teszi lehetővé, valamint a bevásztó vonal „a-b” ágait csatlakoztatja az elektronikus kapcsolómező ívpontjához.

Az alközponti kivitelezés hardware kiegészítését szállodai szolgáltatásokkal az 5. ábra mutatja. Az ábra szerinti kiegészítések a számlanyomtatóból, a tarifavevő egységből, a hotelszerviz-készülékből, valamint az 1A ... 4A jelű szekrények valamelyikében elhelyezett SAV áramkörökből állnak.

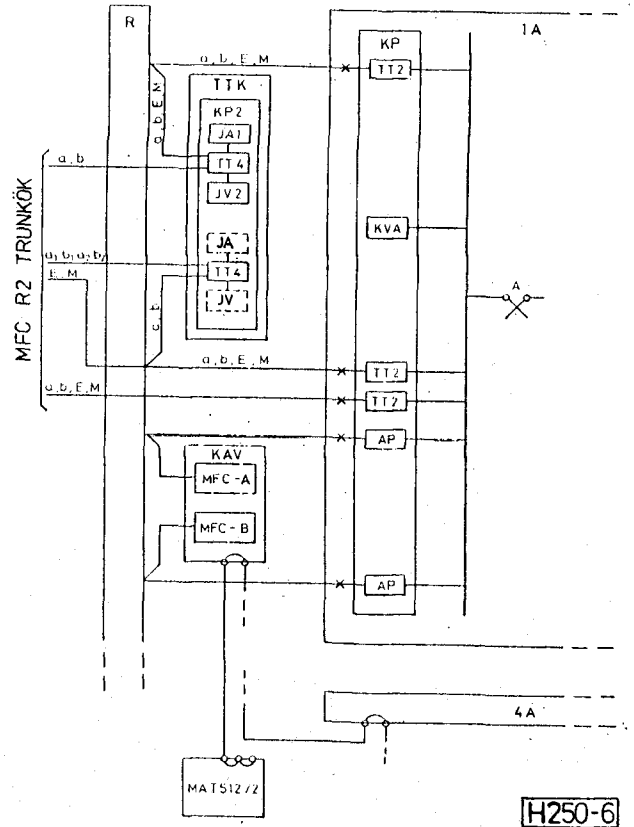
A számlanyomtatót a vezérlőegység a VJ2 és SAV áramkörökön át vezérli. A SAV és a számlanyomtató közötti jelzésváltás 20 mA-es áramhu-



5. ábra. Hotelközpontok tipikus kiegészítései. A JV4 tarifaimpulzusvevő 4-pólusként kapcsolódik a fővonalakhoz, a PR nyomtatón minden egyes — egy adott (paraméterezhető) díjtételt meghaladó — hívásról számla készül. A HSZ hotelszerviz készülék 20 mA-es áramhurokkal veszi a hívó (szoba) számát és ezt tárolja, ill. kijelzi.

rokkal „pingpong” üzemmódban történik. A tarifavevő egység tartalmazza a 12 vagy 16 kHz-es tarifavevőket, amelyek a főközpontból érkező 12, ill. 16 kHz-es tarifaimpulzusokat egyenáramú (föld-) jelzéssé alakítják át.

A hotelszervizkészülék a szobaszervizhez rendelt hívószám-tárolóval (HSZ) ellátott készülék. Ez a berendezés a személyzet távollétében automatikusan tárolja a szolgálatot hívó mellékállomás hívószámait, amelyet a személyzet tagjai visszaérkezésükkor leolvashatnak és így azonnal megkezdhetik a vendégek kérésének teljesítését. A HFT a készülék tápellátását biztosítja.



6. ábra. MFC R2-es regiszterközi és 150/600 ms-os impulzusos vonaljelzésekkel működő trunkok csatlakoztatása EP központokhoz. A 4/2-huzalos végződöttes a TT4 áramkörben valósul meg. A JA1, JV2, JA, JV. jeladó-vevők a vonaljelzések adását/átvételét végzik — sáv-on aluli (esetleg sávon belüli) jelzésátvitel esetén. A TT2 egy kéthuzalos E,M ágas vonali interfész.

