



HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
FOLYÓIRATA

XXXVII. évfolyam

BUDAPEST

1986

11

HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA

XXXVII. évfolyam 1986. 11. szám

BHG ORION TERTA

MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

XXXII. évfolyam 1986. 11. szám

MEV REMIX TKI

MŰSZAKI TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK

IV. évfolyam 1986. 11. szám

Felölős szerkesztő:

DR. TÓFALVI GYULA

Szerkeszti a szerkesztő bizottság

A szerkesztő bizottság elnöke:

HORVÁTH IMRE

Szerkesztők:

ANGYAL LÁSZLÓ

MÉREY IMRÉNÉ

SZÖLLŐSI GYÖRGYNÉ

*

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

HTE

Rovatvezető: Mérey Imréné

Csepregi-Horváth Kázmér

Dr. Flesch István

Forintos György

Gál Ferenc

Dr. Prónay Gábor

BHG

Rovatvezető: Angyal László

Tudományos szerkesztő: dr. Frajka Béla

Bernhardt Richard, dr. Eisler Péter,

Fazekas László, dr. Gosztony Géza,

dr. Kerpán István, Klug Miklós,

Laczko Endre, Sztaiacs Ákos

MEV

Rovatvezető: Kászonyi László

Tudományos szerkesztő: dr. Kormány Teréz,

Balogh Albert, Csornai László,

Czermann Mihály, Hidas György,

Huszka Zoltán, dr. Ligeti Róbertné,

dr. Mátrai Géza, dr. Motál György,

Schödl Ervin

ORION

Rovatvezető: Dr. Somogyi András

Tudományos szerkesztő: dr. Frigyes István,

Csernoch János, Froemel Károly,

Nóbik Lajos, Szász Gerő

REMIX

Rovatvezető: Rippel Géza

Tudományos szerkesztő: dr. Kormány Teréz,

Balanyi Szilveszter, Bodnár László,

Kovács Gyula, Mészáros Sándor,

Molnár László

TKI

Rovatvezető: dr. Baranyi András

Tudományos szerkesztő: dr. Lajtha György,

dr. Henk Tamás, dr. Kása István,

Megyesi Csaba, dr. Sárkány Tamás,

dr. Simonyi Ernő

TERTA

Rovatvezető: Bánsághi Pál

Tudományos szerkesztő: dr. Gordos Géza,

Baján Tibor, Benedek Elek, Kovács Oszkár,

Schnürmacher Tamás, Hutter Mihály

*

Szerkesztőségi ügyekben
és kéziratokkal kapcsolatban
felvilágosítást ad: Szöllősi Györgyné.
Telefon: 495-098

ROVATOK

Egyesületi élet

Rendszertechnika

Kapcsolástechnika

Vezetékes technika

Fénytvávközlés

Vezeték nélküli technika

Adástechnika

Vételtechnika

Mikroelektronika

Alkatrésztechnika

Hálózatelmélet

Elektromágneses problémák

ROVATGAZDÁK

HTE (H)

TKI (□)

BHG (#)

TERTA (⇒)

ORION (*)

MEV (↑)

REMIX (△)

ROVATTÁRSÁK

BEAG

BME

BRG

EMO

El. Szöv.

FMV

GAMMA

HTSZ

HAGY

HTV

KONTAKTA

KŐPORC

KFKI

M. Posta

ML Í

MM

MFKI

TUNGSRAM

TARTALOM

BERECZ FRIGYES: Kedves Olvasónk!	481
MOLNÁR BÉLA: Az EP alközpont család	482
DR. TOLDI GÁBOR—DR. VERESS TIBOR—BALLA GÁBOR— LAKATOS PÉTER: A TERMES real-time operációsrendszer kap- csolástechnikai alkalmazásra	492
BHG: URH-FM adórendszerek	498
REGŐCI ISTVÁN: A LOTRIMOS üzemfelügyeleti és karbantartó rendszer gyártási technológiája	499
SZEGHY ISTVÁN: DIPEX software rendszer.....	506
GRODEK GÉZA—DR. FALUS LÁSZLÓ: Adástechnika a BHG-ban...	511
KELÉNYI FERENC: Tömegalkatrészek gyártása menetfúró célgépek- kel	515
BHG: A közszükségleti antennaprogram keretében kapható.....	517
Hírek üzemünkéből	518
REMIX: Megvételre felajánljuk	519
MEV: BF 964 N-csatornás két Gate-es MOS térhatású kiürítéses módú tetróda.....	520
MEV: Újdonság az elektronikai iparban	522
HÍRADÁSTECHNIKA SZÖVETKEZET: PAL-SECAM transzkóder...	524
Tartalmi összefoglalások.....	527

Kedves Olvasónk!



A HÍRADÁSTECHNIKA ezen száma a BHG Híradástechnikai Vállalat kiváló műszaki szakembereinek közleményeit tartalmazza, amelyek ismertetik néhány időszerű fejlesztési feladatunk egyes kérdéseit.

A BHG-nak — a magyar híradásipar részeként — jelen korunkban két fő feladatot kell megoldania.

Egyrészt a kor műszaki színvonalát elérő jó minőségű, megbízható berendezések szállításával meg kell alapozni a hazai távközlés fejlesztését-bővítését.

Másrészt, mint az ipar „húzóágazatai” egyikének, elő kell segítenie a népgazdaság egyensúlyának helyreállítását, a nemzeti jövedelem növelését, az ipari fejlődés felgyorsítását.

Vajon van-e lehetőségünk arra, hogy sikerrel oldhassuk meg feladatainkat? A sikernek sok előfeltétele van. Közülük az egyik legfontosabb: az „emberi tényező”, s ezen belül a kutatók, mérnökök, technikusok tudása, alkotóképessége. A többi előfeltétel hiánya, vagy szűkössége csak kiemelkedő szellemi teljesítményekkel ellensúlyozható.

A műszaki alkotást mindenekelőtt az üzleti siker minősíti. De fontos, nélkülözhetetlen része a mérnöki tevékenységnek, s jelentős bizonyítéka az al-

kotóképességnek a műszaki gondolatok, új eredmények gondos, szabatos, közérthető megfogalmazása, rendszerezése és közkinccsé tétele is.

Ismereteink közlése, illetve más szakértők dolgozatainak tanulmányozása ugyanis elkerülhetővé teszi a fejlesztő munkák párhuzamossá válását.

Ezáltal viszonylag kevesebb erővel több feladat válik megoldhatóvá és rövidíthető az időköz a fejlesztési feladat kitűzése, illetve az új termék piacra jutása között.

A hat közlemény tíz szerzője elsősorban a kapcsolástechnika, a műsorszóró-adástechnika, az elektronikus gyártástechnológia szakértőihöz szól. Mondanivalójuk összessége azonban felrajzolja előttünk a BHG termékfejlesztési törekvéseinek egy jellemző keresztmetszetét, s mivel vállalatunk termékei a távközlés fontos rendszeralkotó berendezései, a közlemények a híradásipar és a távközlés valamennyi szakemberének érdeklődésére igényt tarthatnak. Aki végigolvassa valamennyit, egyetért majd velem: érdemesek a figyelemre és az elismerésre.

Budapest, 1986. szeptember 3.

Berecz Frigyes
a BHG vezérigazgatója

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 berendezéseire (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 országaiban 5-6 év) és — különösen a magánberuházások szférájában — továbbra is fennáll az alközponti piacrugalmassága —, 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

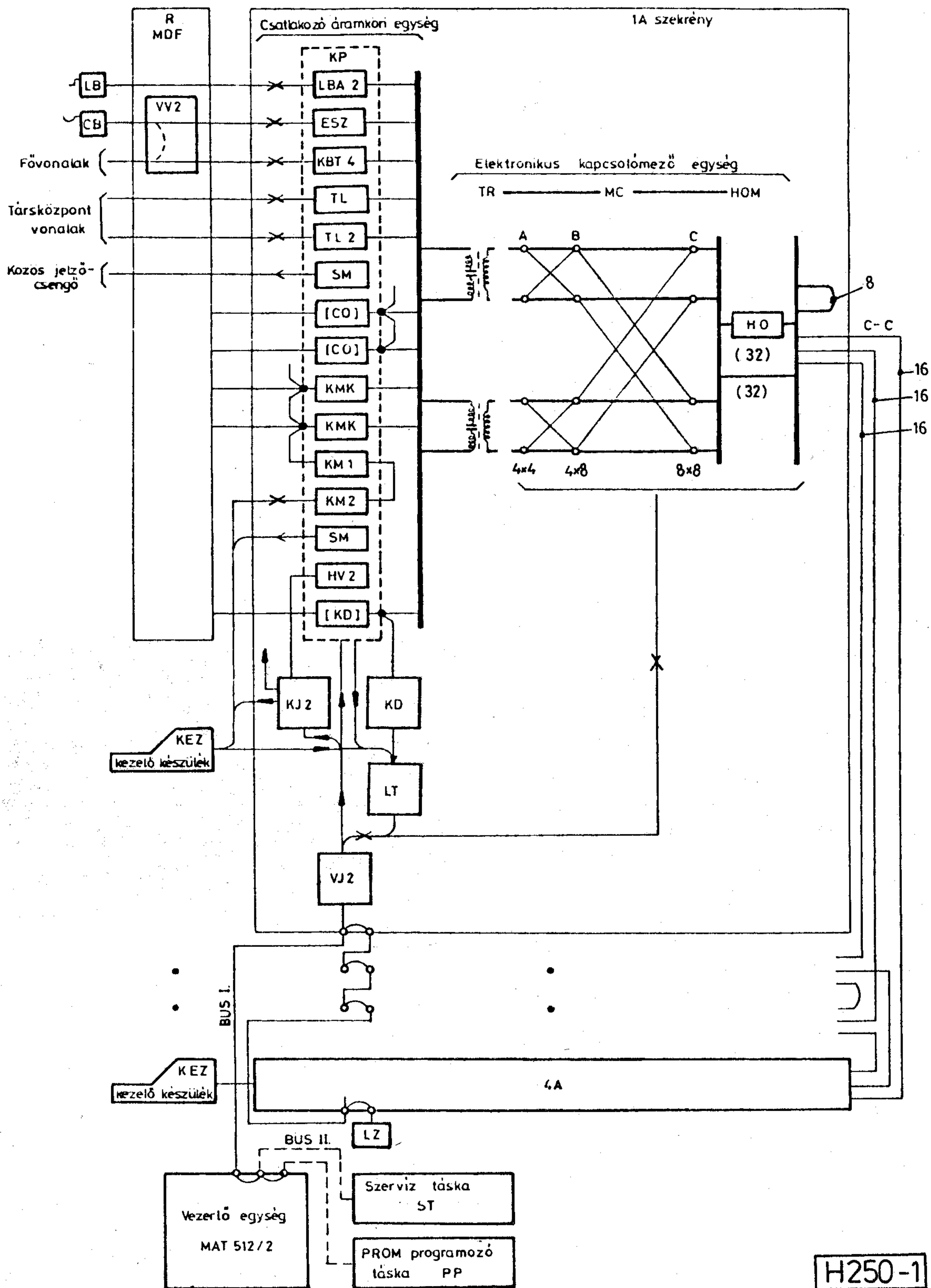
A Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Kar műszer- és szabályozástechnika szakán 1965-ben szerzett mérnöki diplomát. Munkáját a BHG-ban kezdte, főbb témái az IT3 Rotary távvalasztás, ECR típusú elektronikus vezérelt crossbar rurál központok voltak — a kezdeti években. 1970-től foglalkozik

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/MRK, QA512/MRK, 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 előkészítésekor 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, meghozzá 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-



1. ábra. Az EP 128 tömbvázlata és kapcsolási vázlata. Az ábrán csak az alközponti felhasználásnál szokásos vonali interfészek — az ESZ; előfizető-/mellékállomási-/szelvény, 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 feltüntettük.

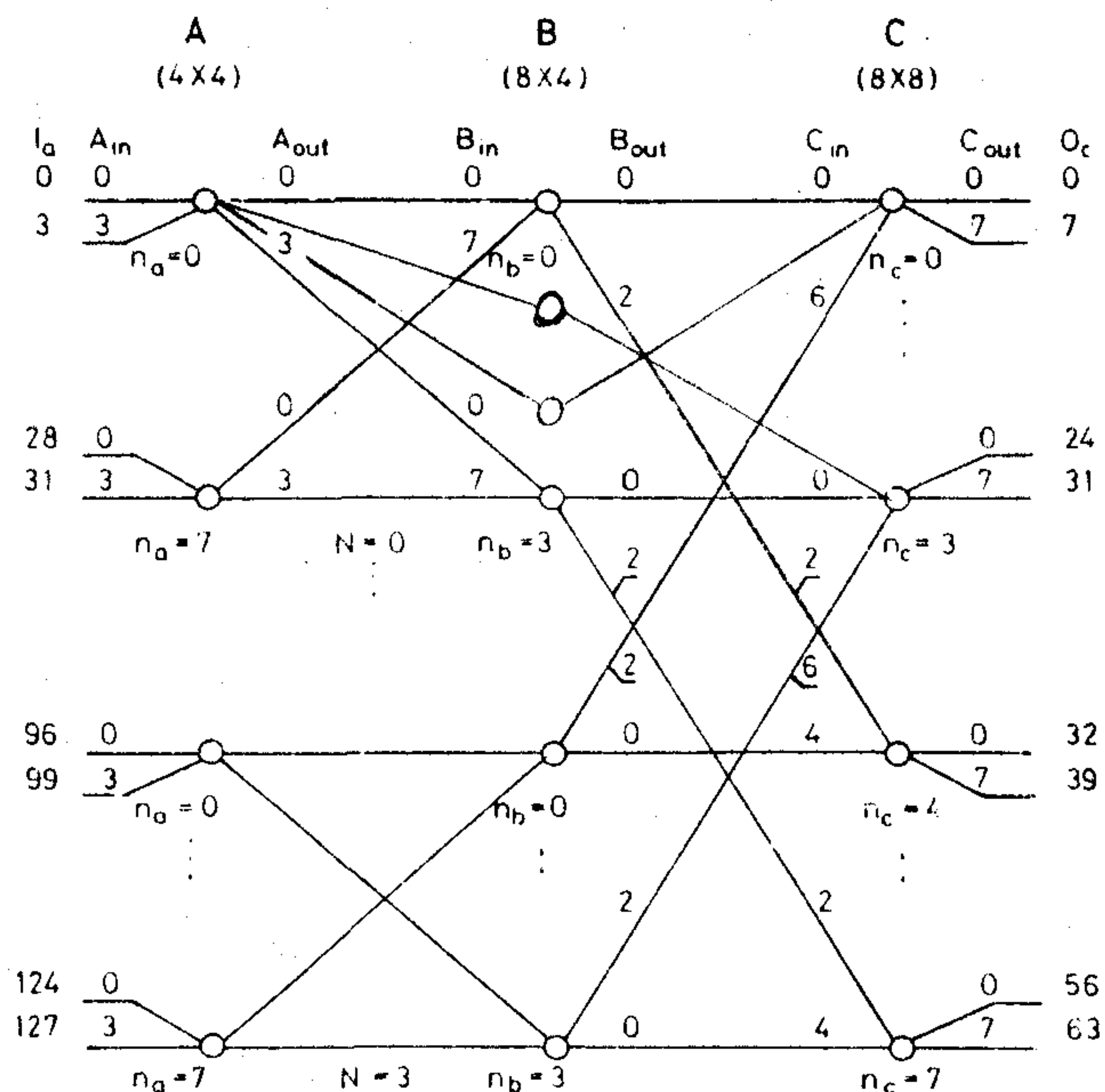
tek folytak különböző reed-kontaktusokból készült kapcsolómátrixok kidolgozására, sőt ezek gyártására alkalmas technológia, licenc, ill. know-how megvásárlása céljából ajánlati felhívás is kiadásra került. Az ajánlatok kiértékelése, valamint a berendezésorientált áramkörök katalógus-áramkörre válásának 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 kapcsolómezejének keresztponttakarékos (3-fokozatú visszahurkolt kapcsolómező) realizálásához. Így született meg a QA96/MRK alközpont, amely fenti kapacitásával — a KGST-nomenklátúra szerint — a közepes kapacitású alközpontok csoportjába tartozik. A T und N céggel kötött kooperációs szerződés értelmében a BHG piacain kívül a T und N külpiacain is megindult a típus bevezetése, a BHG-ban pedig elkezdődött a TPV kapcsolóberendezések sorozatgyártása.

2. A QA96/MRK típusú alközpont gyártása

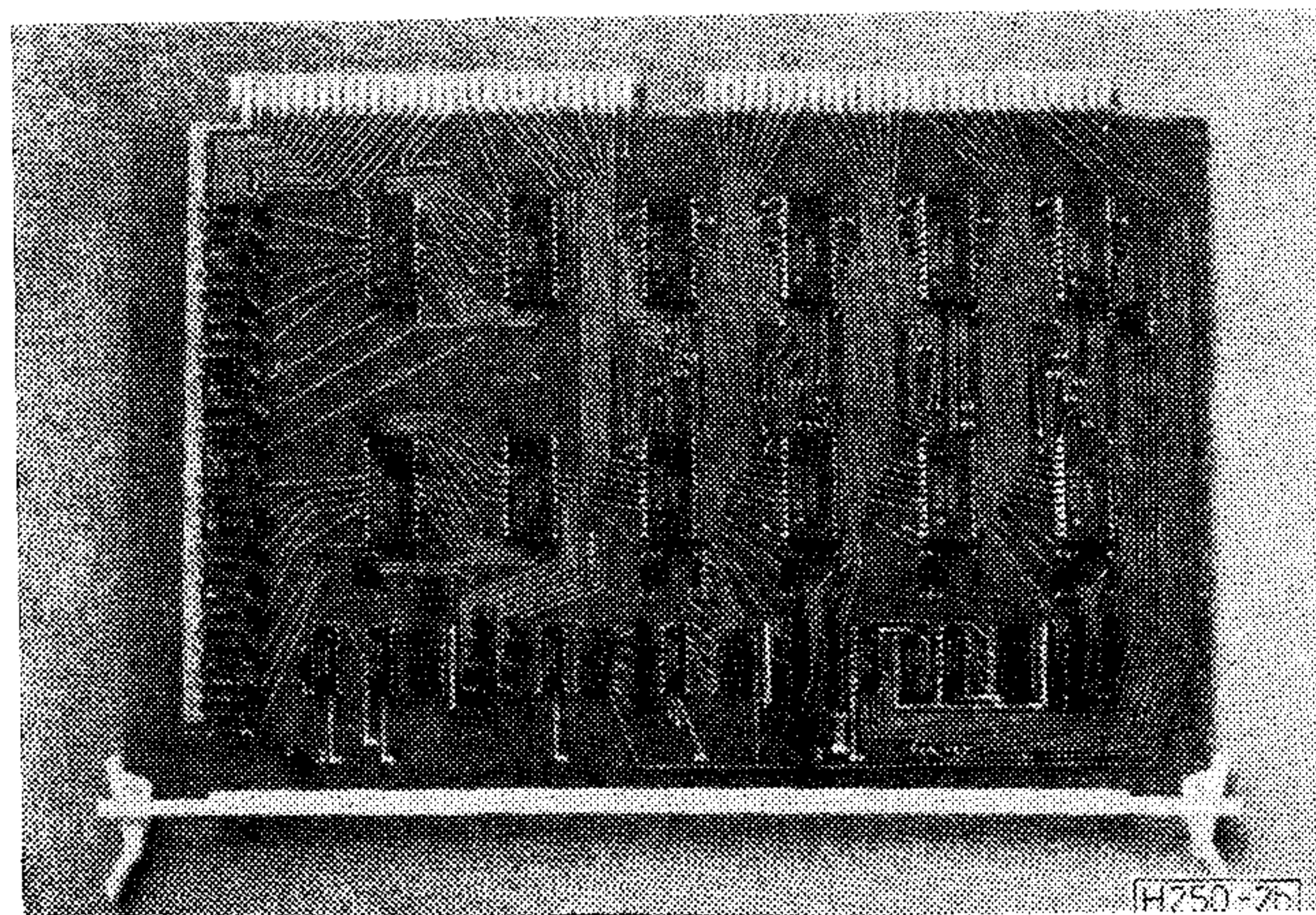
Az V. ötéves tervben végrehajtott vállalati rekonstrukció keretében — bár nem ez volt a legfontosabb célkitűzés — egyes elektronikus alaptechnológiák, mint a nyomtatott áramköri alapelemek gyártása, ezek szerelése és részben ezek vizsgálata is korszerűsítésre került. Ezekre épülve lett kialakítva a „QA-üzem” 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 kívánczik, 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, berendezésszerűen alapuló tevékenység a meghatározó — melyhez szükséges kapacitás szintén kialakult. Mindezek következtében számottevően nagyobb körben terjedt el a „telefonoskultúra”, mint egy — szigorúan gyártási szemszögből 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 128 kapcsolómezejének 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 vételárat 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 példákkal 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 (helyszínfüggő 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 szerkesztését 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 típussal, melyet az alábbiakban részletesebben ismertetünk.

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

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

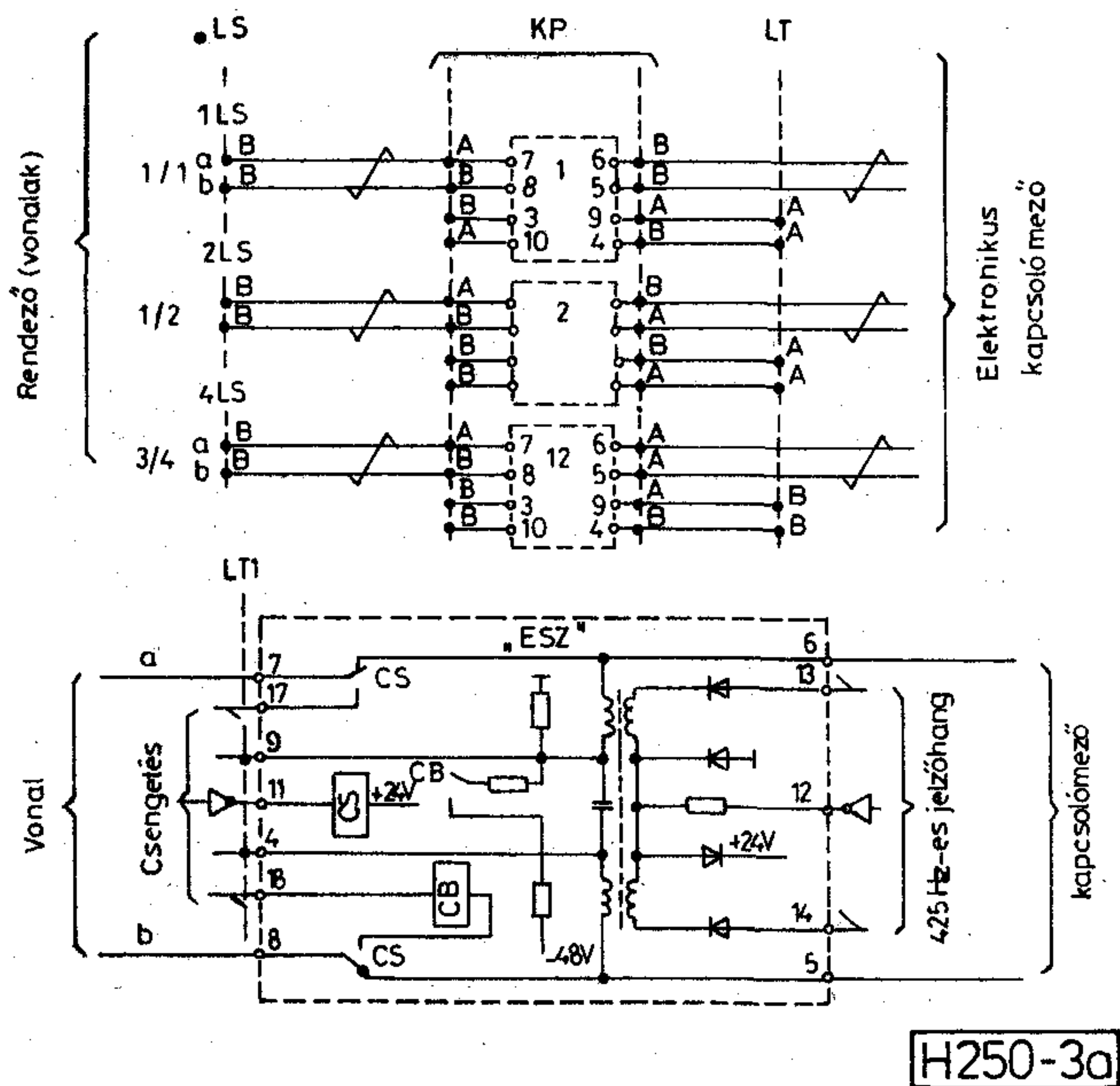
- a vonali és jeladó-vevő interface-k,
- az elektronikus kapcsolómező, és
- az MAT512/2 típusú vezérlő processzor.

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

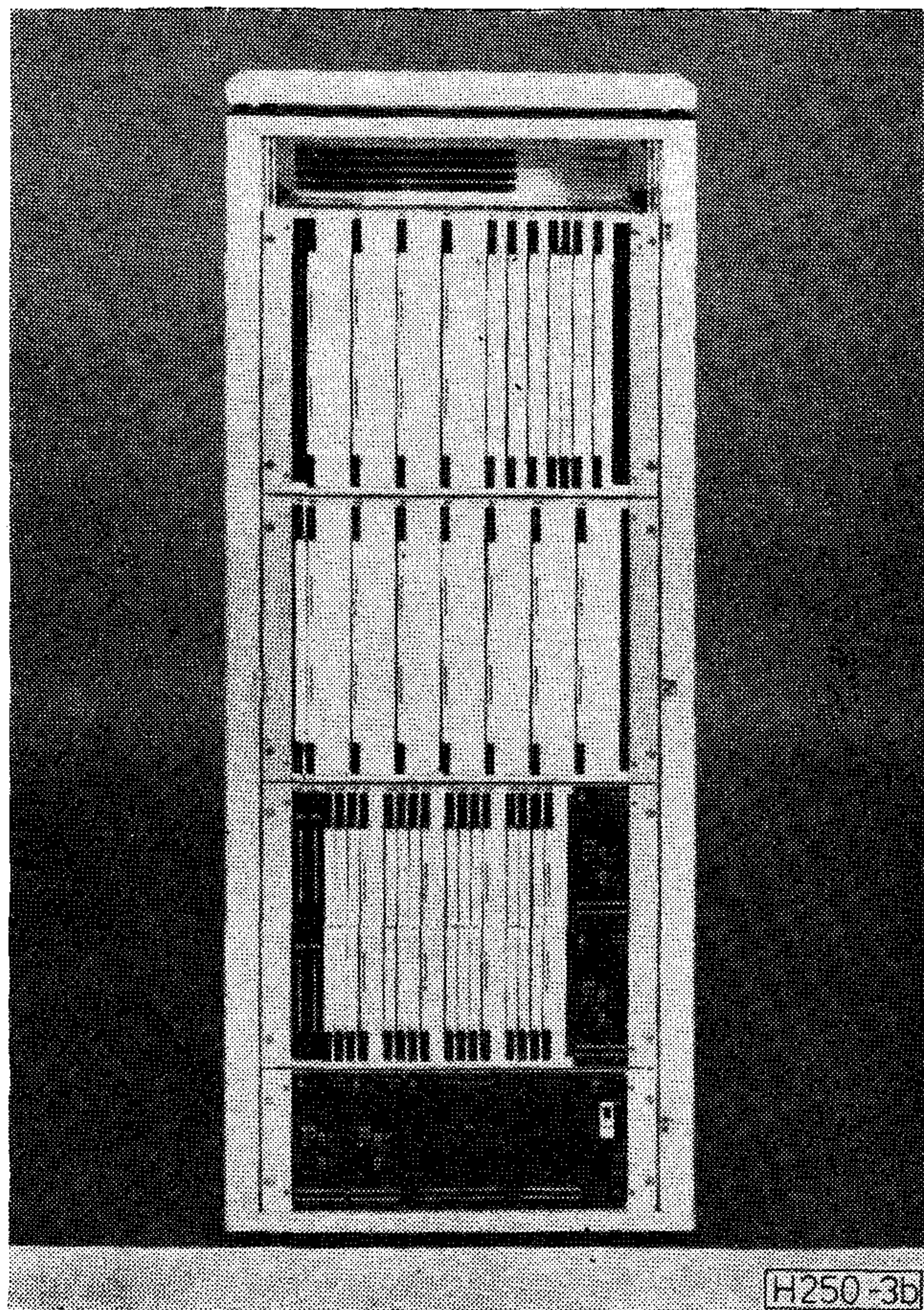
Az EP128 az EP512 egy alrendszerének — kapcsolóblokkjának — tekinthető. A kapcsolómező struktúrája is hasonló, eltérés a C-mátrixok méretében van. Ezek mindig 8×8 -as nagyságúak, így az adott 128 bemenet (ív pont) a 64 C—C-link felől két-két lehetséges úton érhető el (2. ábra). A kapcsolómező — beleértve 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 miniprocesszor 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 memóriaigényes szolgáltatások körét, részben



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 fiányákokon 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. Felülről az 1. és 2. kártyarekeszben foglalnak helyet a vonali interfészek, a 3.-ban a kapcsolómező.



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.

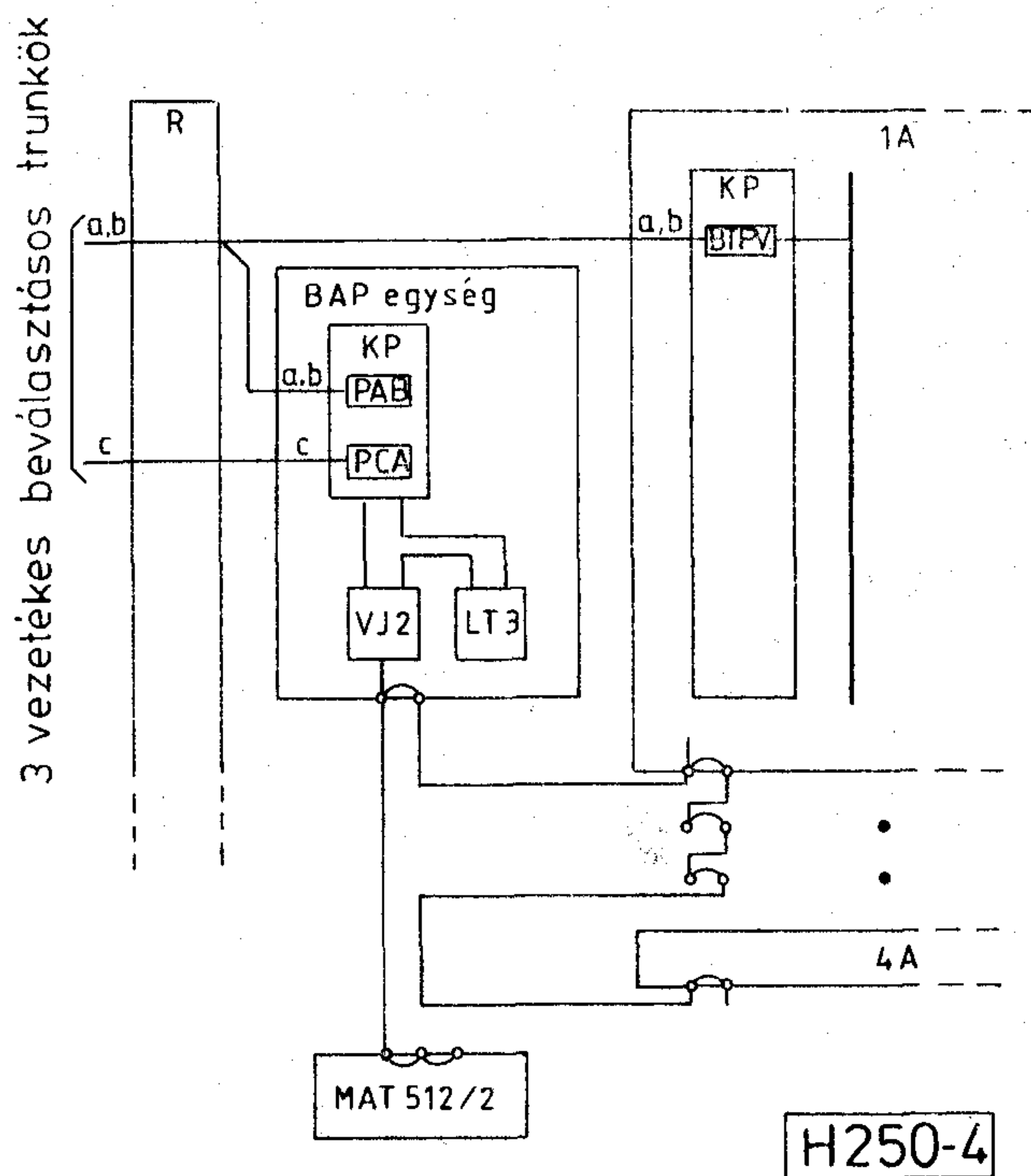
A MAT512/2 típusú processzor egy 10E magas mechanikai egységben helyezkedik el, amelyet napjainkban már kizárólag ugyancsak 30E magas, ún. „VA”-szekrényben helyezünk el. Ennek az az oka, hogy az EP128-as folyamatos továbbfejlesztése során számos új hardware-modul került kidolgozásra, melyeknek helyet 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 telefonközpontrészek szolgálták ki az ún. szállodai részt, és az ún. üzemi részt. Az előbbiekhöz a hotelszobák és a szervizhelyek, az utóbbihoz a szálloda üzei 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 óráról — 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 lényeget 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 titkár visszahívás-átadással ezeket tovább tudja kapcsolni a főnök(ök) felé. A csoporthoz „egyedi használatú” fővonala(ak) is rendelhetők, 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.

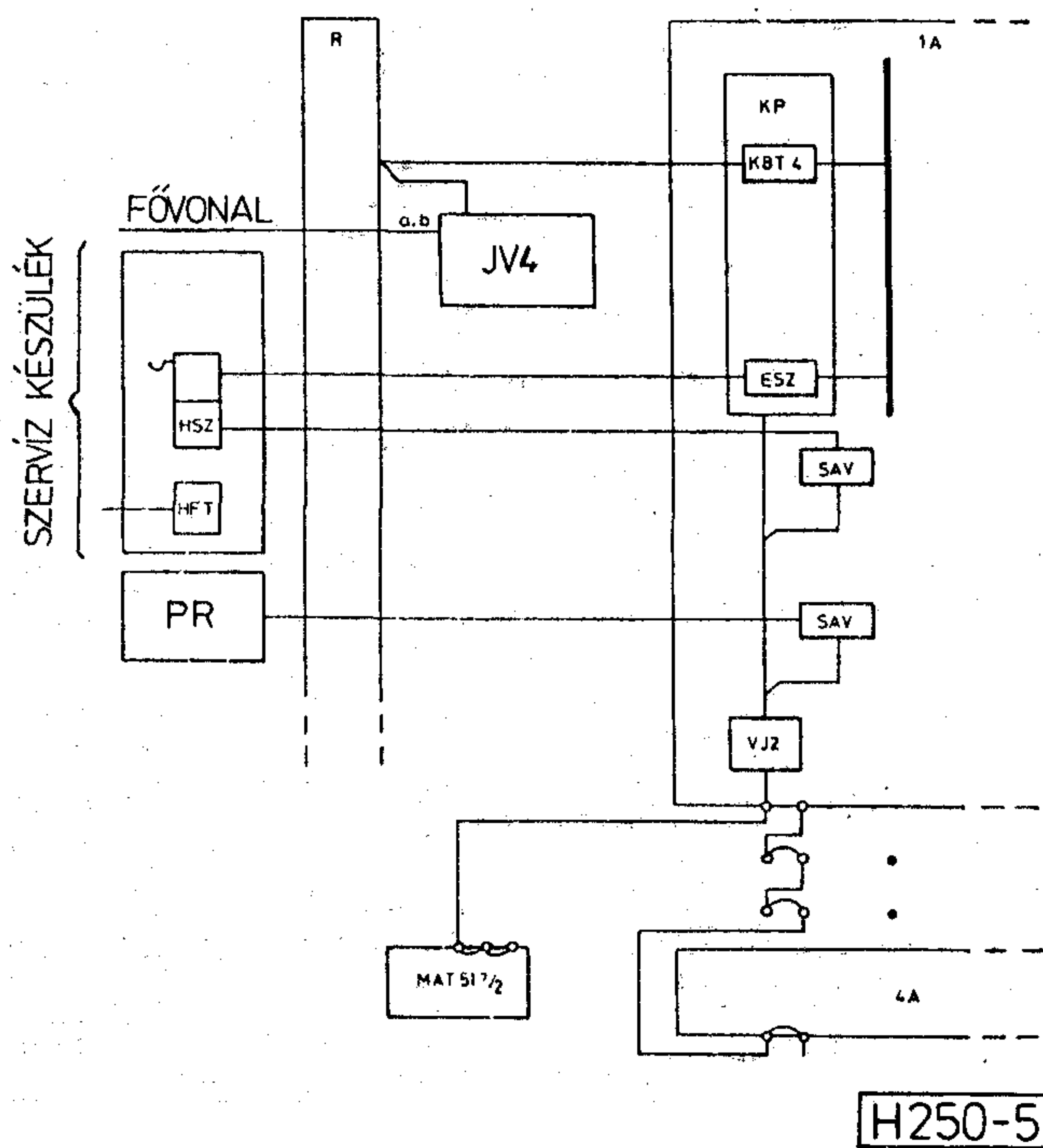
A kiegészítés a BAP egységből, az abban elhelyezett VJ2, LT3, KP, PAB, PCA áramkörökből, valamint az 1A ... 4A jelű szekrények KP áram-

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.

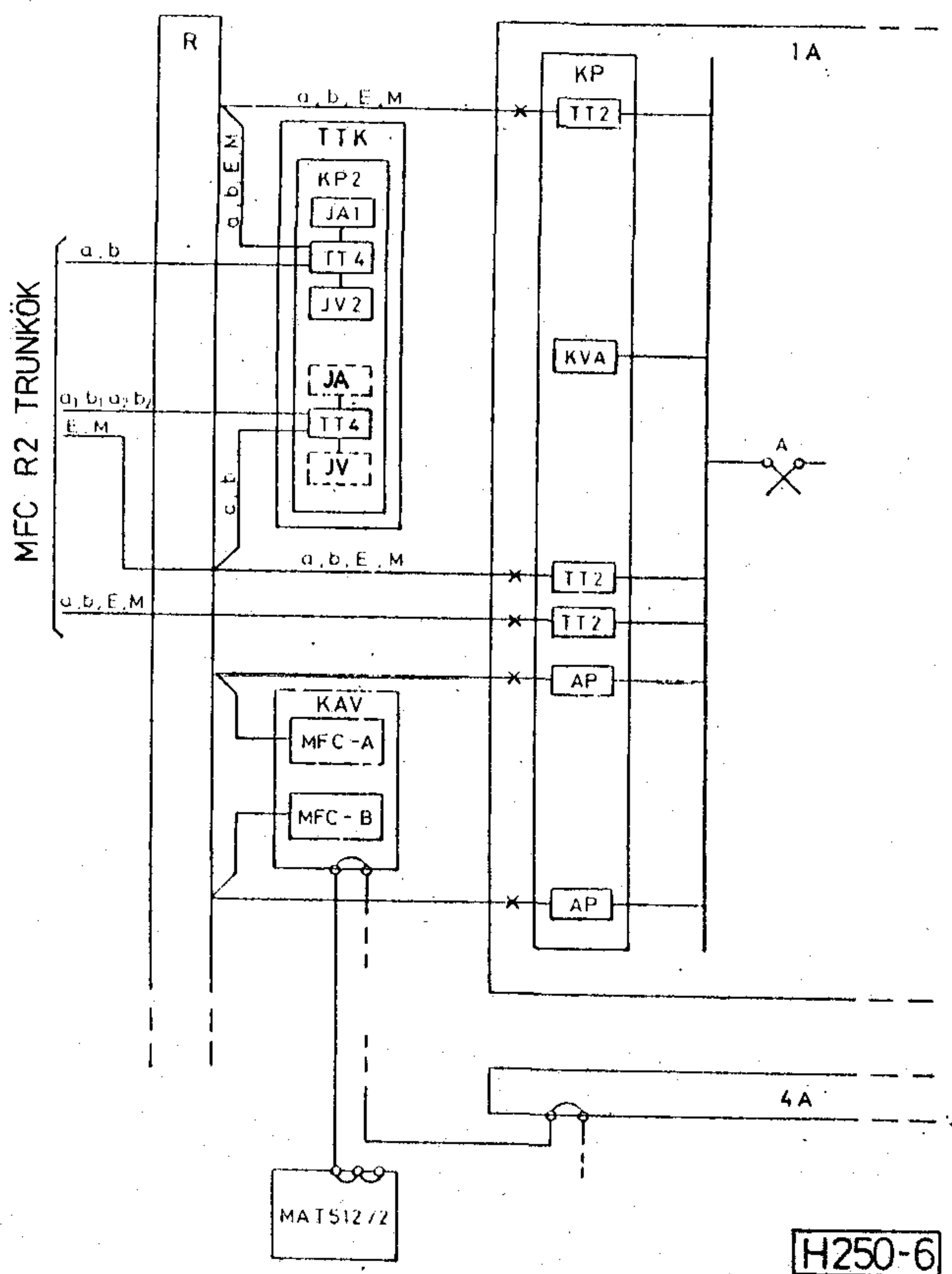
A számlanyomtatót a vezérlőegység a VJ2 és SAV áramkörökön át vezérli. A SAV és a számlanyomtató közötti jelzésváltás 20 mA-es áramhu-



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 végződtetés a TT4 áramkörben valósul meg. A JA1, JV2, JA, JV. jeladó-vevők a vonaljelzések adását/ávételét végzik — sávon 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 ismerttetett hálózati együttműködést biztosító hardware-modulok — a gyártott részegységek tekintetében — 5–10% újat jelentenek a szttenderdizált, 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.

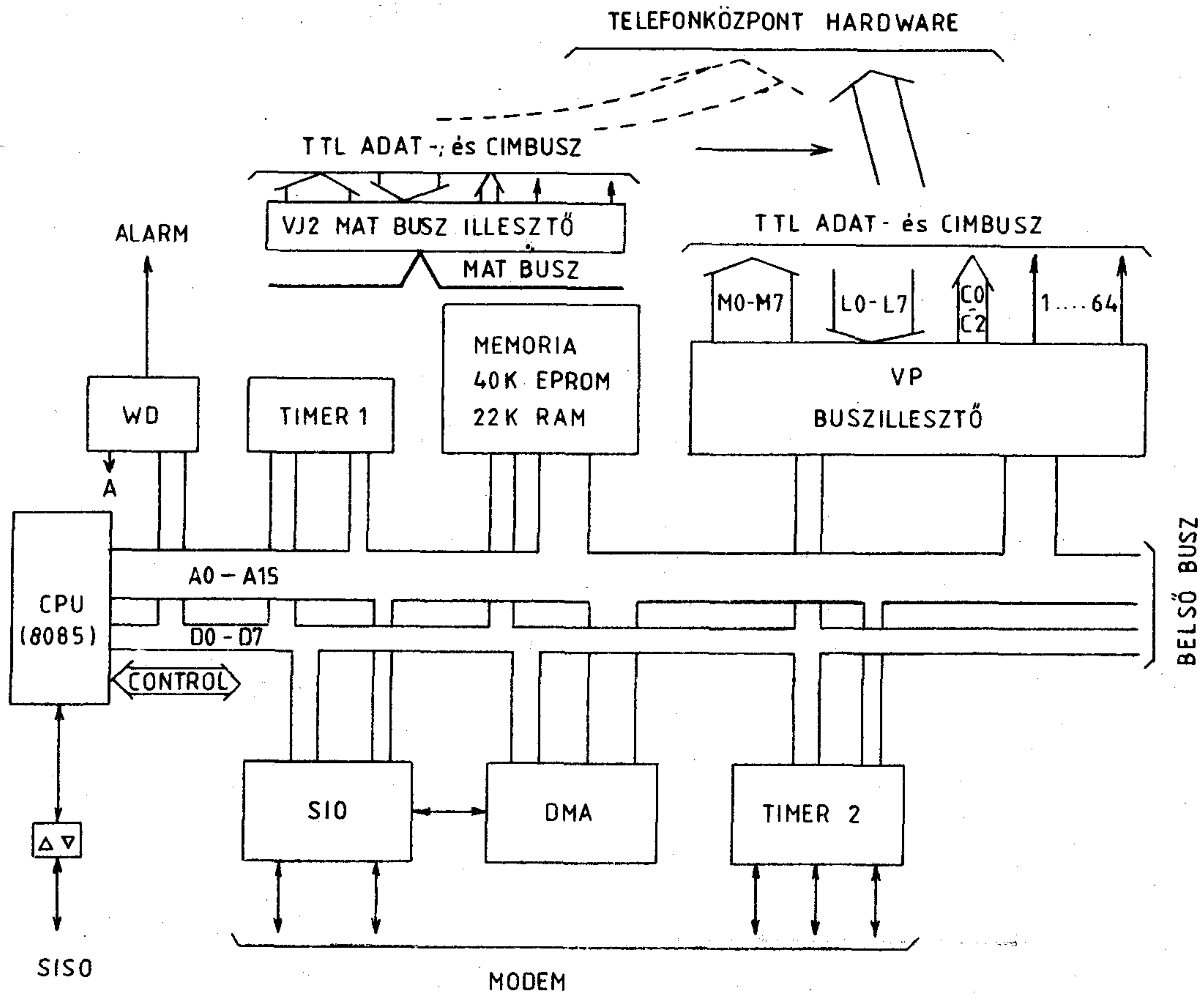
A fentiek együttevén eredményezték azt, hogy az 1982-ben induló EP128 gyártásból kikerülő központokból 1986. I. félév végéig 120 000 vonalat, az 1983-ban induló EP512 gyártásból (7. ábra) ugyanaddig 60 000 vonalat sikerült értékesíteni.

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.

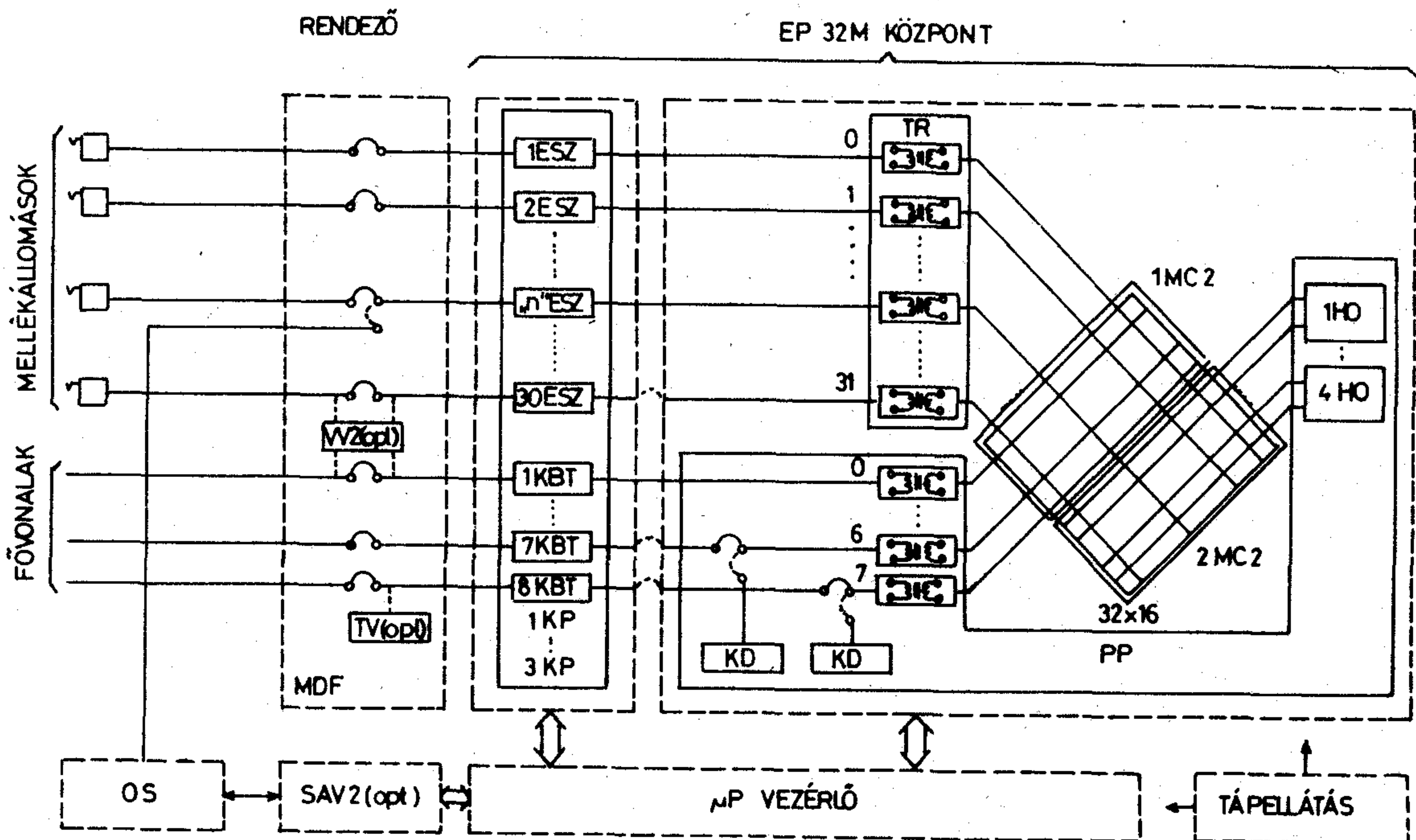
A fentiekén túl — az általános megújulás; a termékek folyamatos korszerűsítése jegyében — a BHG is célul tűzte egy korszerű, mikroprocesszorra és maximálisan a rendelkezésre álló más LSI IC-kre épülő vezérlőrendszer; az EXCEL kifejlesztését. Ez a MAT-ra épülő vezérlőrendszerekkel a MAT BUS-hoz csatlakozó 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

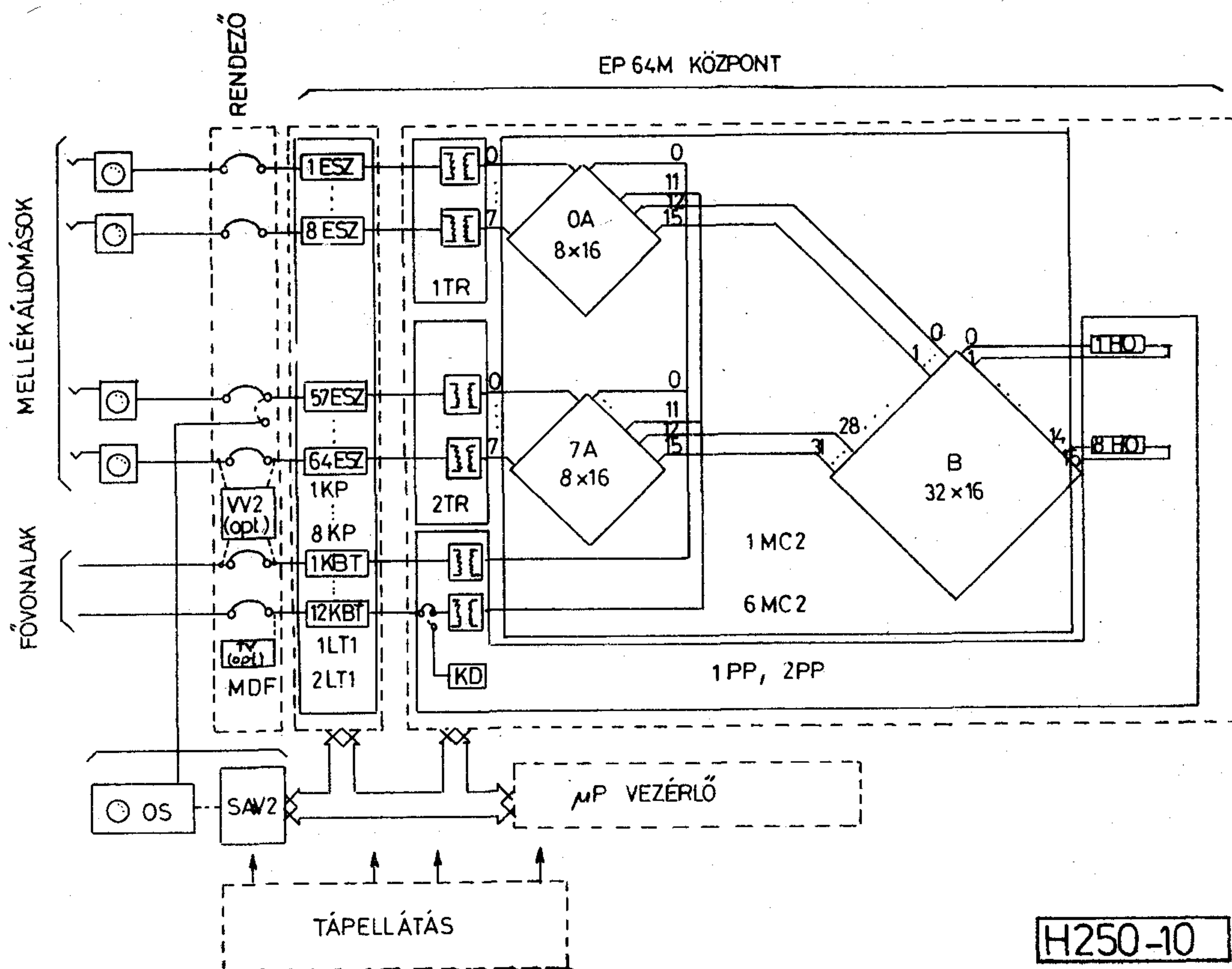
8. ábra. Az EP 32M; EP 64M központok vezérlő kártyájának (PJ2) tömbvázlata. Az új vezérlőrendszer a párhuzamos, kisszintű MAT BUSZ-t illesztő VJ2 kártya TTL-szintű ki/be menetein hardver kompatibilis a MAT-ra épülő vezérlőrendszerrel.



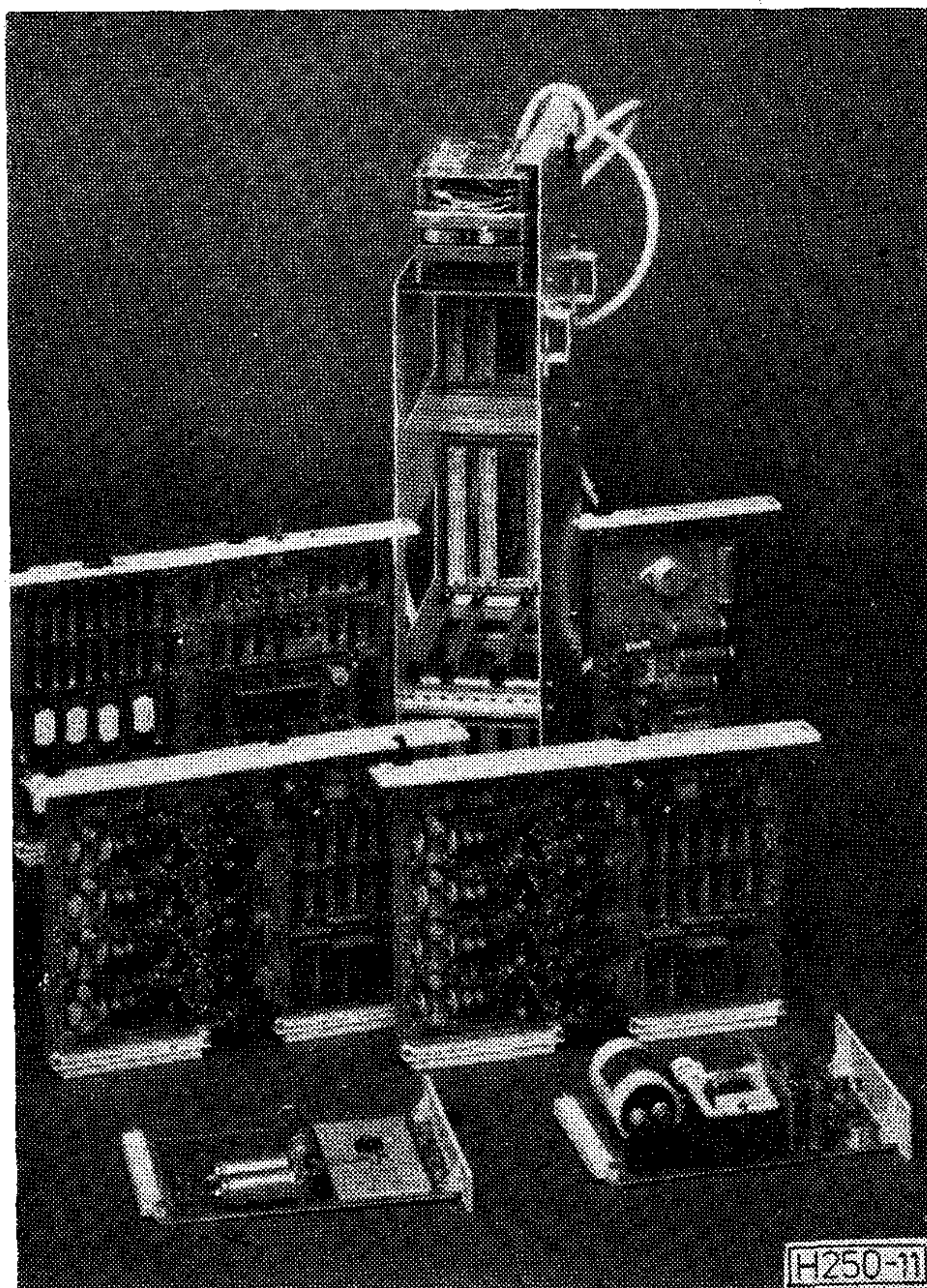
H250-9

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

KBT4 vonali interfész áramkörökkel együtt — az LT1 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 nagynak 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 kártyaméretekkel 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	Kezelői készülékek 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 $\pm$ 1 Hz (1,6 $\div$ 2,2) : 1
 - 1200 Ohm hurokellenállás mellett, ill. ez alatt
10 $\pm$ 2 Hz esetén (1,4—2,2) : 1
10 $\pm$ 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 $\pm$ 25 Hz, szinuszos,
 - tárcsázási hang: —10 $\pm$ 5 dB folyamatos
 - foglaltsági hang: —10 $\pm$ 5 dB 300 ms jel/300 ms szünet
 - csengetési hang: —10 $\pm$ 5 dB 1200 ms jel/3600 ms szünet
 - várakoztató hang: —10 $\pm$ 5 dB 100 ms jel/100 ms szünet
100 ms jel/500 ms szünet
 - titkossági hang: —20 $\pm$ 5 dB 100 ms jel/300 ms szünet
100 ms jel/2500 ms szünet
 - figyelmeztető hang: —10 dB $\pm$ 5 db 200 ms jel/500 ms szünet
- Fenti hangok periodicitása (jel/szünet aránya) software-úton fentiektől eltérő értékűre is állítható.
- Táphíd: induktív táphíd 0, ill. —48 V névleges feszültségről 2 $\times$ 480 Ohm ellenállással (EP32M ... EP512), ill. 22 mA $\pm$ 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 $\pm$ 1 Hz, jelviszonya (1,8 $\div$ 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 beszédsvámban (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 aszimmetriacsillapítás 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 kollektívája nevében is — köszönetét fejezi ki mindazoknak, akik lelkesen és hatékonyan működtek közre az EP-központok technologizálásában, 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 kollektívája 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 Roxán: 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 csatolóutas kapcsolómező 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.

A TERMES real-time operációsrendszer kapcsolástechnikai alkalmazásra

DR. TOLDI GÁBOR—DR. VERESS TIBOR—
BALLA GÁBOR—LAKATOS PÉTER
BHG Híradástechnikai Vállalat, Fejlesztési Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk a BHG Fejlesztési Intézetben kifejlesztett TERMES realtime operációs rendszert ismerteti, amely elsősorban kapcsolástechnikai alkalmazásra lett kialakítva, de egyéb célú rendszerekben is előnyösen alkalmazható. A cikkben a szerzők ismertetik a fejlesztés során figyelembe vett követelményeket, célokat, majd részletesen bemutatják az egyes funkciók megvalósítását, azok működését.

Bevezetés

A BHG-ban az 1970-es évek elejétől folyik tárolt-program-vezérlésű telefonközpontok fejlesztése. A nemzetközi piacon fokozódó konkurenciaharc az egyéni, speciális vevői igények mind teljesebb és gyorsabb kielégítésére készíti a vállalatot. Ezekre a kihívásokra csak akkor tud megfelelően gyors fejlesztésekkel reagálni, ha mind következetesebben érvényesíti az egyes termékcsaládjai kialakításánál az építőkockaszemléletet, a modularitás elvét.

Másrészt a fejlesztői-alkotói elme véges áttekinthetősége következtében a magas igényeket kielégítő, egyre komplexebb berendezések fejlesztése csak úgy lehetséges, ha a tervezés egyes fázisaiban bizonyos funkciókra, mint jól definiált, meglevő építőelemekre gondolhatunk, ezáltal a problémát vertikumban tagolhatjuk. Ez a követelmény szintén a berendezések moduláris felépítése révén elégíthető ki.

Maga a modularitás elve a BHG-ban sem új, az építőkocka-szemlélet előnyeit tapasztaltuk a QA—EP alközpontcsalád kapcsán. Míg azonban a korábbi megoldások elsősorban a moduláris HW-re koncentráltak, a berendezések SW-ének komplexitása oly mértékben nőtt, hogy az építőelem-szemlélet szigorú alkalmazása ma már itt is elengedhetetlen.

Az elmúlt néhány év fejlesztésének eredménye HW-területen az új generációs mikroprocesszoros vezérlőrendszer, az EXCEL (*Exchange Control Elements*). Moduláris felépítése, korszerű tervezése révén különböző méretű telefonközpontok és egyéb célú berendezések vezérlőrendszereinek kialakítására alkalmas.

Az EXCEL vezérlőrendszer különféle célú alkalmazásait elősegítendő, fejlesztettük ki a TERMES (*Telephon Exchange Real-time Multitasking Executive System*) operációs rendszert, amely moduláris felépítése, jól definiált interfészei, építőkockajellege révén nagymértékben támogatja a moduláris SW-rendszerek kialakítását.

A cikk további részében a TERMES operációs rendszerrel foglalkozunk.

Beérkezett: 1986. IV. 2. (#)

DR. TOLDI GÁBOR
A Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Kara híradástechnika szakán 1977-ben szerzett villamosmérnöki, majd 1979-ben híradástechnikai szakmérnöki oklevelet. 1980-ban védte meg a műszaki doktori disszertációját, melynek

témája a mikroprogramozott célszámítógépek tesztelési, élesítési kérdései. 1977-től a BHG Fejlesztési Intézetében dolgozik, szakterülete az elektronikus tároltprogram-vezérlésű telefonközpontok vezérlőrendszerének, azok rendszer-szoftverének fejlesztése.