A továbbfejlesztés másik fontos területe a zárt célú hálózatokban való alkalmazás. A 6. ábra szerinti kiegészítéssel végközpontként a fölérendelt központhoz az ARF típusú központhoz hasonló módon csatlakoztathatók az EP-központok.

A TT2 áramkör kéthuzalos, külön jelzőcsatornával ellátott vonalhoz szükséges csatlakoztatást biztosítja. Általában impulzusos (150, 600 ms) vonaljelzések esetén kerül alkalmazásra. A TTK-egység egy 8E magas kártyarekeszből áll, amely a VA szekrényben helyezhető el. A TTK kártyarekesz max. 5 db KP2 áramkört tartalmazhat. Egy KP2 áramkörben max. 4 db TT4 áramkört lehet elhelyezni. Minden TT4 áramkörhöz tartozik 1 db jeladó hely (JA) és 1 db jelvevő hely (JV). A KP2 áramkör

konstrukciója azonos a KP áramkör konstrukciójával, de működtető áramkört nem tartalmaz, mivel nincs közvetlen kapcsolatban a vezérlőegységgel. A TT2 áramkört egészíti ki a TT4 áramkör, amely lehetővé teszi a csatlakozást négyhuzalos, jelzőcsatornával ellátott vonalhoz. A TT4 áramkörhöz tartozó JA és JV helyekre elhelyezett megfelelő jeladóval és jelvevővel lehetőség van kéthuzalos vonalhoz saját sávon aluli jelzőcsatornát alkalmazni. Ezek 100, illetve 25 Hz-es jeladók, ill. jelvevők.

A KAV-egység egy 8E magas kártyarekeszből áll [9], amely az EP128 központnál a VA szekrényben helyezhető el. A KAV-egység max. 11 db kódadó-vevő áramkört — MFC-A és MFC-B — tartalmazhat. Az MFC-A áramkör az R2 MFC regiszterközi jelzésrendszer „kimenő regisztere”, az MFC-B áramkör a „bejövő regisztere”. Ezek az AP áramkörön keresztül kapcsolódnak az elektronikus kapcsolómező-egység ívpontjaihoz.



7. ábra. EP 512-es típusú központ végvizsgálathoz összerakva.

Az utóbb ismertetett hálózati együttműködést biztosító hardware-modulok — a gyártott részegységek tekintetében — 5—10% újat jelentenek a sztenderdizált, elsősorban alközponti felhasználás céljára készülő részegységekhez képest. Velük, és természetesen a megfelelő software-csomaggal, a vevőspecifikus adatokkal nagy használati értékű berendezések keletkeznek. Ezek általában ún. vegyes központok, melyekben mind a vonali csatlakozások, mind a szolgáltatások tekintetében egymás-

ba integrálódik egy-egy rurálvégközpont és a korábban külön berendezésként hozzá csatlakozó alközpont.