Fejlesztési célkitűzések

A TERMES elsősorban azzal a céllal készült, hogy a legkülönbözőbb telefonközpontok EXCEL-alapú vezérlőrendszereiben az operációsrendszer-funkciókat ellássa. Tehát egy real-time folyamatirányító rendszerről van szó, amelynek a kapcsolástechnikáról fakadóan sok (100-as nagyságrend) folyamatot kell tudnia párhuzamosan kezelnie, szigorú real-time-követelmények mellett.

A fejlesztésnél természetesen szem előtt tartottuk az egyéb (nem kapcsolástechnikai) célú rendszerekben történő alkalmazhatóságot. A rendszernek kellően flexibilisnek, az adott igényeknek megfelelően konfigurálhatónak kellett lennie.

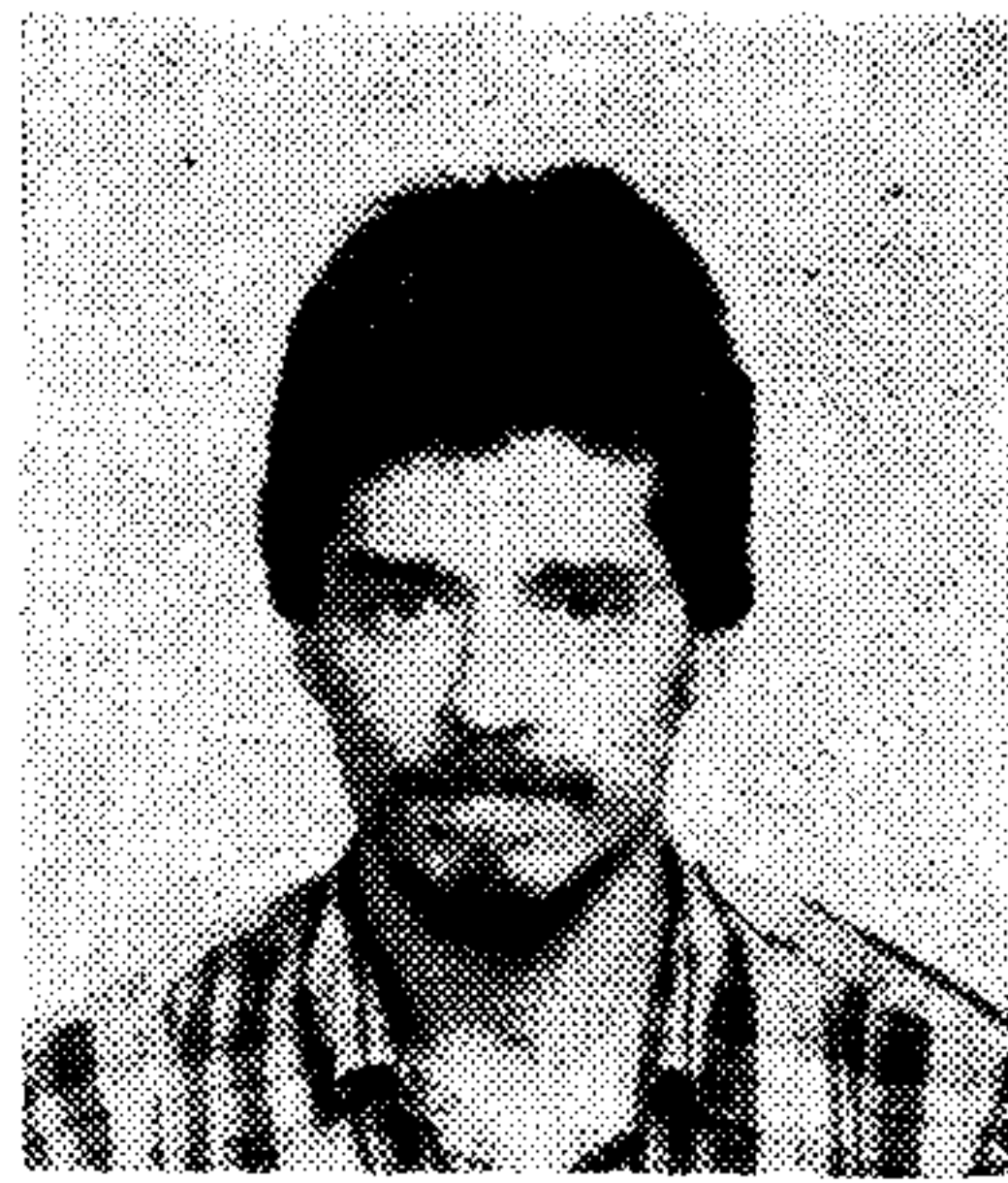
A rendszernek nyílnak kell lennie abban az értelemben, hogy további funkciók, mint az operációs rendszer külső héjai, könnyen ráépíthetők legyenek.

A rendszernek illeszkednie kell a jelenlegi EXCEL-vezérlők HW-specialitásaihoz: pl. 8085 mikroprocesszor-típus.

A rendszernek támogatnia kell az alkalmazói programok fejlesztését. Kíváncsú volna a meglevő mikroprocesszoros fejlesztői környezet alkalmazhatósága, ezen belül a PL/M—80 magasszintű programnyelvvel való kompatibilitás biztosítása.

Végül, de nem utolsósorban, a bevezetés szellemének megfelelően, a rendszernek szigorúan moduláris felépítésűnek kellett lennie. Az egyes moduloknak jól definiált és lehetőleg egyszerű belső és külső interfészekkel kell rendelkezniük. A modulokra bontás akkor jó, ha az egyes modulok jól definiált, egyszerűen leírható funkciókat valósítanak meg. Az egyes modulok az adott funkciót lehetőleg teljesen fedjék le, mert különben elkerülhetetlen az azonos, vagy hasonló célú modulok és nem moduláris elemek megjelenése a rendszerekben. Másrészt a modulok lehetőleg egyszerű funkciókat valósítanak meg, mert ellenkező esetben a modulok túl komplexsé válnak, ami az alkalmazások többségében felesleges terhet jelent. Ezért a modulokra bontásra, az egyes modulok funkcióinak lehatárolására különös figyelmet kell fordítani.

A Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Kara híradástechnika szakán 1979-ben villamosmérnöki, majd 1981-ben számítástechnikai szakmérnöki oklevelet szerzett. „Hibatűrő irányító rendszerek a kapcsolástechnikában” című doktori disszertációját 1982-ben védte meg. 1979 óta a BHG Fejlesztési Intézetben, a Vezérlőfejlesztési Osztályon dolgozik. Szakterülete: elektro-



nikus tároltprogram-vezérlésű telefonközpontok vezérlésének, fejlesztői környezetének fejlesztése.

A TERMES főbb funkciói

A TERMES olyan folyamatorientált operációs rendszer, ahol az egyes folyamatokat realizáló taskok számára egy-egy virtuális processzort (6) biztosít a rendszer. Így az egyes folyamatok nagymértékben függetlenek lehetnek egymástól, a taskok úgy „észlelik”, mintha a processzor kizárólag a sajátjuk lenne. Így a taskok programjai nem bonyolódnak azáltal, hogy multitasking környezetbe kerülnek.

A TERMES főbb funkciói a következők:

- A legfontosabb: a kezelendő folyamatok számára létrehozza a virtuális processzorokat. Az ún. ütemezési algoritmus alapján a fizikai CPU-időt szétosztja ezek, azaz a taskok között, ezzel biztosítja a folyamatok kváziparalel futását (Scheduler).
- A TERMES megoldást nyújt a folyamatok futásának összehangolására, szinkronizációjára (Semaphore Manager).
- A TERMES eszközt biztosít a folyamatok kommunikációs kapcsolatának kialakítására is (Mailbox Manager).
- A TERMES egységes módszert biztosít a külső környezet és a folyamatok kapcsolatának realizálására (Interrupt Manager).

A négy alapfunkció mellett feltüntettük a megfelelő TERMES-modul nevét is. Az alapszolgáltatások köre megfelel a real-time-rendszerek szokásos funkcióinak (1, 2).

A TERMES moduljai

A TERMES egy object-orientált rendszer. Ez azt jelenti, hogy az egyes funkciói adott struktúrájú object-típusokon értelmezett műveletek formájában valósulnak meg, melyek egyedüli eszközei az objecteken történő operációknak.

A TERMES-ben a funkciók megvalósításához öt-féle object-típus létezik: a task, a semaphore, a mailbox, a segment és az interrupt exchange objectek. Ezek struktúráját az egyes moduloknál ismertetjük.

Minden object-típushoz rögzítve van a rajta értelmezett műveletek köre. Ezeket a műveleteket operációsrendszer-rutinok valósítják meg. Ezek a rendszerrutinok formailag PL/M-kompatibilis eljárások (procedure), melyek az applikációs programok számára hozzáférhetők, hívhatók (rendszerhívások).

A következőkben a TERMES egyes moduljai kerülnek ismertetésre.

A Scheduler

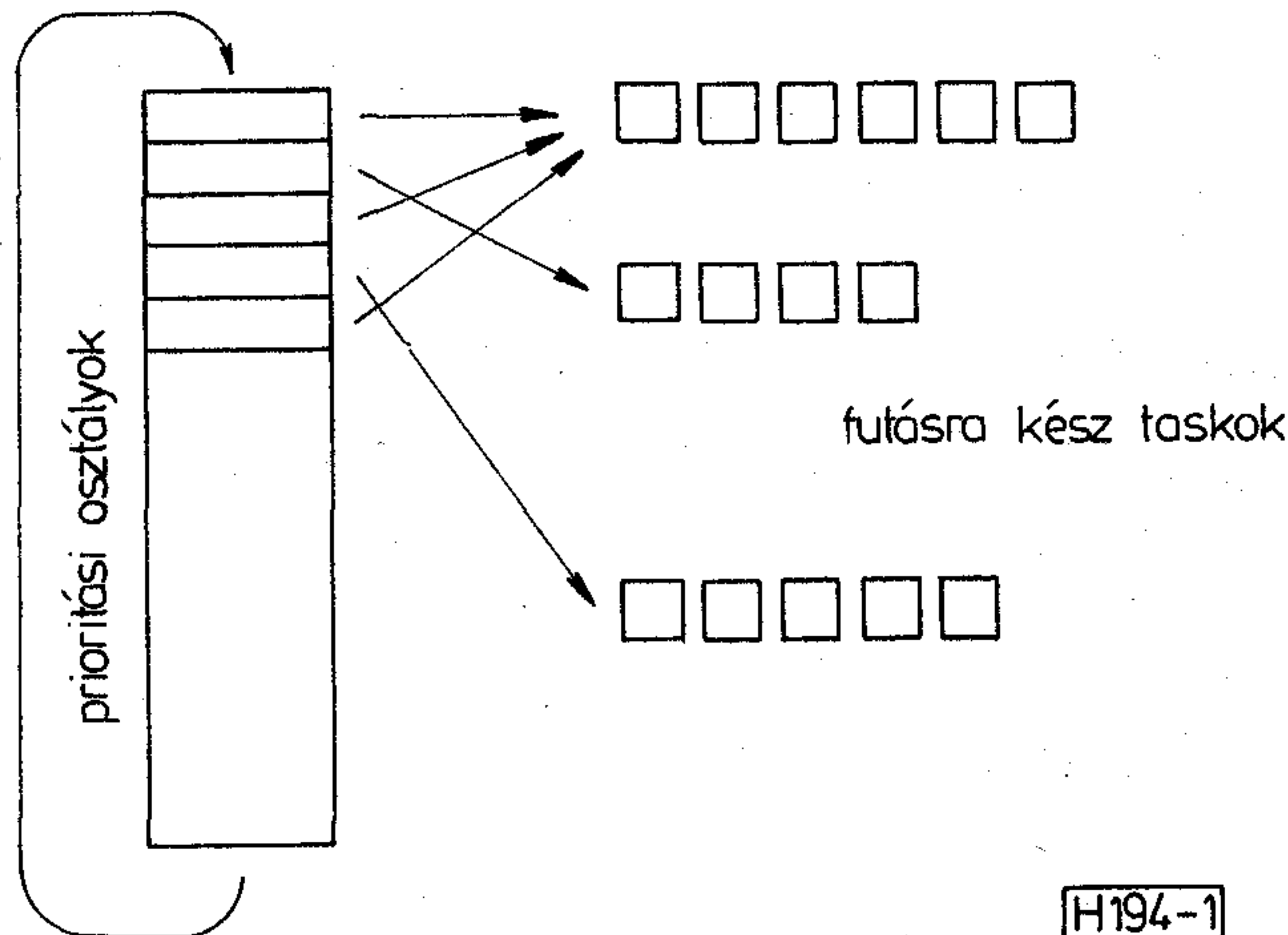
A TERMES-ben a folyamatok párhuzamos folyása látszólagos, hiszen egy processzoron fut a rendszer, szigorúan véve egyszerre csak egy folyamat fut. A látszólagos párhuzamosság abból adódik, hogy a fizikai CPU csak rövid ideig rendelődik az egyes folyamatokhoz, azokat felváltva hajtja végre. Másképpen fogalmazva: az egyes folyamatok számára a rendszer egy-egy virtuális processzort (task) biztosít az aktuális állapotok megőrzése céljából. A virtuális processzorokhoz felváltva, rövid ideig fizikai CPU-t biztosít. Ilyenkor a virtuális processzor állapota a fizikai CPU-ba töltődik, a folyamat ténylegesen futni kezd. Adott idő elteltével (vagy ha a folyamat várakozni kényszerül) a rendszer a fizikai CPU új állapotát elmenti a virtuális processzorba, a CPU másik virtuális processzorhoz (taskhoz) rendelődik stb.

A Scheduler feladata a fizikai CPU-idő elosztása a versengő taskok között. Ez az ún. ütemezési algoritmus alapján történik. A rendszerben maximum 255 task lehet. A taskok mindegyike egy prioritási attribútummal van ellátva, ami hozzávetőlegesen a taskok CPU-időért folytatott versengésének esélyeit fejezi ki. A rendszerben maximum 255-féle prioritási osztály létezhet, ez a felhasználó kezében lévő konfigurálási paraméter. Azt, hogy az egyes prioritási osztályokba tartozás ténylegesen mekkora előnyt vagy hátrányt jelent, a Scheduler-tábla fejezi ki. A Scheduler-tábla hossza és kitöltése szabad konfigurálási paraméter.

A Scheduler adott időközönként (rendszeróra, konfigurálási paraméter), valamint akkor, ha az éppen futó task várakozni kényszerül, ütemezést végez. Ilyenkor a Scheduler-tábla soron következő sorából állapítja meg azt a prioritási osztályt, amelyből a soron következő, futásra kész taskot elindítja. A futásra kész taskok — prioritási osztályok szerint csoportosítva — az ún. ready-láncokra felfűzve várakoznak a CPU-időre, azaz, hogy a Scheduler ütemezze őket (1. 1. ábra). Ha egy üte-

Scheduler tábla

ready láncok

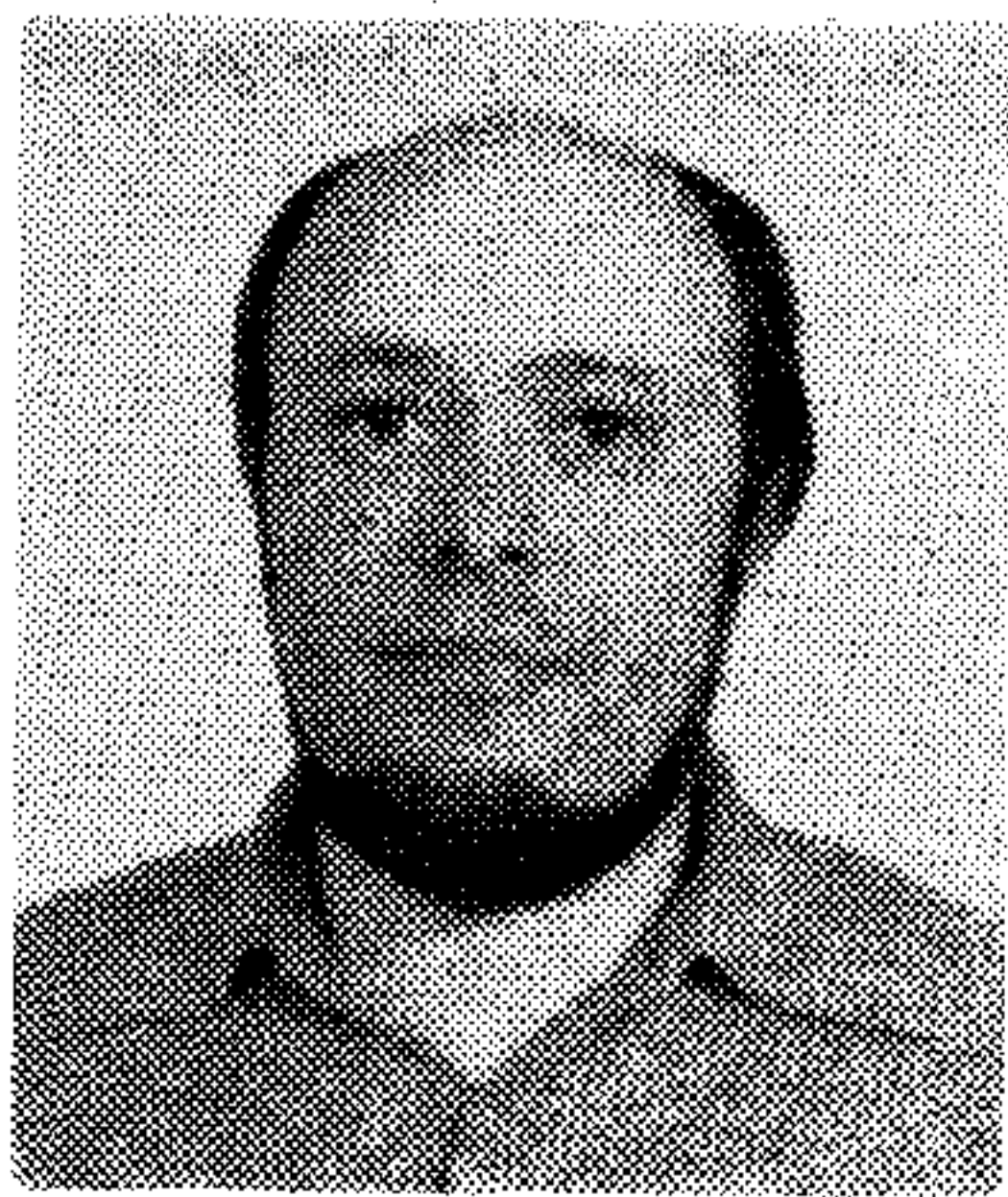


1. ábra. Ütemezési séma

H194-1

BALLA GÁBOR

A BHG Híradástechnikai Vállalat fejlesztőmérnöke. Tanulmányait a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán, híradástechnika szakon végezte, ahol 1976-ban adat- és távközléstechnika ágazaton szerzett oklevelet. Ettől az évtől kezdve a BHG-ban dolgozik. Tároltprogram-vezérlésű telefonalközpontok vezérlőegységének HW-fejlesztési munkáiban és gyártásbavételében vett részt. Az utóbbi időben a vezérléssel kapcsolatos rendszerszoft-



verrel, valamint a tároltprogram-vezérlésű telefonközpontok HW—SW fejlesztői környezetével is foglalkozik.

mezett prioritási osztály readyláncra üres, azaz az adott osztályban nincs futásra kész task, a Scheduler az eggyel alacsonyabb prioritási osztályból választ. A ready-láncok lényegében FI—FO (First In, First Out) jellegű várakozási sorok.

A felhasználó a Scheduler-tábla megfelelő kitöltésével befolyásolhatja az egyes prioritási osztályok ütemezésének relatív gyakoriságát. Ez nagyfokú rugalmasságot jelent. Példaképpen három egyszerű esetet mutatunk be:

- Egyszerű prioritásos rendszert kapunk, ha a Scheduler-tábla egyetlen sorába a legmagasabb prioritási osztályt írjuk és minden tasknak más prioritási attribútumot adunk. Így az alacsonyabb prioritású taskok csak akkor futhatnak, ha a magasabb prioritású taskok között nincs futásra kész.
- Az egyszerű „forgó” (Round robin) rendszerhez jutunk, ha az összes tasknak azonos prioritást adunk. Ilyenkor a legrégebben a CPU-ra várakozó taskot ütemezi a Scheduler.
- Nagyjából a bináris sornak megfelelő ütemezést nyerünk, ha a Scheduler-tábla minden második sorába a legmagasabb, minden közbülső negyedik sorába az eggyel alacsonyabb, stb. prioritási osztályt írjuk. Így az eggyel alacsonyabb prioritási osztály kb. feleakkora eséllyel jut CPU-időhöz, mint a magasabb.

A Scheduler másik fontos feladata a taskok időzített várakozásának kezelése. Az időzített taskok az időzítés lejártának abszolút időpontja szerint rendezett ún. time-láncon felfűzve várakoznak. A taskok ilyenkor nem szerepelnek a ready-láncon, így nem ütemeződnek.

A Scheduler minden ütemezéskor (pontosabban óraütéskor) összehasonlítja a 16-bites rendszeróra állását az első várakozó task abszolút várakozási időpontjával. Ha az adott időpont elmúlt, a task lekerül a time-lánchról és a prioritásának megfelelő ready-láncre fűződik, így a továbbiakban részt vesz a CPU-időért folytatott versenyben.

A rendszerben egynél több time-lánc is létezhet (konfigurálási paraméter). Ily módon a time-lánckok hossza mérsékelhető, a rendezett láncra való felfűzéssel járó idővesztések csökkenthetők.

A rendszerben az óraütés tulajdonképpen egy periodikus interrupt, amely a Scheduler működ-teti. Ennek a periódusa konfigurálási paraméter;

minél kisebb, annál jobb a rendszer időfelbontása, de annál nagyobbak a Scheduler futtatásával járó relatív többletterhek (overhead). Célszerű minimumnak látszik a kb. 10 msec-es periódus, ami a telefontechnikai alkalmazásokban is előnyös.

A Task Manager

A Task Manager a task objecttel és a Schedulerrel kapcsolatos rendszerrutinokat tartalmazza.

A megvalósított funkciók:

- a task aktuális prioritásának lekérdezése (TS\$GPRI)
- a taskok aktuális prioritásának megváltoztatása (TS\$SPRI)
- a task azonosító címének (token) lekérdezése (TS\$TOKEN)
- a task várakoztatása egy adott abszolút időpontig, azaz a 16-bites rendszeróra egy adott állásáig (TS\$WAIT)
- a task késleltetése egy relatív időtartamig, azaz valahány óraütés elteltéig (TS\$DLAY)
- egy tetszőleges task futásának felfüggesztése (TS\$SUSP)
- a felfüggesztett task újraélesztése (TS\$RESM)

A task object a task exchange-láncon (l. később) való elhelyezésére szolgáló láncparamétereket, aktuális és maximális prioritási attribútumot, a task állapotát (futásra kész, időzített, várakozik, felfüggesztett stb.) tartalmazza.

A Semaphore Manager

A Semaphore Manager funkciója a taskok szinkronizációjának megvalósítására. A folyamatok közti legalapvetőbb szinkronizációs alapsémák a kölcsönös kizárás (pl. közös erőforrásokhoz való kizárólagos hozzáférés), a fogyasztó—termelő séma (pl. pufférkezelés) és az eseményjelzés (pl. adott jelre egyszerre történő indítás) típusú szinkronizáció. Ezek tárgyalása a szakirodalomban bőséges (4, 5).

A TERMES Semaphore Managere mindhárom alapséma funkcióit nyújtja. Az egyes funkciók egy ún. semaphore objecten értelmezett műveletként valósulnak meg. A semaphore object lényegében egy 16-bites számlálóból és egy exchange-lánc listafejből áll. A számláló egy elvonatkoztatott erőforrás rendelkezésre álló darabszámát tartja nyilván. A taskok igényelhetnek a rendelkezésre álló erőforrásokból, illetve a már igényelt erőforrásokat visszajuttathatják, felszabadíthatják. Ha egy task annyi absztrakt erőforrást igényel, amennyi a semaphore szerint pillanatnyilag nem áll rendelkezésre, a task a semaphore exchange-láncára felfűződik és várakozó állapotba kerül, míg egy másik task fel nem szabadítja a kívánt mennyiségű erőforrást az adott semaphore-on.

Az exchange-lánckok szervezése FI—FO jellegű, azaz a taskok „érkezésük” sorrendjében szolgálnak ki. A semaphore-on történő várakozás időben korlátozható.

A megvalósított műveletek:

- absztrakt erőforrások felszabadítása (SF\$SEND)
- absztrakt erőforrások igénylése időkorlát nélküli várakozással (SF\$RCIW)

- absztrakt erőforrások igénylése abszolút időkorláttal (SF\$RCAW)
- absztrakt erőforrások igénylése relatív időkorláttal (SF\$RCRW)
- absztrakt erőforrások igénylése várakozás nélkül (SF\$RCNW)
- a semaphore számlálójának iniciális értékkel való feltöltése, egyben az összes várakozó task felszabadítása (SF\$INIT)

A fentiekben ismertetett semaphore objecttel és műveleteivel mindhárom szinkronizációs alapséma megvalósítható: a fogyasztó-termelő modell magától értetődő; a kölcsönös kizárás alapesetét kapjuk, ha 1 absztrakt erőforrással dolgozunk; az esemény jelzésére pedig az SF\$INIT műveletrévén van mód.

A rendszerben lévő semaphore-oknak a számát csak a rendelkezésre álló memória korlátozza.

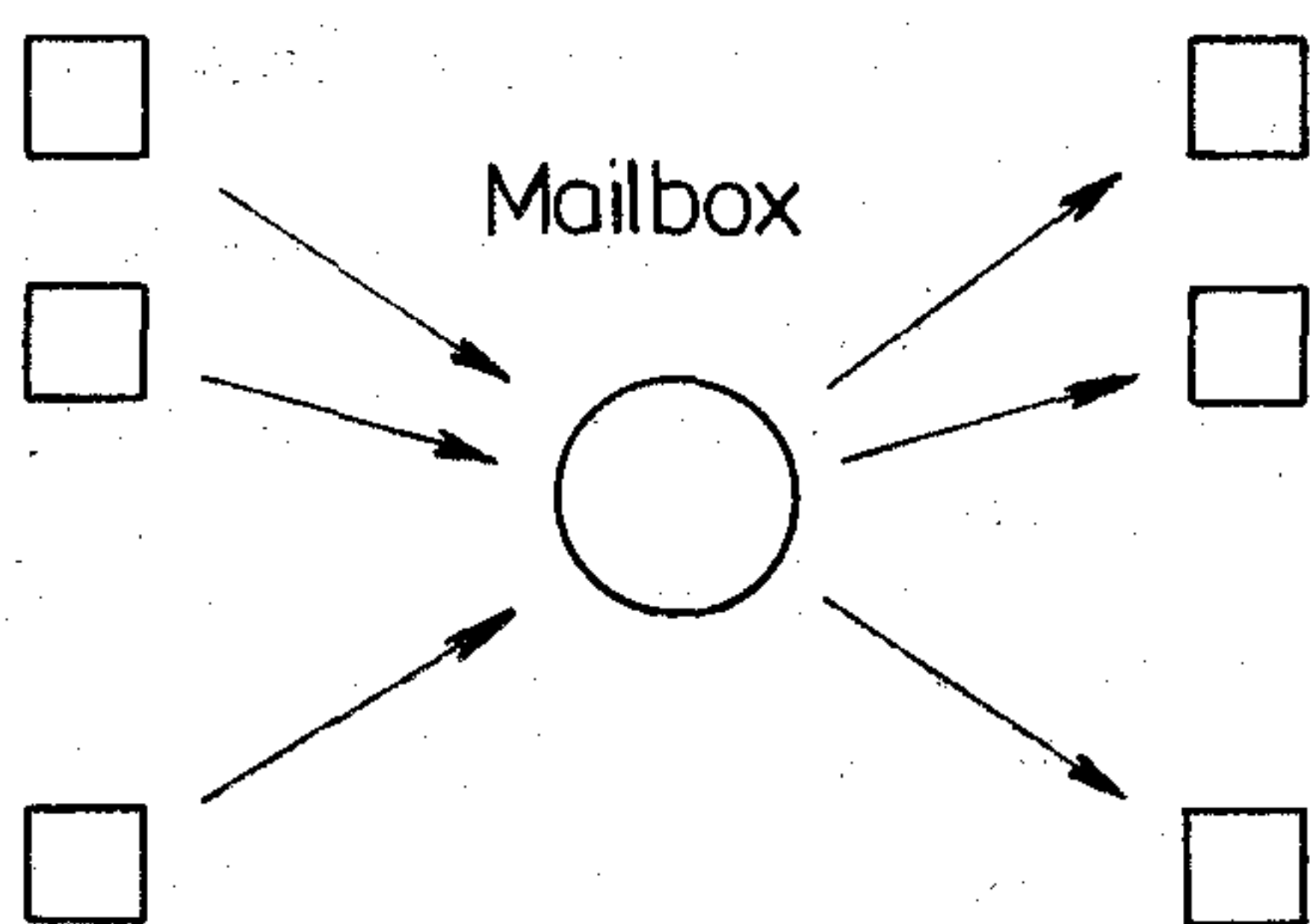
A Mailbox Manager

A Mailbox Manager modul feladata a taskok processzoron belüli kommunikációjának lebonyolítása. Ez a funkció a TERMES segment és mailbox objectjei és ezek műveletei révén valósulnak meg.

A segment object lényegében egy láncparaméterekkel ellátott, tetszőleges hosszúságú memória-darab, amelyben tetszőleges információ helyezhető el. Az információforrás szerepű task, miután az átadandó információval kitöltött egy segment objectet, a megfelelő művelettel mailbox objecten helyezi el azt. Az információnyelő szerepű task pedig az adott mailbox objecten jelentkezik a segment objectért és átveszi azt, azután kiértékelheti az „üzenetet”. A forrás és nyelő taskok futásának aszinkronitását oldja fel, hogy a mailbox objecten akárhány segment object üzenet elhelyezhető anélkül, hogy az előzőeket átvenné egy nyelő task. Ilyenkor a segment objectek egy ún. object-láncre felfűzve várakoznak a nyelő task jelentkezésére. Ugyanígy, ha a nyelő task(ok) túl korán jelentkeznek és még nincs a mailboxon elhelyezett segment üzenet, a task(ok) várakozni kényszerülnek az adott mailbox exchange-láncre felfűződve. A segment objectek elhelyezésével a várakozó nyelő taskok felszabadulnak.

A mailboxon való várakozás időben korlátozható, ahogy a semaphore-nál láttuk. Egy mailboxra akárhány forrás és nyelő task dolgozhat (l. 2. ábra).

forrás taskok nyelő taskok



H194-2

2. ábra. Taskok kommunikációja mailboxon keresztül

LAKATOS PÉTER
A BHG Fejlesztési Intézet fejlesztőmérnöke. 1981-ben a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán, híradástechnika szakon szerzett oklevelet. Ettől az évtől kezdve a BHG-ban dolgozik. Kezdetben a tároltprogram-vezérlésű telefonközpontok vezérlő-rendszereinek fejlesztésében vett részt, később tevékenysége a kommunikációs hálózatok területére koncentrálódott. Az utóbbi időben elsősorban a vezér-



lőrendszerek operációs rendszerének és kommunikációs szotverének fejlesztésével foglalkozik.

A rendszer nem biztosítja nyelő oldalon a források (feladók) azonosítását, sem a küldemények szortírozását. A rendszerben azonban (a memóriakorláton belül) akárhány mailbox és segment object létezik.