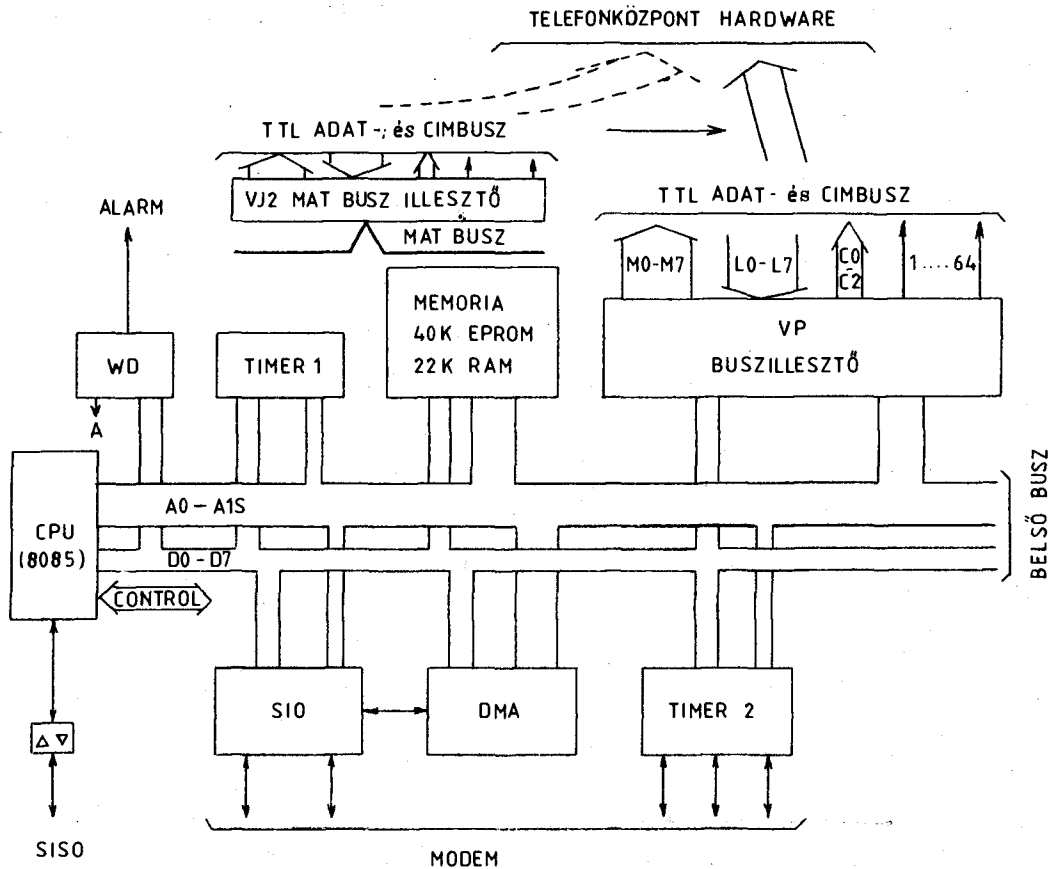
A fentiek együttvéve eredményezték azt, hogy az 1982-ben induló EP128 gyártásból kikerülő központokból 1986. I. félév végéig 120 000 vonalat, az 1983-ban induló EP512 gyártásból (7. ábra) ugyaneddig 60 000 vonalat sikerült értékesíteni.

5. A kis kapacitású EP központok; az EP8M; az EP16M; az EP32M és az EP64M

Amint a korábbi fejezetekből kitűnt, az EP128 és EP512 központokhoz rendszeresített MAT512/2 típusú processzor 7 éve folyamatosan gyártásban van. Ezeknél a központoknál — a másodlagos paramétereiktől, mint pl. a fogyasztás eltekintve — az alkalmazott vezérlő számottevően nem meghatározó a teljes központ műszaki-gazdasági mutatói tekintetében sem a gyártás, sem az értékesítés szempontjából. Még a legkisebb kiépítésű — 100 vonalas — EP128-as központnál is a szűkebb értelemben vett kapcsolástechnikai részek és a tápáramellátás dominálnak mind a gyártás, értékesítés, mind az üzemvitel szempontjából. Korábban elvégzett műszaki-gazdasági elemzések alapján azonban kiderült, hogy a MAT512/2-vel kisebb kapacitású (30—60 vonalas) központot nem lehet gazdaságosan megvalósítani, annál is inkább, mert a felhasználók ezeket szerényebb üzembiztonsági feltételek mellett (stand-by tápáramellátás nélkül, nem külön, zárt helyiségben . . . stb.) telepítik. Így egy kis kapacitású központ a MAT512/2 processzortól már minden tekintetben „fejnehézzé” válik.