A megvalósított műveletek:

- Adott segment object elhelyezése adott mailbox objecten (MB\$SEND)
- Egy segment átvétele adott mailboxról korlátlan várakozással (MB\$RCIW)
- Egy segment átvétele adott mailboxról abszolút időkorláttal (MB\$RCAW)
- Egy segment átvétele adott mailboxról relatív időkorláttal (MB\$RCRW)
- Egy segment átvétele adott mailboxról várakozás nélkül (MB\$RCNW)

A mailbox object lényegében egy exchange- és egy object-lánc listafejből áll. Az exchange-láncon a korán érkezett nyelő taskok várakozhatnak, az object-láncon pedig a még át nem vett segment objectek. A két lánc közül az egyik mindig üres.

Az Interrupt Manager

Az Interrupt Manager feladata a rendszer taskjainak és a külvilág jelzéseinek összekapcsolása, szinkronizálása. A külső jelzések (interruptok) hatására a rendszerben IT-rutinok indulnak. Ezek nem taskok, nem ütemeződnek, nem hívhatnak rendszerrutinokat (egy speciális kivétellel). Futási idejük célszerűen rövid, lényegesen kisebb, mint a rendszeróra periódusa. Az IT primér feldolgozását elvégezhetik, azonban, ha hosszadalmasabb feldolgozásra van szükség, task(ok)kal kell kapcsolatba lépjenek. Ez az IT exchange object mechanizmusán keresztül lehetséges.

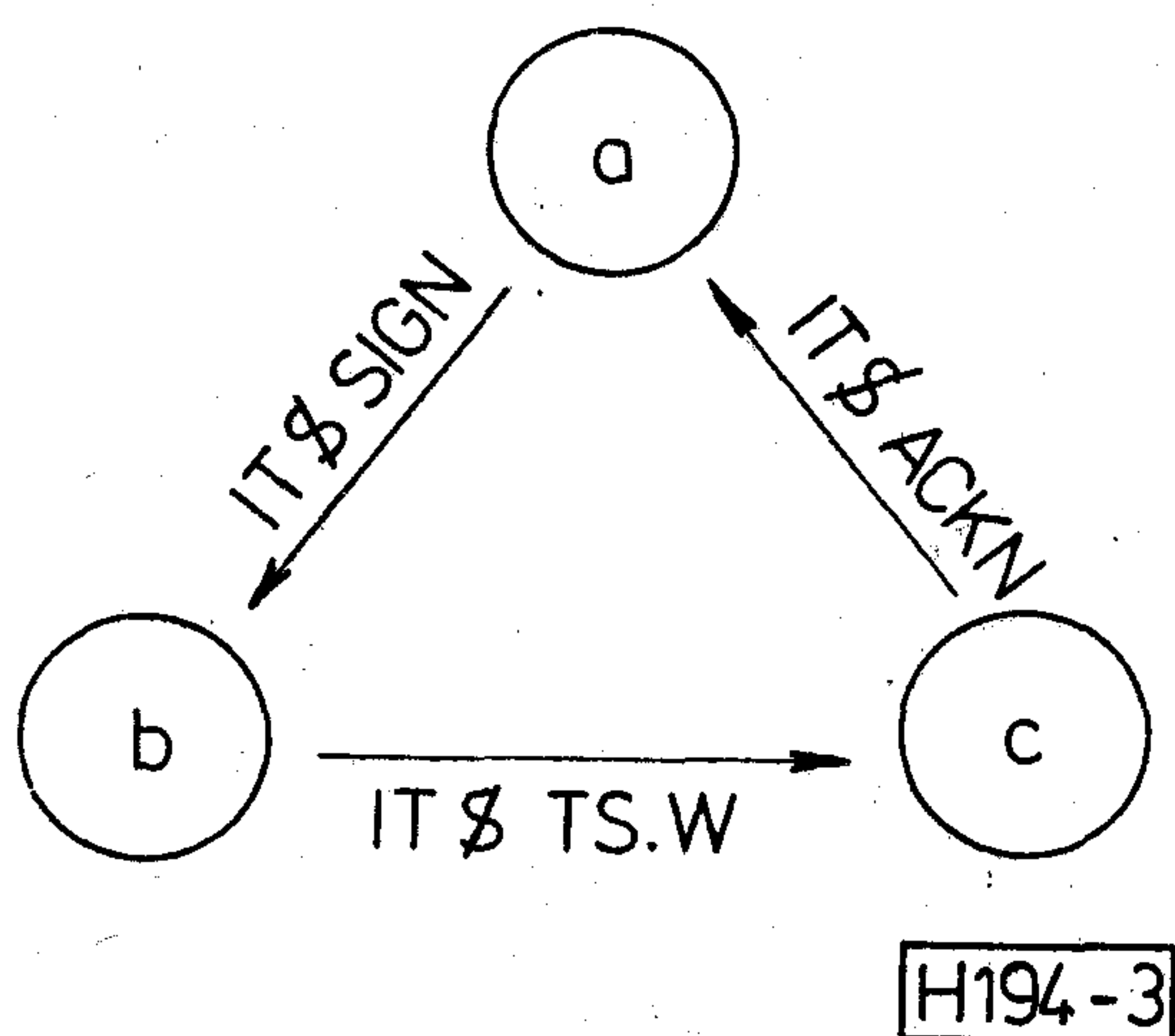
Az IT exchange egy a semaphore-hoz hasonló működésű object, amelynek a számlálója egy hipotetikus (absztrakt) I/O buffer telítettségét tartja számon. Lényegében egy fogyasztó-termelő jellegű szinkronizációt végez az IT-rutin és a feldolgozó task között. Az absztrakt működési mechanizmus mind input (IT-rutintól a task felé), mind output (task felől az IT-rutin felé) irányú információ- (feladat) áramlásra adaptálható a műveletek megfelelő értelmezésével.

A szinkronizáció úgy valósul meg, hogy ha az IT-rutin a feldolgozásban előreszalad (input esetén megtelik, output esetén kiürül a buffer) az IT automatikusan letiltódik. Ha a feldolgozó task a gyors

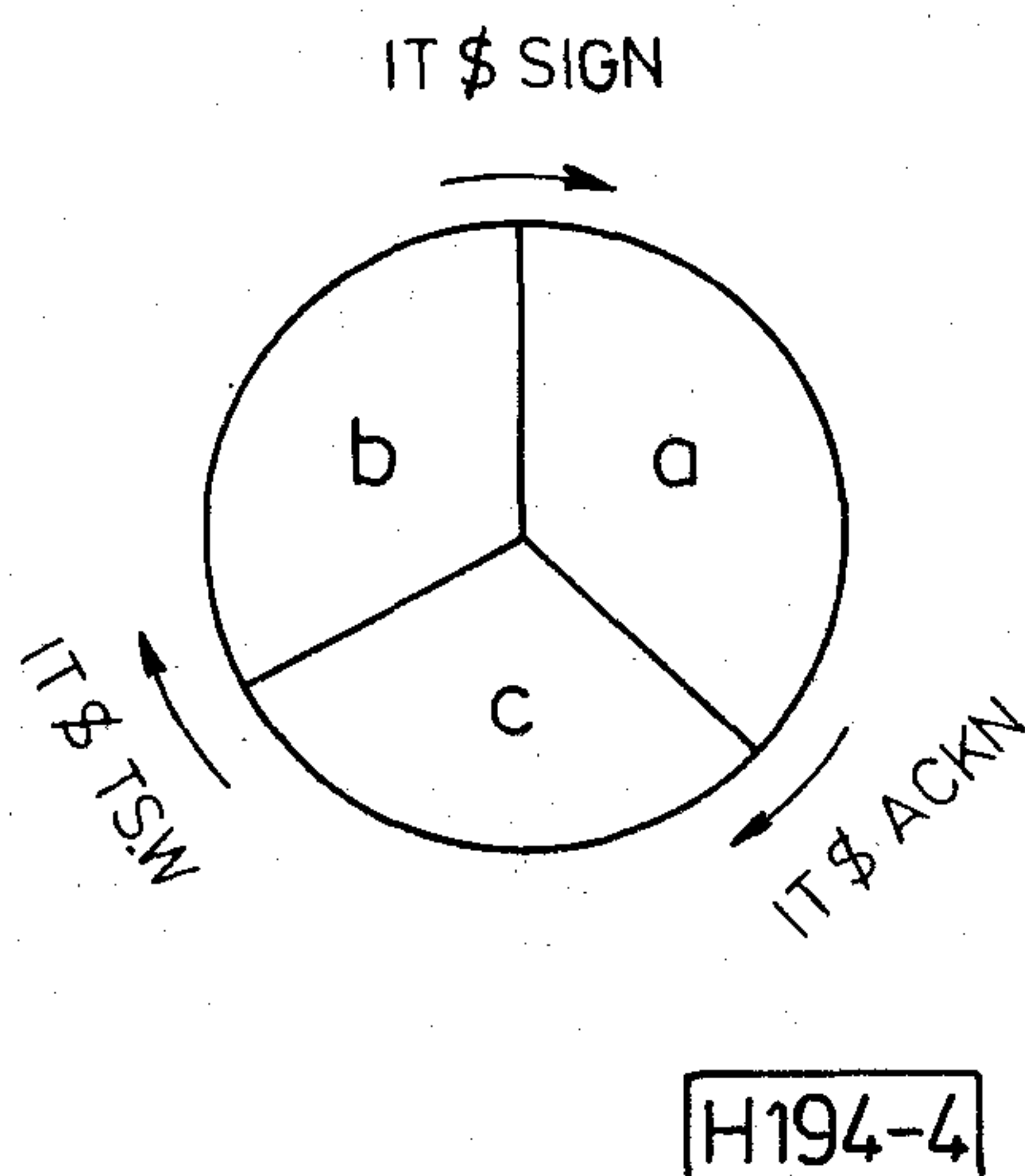
sabb (input esetben kiürül, output esetben betelik a buffer) előbb-utóbb várakozásra kényszerül az IT exchange-en. Ha a feldolgozó partner (IT-rutin, ill. a feldolgozó task) behozza a lemaradását, a letiltott IT engedélyeződik, illetve a várakozó task felszabadul. Az IT exchange számlálója, amely a hipotetikus buffer telítettségét (input esetben), vagy ürültségét (output esetben) tartja számon, végértékkel (ami a buffer hosszának felel meg) valamint alsó és felső margóértékekkel van ellátva, melyek átlépése (a buffer telítődése, ill. kiürülése esetén) okozza az IT-t keltő folyamat megfékezését, újraindítását, végső esetben az IT letiltását, illetve engedélyezését. A végérték, az alsó és felső margó értéke konfigurálási paraméter az 1—255 tartományban.

Az Interrupt Manager szempontjából a hipotetikus buffer egyes sorai háromféle állapotban lehetnek a működés során:

- az IT-rutin hatáskörében, az IT-rutin feldolgozására várva
- az IT-rutin hatáskörében, de már a rutin által feldolgozva
- a task hatáskörében, feldolgozás alatt



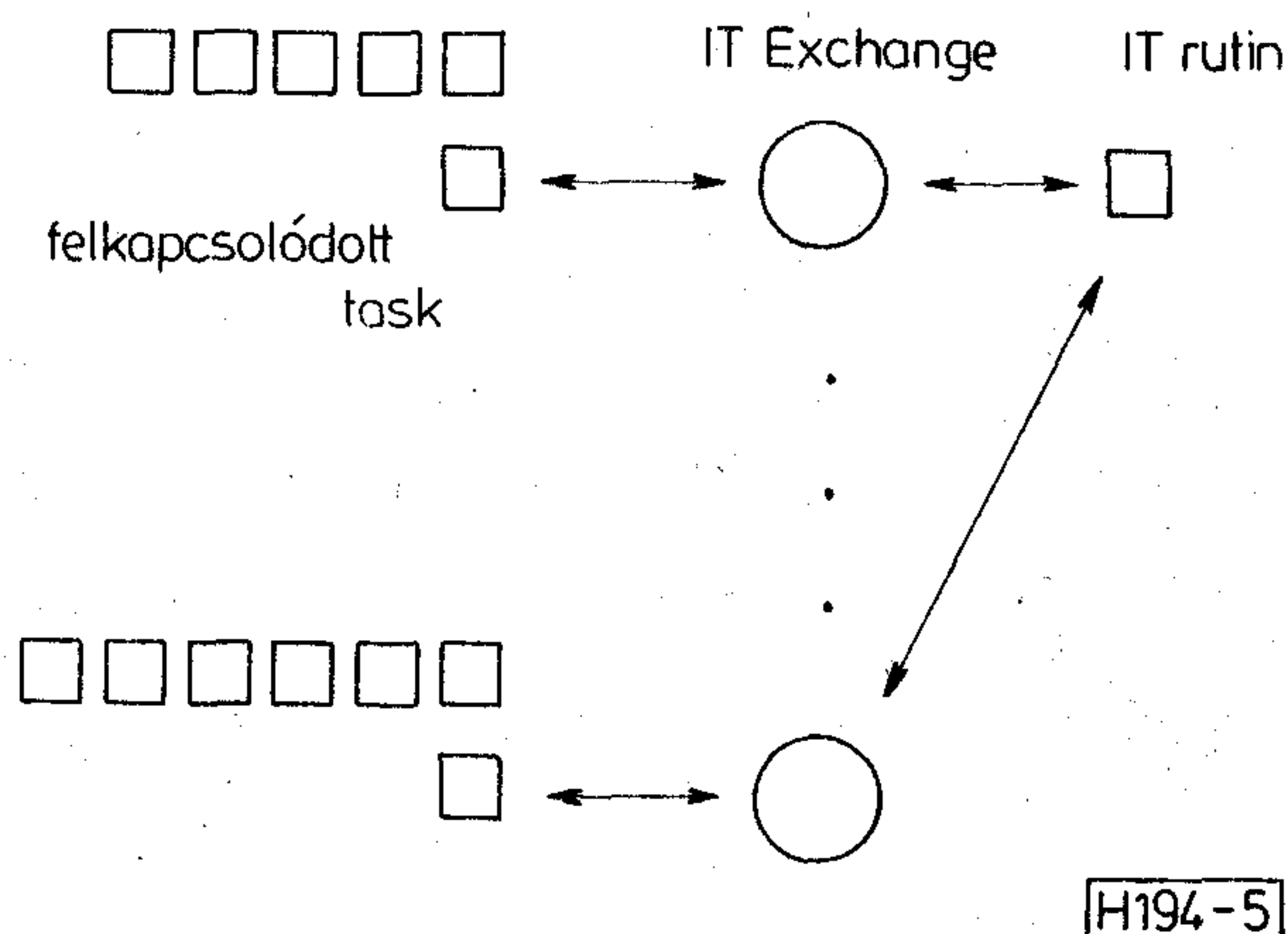
3. ábra. Az absztrakt I/O-buffer állapot-átmenetei



4. ábra. Az absztrakt I/O-buffer tartományainak változása, az egyes műveletek hatására

A működés során a három állapot ciklikusan váltja egymást az IT-exchange műveletei hatására (l. 3. ábra). Ennek megfelelően a buffert három tartományra oszthatjuk. A megértést segíti, ha a buffert egy körrel jelöljük (l. 4. ábra), amelynek három cikkje jelenti a három külön állapotban lévő tartományt. A tartományhatárok, melyeket a konkrét alkalmazásban pontterek jelölhetnek ki a bufferben, az egyes műveletek hatására mozdulnak el egy buffersorpozíciónyit a nyíllal jelölt irányban. Az egyes tartományok nagysága a működés során — a task és az IT-rutin feldolgozási sebességétől függően — változhat.

felkapcsolásra várók lánc



5. ábra. IT-rutin és IT-taszkkapcsolata

Egy IT-rutin több IT-exchange-en keresztül több taskkal is kapcsolatban állhat. Egy IT-exchange-hez azonban csak egy IT-rutin és adott pillanatban csak egy task tartozhat. A taskok mielőtt az IT-rutinnal kapcsolatba kerülnének, felkapcsolódnak az adott IT-exchange-hez, ezzel biztosítva a többi taskkal szembeni kizárólagos hozzáférést. A felkapcsolódott task, egy lekapcsolódási művelettel megszüntetheti az IT-rutinnal való kapcsolatát, ezzel más taskokat engedhet az IT-rutinhoz. Mivel egyszerre csak egy task lehet felkapcsolódva az adott IT-exchange-en, az IT-rutinra várakozó taskot nem kell felláncolni, nem képződhet várakozási sor. Az IT-exchange exchange-láncára a felkapcsolódásra váró taskok láncolódnak fel (l. 5. ábra).

A megvalósított műveletek:

- Felkapcsolódás korlátlan várakozással (IT\$CNIW)
- Felkapcsolódási kérelem abszolút időkorláttal (IT\$CNAW)
- Felkapcsolódási kérelem relatív időkorláttal (IT\$CNRW)
- Felkapcsolódási kérelem várakozás nélkül (IT\$CNNW)
- Az IT letiltása (IT\$DISA)
- Az IT engedélyezése (IT\$ENAB)
- Egy bufferpozíció átvétele az IT-rutintól várakozás nélkül (IT\$TSNW)
- Egy bufferpozíció átvétele az IT-rutintól korlátlan várakozással (IT\$TSIW)

- Egy bufferpozíció átadása az IT-rutinnak (IT\$ACKN). Az alsó margó átlépése esetén automatikusan engedélyezi az IT-t.

Csak az IT-rutinból hívható:

- Egy bufferpozíció feldolgozásának jelzése (IT\$SIGN). A felső margó átlépése, illetve a végérték elérése esetén automatikusan le-tiltja az IT-t.

Az IT exchange object egy exchange-lánc listafejet, 8-bites számlálót, azok végértékét, alsó és felső margóértékét, egy állapotszót, a felkapcsolódott task azonosítóját (token), valamint a felhasználó által szolgáltatott IT-letiltó és -engedélyező rutinok belépési címét tartalmazza. A rendszerben a memóriakorláton belül akárhány IT exchange lehet.

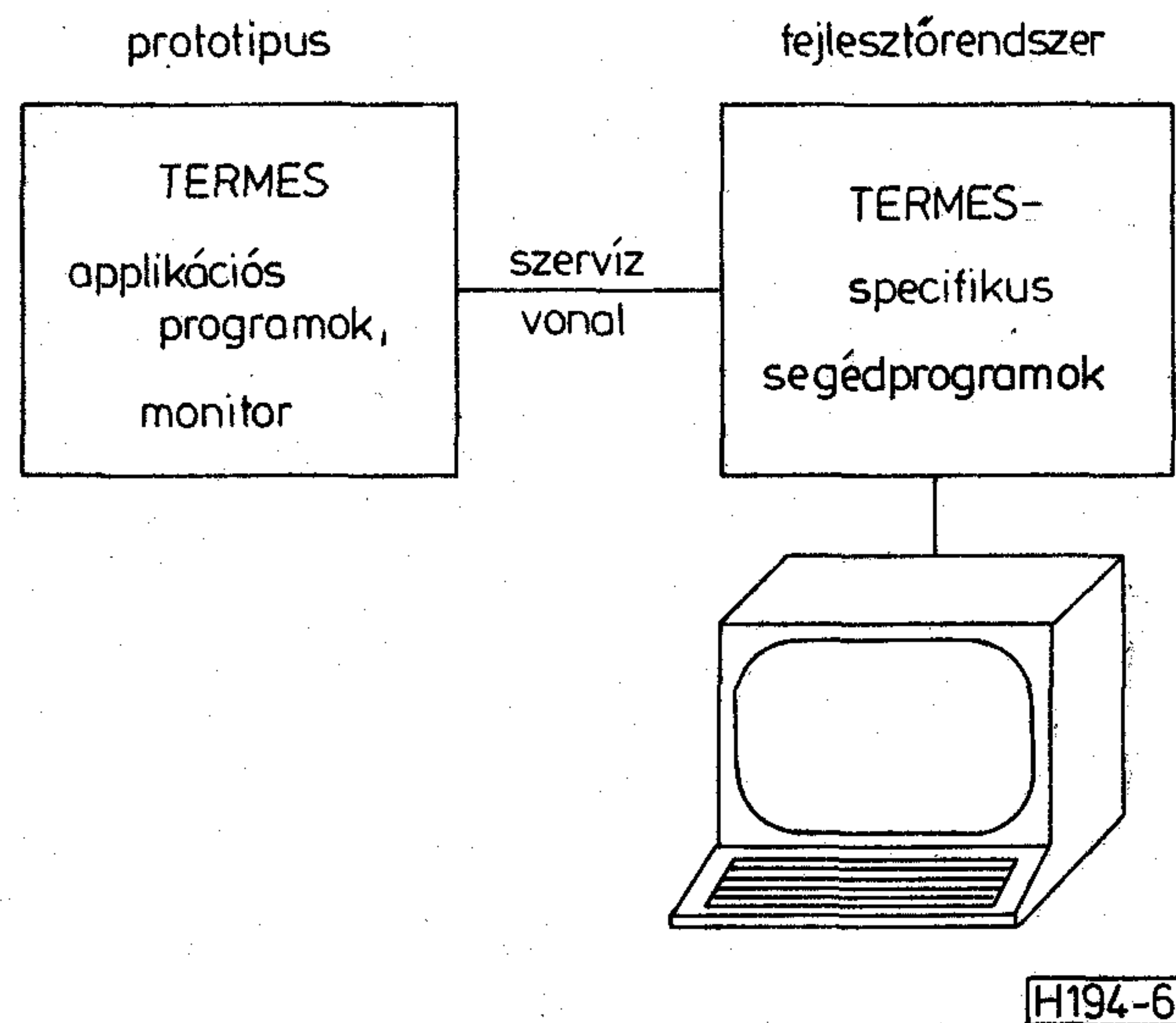
A Wboot

A TERMES egy úgynevezett statikus operációs rendszer. Ez azt jelenti, hogy szemben a dinamikus rendszerekkel, az objectek kizárólag fordítási időben definiálódnak, futási időben azok létrehozására, megszüntetésére nincs lehetőség.

A Wboot feladata, hogy a fordítási időben definiált objecteket a tényleges futás előtt RAM-területen létrehozza, kitöltse, a taskokat a megfelelő ready-láncrea felfűzze. Ily módon a TERMES EPROM-bázisú rendszerekben is működőképes. A Wboot számára a felhasználó egy macronyelven köteles leírni az objectjeit, az ebből generált kódot dolgozza fel a Wboot, ez alapján tölti ki az objecteket.

A felhasználói programok

A felhasználói programok célszerűen PL/M- vagy assembly-nyelven íródhatnak. A taskok programjai vég nélküli PL/M-eljárás formáját öltik, melyeknek paramétereik is lehetnek. Maga az eljárástörzs programozása olyan, mint a hagyományos, szekvenciális programozás esetén, mintha a teljes CPU csak azt a programot hajtaná végre. Lehetőség van közös programú taskok reentrant programozására is, ez a kapcsolástechnikában különösen fontos.



6. ábra. A felhasználói programok fejlesztése

A felhasználónak célszerűen egy külön modulban definiálnia kell az objecteit. Ezt egy speciális macronyelven írhatja le. Ezután a felhasználói modulok (beleértve az objectdefiníciós modult is) összeköthetők a szükséges TERMES-modulokkal. Az előállított objectkód EPROM-ba égethető, vagy vizsgálat céljából RAM-területre tölthető.

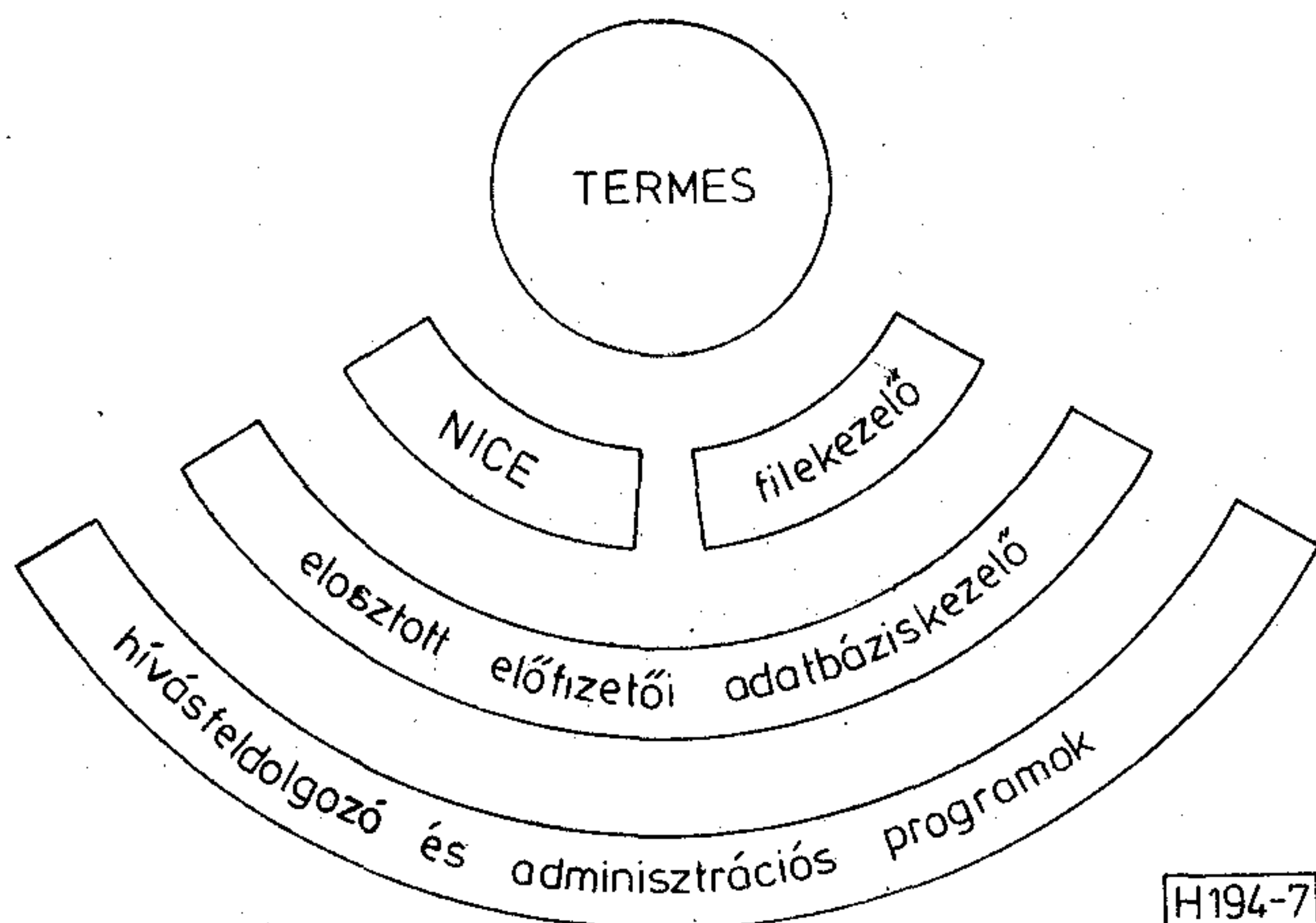
A felhasználói programok belövését egy egyszerű rezidens monitorprogram és a fejlesztőrendszer segédprogramjai támogatják. A monitorprogram a TERMES-rendszerrel konform, a kettő egymás mellett működőképes, így a futó TERMES-rendszer is vizsgálható a monitor segítségével. A monitor az EXCEL-vezérlők soros szervízvonalán keresztül kommunikál a fejlesztőrendszerrel, ahol a segédprogramok jelenítik meg a monitor üzeneteit (l. 6. ábra). Ezek a segédprogramok a rezidens monitor szolgáltatásait bővítik, lehetőséget adhatnak pl. szimbolikus vagy taskspecifikus vizsgálatokra.

A felhasználói programok belövése után a monitor kihagyható a rendszerből.

Továbbifejlesztési lehetőségek

A TERMES nyitott rendszer. Szolgáltatásaira — mint nucleusra — magasabb szintű funkciókat megvalósító rétegek építhetők. Objectjeiből összetett, ún. composite objectek definiálhatók, melyeken értelmezett műveletek az elemi objectek műveleteinek felhasználásával definiálhatók. Az így kialakított rétegek mint az operációs rendszer külső héjai funkcionálhatnak.

Ilyen külső héjként lett kialakítva egy processzorközi kommunikációt megvalósító programcsomag, a NICE, amely az EXCEL-rendszer lokális hálózatán (SERBUS) teszi lehetővé különböző processzorok taskjainak kommunikációját.



7. ábra. Példa a TERMES és a különböző szintű felhasználói programok kapcsolatára

De ugyanígy külső héjként valósítható meg pl. egy file-kezelő rendszer, sőt erre és az előbbi kommunikációs héjra további héj építhető: pl. egy többprocesszoros, elosztott előfizetői adatbáziskezelő rendszer (l. 7. ábra).

Értékelés

A modularitás elvének következetes betartásával, az objectszemlélet érvényesítésével real-time operációsrendszer-építőkockához jutottunk, amely real-time-rendszerek fejlesztésének meggyorsítását teszi lehetővé azáltal, hogy kész alkotóelemként beépítve kipróbált megoldásokat, eszközöket nyújt a real-time-rendszerek leggyakoribb problémáira. Moduláris felépítése, jól definiált interfészei révén elősegíti a moduláris felhasználói rendszerek kialakítását. Flexibilitása, megvalósított funkcióinak általánossága révén széleskörűen alkalmazható mind kapcsolástechnikai, mind egyéb célú real-time-rendszerekben. Egyes speciális vonásai, mint pl. a nagyszámú folyamat (task) paralel kezelése, közös programú taskok könnyű megvalósíthatósága, a nagy időbeli felbontás, 10 msec-es ütemezés különösen alkalmassá teszik telefonközpontok vezérlési céljaira.

I R O D A L O M

- [1] IRMX/80 User's Guide, INTEL
- [2] IRMX/86 Nucleus Reference Manual, INTEL
- [3] Getting Started With IRMX/86 System Manual, INTEL
- [4] Strukturált programozás, Dahl, Dijkstra, Hoare, Műszaki Könyvkiadó, 1978
- [5] Rendszerprogramok elmélete és gyakorlata, Varga László, Akadémiai Kiadó, 1978
- [6] Tárolt programvezérlésű telefonközpontok operációs rendszere dr. Kóczy T. László, Híradástechnika, 1985. No. 9.
- [7] Operating Systems, J. Lorin, H. M. Deitel, Addison Wesley Publishing Company, 1981
- [8] Multiprocessing Operating System Allows Real-time Response From 16 Bit Computers, Data General Corp. Computer Design, 1982. VI.
- [9] 68000 OS. Kernel is Implemented in Silicon Software Components Group, Computer Design, 1982. VI.
- [10] A New Software Architecture for Switching Systems, D. A. Lawson, IEEE Transactions On Communications, 1982. VI. V Com—30 N. 6.
- [11] A Composite Software Design For The Electronic Switching System, K. Futami, T. Ota, T. Hara, IEEE Transactions on Communications, 1982. VI. V Con—30 N. 6.
- [12] The Software Architecture For a Large Telephone Switch, B. K. Penney, J. W. J. Williams, IEEE Transactions On Communications, 1982. VI. V Com—30 N. 6.
- [13] Software Structure of No. 5.ESS — A Distributed Telephone Switching System, T. Duncan, W. H. Huen, IEEE Transactions On Communications, 1982. VI. C Com—30 N. 6.
- [14] Operating System Resides In Silicon, Software Components Group, Electronics, 1982. IV. 7. Vol 55 No. 7.
- [15] 8086 Gets UNIX Like Operating System, Mark Williams Co. Electronics, 1982. IV. 7. Vol 55 No. 7.



A

BHG

Híradástechnikai Vállalat

URH-FM

adórendszerei

Az URH-FM adóberendezések rádióműsorok kisugárzására szolgálnak a 66...73 MHz-es OIRT, vagy a 87,5...108 MHz-es CCIR frekvenciasávban. A BA és BB típus sorozat alkalmas monó és sztereó program kisugárzására különféle az ellátandó területeknek megfelelő teljesítményszinteken.

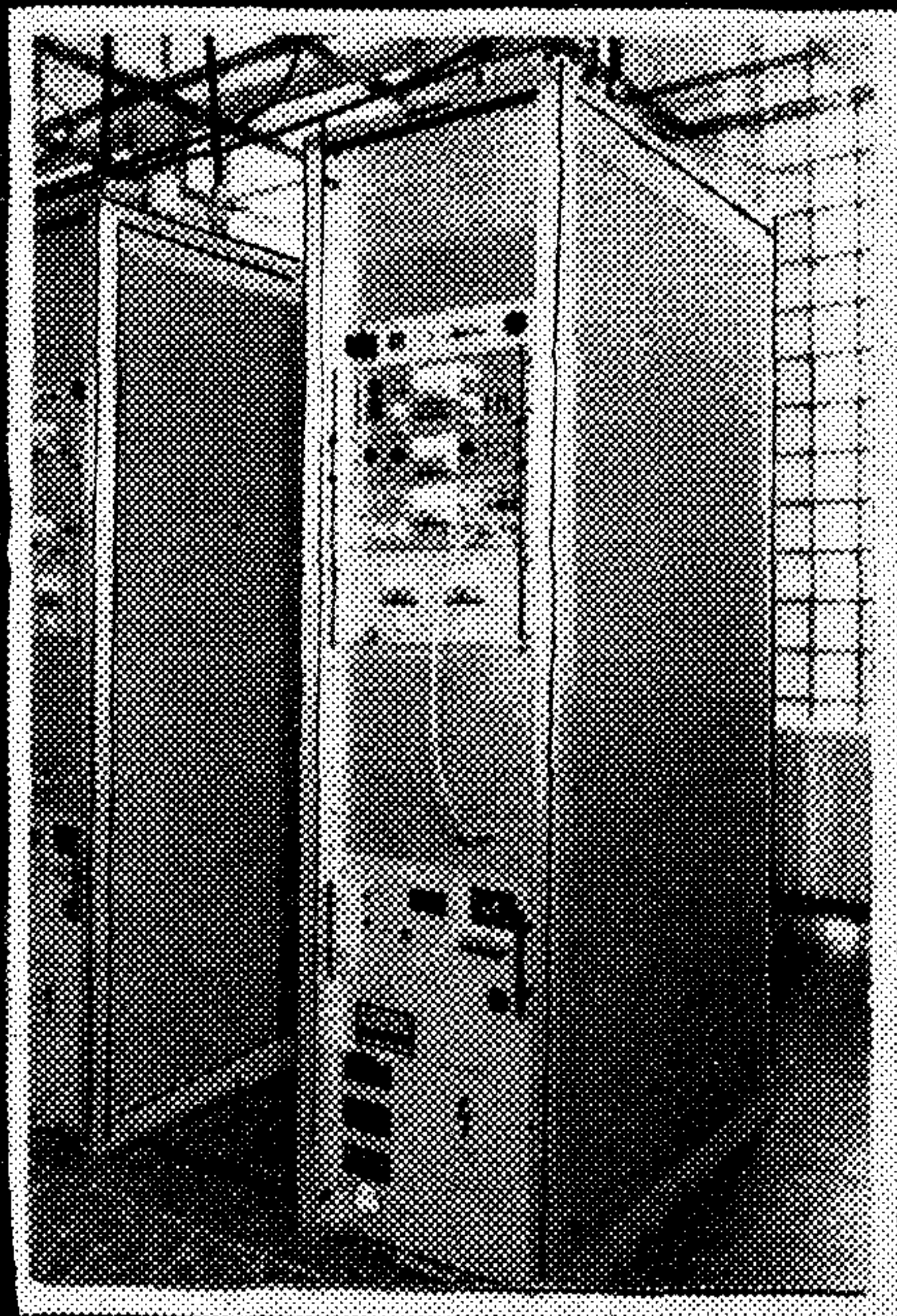
Az adóberendezések a kiegészítő berendezésekkel összekapcsolva adórendszerek kialakítására alkalmasak. Kiegészítő berendezések

Adóantenna rendszerek

Teljesítményösszegzők

Antennakapcsolók

Tartalékoló automatika



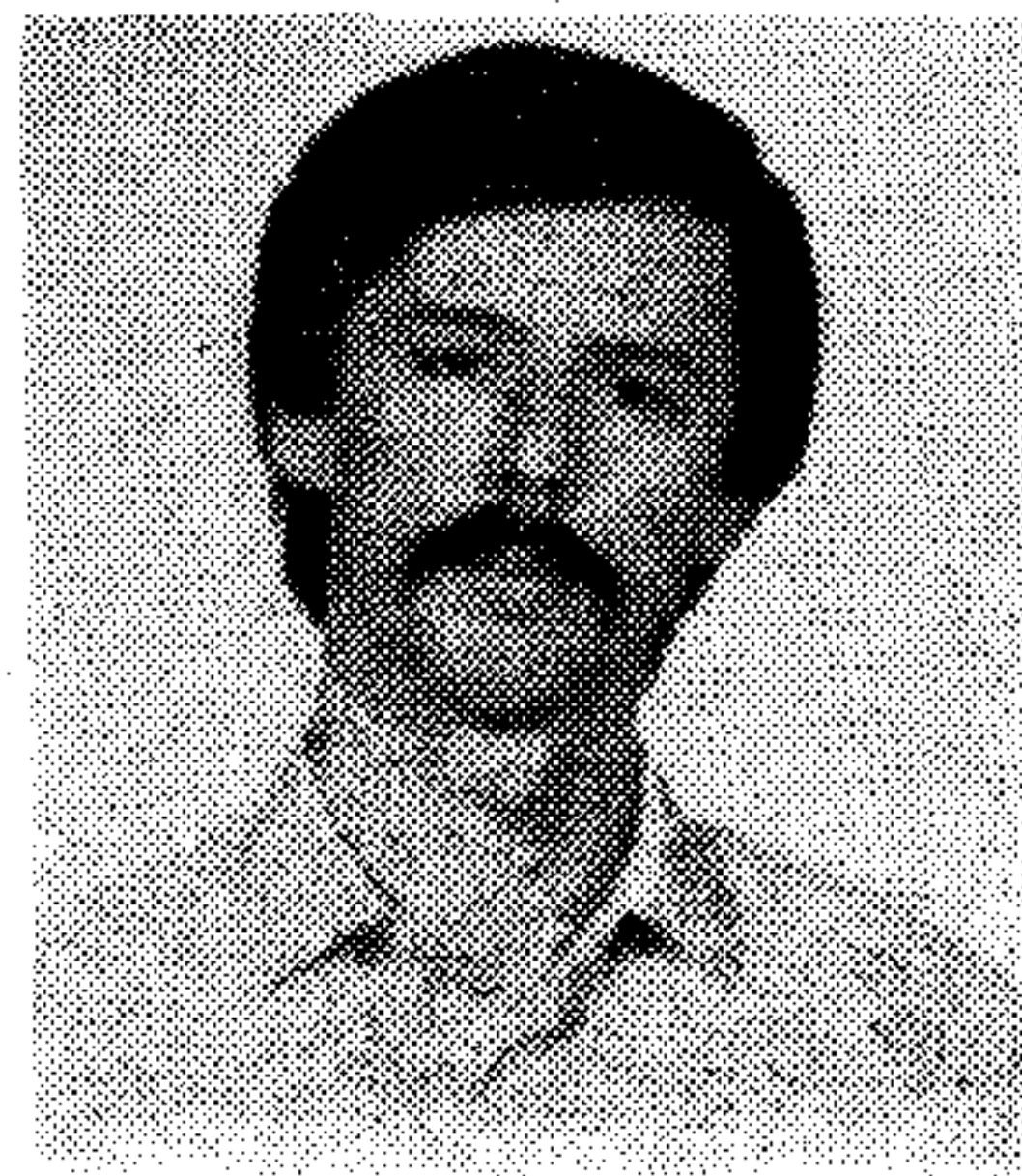
BHG

Bp. 1509. Pf.: 2. XI. Fehérvári út 31
Tel.: 453-300 — Telex: 22-5933

A LOTRIMOS üzemfelügyeleti és karbantartó rendszer gyártási technológiája

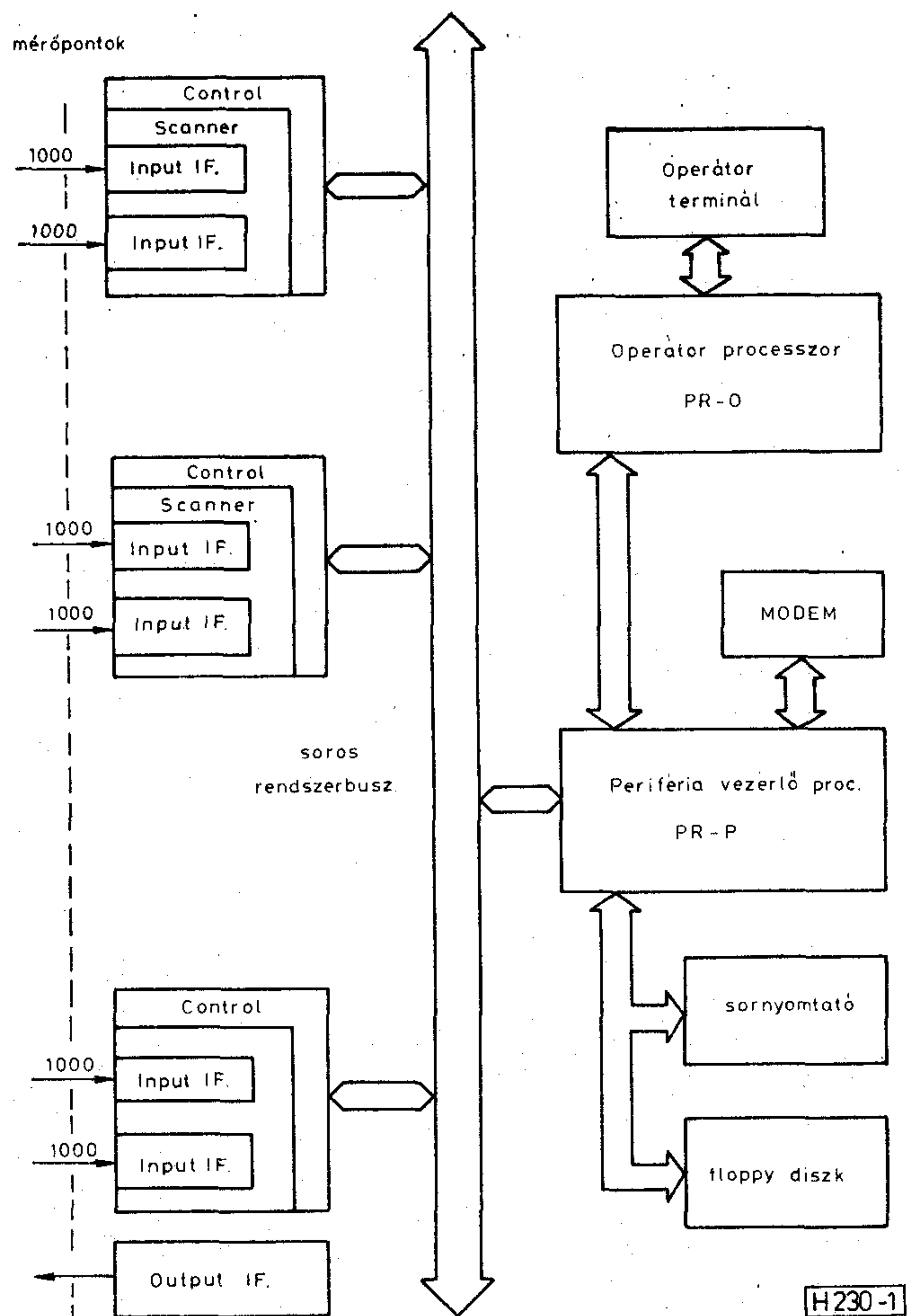
REGŐCI ISTVÁN

BHG Híradástechnikai Vállalat



A cikk bemutatja a különböző gyártmányú és generációjú távbeszélőközpontok és központhálózatok üzemfelügyeletére alkalmas LOTRIMOS rendszer gyártástechnológiáját. Részletesen ismerteti a nyomtatott áramkörök statikus, illetve dinamikus funkcionális vizsgálatára kifejlesztett MICROTTEST mérőautomatát. A CPU és az Analóg interface modulok mérőprogramjának bemutatásával szemlélteti a szerző a berendezés alkalmazási területeit.

A LOTRIMOS-berendezések különböző gyártmányú és generációjú távbeszélőközpontok és központhálózatok üzemfelügyeletére alkalmasak. Az eltérő központfajtákhoz azonos hardware-felépítésű, de a központ típusától és hálózatban betöltött szerepétől függő software-rel rendelkező rendszerek tartoznak (2).



1. ábra. LOTRIMOS alrendszer terminál felépítése

Beérkezett: 1986. VII. 30 (#)

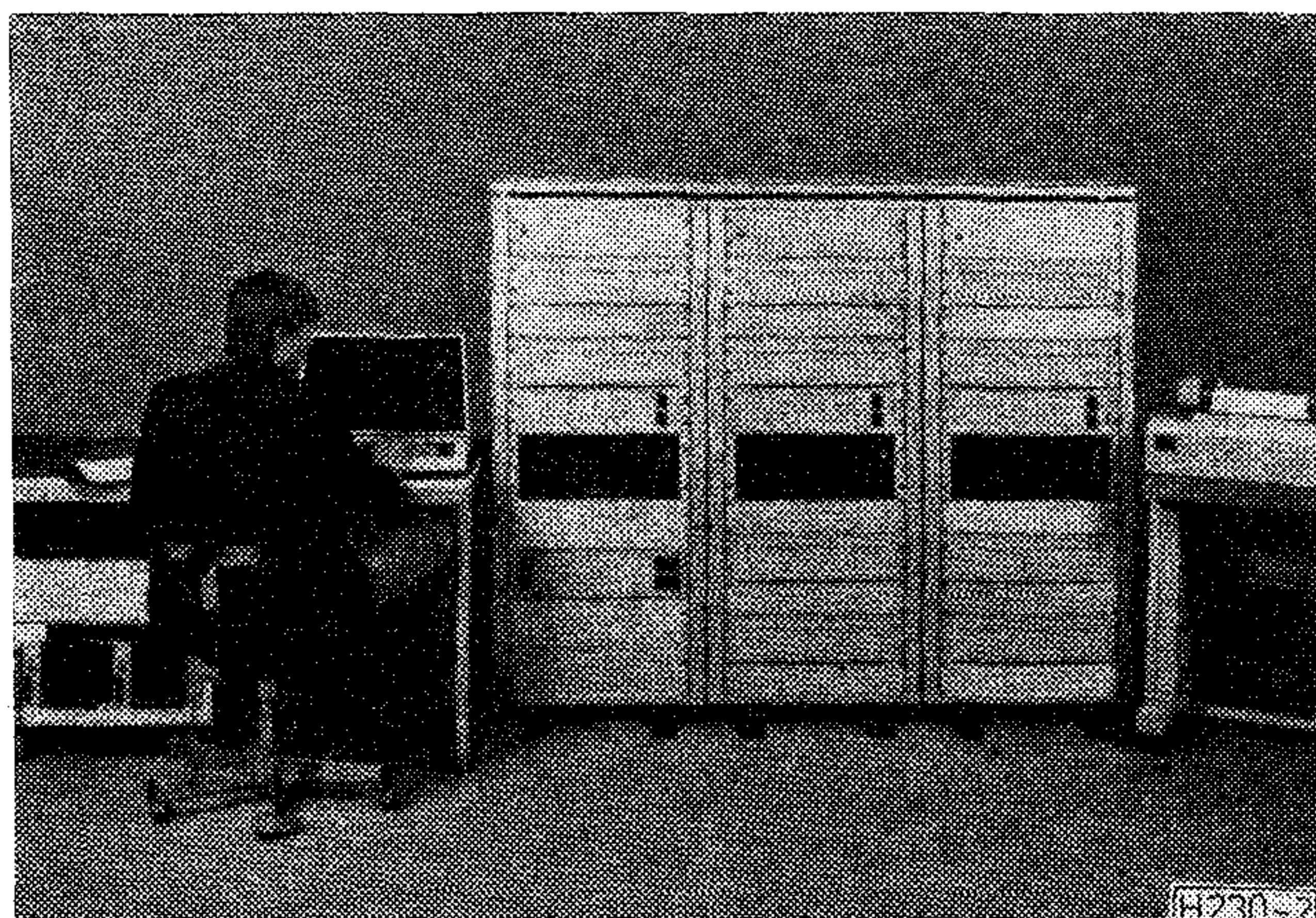
REGŐCI ISTVÁN

A BME Villamosmérnöki Kar elektronikai technológiai szakán végzett 1979-ben. 1981-ben szakmérnöki diplomát szerzett. Mikroprocesszorvezérlésű technológiai berendezésekkel foglalkozott az egyetemen. A BHG

Híradástechnikai Vállalatnál 1981-től gyártástástervezőként dolgozik. Munkaterülete: az elektronikus gyártmányok vizsgálati technológiája, ezen belül a nyomtatott áramkörök mérésével foglalkozik. A célberendezések és mérőprogramok készítésében vesz részt.

A LOTRIMOS-család TMS—OMS alrendszerait a BHG 1984 óta sorozatban gyártja. Ezek a berendezések voltaképpen moduláris, multiprocesszoros mérésadatgyűjtő és kiértékelő rendszerek, amelyek 1000, illetve 2000 analóg mérőpontot tartalmazó szekrényekből (A1 és A2 típusú szekrények) épülnek fel (1—2. sz. ábrák).

A berendezések 30-féle LSI, 40-féle SSI és MSI integrált áramkört tartalmaznak, a kártyatípusok száma 14, a kártyarekeszeké 7. Valamennyi kártya 100×160 mm-es kétoldalas üvegszál-as, furatfémezett, finom rajzolatú lemezre készült, az alkalmazott csatlakozók DIN 41612 indirekt inverz rendszerűek. A hátlaphuzalozás wrappelt, a kártyarekeszek között soros buszkábelek teremtik meg a kapcsolatot. A mechanikai konstrukció a KONTA-SET rendszerre épül.



2. ábra. LOTRIMOS alrendszer terminál

A berendezés alapvető jellemzője a modularitás, amely a hardware- és software-felépítésre egyaránt érvényes. A hardware-modulok két típusa különíthető el:

- mikroprocesszoros modulok
- interface-modulok.

A mikroprocesszoros modulok többé-kevésbé azonos struktúrájúak. Belső adatforgalmuk egységes

cím-, adat-, illetve vezérlő buszokon zajlik, a központi egység, memória, I/O modulok a rendszerben szintén egységesítettek. Az egyes processzorfajták:

— scanner (letapogató)	PR—S
— előfeldolgozó	PR—C
— operátor	PR—O
— perifériakezelő	PR—P
— direkt interface-kezelő	PF1—SC

A rendszerben szereplő interface-kártyarekeszek önmagukban intelligenciát nem tartalmaznak, viszont buszon keresztül vezérelhetők. Az előforduló interface-rekeszek:

— bemeneti (analóg)	IF1—SC
— direkt interface kimeneti (kontaktus)	PF1—SC

A modularitás előnyei a következőkben foglalhatók össze:

- nagyobb megbízhatóság
- az alkatrészfajták száma alacsony
- kicsi a tartalékalkatrész-igény
- egyszerű tesztelhetőség
- tipizálható vizsgálatok
- egyszerű szervizelés, karbantartás

1. A LOTRIMOS-rendszer gyártási technológiája

A LOTRIMOS-rendszer volt a BHG első mikroprocesszoros modulokat tartalmazó terméke. Korábbi gyártmányainkhoz képest elsősorban a vizsgálattechnológia területén jelentett újdonságot, nehézséget. Beruházási lehetőségek híján belső fejlesztésű mérőeszközökkel, illetve a meglevő berendezéseinkkel kellett a mérési feladatokat megoldani.

A gyártási technológiát a 3. sz. ábra szemlélteti. A folyamat a beérkező alkatrészek vizsgálatával indul. A passzív elemeket, mechanikus, elektrome-

chanikus alkatrészeket statisztikai mintavételen alapuló manuális tesztelésnek vetjük alá.

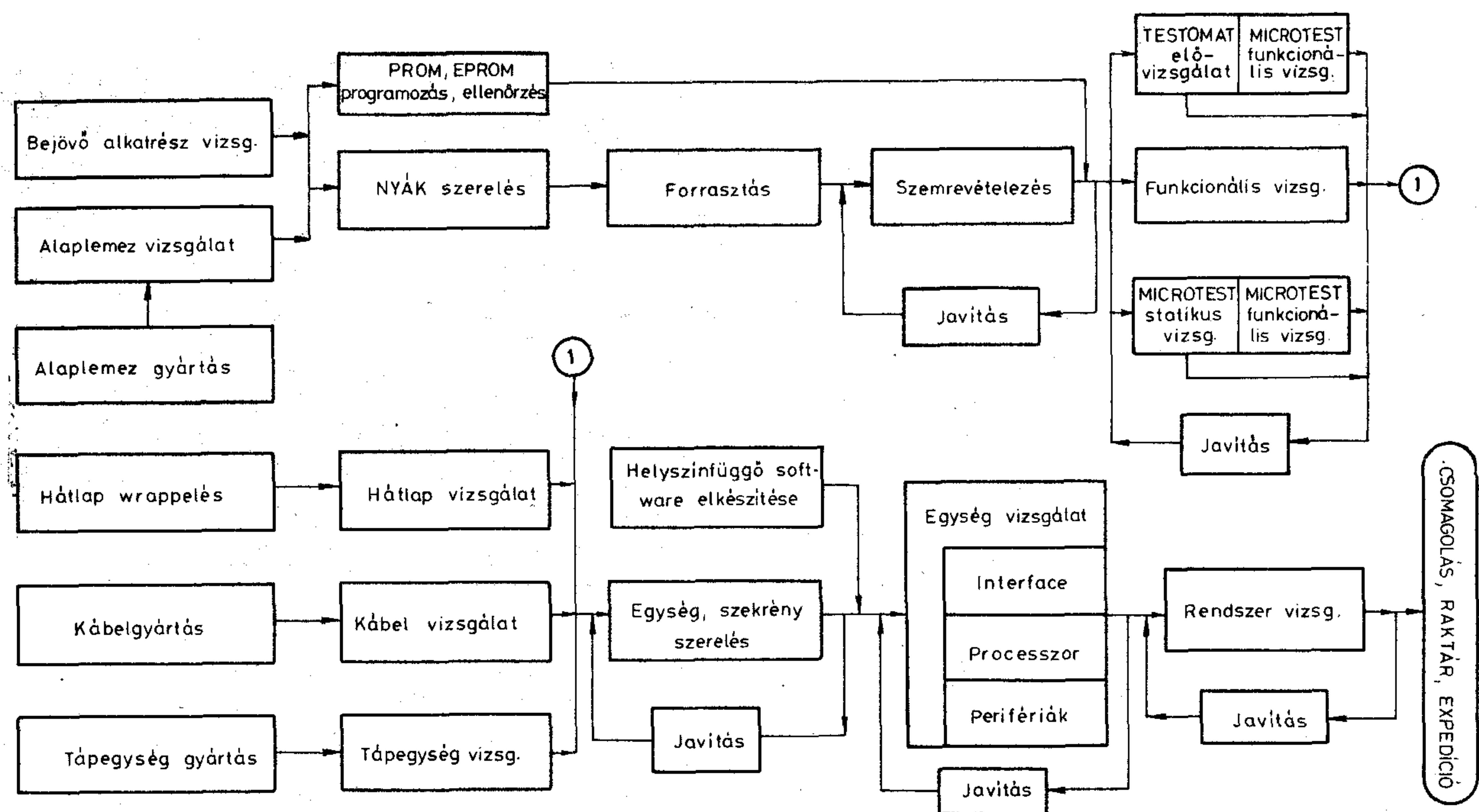
Az SSI—MSI integrált áramköröket mindendarrabos funkcionális méréssel, a memóriaelemeket többszöri hőciklussal és funkcionális vizsgálattal ellenőrizzük. Az LSI-elemek működésének helyességéről — mérőberendezés hiányában — a szerelt nyomtatott áramkörök (továbbiakban NYÁK) dinamikus funkcionális tesztelése során győződünk meg. Tekintettel arra, hogy valamennyi LSI-, VLSI-elemet foglalatba szerelve építünk be, a javítás és csere időtöbblete elenyésző.

A nyomtatott huzalozású lemezek az elektronikus berendezések fontos alkatrészei. A rossz alplemezek igen bonyolult funkcionális hibákat okozhatnak kártya, illetve egység és rendszer szinten, ezért lényeges, hogy valamennyi alplemezt vizuálisan és elektromosan is levizsgáljunk. Az alplemezek rövidzár- és szakadásvizsgálatát a BARETEST (SZTAKI-gyártmány) mérőautomatával végezzük.

A NYÁK-ok szerelése ROYONIC félautomata beültető gépekkel történik, melyet a hullámforrasztás követ. Néhány speciális esetben kézi beültetést és forrasztást alkalmazunk. Az egyszerű gyártási, forrasztási hibákat vizuális ellenőrzéssel derítjük fel.

Az elektromos bemérést kétféle módszer szerint végezzük:

- az egyszerű digitális áramköröket, illetve az analóg interface-tömegáramkört dinamikus funkcionális tesztelésnek vetjük alá. A hibás áramkörök javítása a gépen történik;
- az LSI-áramköröket tartalmazó NYÁK-ok kétszintű vizsgálaton mennek keresztül. Először az LSI-elemek behelyezése nélkül statikus állapotok sorozatával, vagy korlátozott



H230-3

3. ábra. LOTRIMOS berendezések gyártástechnológiája

dinamikus funkcionális méréssel ellenőrizzük le a kiszolgáló áramkörök (meghajtók, dekódolók, latch-ek stb.) helyes működését. Erre a célra a TESTOMAT (SZTAKI-gyártmány), illetve a belső fejlesztésű MICROTTEST mérőautomatát alkalmazzuk. Tapasztalataink szerint a kártyahibák 90—95%-a ebben a fázisban felderíthető.

Ezt követően az LSI-elemek behelyezésével dinamikus funkcionális vizsgálatot végzünk a MICROTTEST mérőautomatán.

A LOTRIMOS-berendezésbe beépülő tápegységeket szerelt állapotban manuális mérőhelyeken vizsgáljuk be, az elkészült kártyarekesz-hátlapokat és összekötő kábeleket belső gyártású mérőautomatákkal ellenőrizzük (zárlat- és szakadásvizsgálat). A rendszer modularitása jelentősen leegyszerűsítette az egység- és rendszertesztesztelés műveletét. Az egyes egységek funkcionálisan elkülöníthetők, a mérőeszközökkel történő felcsatlakozás is igen egyszerű. Erre a célra tesztcsatlakozókat alakítottunk ki a processzor-kártyarekeszekben, de felhasználjuk a soros belső busz-, illetve az interface-rekeszek háttér dugaszait is. Megfelelő perifériák, illetve programok segítségével a processzorok önmagukban levizsgálhatók, ugyanúgy a soros belső busz, majd a processzorok együttműködése is. Csak ezt követően kerül sor az adatgyűjtő rendszer ellenőrzésére. Itt sem kell a teljes rendszert kiépítenünk, hiszen a modularitás révén a mérőfelület részenként is tesztelhető.

A főbb vizsgálati lépések:

- tápellátás ellenőrzése
 - processzorrekeszek ellenőrzése
 - perifériák ellenőrzése
 - rendszervizsgálat beépített
- } egységteszt
- } egységteszt és külső vizsgálóeszköz segítségével

Az egység- és rendszervizsgálat céljára a LOTRIMOS elemeiből felépített speciális vizsgálóberende-

zést (E teszter) alkalmazunk. Ez a berendezés a helyszíni szerelés-szervizelés céljaira is felhasználható.

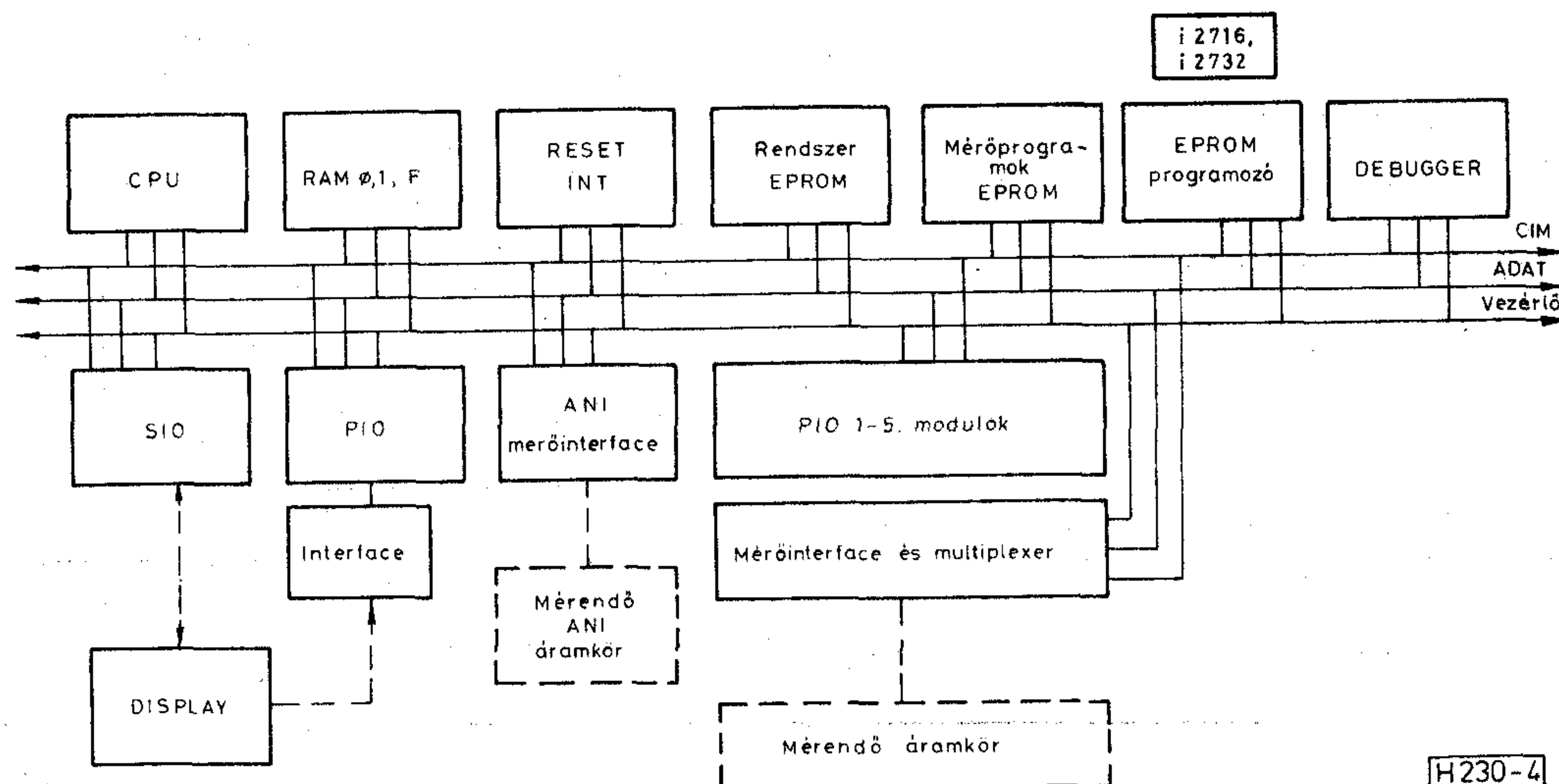
A vizsgálati technológia egyes lépései közül a következőkben a szerelt NYÁK-ok elektromos bemérésével foglalkozunk. Bemutatom az e célra kifejlesztett MICROTTEST mérőautomatát és két alkalmazási példát.