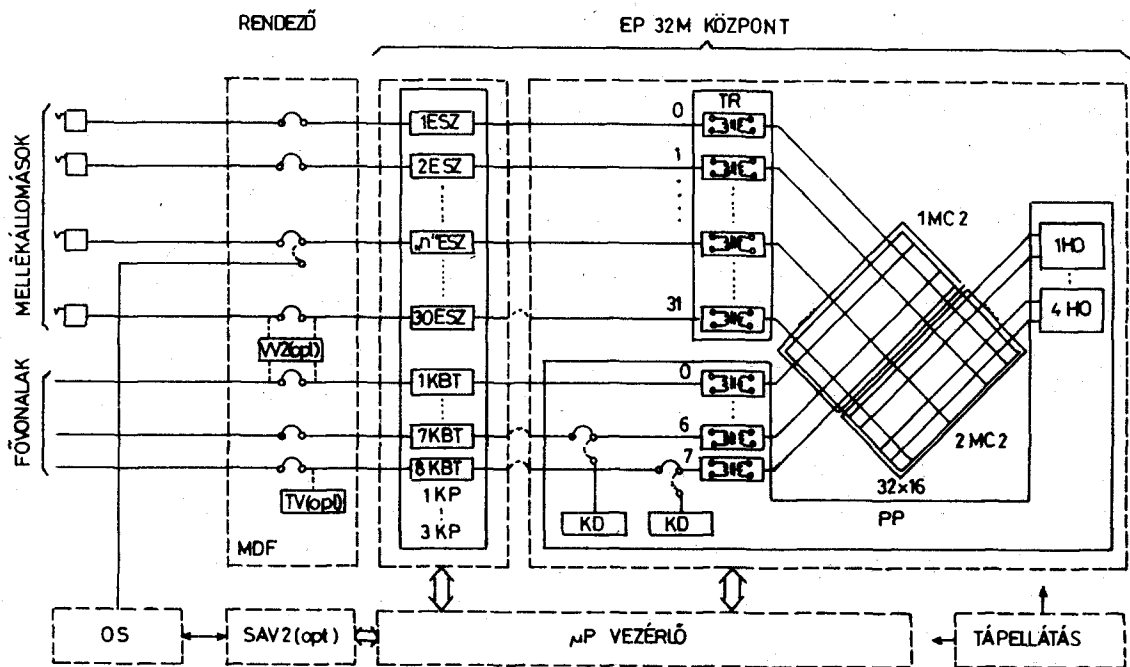
A fentiekén túl — az általános megújulás; a termékek folyamatos korszerűsítése jegyében — a BHG is célul tűzte egy korszerű, mikroprocesszorral és maximálisan a rendelkezésre álló más LSI IC-kre épülő vezérlőrendszer; az EXCEL kifejlesztését. Ez a MAT-ra épülő vezérlőrendszerekkel a MAT BUS-hoz csatlakozó VJ2 vezérlőillesztő [9] kártyák TTL-szintű kimenetein-bemenetein hardware-kompatibilis. Fizikailag ez az EXCEL-rendszer PJ kártyájával valósul meg, amely a VJ-vel azonos méretű, önmagában is egy 8085 CPU-ra épülő 64 kByte-os vezérlő kártya (8. ábra). Ez alkalmasnak bizonyult a 100 vonal alatti tartományban az EP128, EP512-es központokéval „felülről kompatibilis” szolgáltatási kör megvalósítására. Ez részben annak köszönhető, hogy egy új kezelői készlet is kialakításra került, melyben szintén egy 8085-ös CPU segítségével történik a billentyűzet és kijelzők kezelése, valamint 20 mA-es áramhurkon keresztül a kommunikáció vezérlése. Ez a megoldás manapság már hazai műszaki-gazdasági környezetben is olcsóbbnak bizonyult, mint a korábbi; amikor ilyen célra MSI-kből kialakított huzalozott logikával bíró vezérlőt használtunk.

Az EP32M, EP64M központok kapcsolástechnikai részei — a kapcsolómező, a vonali interface-ek — az EP128, EP512-es kártyaválasztékának maximális felhasználását célul tűzve lettek kialakítva. Ez majdnem teljesen sikerült. Egy új kártya tervezése vált szükségessé, ti. a 8 db, ill. 16 db