2. A MICROTTEST digitális kártyavizsgáló

A MICROTTEST mérőautomata digitális áramkörök statikus, illetve dinamikus funkcionális vizsgálatára alkalmas. A berendezés egy általános célú mikroszámítógépből és a kapcsolódó programozható mérőfelületből épül fel. A rendszerhez ADP—2000 típusú ORION display, valamint egy DZM—180 (illetve MT—120) típusú sornyomtató csatlakozik. A kipróbált, működő mérőprogramok archiválása, a rendszerbe történő beolvasása az EPROM programozó modul segítségével történik. A berendezés moduláris felépítésű, így a hardware és software a felhasználói igényeknek megfelelően változtatható. A programfejlesztést editor, assembler fordító, linking-loader, disassembler segíti, a berendezés programozása Z—80 assemblerben, illetve gépi kódban történhet (3).

A berendezés felépítését a 4. sz. ábra szemlélteti. Az univerzális vezérlő alapvetően a BHG—LOTRIMOS-rendszer elemeiből épül fel, kisebb módosításokkal. A moduláris vezérlő Z—80-as 8-bites kötött utasításkészletű mikroprocesszort tartalmaz, maximális címezhető memóriaterülete 64 kbyte. A memória kiosztása az alábbiak szerint alakul:

0000 _h	8 kbyte felhasználói RAM-terület (programfejlesztés, mérőprogramok munkaterülete stb.)
1FFF _h	
2000 _h	16 kbyte mérőprogram (EPROM) tár, 12 kbyte RAM-terület (RAM-teszt, ill. programfejlesztés céljára)
9000 _h	12 kbyte mérőprogram } EPROM terület 12 kbyte rendszerprogram } 4 kbyte rendszer RAM-terület
EFFF _h	
F000 _h	
FFFF _h	



4. ábra. MICROTTEST mérőautomata felépítése

A vezérlő memóriája három részre bontható:

- a rendszerprogramok és rendszerváltozók tárterületére
- a mérőprogramok tárterületére
- felhasználói RAM-területre.

A kipróbált, jó mérőprogramokat EPROM-okban tároljuk. Egyidejűleg 10—16 mérőprogramot lehet az EPROM területen elhelyezni (max. 40 kbyte, 2 db EPROM-modul alkalmazásával), így az aktuális gyártmány valamennyi mérőprogramját a rendszermonitorból közvetlenül el lehet érni. Más gyártmány vizsgálatakor az EPROM-modul cseréjével a megfelelő mérőprogramok elérhetők.

A berendezés programozható kapcsolómezőjét i 8255 típusú PIO áramkörökkel valósítottuk meg. A rendszerbuszra 5 PIO-modul kapcsolódik, ezek mindegyike 72 db I/O vonalat képes kezelni. A statikus vizsgálat során a szükséges bemeneti kombinációkat a PIO-k segítségével programból állítjuk elő, a jeleket az egyes kártyákhoz dedikált interface-eken keresztül kapcsoljuk a mérendő kártya bemeneteire. A válaszjelek érzékelése hasonló módon történik. A dinamikus funkcionális mérés során a statikusan jónak minősített áramkört a vezérlő rendszerbuszára kapcsoljuk a multiplexer egység segítségével. Így valós körülmények között végezhető el például a CPU-modul, a memória, I/O eszközök ellenőrzése.

Ha a dinamikus vizsgálat során hibát észlelünk, a rendszerbuszra kapcsolt debugger egységgel a programfutás megállítható különböző triggerelési feltételek mellett, lehetőség van külső cím és adat beadására, programléptetésre, a cím és adatvonalak folyamatos figyelésére stb.

A berendezés $432 \times 270 \times 255$ mm-es borított kettős Európa kártyarekeszben helyezkedik el. Az alkalmazott panelek kétoldalas, finom rajzolatú, 100×160 mm-es lemezekon kerültek kialakításra. A kártyacsatlakozók 64, illetve 96 pontos DIN 41612 aranyozott indirekt inverz rendszerűek. A hátlaphuzalozás wrappeléssel, illetve a vezérlőnél kétoldalas, furatfémezett NYHL-lel van megoldva. Az egyes kártyavizsgálatokhoz szükséges mérőinterface-eket 100×190 mm-es, kétoldalas lemeze-

ken valósítottuk meg. A mérőinterface-ek mechanikai kialakítása a klipszek, illetve a kártyacsatlakozók megbízható megvezetését és dugaszolását biztosítja. A mérés és hibakeresés során a mérendő áramkörök mindkét oldalról műszerrel (oszilloszkóp, logiteszter) elérhetők.

A berendezés 220 V 50 Hz-es hálózatról üzemeltethető. A beépített dugaszolható tápegység az alábbi egyenfeszültségeket biztosítja:

- 5 V 8 A kettős tápegység (vezérlő, ill. mérendő modul)
- 5 V 100 mA
- + 25 V 100 mA
- 48 V 100 mA

A tápegység 5 V-os része túlfeszültség- és rövidzárvédett.

A berendezést elsődlegesen a LOTRIMOS-rendszer áramköreinek mérésére fejlesztettük ki. E rendszer legnagyobb darabszámban előforduló áramköre az Analóg Interface (ANI) panel, amelyhez a speciális mérési igények és a nagy darabszám miatt önálló mérőmodult készítettünk. Ez a mérőmodul 32 analóg jelkimenettel, illetve 16 db programozható TTL-szintű I/O csatornával rendelkezik.

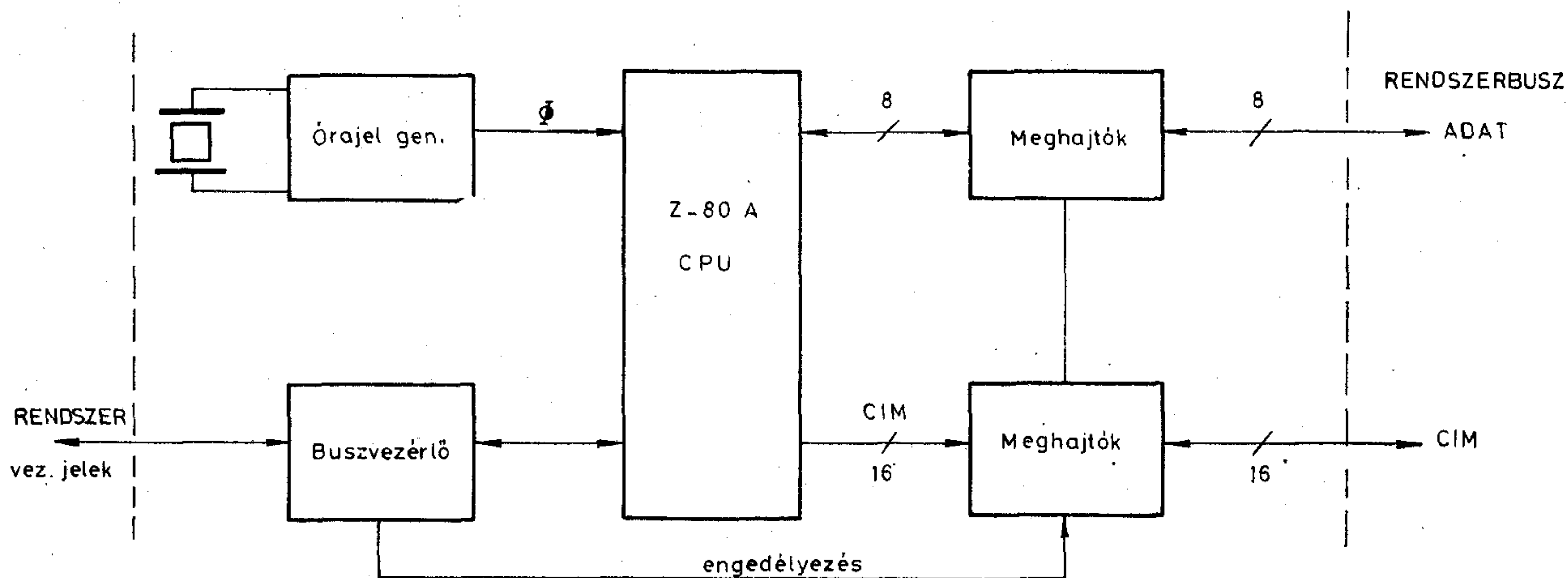
3. Z 80 CPU modul mérése a MICROTTEST berendezésen

A LOTRIMOS üzemfelügyeleti és karbantartó rendszer processzoregységeiben alkalmazott Z—80 CPU-modul felépítését az 5. sz. ábra szemlélteti. A kártya tartalmazza az órajeláramkört, a cím- és adatvonalak meghajtóit, valamint a Z—80 CPU integrált áramkört.

A modul mérését két lépésben végezzük:

- statikus alapvizsgálat
- dinamikus funkcionális ellenőrzés

A statikus alapvizsgálat során az áramkört a kártyacsatlakozón keresztül, illetve a CPU IC foglalatába helyezett mérőklipsz segítségével a MICROTTEST PIO felületére kapcsoljuk (6. sz. ábra). A mérés során a CPU IC, illetve a modul környezetének működését szimuláljuk statikus állapotok sorozatával.



H230-5

5. ábra. CPU modul blokkvázlata

A különböző bemeneti jelkombinációk előállítás, a válaszjelek fogadása a programozható párhuzamos interface-eken keresztül történik (8255). A mérés a következő tesztekéből áll:

- tápfeszültség, GND ellenőrzése
- RESET-, WAIT-, NMI-, BUSRQ-vonalak ellenőrzése
- HALT-teszt
- MWR-, RFSH-teszt
- IOWR-teszt
- MRD-teszt
- IORD-teszt
- INTA-, DES1-, DES2-teszt

Különböző adat- és címmintázat mellett

Az egyes tesztek során a megfelelő bemeneti kombinációk előállítása, illetve a válaszjelek kiértékelése a programból automatikusan történik. A mérőprogram két üzemmódban futtatható.

- GO/NO GO
- STEP BY STEP

A GO/NO GO-vizsgálat során a kiértékelés automatikus, a rendszer valamennyi teszt lefuttatása után a kártyát minősíti (PASS/FAIL), majd monitorba tér vissza. A vizsgálat ismételhető, az újabb kártya mérése egy billentyű lenyomásával indítható. A STEP BY STEP üzemmódban az egyes tesztek során szintén automatikus a kiértékelés. A bemeneti kombinációk, válaszjelek displayn történő megjelenése után azonban a kezelőre van bízva, hogy a teszt ismétlését, monitorba való visszatérést, vagy a következő tesztet indítsa-e el. Ez az üzemmód a hibás kártyák vizsgálatára használható, a részletes kijelzések lehetővé teszik a kezelő számára a hiba okának gyors megállapítását. A kijelzési kép a következő ábrán látható:

*** BHG Z—80 MICROTTEST ***

Nr. nnnn CPU TEST

GO/NO GO TEST? (Y)
(N)
STEP BY STEP? (Y)
(N)

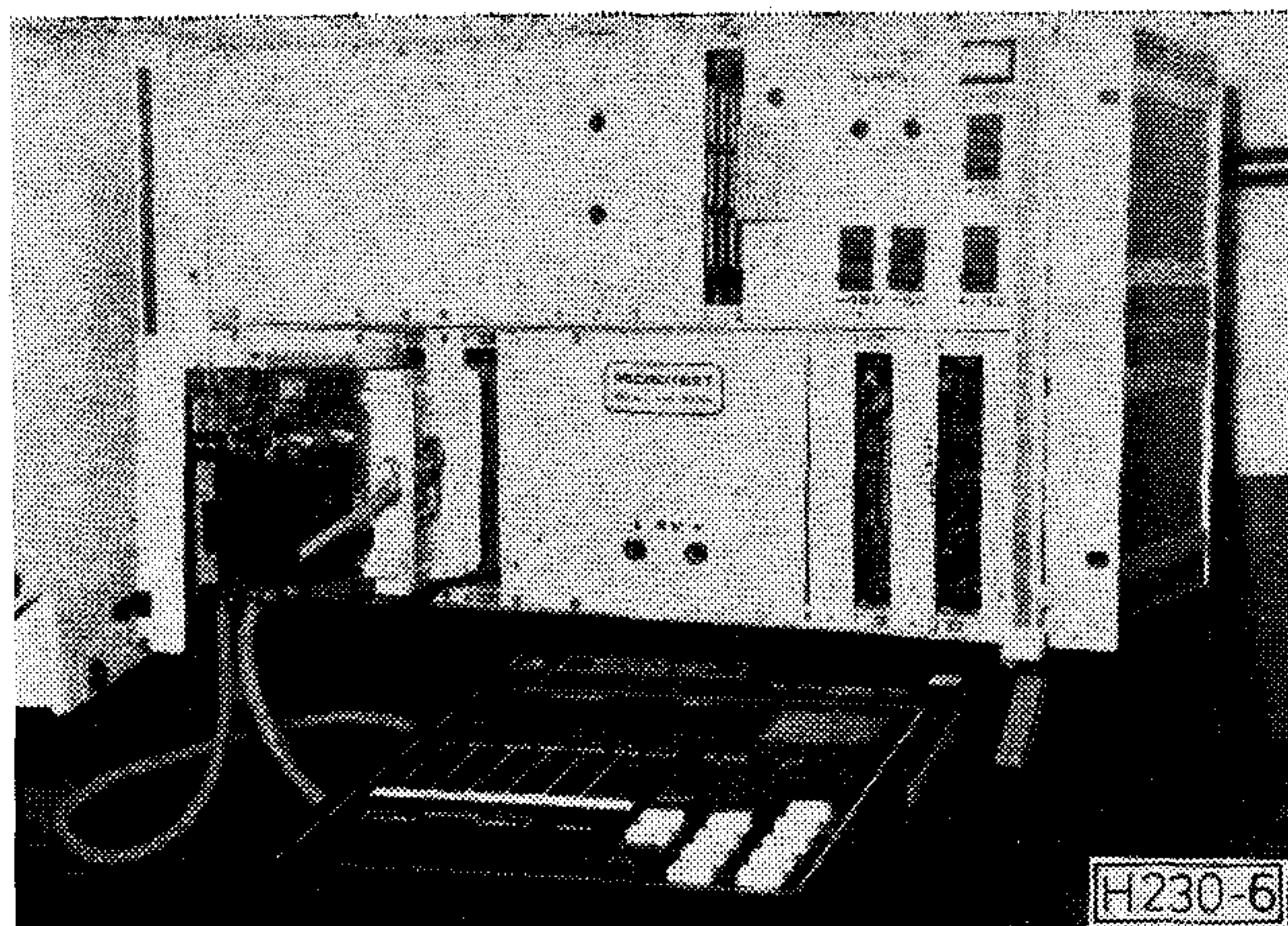
CPU ADAPTER? (O), K.
IC9 TEST PROM (O), K.
CPU TEST CLIP (O), K.
MEASURE THE CLOCK FREQUENCY!
(CPU PIN 6) 2,5 MHz (O), K.

TEST NUMBER: 0 8
CPU ADDRESS: FFFF DATA: FF IN
CONN. ADDRESS: FFFF DATA: FF OUT

CPU CONTROL OUT: 1 1 1 1 1 1 1 1
CPU CONTROL IN: 1 1 1 1 1 1 1 1
CONN. CONTROL OUT: 1 1 1 1 1 1 1 1
CONN. CONTROL IN: 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1 1 1 1 1

CPU CARD O.K.
ERROR

teszt folytatása: (CR)
hiba esetén: (Y)
monitorhívás: (N)



6. ábra. CPU modul mérése

A vizsgálat manuális mérést is tartalmaz, a Φ órajelet oszcilloszkóppal kell ellenőrizni. A megfelelő jelalak és jelszint vizuálisan másodpercek alatt ellenőrizhető, míg az automatikus kiértékelést csak nehezen tudtuk volna megoldani. A rendszer a következő statikus teszt sorozatot csak a manuális mérés elvégzése után indítja.

A statikusan jónak talált áramköröket dinamikus funkcionális vizsgálatnak vetjük alá. Ennek során a vizsgálandó áramkört a MICROTTEST vezérlő rendszerbuszára csatlakoztatjuk. A rendszer vezérlését ebben az esetben a vizsgált CPU-modullal végezzük. Mérőprogrammal ellenőrizzük a memóriaírás és olvasás, perifériacímzés, adat ki- és bevétel műveleteit, különböző utasítássorozatokat futtatunk a rendszeren. Hibás működés esetén a debugger egységgel manuális úton derítjük fel a hiba okát.

Tapasztalataink szerint a statikus mérés hibafelderítési aránya 90—95% körül mozog. A jellemző kártyahibák általában igen egyszerű gyártási problémákból erednek:

- hibás az alaplemez (szakadás, zárlat, furatfém hiányos)
- rossz a forrasztás (hidegforrasztás, ónhíd, forrasztás hiánya)
- helytelen beültetés (fordított pozíció, elemcsere, elemhiány)

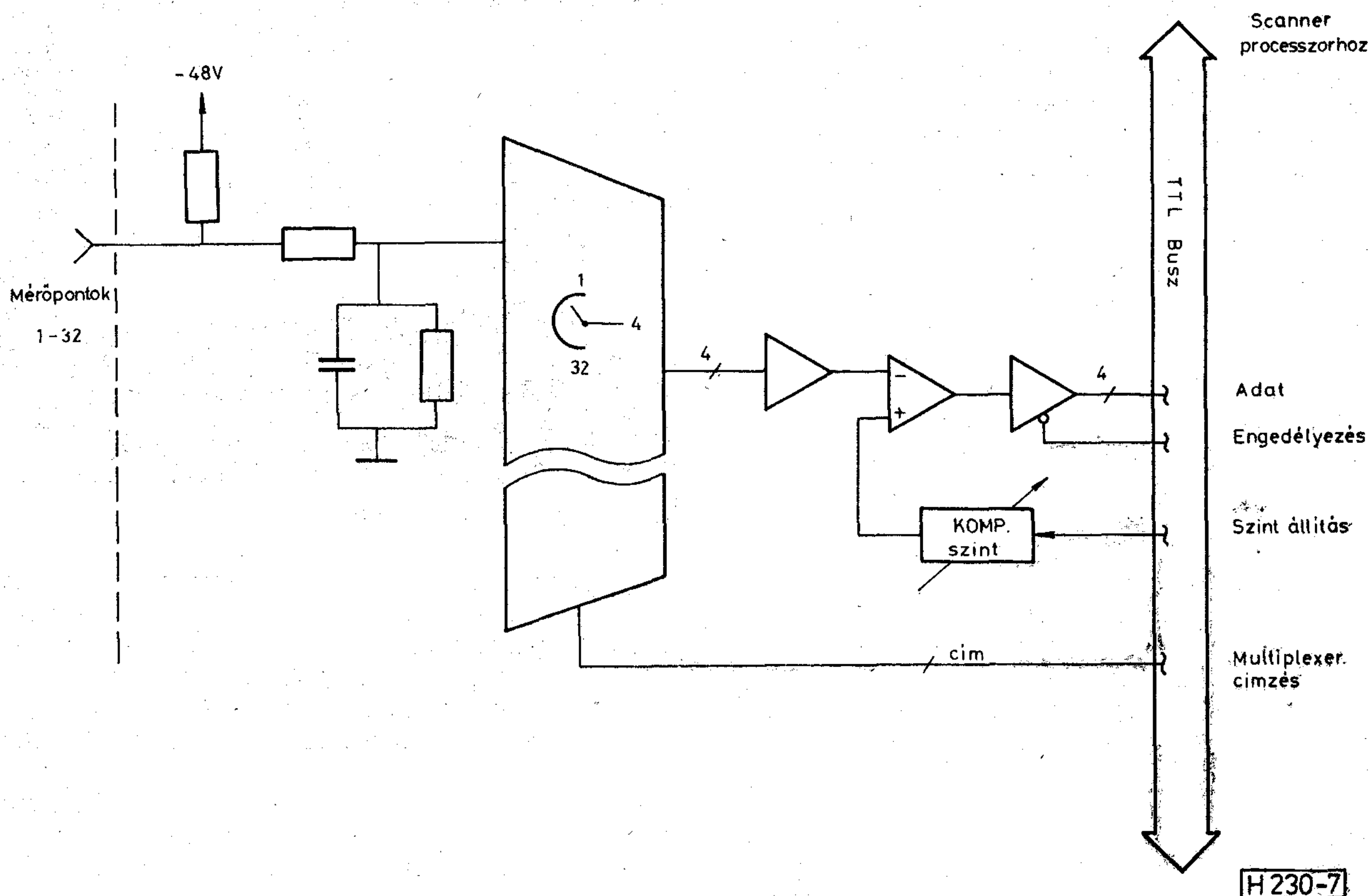
A hibák gyors felderítésére igen hatékony eszköznek bizonyult a MICROTTEST mérőautomata.

4. Az ANI-áramkörök mérése

A LOTRIMOS üzemfelügyeleti és karbantartó rendszer legnagyobb darabszámban előforduló áramköre az Analóg Interface (ANI) modul. Ez az áramkör fogadja a vizsgált telefonközpont mérési pontjainak analóg jeleit, ezeket digitalizálja és digitális kód formájában továbbítja a scanner processzor felé. Egy modul 32 analóg jel fogadására képes, a processzornak továbbított digitális adatok 4-bitesek. Az áramkör blokkvázlata a 7. sz. ábrán látható.

Az áramkör funkcionális ellenőrzése során a következő feladatokat kell elvégezni:

- tápfeszültségek ellenőrzése (—48 V, —5 V, +5 V, GND)
- kártyakiválasztás, ill. letiltás ellenőrzése



7. ábra. Az ANI áramkör

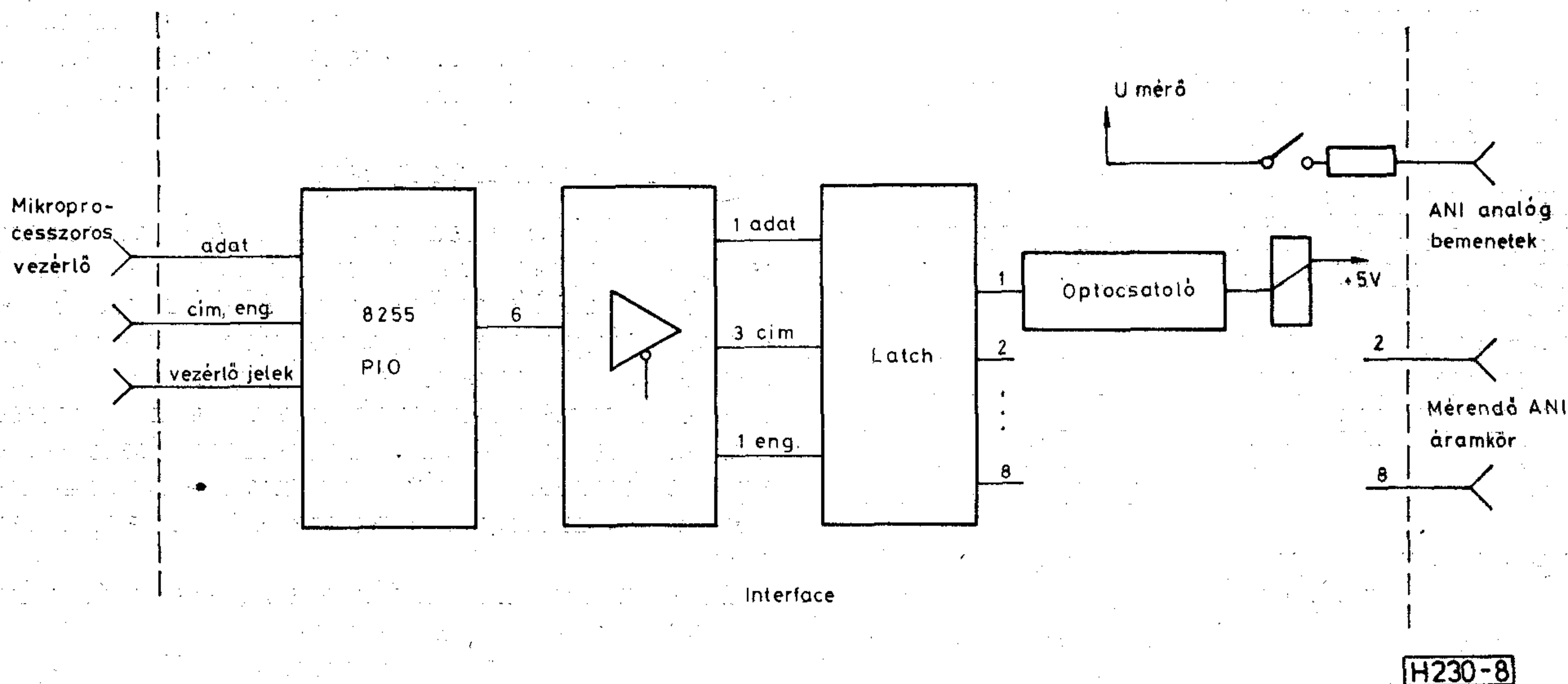
- valamennyi csatorna önálló működtetése
- csatornák közötti „zárlatok” vizsgálata
- a bemeneti integrátorok ellenőrzése
- komparálási szintek ellenőrzése

A mérések és az egyidejűleg figyelt mérési pontok nagy száma miatt célszerű volt a vizsgálatot automatizálni. A megfelelő minőséget, az alacsony mérési időt is csak így lehetett biztosítani.

A kártya automatikus mérésénél gondot jelent, hogy a TTL-szintű vezérlőjelek, címek, adatok mellett analóg jelek is megtalálhatók a panelen. Az áramkör háromféle tápfeszültséget igényel: +5 V,

—5 V és —48 V-os egyenfeszültséget. Ezek előállításáról a mérőautomata belső tápegysége gondoskodik.

Az analóg bemenőjelek generálását a 8. sz. ábra szemlélteti. A programozható párhuzamos interface-ek segítségével a kívánt analóg csatornacímek és adatok előállíthatók és a latch-ekben letárolhatók. Az analóg rész optocsatolón keresztül csatlakozik a digitális latch, ill. meghajtó fokozatokhoz. Az analóg jelek kapcsolását HAMLIN HE 721A05—10 típusú miniatűr kártyarelék végzik. A relék meghúzásával (adat = „0”) a vizsgálófeszültség az ANI



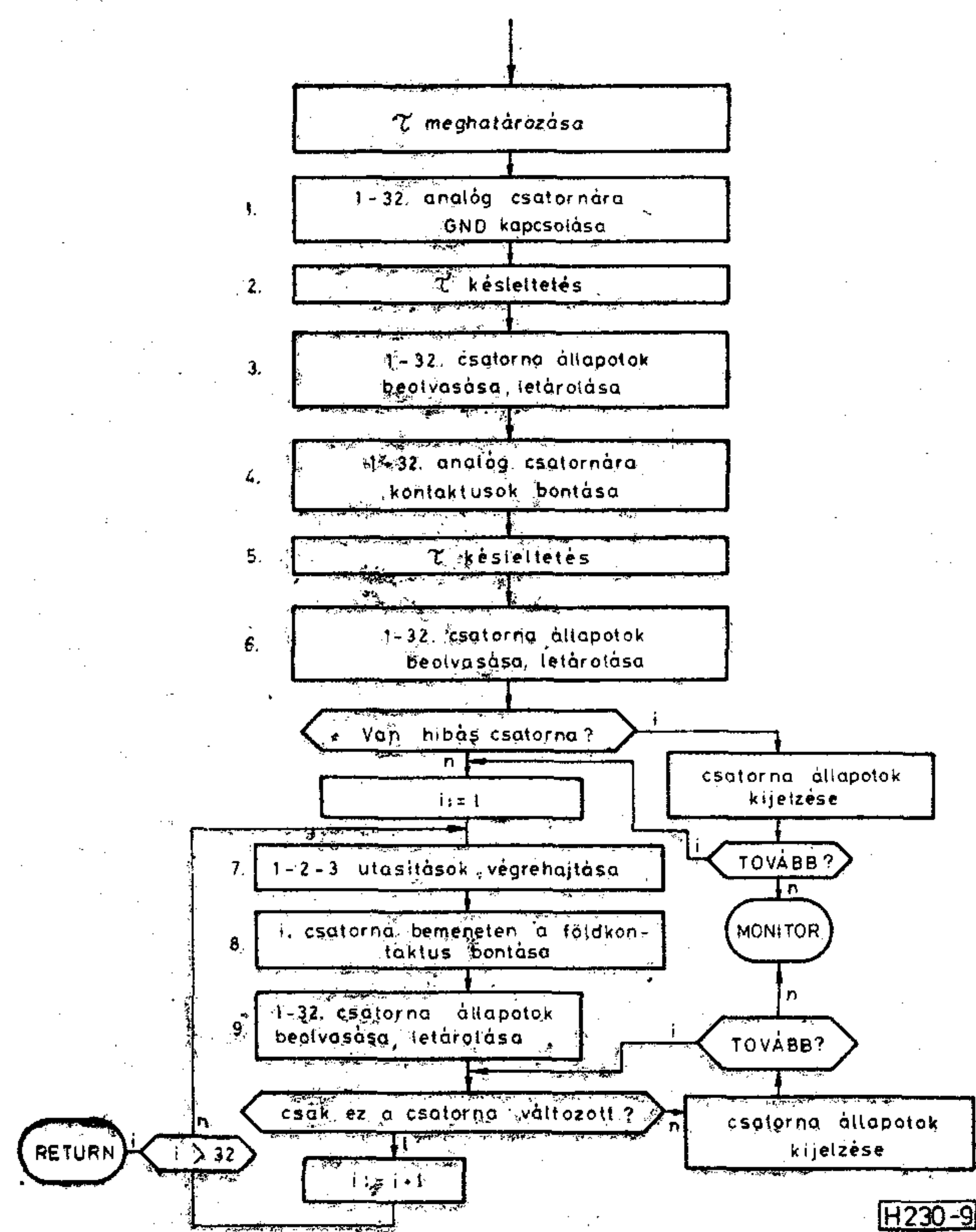
8. ábra. ANI mérés analóg jeleinek előállítása 8 csatornára

áramkör megfelelő analóg bemenetére kerül. A relé elengedésekor (adat = „1”) az ANI áramkör bemenetein —42 V-os feszültség található. A mért értékek az ANI áramkör kimenetén digitális kód formájában állnak rendelkezésre, így azt meghajtókon keresztül az i 8255 típusú PIO-k párhuzamos bemeneteire lehet kapcsolni. A megfelelő gerjesztések képzése, valamint a válaszjelek fogadása és kiértékelése is programmal automatikusan elvégezhető.

A mérőadapter természetesen tartalmazza a tápfeszültségeket felkapcsoló reléket is. A mérő áramkör bedugaszolását követően a mérőprogram elindításakor automatikusan történik a tápfeszültségek felkapcsolása is.

A Z—80 assemblerben megírt mérőprogram az alábbi üzemmódokban működtethető:

- GO/NO GO-vizsgálat
- — STEP BY STEP üzemmód
- Mérés ciklusban



9. ábra. ANI mérőprogram (részlet) A csatorna állapotok ellenőrzése

A GO/NO GO-vizsgálat során a funkcionális vizsgálat előzőekben leírt lépései és a kiértékelés is automatikusan kerül végrehajtásra. A csatorna-állapotok ellenőrzését végző rutin blokkvázlatát a 9. sz. ábra szemlélteti. A program először az összes csatornára vizsgálja a H- és L-szinteket (1—6. utasítás). A gerjesztések kiadása és a csatornaállapotok letapogatása között τ késleltetést alkalmazunk (software), τ értékét a kezelő a program elindításakor határozhatja meg (1—15 ms). A késleltetés változtatásával a program a bemeneti integrátorokat is ellenőrzi. Hiba esetén valamennyi csatornaállapot kijelzésre kerül. A mérés folytatásáról, illetve a monitorba való visszatérésről a kezelő dönthet.

A továbbiakban a mérőprogram a független csatornaműködéseket vizsgálja (7—9. utasítás). Az analóg bemenetek állapotait rendre megváltoztatva valamennyi csatorna kimenetét ellenőrzi. Hiba esetén az összes csatorna állapota kijelzésre kerül, az operátor ezután dönthet a mérés folytatásáról, vagy a monitorba való visszatérésről.

A STEP BY STEP üzemmódban a fenti vizsgálat lépésenként kerül végrehajtásra. Minden vizsgálati fázis végén az összes csatornaállapot kijelzésre kerül és csak a kezelő beavatkozásával indítható el (CR) a következő mérés. Ez az üzemmód a hibás panelek vizsgálatára alkalmas, a kijelzési képről a hibás csatornák leolvashatók, sőt a hiba jellegére is következtetni lehet (bemeneti osztó hibája, címhiba, komparálási hiba stb.).

A hibakeresést segíti a ciklusban történő mérés is. Ebben az üzemmódban a 9. sz. ábra szerinti 1—4. utasítások kerülnek ciklikusan végrehajtásra.

Az analóg bemenetekre kapcsolt periodikus jelek, a címzés, a komparálás, digitális kódok kiadása oszcilloszkóppal ellenőrizhető. Tapasztalataink szerint ez az üzemmód igen gyors hibakeresést tesz lehetővé.

A LOTRIMOS-rendszer gyártása során évente több ezer ANI áramkört vizsgáltunk le a fenti módszerrel.

A GO/NO GO-vizsgálat ideje kártyánként 1-2 perc, a hibakereséssel együtt számított átlagos mérési idő 15—20 perc körül alakult.

5. Végkövetkeztetés

A MICROTTEST mérőautomatákat 1984 óta alkalmazzuk a szerelt nyomtatott áramkörök vizsgálatára. A berendezések megbízhatóan, jól működnek, a mérési eredmények (az egyes kártyák hibafelderítési aránya, a jellemző technológiai hibák kimutatása stb.) kedvezőek. Az eddig legyártott és üzembe helyezett LOTRIMOS-rendszerek helyszíni szerelési és szervizelési, valamint a felhasználói tapasztalatai egyértelműen bizonyították, hogy az alkalmazott (és az előzőekben vázolt) gyártási technológiával magas minőségi színvonalú, megbízhatóan működő berendezéseket állítottunk elő. A magas minőségi szint elérését elősegítette a gyárthatósági és tesztelhetőségi szempontokat figyelembe vevő gyártmánytervezés, a gyártási eljárások, módszerek helyes megválasztása és a gyártás valamennyi lényeges fázisába beépített mindendarabos (általában automatizált) mérés, ellenőrzés.

I R O D A L O M

- [1] Ferencz Zoltán—Haffner János: Minőség és megbízhatóság az elektronikus távbeszélőközpontoknál. Híradástechnika 34. évf. 1983/2. szám 79/85. oldal
- [2] Dr. Eisler Péter—Gátmezei József: Új módszerek a hagyományos kapcsolóberendezések üzemfelügyeletére és karbantartására. Híradástechnika 35. évf. 1984/12. szám 559—563. oldal
- [3] Microtest digitális kártyavizsgáló műszaki leírása BHG belső sokszorosítása 1984.

DIPEX software-rendszer*

SZEGHY ISTVÁN

BHG Híradástechnikai Vállalat, Fejlesztési Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk a DIPEX telefonalközpont család software rendszerét mutatja be. Egy — a tervezők által kialakított — software modell ismertetése után, a megismert virtuális eszközökkel leírja a DIPEX operációs rendszerét. A rendszer I 8085 mikroprocesszorral történt realizálására példákat mutat be.

Bevezetés

A Dipex telefonalközpontról Horváth Imre (akitől egyébként a Dipex (DIGital Private branch EX-change) elnevezés is származik) publikált elsőként áttekintő, részletgazdag rendszerismertetést (1).

Cikkét tekintjük — és ajánljuk — eligazodási alapként dolgozatunkhoz is, amiben a Dipex software-rendszerét (Dipex Software System: DPSS) kívánjuk közelebbről bemutatni.

A DPSS-t mérnökök készítették és nem számítástechnikai szakemberek, ezért a rendszer alapját képező software-modell mérnöki szemléletet tükröz felépítésében és terminológiájában egyaránt. Kidolgozásában azonban sok olyan eredmény segített, amit számítástechnikai alapokról értek el. (Gondolunk itt olyan modellkonstrukciókra, mint az Agent [5], Cell [7], Soma [8]).

Alapvető rendező- és konstrukciós elve a fizikai működés és az elvárt, ill. szükséges információs folyamatok optimális illesztése.

Ezen elv alapján húztuk meg (definiáltuk) az egyes határfelületeket, az elkülönülő részek közötti kommunikáció rendjét, ami egy moduláris programrendszer ökonomikus kialakításán túl jelentős egyéb eredményeket is hozott.

- A modellben szemléletesen fogalmazhatók meg az egyes szolgáltatások megvalósítási módjai.
 - Újabb szolgáltatások beépítése a rendszerbe egyszerű.
 - A programok kipróbálása áttekinthető környezetbe kerül.
 - A DPSS támogatja a rendszer diagnosztikáját mind a bemérés idején, mind üzem alatt.
 - Javul a mindig problémás hardware—software-együttműködés, ami legtöbbször abból a körülményből ered, hogy a szakemberek nem értik egymás nyelvét.
- A DPSS lehetőséget ad arra, hogy — képletesen szólva — a határfelületek ellentétes oldalán állók rálássanak egymásra és egymással kommunikálni tudjanak.

SZEGHY ISTVÁN

Egyetemi tanulmányait a Budapesti Műszaki Egyetemen végezte, ahol 1954-ben gyengeáramú villamosmérnöki oklevelet kapott. 1954—1958 között üzemmérnök az Elektrotechnikus Mérőműszerek Gyárában (EMG). 1958-tól az Elektromechanikai

Vállalatnál (EMV) mint fejlesztőmérnök, majd laborvezető, kommunikációs rádióadók fejlesztésével foglalkozott. Jelenleg a BHG Fejlesztési Intézetében (az EMV jogutódjánál) annak a laboratóriumnak a vezetője, ahol egy digitális telefonalközpontcsalád softwarefejlesztése folyik.

A mérnöki software-modell

Ahhoz, hogy a Dipex software-rendszerét ismertetni tudjuk, először szólnunk kell arról a modellről, amiben a rendszer működését ábrázoljuk.

Modellünk eszközszerét — a villamosmérnöki gyakorlatban különösen használatos — helyettesítő képek mintájára alakítottuk ki.

Amint a helyettesítő képpel egy eszköz összes lényeges tulajdonsága leírható, ugyanígy a software-modellünk konstrukciói egy-egy program működését szimbolizálják, anélkül, hogy tudnánk valamit is a számítógépen futó objectprogram részleteiről. Software-modellünk eszközei

- az SDLCP (SDL-Central Processor) (l. [2])
- a VPU (Virtualis processzor, aminek egyedüli funkciója a műveletvégzés a modell specifikációja szerint)
- a RAM (írható-olvasható memória)
- a VIO (virtualis input/output eszközök) elemekből épülnek fel.

Modellünk használata gép- és programnyelv-független.

Vegyük sorra a mérnöki software-modell alapkoncepcióit!

1. Software-jelzések

A modell — alább ismertetésre kerülő — eszközei közötti kommunikáció alapelemei, amiket a virtuális input/output (VIO)-ok fogadnak, ill. küldenek.

Programozástechnikai példa erre a következő: Két program fut a rendszerben. Az első eredményét a második — mint adatot — kívánja felhasználni. Ezt az adatot, paramétert nevezzük software-jelzésnek. A két program lehet szekvenciális vagy konkurens futású!

2. Folyamatábrával leírható eszközök

Ezek olyan programokat modelleznek, amiknek a működése folyamatos, szemben a 2. pont alatt ismertetett várakozó állapotokkal megszakított működésű programokkal.

2.1 A software-gép

VPU-ból és RAM-ból épül fel. A különböző gépeknek különböző VPU-ja és RAM-ja van. A software-gép a saját RAM-jában tárolt adatok alapján hajtja végre feladatát. Példa a csengetés végrehajtása: amikor egy flag engedélyezi a gép működését, az sorban kiolvassa a RAM-jában szereplő mellékállomások kódjait és azoknak meghúzatja a csengetőjelfogóját.

2.2 Software interface

VPU-ból és RAM-ból áll. Feladata a software-jelzések átmeneti tárolása, közvetítése, a modell SDL-eszközeinek aktivizálása.

3. SDL-ben leírható eszközök

Az SDL ismertetése helyett a (2), (4) irodalomra hivatkozunk. Az SDL-ben leírható eszköz alatt olyan szakaszosan működő programokat értünk, amik meghatározott műveletsorozatok végrehajtása után várakozó állapotba kerülnek, majd bizonyos jelzések hatására újra folytatják futásukat.

Természetesen egy ilyen jellegű programfutas eléréséhez meghatározott operációs rendszerrel rendelkező CPU szükséges. Modellünkben építőelemként felvettük az SDLCP absztrakt központi processzort, aminek az a tulajdonsága, hogy ilyen szakaszos programvégrehajtásra alkalmas.

3.1 SDL-automata

Virtualis input/output-tal (VIO) és SDLCP-vel rendelkező eszköz, aminek az a jellemzője, hogy outputként kizárólag software-jelzéseket ad ki. Nem rendelkezik saját memóriával.

A rendszerben hardware-illesztésekre használjuk: segítségével történik a hardware-jelzések előfeldolgozása.

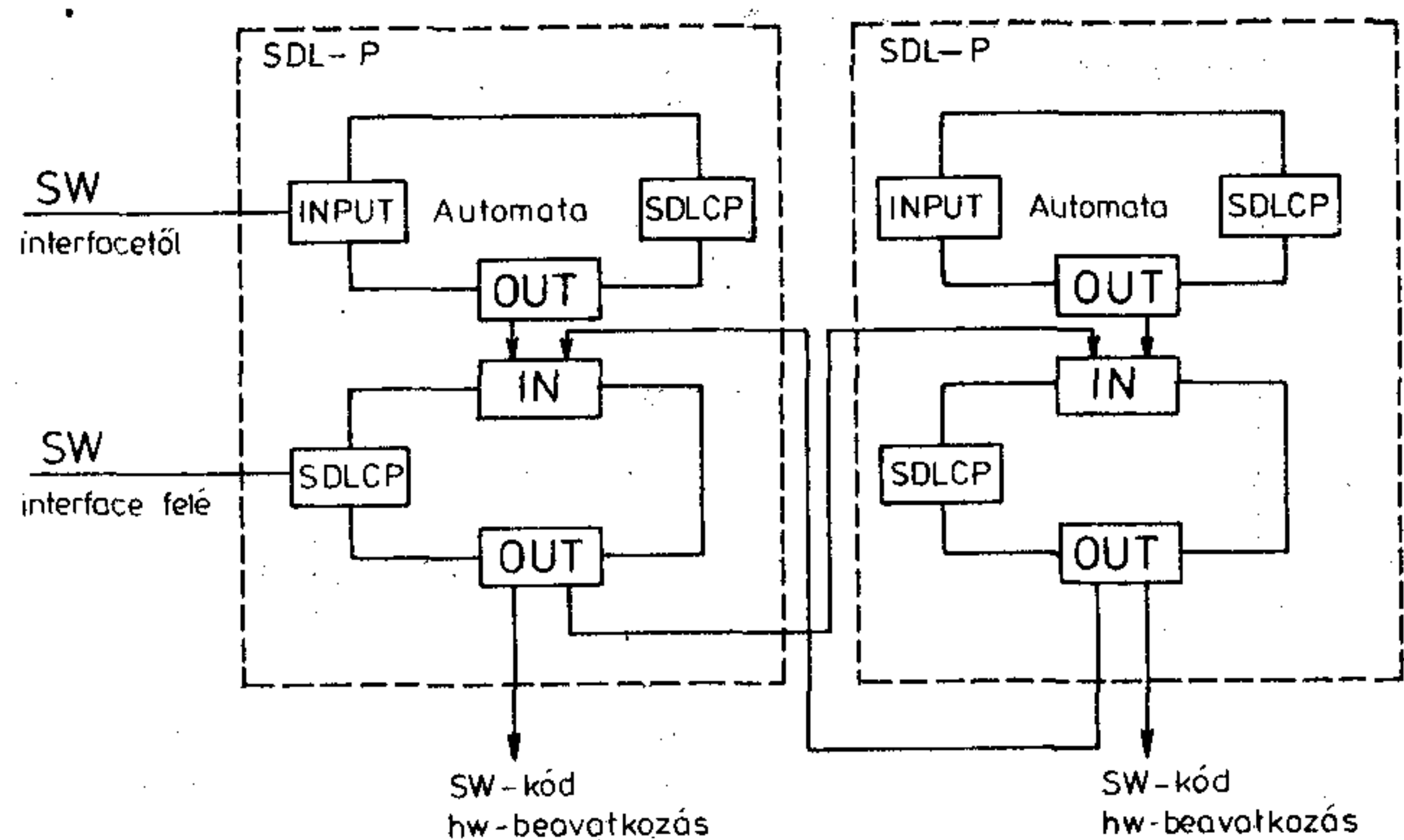
Működése: várakozó állapotából — meghatározott inputjelzések hatására — aktivizálódik. Ekkor végrehajtja a beérkezett input-hoz programozott műveleteket, majd újra várakozó állapotba kerül.

Bizonyos inputok és programok hatására meghatározott outputjelzéseket ad ki.

A DPSS ezzel az eszközzel oldja meg pl. a számjegy-bevételezést. A számjegy-SDL-automata feldolgozza a hardware felől érkező állapotváltozás-, ill. a belső órák időzítésjelzéseit és az alábbi kimenőjelzéseket állítja elő, kódolt formában:

- szám érkezett
- letett a mellék
- időtúllépés
- földelőgomb-működtetés
- nem szám-információ érkezett

Egy SDL-automata mindig hardware-specifikus, de a kimenő jelzése független a hardware-től. Tehát mindegy, hogy a tárcsázó mellékállomás egyenáramú impulzussal vagy MFC-val küldi a szám információját — ha a megfelelő SDL-automata van rákapcsolva, a további feldolgozás számára, egy-egy formában kerül tovább a szükséges információ.



H217-1

1. ábra. SDL — processzorok egymásközti kommunikációja

Alkalmazása — tehát — a rendszer dinamikus átkonfigurálására kiválóan alkalmas. (Vö. [6])

3.2 SDL-processzor

Virtualis input/output-tal (VIO), SDL-központi egységgel (SDLCP), saját írható-olvasható memóriával (RAM) rendelkezik.

Input eszközével mind hardware-, mind software-jelzéseket fogad; outputként hardware-vezérlőjeleket, ill. software-jelzéseket ad ki.

Általában működéséhez egy, az aktuális feladatának megfelelő, SDL-automatát kapcsol fel saját magára.

Ez azt jelenti, hogy a felkapcsolt SDL-automata használja az SDL-processzor memóriaterületét, és output-eszköze kizárólag az SDL-processzornak adja át a jelzéseit.

Az SDL-processzorok képesek VID-jukon keresztül egymással is kommunikálni, közvetlen vagy közvetett (megfelelő SW-interface-en) módon átadott sw-jelzésekkel (lásd 1. ábra).

Konstrukciónkhoz hasonló a (9)-ben ismertetett Finite Message Machine (FMM) virtuális eszköz.

A mérnöki software-modell realizálása

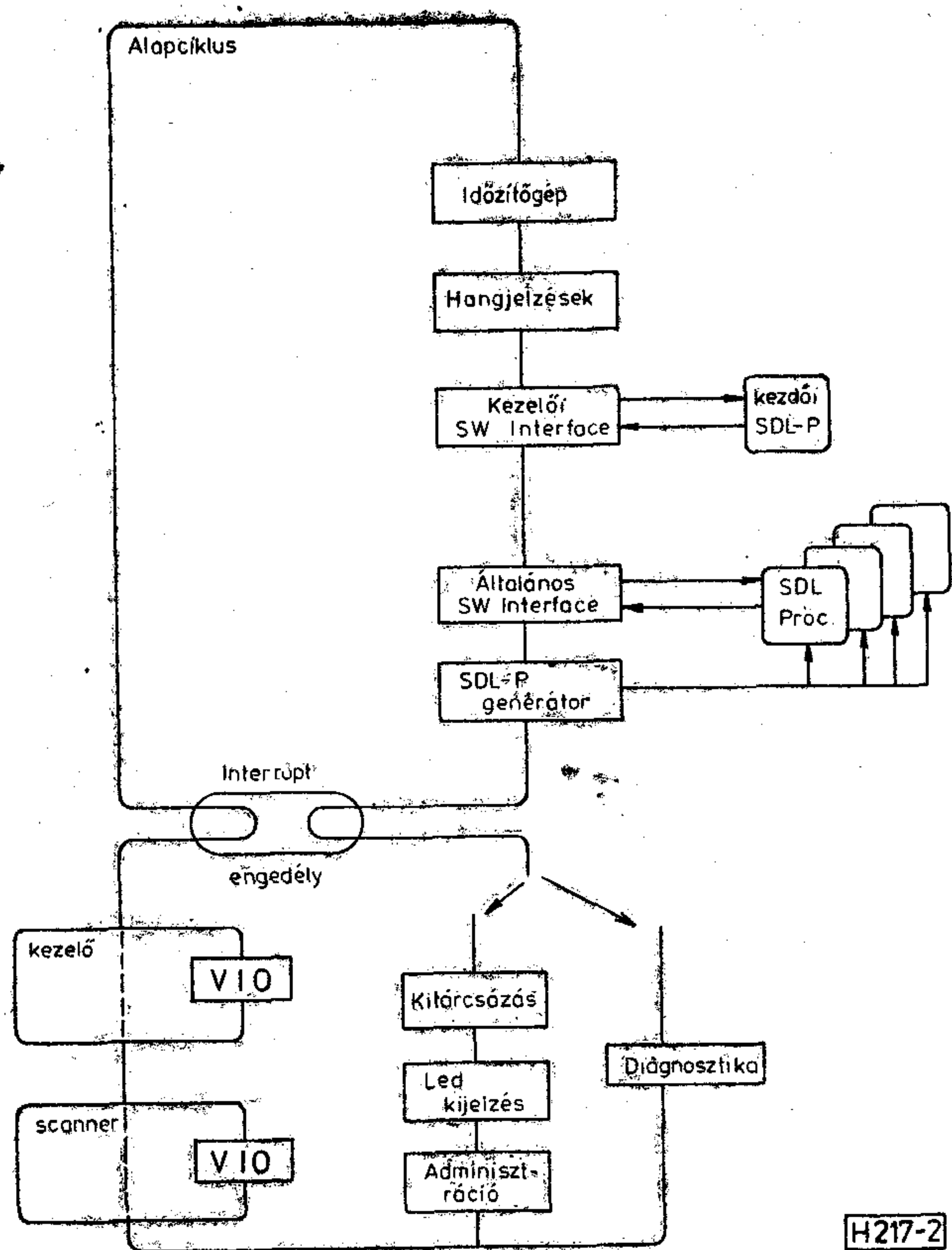
Az előzőekben ismertetett modellt a DIPEX alközpontcsaládban az I 8085-ös mikroprocesszorra realizáltuk.

A folyamatábrával leírható eszközök programozása INTEL assembly-ben történt, az SDL-ben leírható eszközök programozására egy speciális nyelvet fejlesztettünk ki. Ennek a nyelvnek az alapkoncepcióját és konstrukcióját a (2) cikk ismerteti. A cikk megjelenése óta a nyelv további utasításokkal bővült, amik az SDL-processzorok egymás közti kommunikációját támogatják.

A DIPEX operációs rendszere

Az operációs rendszer felépítését és működését a 2. ábra mutatja.

Az operációs rendszer ciklikus felépítésű. Az ábrán látható hurkok — amik sw-modelleszközöket fűznek össze — jelentik ezeket a ciklusokat.



2. ábra. DIPEX operációs rendszere

Az alapciklusra felfűzött eszközök 10 ms-onként feltétel nélkül, a hurkon látható sorrendben, aktivizálódnak.

Ezt nevezzük a központ szívdobogásának. (Hibátlan ismétlődését a CPU-kártyán lévő led villogása jelzi.)

A többi ciklus meghatározott hardware-változások hatására aktivizálódik.

A ciklusokat különböző szintű (prioritású) interruptok indítják. Az ábráról a ciklusok prioritásvizonyai is felismerhetők. (A nagyobb prioritású ciklus „letakarja” az alacsonyabb prioritásút.)

Jól látható, hogy az alapciklusnak első szakaszát interrupt nem szakíthatja meg. Ebben a szakaszban aktivizálódnak a belső időzítő gépek, a hangjelzéseket generáló gépek, a kezelői és az általános sw-interface-ek és az új SDL-processzorokat generáló gép.

Az alapciklus további szakaszán futnak azok a programok, amik hosszabb futási időt igényelnek, de interrupttal megszakíthatók. Ebben a szakaszban felváltva — páros alapciklusban az egyik, páratlanban a másik — két különböző programhurok aktivizálódik. Az egyik a hívásfeldolgozással kapcsolatos hosszú idejű programokat tartalmazza (led-kijelzéseket, fővonali kitércsázást, bontások adminisztrálását végző SW-gépek), a másik a real-time diagnosztikai programokat.

Ez utóbbival kapcsolatosan szeretnénk rámutatni arra, hogy néha a legegyszerűbb megoldások milyen hatásosak tudnak lenni. A rendszer kialakításának és az első real-time-programok bemérésének idején ebben a ciklusban egy egyszerű dump-programot futtatunk, amivel display-ra egy tetszőlegesen megadható memóriamezőt íratunk ki. Ez-

zel egy ablakot nyitottunk (Window-nak is hívjuk a mai napig) az élő központra, ahol in vivo vizsgálhattuk a központot. Különösen előnyös volt ez a módszer a hagyományos trace-eljárásokkal szemben, mert egyidejűleg több memóriabyte-ot tudtunk megfigyelni, ezzel a kombinált többszörös hibákat egyszerűen ki tudtuk emelni.

A scannerciklus egyetlen eszközből áll, amit modellünkben VIO-nak nevezünk. Feladata, hogy a scanner-áramkör felől érkező jelzéseket, amik hardware-állapotváltozások hatására generálódnak, beírja az általános SW-interface memóriájába.

Hasonló funkciója van a másik interrupt szinten elhelyezkedő kezelői VIO-nak. Ez a kezelőkészletről érkező jelzéseket továbbítja a kezelői SW-interface-hez.

Ez a két hurok, ill. VIO realizálja bemenőoldalon a hardware—software-határfelületet.

Ebből azonnal látható a DPSS egyik alapelve, ami szerint időben elválasztódik a beérkező jelzések fogadása és azok feldolgozása. (A VIO-ok által átadott jelzések feldolgozása az SW-interface-ekben folytatódik, amikor a főciklusban ezek aktivizálódnak.)

A DPSS alapciklusának legfontosabb feladata, hogy az software interface-ein keresztül aktivizálja mind a kezelői, mind az általános SDL-processzorokat.

(Utóbbiakhoz zömmel a hívásfeldolgozást végzők tartoznak, de lehetnek speciális célú (diagnosztikai, időmérő stb.) SDL-processzorok is a rendszerben.)

Az ábrán a kezelői SW-I-hez egy SDL-processzor (a kezelőé), az általános SW-I-hez több SDL-processzor csatlakozik. Az ábrázolás módja azt kívánja érzékelteni, hogy ezek az eszközök mintegy egyidejűleg, konkurens módon működnek. A valóságban a rendszer olyan, hogy az egyes SDL-processzorok általában várakozó, inaktív állapotban vannak és csak akkor aktivizálódnak, ha az SW-I erre utasítja őket. Ez akkor történik, ha egy SDL-processzor számára software-jelzés érkezik: hardware-változás vagy -időzítés következtében, esetleg egy másik SDL-processzortól. Természetesen az SW-I soros működésű, de a mikroszinten zajló feldolgozás macroszinten egyidejűséget mutat.

Aki a telefonalközpontot használja, úgy érzékeli ezt, mintha a központ csak az ő hívásával lenne elfoglalva, egyedül csak vele foglalkozna. (Vö. [3]) Ez a körülmény a software tervezője számára is rendkívül leegyszerűsíti a feladatot.

A tervezés során elegendő egyetlen hívásra kidolgozni a feldolgozás programjait, az operációs rendszer elintézi a „sokszorosítást”!

A DPSS-ben a munkavégzés ilyen formában való végrehajtása egyéb előnnyel is jár. Nevezetesen lecsökkenti a műveleti időket, mivel az egyes hívásokkal csak akkor foglalkozik, ha arra igény van. Nevezhetjük ezt úgy, hogy a külvilág információ-generátorát igyekszik optimálisan lezárni az információt feldolgozó-fogyasztó telefonalközpont.

Ehhez a témakörhöz tartozik a főciklus utolsó, nem megszakítható működésű gépe, ami új SDL-processzorokat generál.

Ennek az a feladata, hogy a mellékállomás kezdeményezésére újabb SDL-processzort vezessen be

a rendszerbe. A gép programjának algoritmusától függ, hogy ezt mikor engedélyezi és mikor utasítja vissza. Ha ez az algoritmus bizonyos forgalmi terhelésektől függő visszacsatolásokkal rendelkezik, az előbbi információillesztés esetleg még tovább javítható, de mindenképp túlterhelés elleni védelmet jelent.

Példák a DPSS telefon-alközpontokban történt realizálására

A mérnöki software-modellban szereplő virtualis processzort (VPU) a DIPEX egyprocesszoros rendszerében úgy realizáljuk, hogy az operációs rendszer az egyes modelleszköz számára — annak működési idejére — „kölcsonadja” a központ CPU-ját. Tehát a DPSS-ben szereplő eszközök VPU-i mind a közös hardware-vezérlőprocesszorral azonosak. Ez a működések soros jellege folytán lehetséges.

A DPSS alapvetően SDL-processzorcentrikus. Minden kommunikációs akció, ami a rendszerben él, ehhez az absztrakt eszközhöz van kapcsolva. Vannak:

1. hívásorientált SDL-processzorok

Ezek egy-egy önálló, belső folyamat (pl. egy hívás) számáragenerálódnak a központ működése folyamán. Memóriaméretük és szervezésük meghatározott, elhelyezkedésük a memóriában dinamikusan változik (ahol hely van!).

Megszűnnek, ha az általuk képviselt folyamat is megszűnik (pl. a házi beszéd állapotban mindkét fél bont).

2. ívpontorientált SDL-processzorok

Ezek működésükkel annak az ívpontnak viselkedését képezik le, aminek a számára generálódnak.

Lehetnek:

2.1 meghatározott ívponthoz állandóan hozzárendeltek. Ilyenek a kezelő- és a fővonalak SDL-processzorai. Ezek a rendszer generálásakor létesülnek, mindegyiknek a memóriacíme és -mérete állandó és nem szűnnek meg.

2.2 egyes ívpontokhoz dinamikusan hozzárendeltek. Ezek az igényeknek megfelelően generálódnak, amíg szükség van rájuk, élnek a rendszerben, majd megszűnnek. Memóriaszervezésük és méretük állandó, de elhelyezkedésük a memóriában (memóriacímük) dinamikusan változik. Ilyen típusú SDL-processzorokkal írható le a több hardware-processzoros rendszerek működése is!

Példa a hívásorientált SDL-processzor működésére

A hívásorientált SDL-processzor szervezési módot azokban a DIPEX-alközpont típusokban választottuk, ahol egyszerűbb szolgáltatás választékot kellett megvalósítani.

Példaként leírjuk röviden, hogyan épít fel egy házi beszéd-kapcsolatot — ebben a rendszerben — egy mellékállomás.

1. Amikor a mellékállomásunk felemeli kézibeszélőjét, a scanner-áramkör b-ágas változást detektál és az operációs rendszernél interrupttal jelentkezik. Az interrupt elfogadásakor a scanner-SW-gép beírja az általános SW-interface memó-

riájába a hívást kezdeményező mellékállomás ívpontadatait (az ívpont sorszámát és az ívpont logikai állapotát leíró kódot).

2. Az általános SW-interface, mikor mellékállomásunk felől érkezett kód feldolgozásához ér, megállapítja, hogy egy eddig szabad, inaktív ívpont aktivizálódott, ezért egy új SDL-processzor-generálást kér attól az SW-géptől, aminek ez a feladata.

3. Az SDL-processzor generáló gép, ha a megfelelő feltételek teljesülnek — létrehoz egy új SDL-processzort.

Felkapcsol egy számjegybevételező SDL-automatát.

Magát az SDL-processzort beállítja a számjegybevételezés alapállapotába, majd időzítéssel és egyéb adminisztratív adatokkal látja el. Létesít egy virtuális outputot, mellékállomásunk számára, ami a felkapcsolt SDL-automata inputjára adja át az ívponton létrejövő jelzéseket.

Ezek után azt mondjuk, hogy a híváshoz rendelt SDL-P mint hívót vont a hatáskörébe a mellékállomásunkat.

A hívó mellékállomás számára tárcsahang kapcsolódik fel. Az új SDL-P várakozó állapotba kerül és a vezérlés visszaadódik az általános SW-interface-nek.

4. Mellékállomásunk, miután betárcsázta a hívott mellék hívószámát, a számjegybevételezés állapotában lévő SDL-P megvizsgálja, hogy szabad-e a hívott. Ha szabad, lekapcsolja az eddigi SDL-automatáját és egy csengetőautomatát kapcsol magára fel. Egyben létesít egy virtuális inputot a hívott ívpont felé, amin keresztül érzékelni tudja majd annak jelentkezését.

5. Miután a hívott jelentkezik és sikerült a beszédutató felkapcsolni a két mellékállomás között (azaz volt szabad időrés-pár), a híváshoz rendelt SDL-P:

— egy beszédfigyelő SDL-automatát kapcsol magára

— létesít egy virtuális outputot a hívottja számára (amin keresztül az átadhatja az ívponti viselkedését a felkapcsolt SDL-automata számára)

Ezt az akciót itt úgy nevezzük, hogy a hívás processzora a mellékállomást mint hívottat vont a hatáskörébe.

— felveszi a „mellék—mellékbeszéd”-állapotot.

6. A beszédkapcsolat megszűnik, ha az egyik fél bont. A bontást a beszédfigyelő SDL-automata érzékeli a virtuális inputján keresztül. Erről software-jelzést ad SDL-processzorának, ami a szükséges műveleteket elvégzi. (Beszédútkapcsolás, időrés-felszabadítás, a virtuális -output eszköz eltávolítása a letett mellékállomás ívpontjáról.)

A hívás SDL-processzora most a beszédkapcsolat „állva maradt” mellékállomását vonja hívóként hatáskörébe és számára foglaltsági hangot kapcsol fel.

Új SDL-automata aktivizálódik (az általános figyelő automata) és maga az SDL-processzor a „Foglaltsági hang” állapotba kerül.

7. Miután a második résztvevő is letett (aki a foglaltsági hangot kapta), megindul a bontás folyamata.

Ez magába foglalja a foglaltsági hang lekapcsolását, az ívpontján lévő virtuális output eltávolítását és a hívás SDL-processzorának megszüntetését.

Példa az ívpontorientált SDL-processzor működésére

Ha olyan szolgáltatások megvalósítása válik szükségessé, amiben kettőnél több résztvevő aktivitását kell koordinálni (ilyen pl. az a visszahívás, amiben mindhárom résztvevő bontani tud, a konferenciakapcsolás stb.), akkor a hívásorientált SDL-processzoros megoldás — a különböző virtuális pontok elhelyezése és kezelése miatt — kényelmetlenné, áttekinthetetlenné, nem egy esetben lehetetlenné válik.