H 250-8

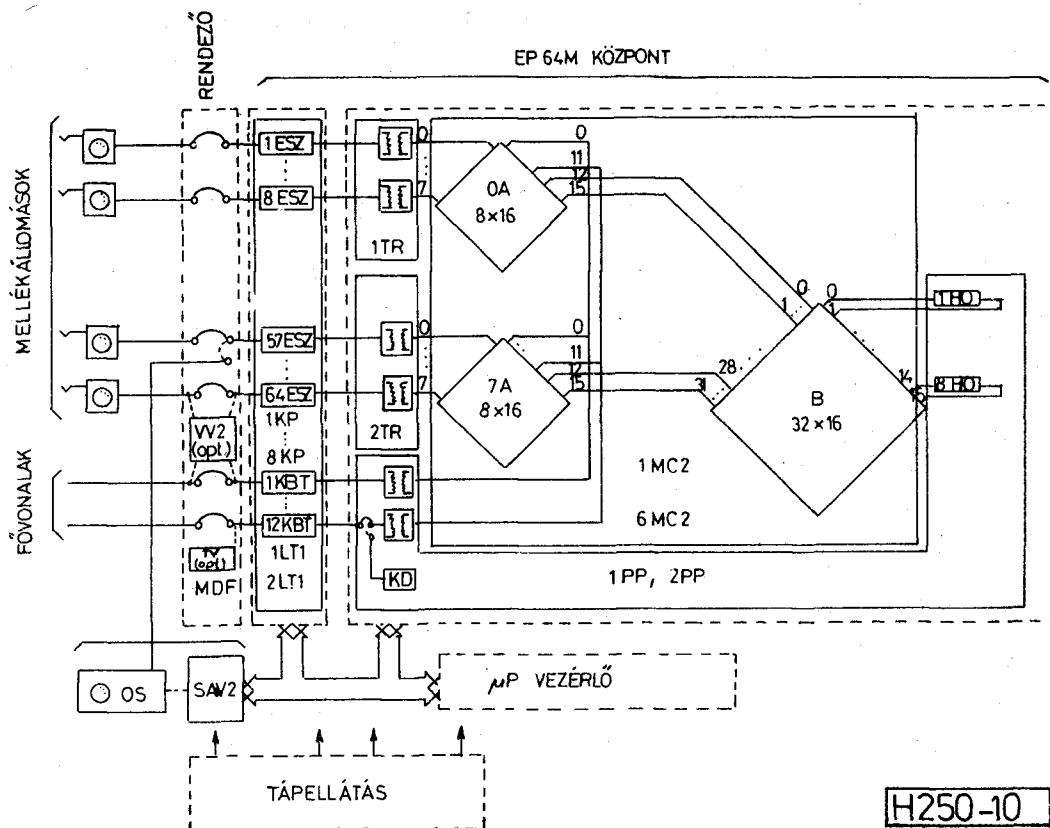
8. ábra. Az EP 32M; EP 64M központok vezérlő kártyájának (P2) tömbvázlata. Az új vezérlőrendszer a párhuzamos, kisszintű MAT BUSZ-t illesztő VJ2 kártya TTL-szintű ki/be menetein hardver kompatibilis a MAT-ra épülő vezérlőrendszerrel.



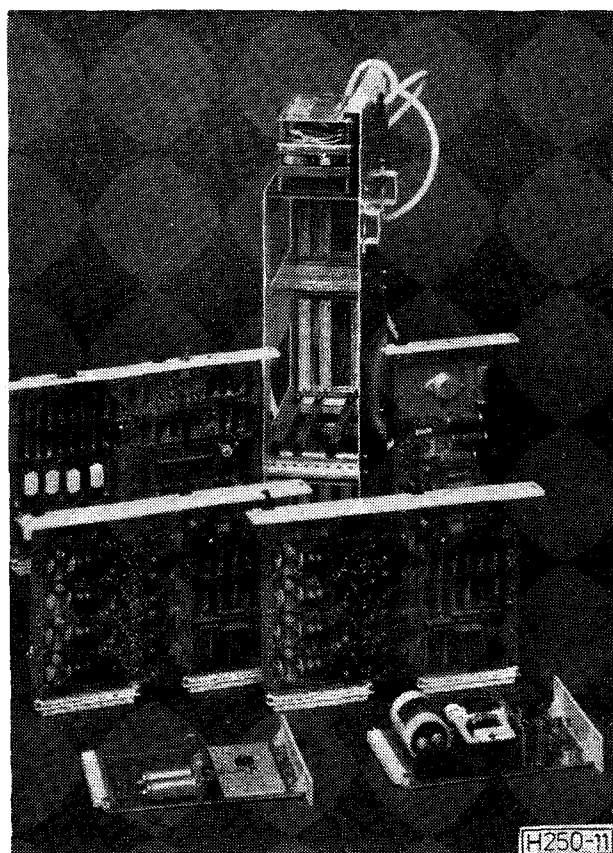
H250-9

9. ábra. Az EP 32M központ. Az ábrán a központ kapcsolási vázlata látható, feltüntetve az alkalmazott kártyák típusát. Az MC2, TR; KP, — a benne lévő ESZ;

KBT4 vonali interfész áramkörökkel együtt — az LTI és a SAV2 az EP 128, ill. az EP 512 kártyaválasztékából kerül ki.



10. ábra. Az EP 64M központ. A 10/a. a központ kapcsolási vázlatja.



11. ábra. Az EP 8M típusú központ az összes részegységével együtt.

összekötő áramkört tartalmazó HOM kártyák (pl. 1. ábra, vagy [9]), ill. részben a 32 ívpontot illesztő TR kártyák (1. ábra, vagy [9]) túl nagyoknak bizonyultak. Ezért egy vegyes kártya (PP) került kialakításra, a TR, HOM és KDV kártyák áramköreiből (9. és 10. ábrák).

Az EP32M, 64M típusú központoknál — összhangban a forgalom lebonyolításának követelményeivel — a kapcsolómező egy-, illetve kétfokozatú. (Ti. ebben a kapacitástartományban a bejövő hívásokat szigorúan veszteségmentesen kell lebonyolítani.)

A legkisebb gazdaságosan kielégíthető kapacitástartomány az EP32M központ esetén: 10 mellékállomás és 2 fővonal. Ez alatt a kártyák számát nem lehet csökkenteni, a KP konstrukciója miatt. A 10 vonal alatti igények kielégítésére egy, az EP32M ... EP512 konstrukciójától különböző, Európa-rendszernek megfelelő kártyamérettekkel és inverz DIN 41612 csatlakozókkal, de az EP-családra jellemző áramköri megoldásokkal kialakításra került az EP8M és EP16M típusú központ (11. ábra). Ezzel a gyakorlatban jelentkező összes igény azonos elvek alapján és nagyrészt azonos konstrukciós bázison készült központokkal lefedhető.

6. Összegezés

Az EP központcsalád főbb műszaki jellemzőit az alábbiakban foglaljuk össze:

6.1 Kapacitástartomány

Típus	Mellékállomások száma	Fővonalak száma	Kezelőikészülékek száma
EP8M	4—8	1—2	—
EP16M	8—16	2—4	—
EP32M	10—32	0—8	0—1
EP64M	30—64	0—12	0—1
EP128	60—450	0—128	0—4
EP512	400—6000	0—600	0—60

6.2 Elektromos paraméterek

- A csatlakoztatható mellékállomási vonalak maximális hurokellenállása (készülékkel együtt) 1500 Ohm
- Levezetési ellenállása minimum 20 kOhm
- Vonalkapacitás max. 0,5 μ F
- számtárcsás készülék esetén a tárcsával adott impulzusok frekvenciája és jelviszonya (nyitás/zárás)
 - 1500 Ohm hurokellenállás esetén 10 ± 1 Hz (1,6 ÷ 2,2) : 1
 - 1200 Ohm hurokellenállás mellett, ill. ez alatt 10 ± 2 Hz esetén (1,4—2,2) : 1, 10 ± 1 Hz esetén (1,2—2,4) : 1, az impulzussorozatok közötti idő: min. 350 ms.
- Billentyűs (DTMF) készülék esetén a jelzőfrekvenciák feleljenek meg a CCITT Q23-nak. A kódok minimális hosszúsága: 60 ms, minimális szünet a kódok között: 60 ms
- Jelzőhangok frekvenciája egységesen 425 ± 25 Hz, szinuszos,
 - tárcsázási hang: -10 ± 5 dB folyamatos
 - foglaltsági hang: -10 ± 5 dB 300 ms jel/300 ms szünet
 - csengetési hang: -10 ± 5 dB 1200 ms jel/3600 ms szünet
 - várakoztató hang: -10 ± 5 dB 100 ms jel/100 ms szünet 100 ms jel/500 ms szünet
 - titkossági hang: -20 ± 5 dB 100 ms jel/300 ms szünet 100 ms jel/2500 ms szünet
 - figyelmeztető hang: -10 dB ± 5 db 200 ms jel/500 ms szünet
- Fenti hangok periodicitása (jel/szünet aránya) software-úton fentiekől eltérő értékűre is állítható.
- Táphíd: induktív táphíd 0, ill. -48 V névleges feszültségről 2×480 Ohm ellenállással (EP32M ... EP512), ill. 22 mA ± 2 mA stabil tápáramú aktív táphíd (EP8M, EP16M)
- Fővonalak csengetésérzékenysége 25 Hz esetén $30—110$ V_{eff}
- Fővonalak nyugalmi állapotban mutatott hurokellenállása minimum 1 MOhm
- Fővonalak beszédállapotban mutatott hurokellenállása 300 Ohm
- Fővonalakon kiadott impulzussorozatok frekvenciája 10 ± 1 Hz, jelviszonya (1,8 ÷ 2,2) : 1 (nyitás/zárás), az impulzussorozatok közötti idő: 800 ms.
- A központok beiktatási csillapítása 600 Ohm-os

lezárások között 800 Hz-en mérve mellékállomás—fővonal viszonylatban max. 0,8 dB, az egész beszédcsőben (300—3400 Hz-ig) pedig kisebb, mint 1 dB.

- A központon belül létesített bármely két összeköttetés között 1100 Hz-en 600 Ohm-os lezárások mellett az áthallási csillapítás nagyobb, mint 70 dB.
- Az aszimmetria csillapítása a földhöz képest nem kevesebb, mint
 - 42 dB a 0,3—0,6 kHz-es sávban
 - 46 dB a 0,6—3,4 kHz-es sávban.

7. Köszönetnyilvánítás

Az előzőekben felvázolt fejlesztési, gyártási, értékesítési eredmények — a BHG-ban az elmúlt öt évben felgyorsult termékszerkezet-váltás jegyében — kollektív munka eredményeként születtek. A cikk szerzője — a BHG Fejlesztési Intézetének kollektívájának nevében is — köszönetét fejezi ki mindazoknak, akik lelkesen és hatékonyan működtek közre az EP-központok technológizálásában, gyártáselőkészítésében, gyártásában, szerelésében, üzembehelyezésében és értékesítésében. Egyúttal reményének ad hangot, hogy ez a lelkesedés a továbbiakban is megmarad és — még nagyobb erőfeszítésekkel párosulva — a jövőben is meghatározó eleme lesz az általános megújulási folyamatnak.

A cikk szerzője ezt az alkalmat kihasználva — a BHG egész kollektívájának nevében — ugyancsak köszönetét nyilvánítja a Magyar Posta Szakértőinek az approbációs vizsgálatok szakszerű elvégzéséért, az ezek során tett hasznos észrevételeikért. Külön köszönetét fejezi ki ezt a munkát szakszerűen irányító Melbinger Miklósnak, az MKP fejlesztési főelőadójának, és Arató Aladárnak, az üzemviteli ügyosztály műszaki gazdasági tanácsadójának.

IRODALOM

- [1] Pató Lajos: A TPV központok folyamatos korszerűsítésének szükségessége és feltételei. Híradástechnika, XXIII. évf. 11. sz. 505. o.
- [2] Makay Attila: A TPV telefonközpontok hívásfeldolgozó rendszerének funkcionális specifikációja. Híradástechnika, XXIII. évf. 5. sz. 217. o.
- [3] Makay Attila—Hasenauer Miklós—dr. Reznák Rozán: TPV telefonközpontok hívásfeldolgozó feladatainak programozása. Híradástechnika, XXIV. évf. 1. sz. 27. o.
- [4] Programozható vezérlőberendezés kis- és közepes kapacitású kapcsolórendszerekben, különösen távbeszélő központokban történő alkalmazásra. 172 445 sz. magyar szabadalom
- [5] Kapcsolási elrendezés központilag vezérelt kapcsolóberendezések, különösen távbeszélő központok számára. 174 451 sz. magyar szabadalom
- [6] Kapcsolóberendezés információforrások összekapcsolására, különösen távbeszélő központok számára. 178 906 sz. magyar szabadalom
- [7] Egy- vagy többfokozatú, tirisztorokat tartalmazó kapcsolómátrixokból kialakított csatlóutas kapcsolóműz tárolt programvezérlésű kapcsolóberendezés. 183 988 sz. magyar szabadalom
- [8] DC/DC stabilizált feszültségátalakító egység. 176/793 sz. magyar szabadalom
- [9] Molnár Béla: EP512 TPV elektronikus alközpont. Híradástechnika, XXXVI. évf. 1985. 10. sz. 433—444. o.