Az ívpontorientált SDL-processzoros modell ereje szemléletességén túl abban van, hogy impliciten magába foglalja a több különböző, konkurens módon működő hardware-processzoros realizálás tervezésének lehetőségét.

Az SDL-modell eszközök programozására kifejlesztett programnyelvünk legújabb változata rendelkezik olyan konstrukciókkal, amik támogatják az ilyen típusú működési módot. Nevezetesen a

SEND (kód) TO (cím)

syntaxisú utasítás, amivel az egyik eszköz a másiknak software-kódot tud küldeni. (A [cím] egy software-úton (programmal) megvalósított interface-eszközt jelent, amit a felhasználó definiál)

Továbbá egy

Procedure input do

IF (kód) THEN (akció) ELSE input end

syntaxisú utasítással megvalósított software-input-kezelés.

Példaként bemutatjuk egy olyan visszahívás-állapot kezelését, amiben mindhárom résztvevőnek saját SDL-processzora van és mindhárom egymástól független akciókra képes.

(Általában a hazai viszonyok között a mellékállomás—fővonalis beszédállapotból a főközpont nem tud bontani. Példánkban szereplő fővonal tud bontani!)

Tekintsük azt a szituációt, amikor a B azonosítójú mellékállomás parkol (várakozik), az A azonosítójú mellék beszél az FV azonosítójú fővonallal. Két akciót részletezünk:

1. Letesz a parkoló „B” m. állomás

(Példánk a software-üzenetátadásokat mutatja be.)

A letetés kritériuma közismerten az, hogy az ívpont nyugalmi (szabad) állapotának megfelelő logikai állapotot eredményező b-ágas változást — meghatározott ideig — ne kövesse újabb b-ágas változás.

Ebből látszik, hogy a letetés kiértékelése egy összetett folyamat.

Ezt a folyamatot a B mellék SDL-processzora szuverén módon végrehajtja és hatására bontja — megszünteti — saját magát, felszabadítva így a B mellék ívpontját.

Bontási folyamatának beindítása előtt egy kódot küld az „A” m. állomás SDL-processzorának, amivel értesíti azt, hogy bontott. Az „A” m. állomás SDL-processzora az eddigi visszahívásos beszéd állapotát megváltoztatja normál beszéd állapotra és kódot küld a fővonalis SDL—P-nek, hogy a kettőjük közötti beszéd-állapotban nincs tovább harmadik várakozó!

2. Letesz az „A” m. állomás.

(Példánk az SDL-processzorok szuverén működését mutatja be.)

Az „A” m. állomás SDL-processzora megállapítja, hogy a mellék bontott, egy kódot küld beszédpartnerének — a fővonalnak —, hogy letett.

A fővonal SDL—P-a ennek a kódnak hatására jogossági vizsgálatot hajt végre, hogy a „B” m. állomás jogosult-e fővonalis összeköttetésre? (A kóddal együtt automatikusan adatot is átadunk.) Ha igen, beszédállapotra kapcsolja magát a „B” m. állomás felé és kódot küld vissza „A” SDL—P-ának, aminek hatására az egy kódot küld a parkoló „B” SDL—P-ának, majd bont. A parkoló „B” aktivizálódik és beszédállapot jön létre a fővonal és a „B” mellékállomás között.

Azt, hogy a közvetlen hardware-beavatkozásokra melyik SDL—P adjon utasítást, triviálisnak érezzük azt a megoldást, hogy mindig az, amelyik közvetlen észleli a hardware-változást! Az egyes analízisek elvégzésénél (pl. a jogosultságok meghatározása) nem ilyen egyértelmű a helyzet.

Példánkban a fővonalis jogosultságot a fővonalis SDL—P-ával végeztetjük és nem a m. állomással, azzal a megfontolással, hogy az az eszköz analizáljon, amelyiknek működése az analízis eredményétől függ.

Olyan szituációban, amikor a visszahívásban három mellékállomás vesz részt és a „parkoltató” m. állomás letesz, nincs szükség jogossági analízisre, hogy a két m. állomás között beszéd-állapot jöjjön létre.

I R O D A L O M

- [1] Horváth I.: Magyar fejlesztésű kis kapacitású digitális alközpont család. Híradástechnika, XXXV. évf. 1984. 6. sz.
- [2] Szeghy István: SDL-processzor. Híradástechnika, XXXV. évf. 1984. 6. sz.
- [3] dr. Kóczy T. László: Tárolt programvezérlésű telefonközpontok operációs rendszere. Híradástechnika, XXXVI. évf. 9. sz.
- [4] CCITT ajánlások. Yellow Book, Vol. VI/7
- [5] N. Natarajan: Communication and Synchronization Primitives for Distributed Programs. IEEE Trans. Vol. SE—11. No. 5. April 1985.
- [6] J. Kramar and J. Magee: Dynamic Configuration for Distributed Systems. IEEE Trans. Vol. SE—11. No. 4. April 1985.
- [7] S. Silberschatz: Cell: A Distributed Computing Modularization Concept. IEEE Trans. Vol. SE—10. No. 2. March 1984
- [8] J. L. W. Kessel: The Soma: A Programming Construct for Distributed Processing. IEEE Trans. Vol. SE—7. No. 5. September 1981
- [9] R. Arranz, R. Conroy, L. Katzschner: Structure of the Software for a Switching System with Distributed Control. SESSION 41 A Paper 3. ISS'81 CIC Montreal 21—25. Sept. 1981

Adástechnika a BHG-ban

GRODEK GÉZA—DR. FALUS LÁSZLÓ
BHG Híradástechnikai Vállalat



ÖSSZEFOGLALÁS

A BHG Híradástechnikai Vállalathoz visszakerült adástechnikai profil VI. ötéves tervidőszakra vonatkozó fontosabb fejlesztési, gyártási és helyszíni szerelési munkáit foglalja össze a cikk. Az adástechnikai termékcsoportból elsősorban a VHF és UHF tartományokba eső berendezések és antennarendszerek fejlesztésével és gyártásával foglalkozott a vállalat.

A BHG Híradástechnikai Vállalat a 40-es években és az 50-es évek elején foglalkozott adástechnikai berendezések fejlesztésével és gyártásával. Az ezt az időszakot követő években iparunkra jellemző termékprofil-változtatások vállalatunkat is érintették, s ennek folytán az adástechnikai profil a BHG-n belül megszűnt. Több mint két évtizeden keresztül e termékcsoport fejlesztését és gyártását az Elektromechanikai Vállalat önálló keretek között végezte. Újabb ipari átszervezés végrehajtásával az EMV 1976-ban, teljes profiljával együtt vállalatunkba integrálódott. Az adástechnikai profil újbóli megjelenése és a vállalat szervezetébe történő beillesztése számos szervezési, üzemátrendezési, technológiai és beruházási feladat végrehajtását igényelte. Az adástechnikai profilra jellemző egyedi és kissorozat-gyártási jelleg jelentősen eltér a BHG-ban kialakult és a távbeszélő-technikai profilra jellemző nagysorozatú, illetve tömeggyártástól. Éppen emiatt az adástechnikai profil beillesztése nem volt zökkenőmentes, számottevő veszteségekkel járt, főleg fejlesztő és gyártó szakemberek távozása miatt.

Az átszervezés és átrendeződés után felmértük helyzetünket és lehetőségeinket, gondosan tanulmányoztuk a piaci viszonyokat és az elemzések után körvonalaztuk az adástechnikai profilon belül a kapacitásainkhoz igazítható termékstruktúrát. Ennek megfelelően határoztuk el, hogy a profilból a VHF és UHF frekvenciatartományba sorolható adóberendezések és antennarendszerek fejlesztésével, gyártásával, értékesítésével és telepítésével foglalkozunk, az igények szerinti szervizszolgáltatással együtt. Fejlesztési tevékenységünket piacorientáltan végeztük, a gyártáshoz új technológiákat honosítottunk, termelőképességünket a jelzett frekvenciatartományhoz szükséges beruházásokkal támasztottuk alá. A VI. ötéves tervidőszakban minden konkrét piaci igényt ki tudtunk elégíteni. Belföldön legnagyobb megrendelőnk a Magyar Posta, amelynek igényeit folyamatos műszaki egyeztető munkakapcsolatban mind fejlesztéssel, mind gyártással és helyszíni telepítéssel jó

GRODEK GÉZA

A Budapesti Műszaki Egyetem nappali tagozatán szerzett villamosmérnöki diplomát az erősáramú szakon. A levelező tagozat híradástechnikai szakát és a villamosmérnöki kar szervező szakmérnöki szakát végezte el. Pályája végzettségének megfelelően alakult. 1954-

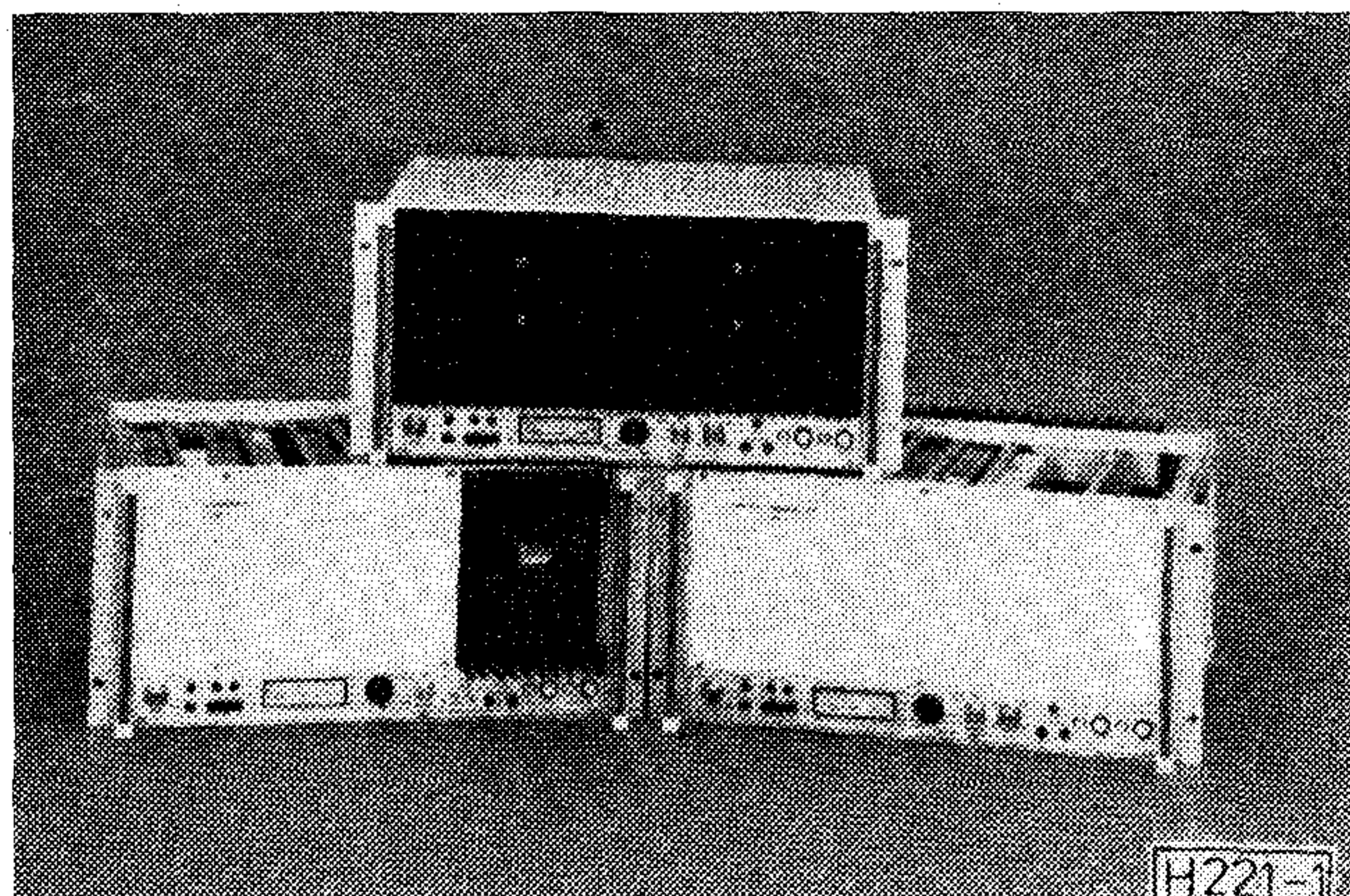
től 1970-ig az autóiparban erősáramú hálózatokkal és rendszerekkel, 1970-től 1973-ig a VBKM-ben villamos vezérlésekkel és folyamatszabályozással foglalkozott, 1974-től 1980-ig az Anód Áramirányító Gyár főmérnöke volt. 1981-től a BHG adástechnikai ágazatával foglalkozik, jelenleg termékigazgatói beosztásban.

minőségben kielégítettük. Egyéb hazai megrendelők profilunkba illeszthető megrendeléseit ugyancsak vállaltuk és teljesítettük. Exporttevékenységünk a tervidőszak végére megerősödött és jelentős tőkés árbevételt sikerült elérnünk. Szocialista piacokon, fejlesztési munkánk előrehaladásának megfelelően, előkészítő munkát végeztünk, s ennek realizálása a VII. ötéves tervben várható. Vállalatunk Fővállalkozói irodája kibővítette tevékenységét az adástechnikai profilhoz tartozó technológiai fővállalkozások lebonyolításával. Ennek keretében adástechnikai gyártó ágazatunk, több alvállalkozóval együtt, részt vett középhullámú és rövidhullámú adóállomások berendezéseinek és antennarendszereinek helyszíni szerelési, telepítési és üzembehelyezési munkáiban.

Jelentősebb fejlesztési tevékenységünket az alábbiakban részletezzük:

Tv-adó/átjátszó berendezések és antennák

Az 1, 10 és 100 W-os berendezések új generációjának két változatát fejlesztettük ki. Az adók olyan helyekre készülnek, ahol video- és hangfrekvenciás



1. ábra. 1 és 10 W-os TV átjátszó berendezések

Beérkezett: 1986. VI. 25. (#)



DR. FALUS LÁSZLÓ

Középiskolai tanulmányait a Kandó Kálmán Híradásipari Technikumban végezte. Ez az iskola meghatározta további pályáját. A technikum után

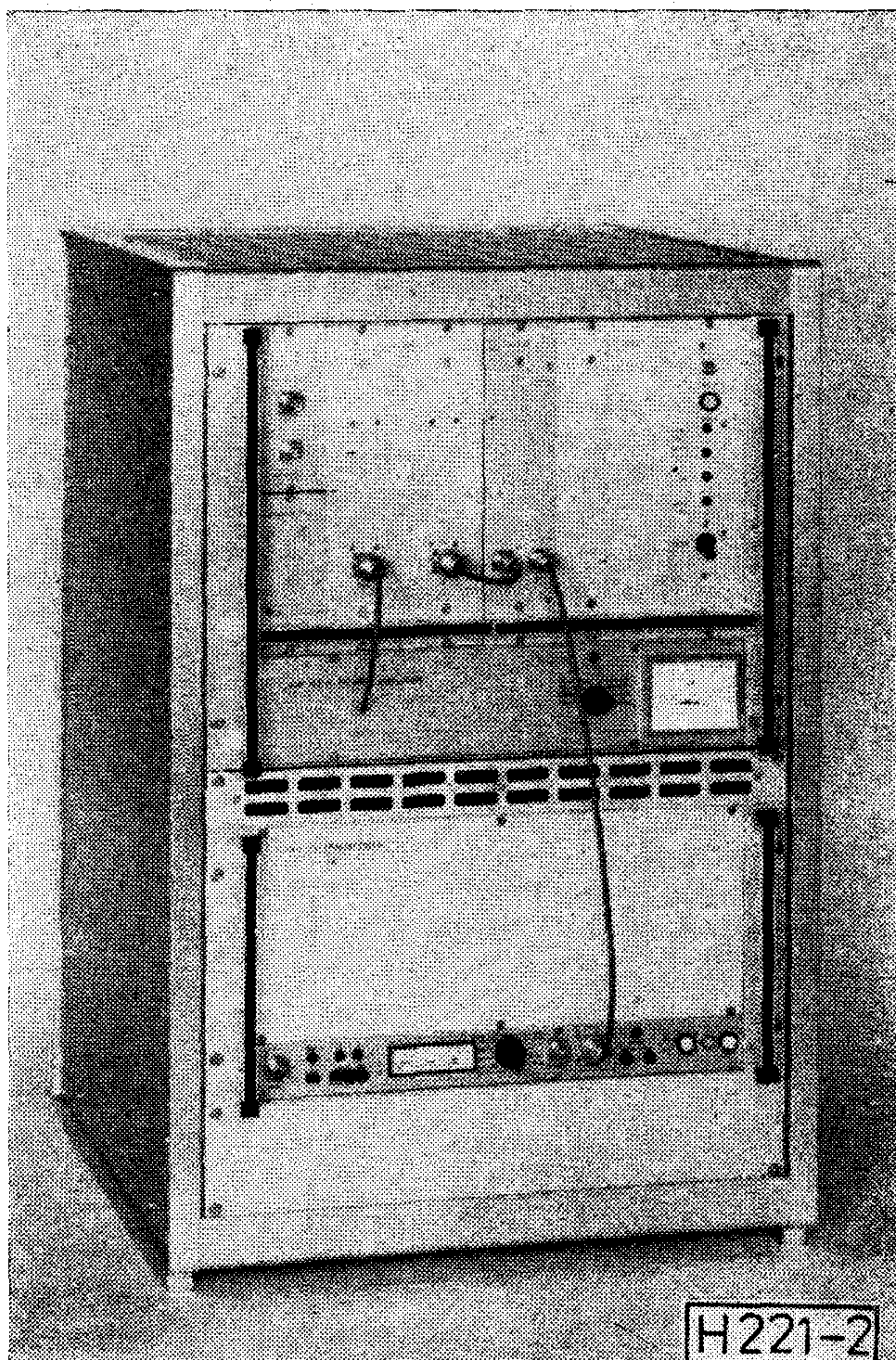
Budapesti Műszaki Egyetem híradástechnikai szakán tanult. Villamosmérnöki diplomája megszerzése után 1959-től az Elektromechanikai Vállalatnál fejlesztőmérnök, majd laborvezető a TV-adófejlesztési főosztályon. 1966-tól az EMV-nél, majd a vállalati összevonást követően a BHG Fejlesztési Intézetnél fejlesztési főosztályvezető. Szakterülete a tv- és URH-FM-adástechnika. Az adástechnika tárgykörben 1975-ben műszaki egyetemi doktori címet szerzett. A 70-es évektől a Budapesti Műszaki Egyetem szakmérnöki tagozatán előadó.

jel rendelkezésre áll. Ilyenek elsősorban a mikrohullámú láncok modemegységekkel felszerelt állomásai, de szóba jöhetnek a kisvárosok helyi stúdiói is. Az átjátszók a bemenőjelet a gerinchálózati anyaadók vételével kapják. A berendezések közepfrekvenciás (KF) rendszerűek, az adók KF-moduláltak, az átjátszók a vételi csatornát KF-re keverik át, itt történik az erősítés nagy része, a jelkorrekció, a szintszabályozás, majd az ún. adókeverő helyezi át a jelet az adás frekvenciájára.

Az átjátszók a megfelelő részegység bedugaszolásával bármelyik (I—V) tv-sáv vételére alkalmasak. Az 1 és 10 W-os berendezéseknek valamennyi sávú (I—V) változatát gyártjuk, a 100 W-os az igényekhez igazodóan a III. és a IV/V. tv-sávokra készül.

A berendezések teljesen félvezető felépítésűek. A kisszintű fokozatokban széleskörűen alkalmaztuk az integrált áramköröket. A nagyteljesítményű fokozatok a legkorszerűbb lineáris teljesítménytranzisztorokkal készülnek. Ezeknél a fokozatoknál is megvalósítottuk az egész berendezés konstrukciójánál alkalmazott moduláris felépítést. A speciálisan tokozott félvezetőket, az illesztő áramkörökkel együtt hőelosztó lemezre szereljük. Egy ilyen szerelvény illesztett csatlakozású erősítőmodult alkot. A moduláris felépítés a szerviz szempontjából nagy jelentőségű, a hibás részegységek egyszerű eszközökkel, rövid idő alatt kicserélhetők. A berendezések szélessávú felépítésűek, az erősítők — a nagyteljesítményű végfokozatok is — utánhangolás nélkül átfogják a teljes tv-sávot (pl.: 470—860 MHz). A szelektivitást teljesen passzív, önállóan behangolható nagyfrekvenciás szűrő valósítja meg. A berendezések 220 V-os hálózatról és/vagy az 1—10 W-os típusoknál 24 V-os akkumulátorról táplálhatók.

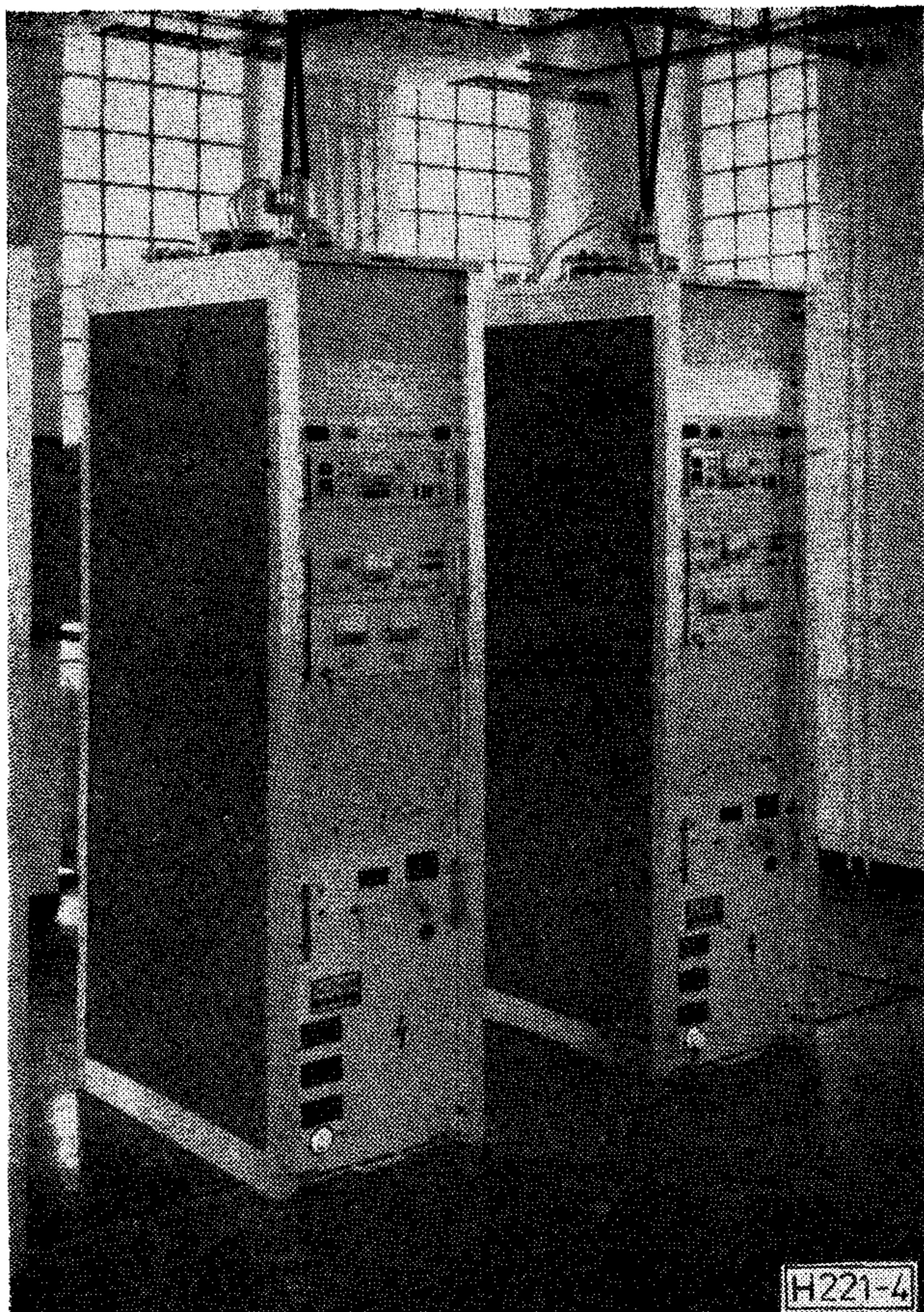
Kifejlesztettük és gyártjuk a vevő- és adóantennarendszerek teljes típusválasztékát. A yagi és dipolpanel antennákból, összegezőkből és elosztókból a helyi igényeknek megfelelően közepes és nagy nyereségű vevőantenna-rendszerek, irányított és körsugárzó adóantenna-rendszerek alakíthatók ki. A rendszerek horizontális és vertikális polarizá-



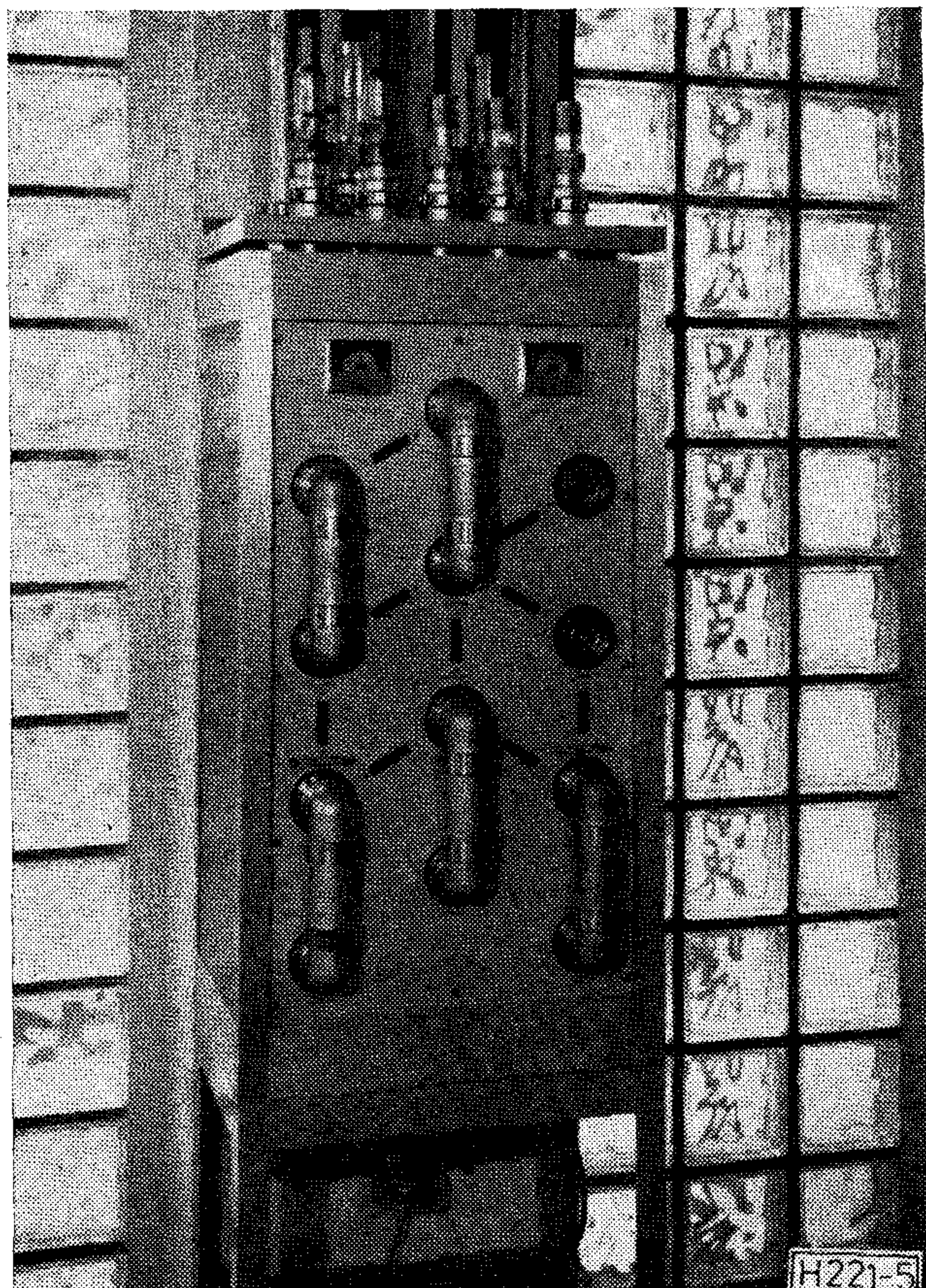
2. ábra. 100 W-os TV átjátszóberendezés



3. ábra. TV átjátszóállomás antennarendszere



4. ábra. 3 kW-os URH-FM adóberendezések



5. ábra. URH-FM adóantenna átkapcsolóberendezés

ciójú változatokban készülnek. A konstrukció moduláris felépítésű, az antennák, az elosztók és a kábelek egységesített oszlopelemekre szerelhetők, amelyeket ugyancsak szállítunk.

Új típusú berendezéseink a Magyar Posta hálózatán kívül Indiában és Csehszlovákiában is működnek.

URH—FM-adóberendezések és antenna-rendszerek

Megkezdődött az új, 3 és 10 kW-os, OIRT-sávi (66—73 MHz) sztereo adók sorozatgyártása. Az első komplett rendszert az új, Kékestetőn épített adóállomáson szereltük fel. A rendszer 3 automatikusan tartalékolt, 3 kW-os adópárból, az új fejlesztésű triplexerből és az ugyancsak tartalékolt antennarendszerből áll.

A pozsonyi Rádiótávközlési Igazgatóság (Správa Radiokomunikácii — Bratislava) megrendelésére speciális igényeket kielégítő adóantenna-rendszert fejlesztettünk és szállítottunk a dubniki (Kassa) és sucha-horai (Besztercebánya) adóállomásokra.

Kifejlesztettük a 3 és 10 kW-os URH—FM-adókat és az antennarendszert a CCIR-sávra (87,5—108 MHz). Az adók felépítése nagymértékben hasonló a megfelelő OIRT-sávi típusokhoz. A sikeres postai típusvizsgálat után megkezdődött a gyártás, az első két berendezést és antennáját a kabhegyi és a budapesti adóállomásokon szereltük fel.

Új típuscsalád első tagjainak prototípusai készültek el a múlt év végén. Ezek a teljesen félvezetős CCIR-sávi 0,5 és 1 kW-os adóberendezések. A szélessávú erősítőknek köszönhetően frekvenciaváltáskor nincs szükség áthangolásra. A vivőfrekvenciát meghatározó szintézer több frekvenciára előre programozható, és ezek az előlapról, vagy távvezérléssel átkapcsolhatók. A frekvenciaváltás így a másodperc törtrésze alatt végrehajtható. Ezek az adótípusok tehát alkalmasak az $n+1$ rendszerben tartalék adóként történő felhasználásra. A fejlesztők dolgoznak ugyanezen teljesítményű berendezések OIRT-sávi változatain.

Áramköri és konstrukciós fejlesztés

Az elmúlt évtizedben megteremtődött a félvezetők széles körű adástechnikai alkalmazásának lehetősége. A tranzisztorgyárak jó hatásfokú, nagy erősítésű, lineáris tranzistorokat adtak a berendezésgyártók kezébe. Ezen eszközök alkalmazása nem kis feladatot jelentett fejlesztőmérnökeinknek. Szélessávú bemeneti és kimeneti illesztő áramkörökkel optimális működési feltételeket kellett biztosítani a tranzistorok számára. Meg kellett oldani a tranzistorokban keletkező meleg elvezetését. Kialakultak az illesztett csatlakozású, hőtechnikailag is alkalmas felépítésű erősítőmodulok. A kW-nagyságrendű kimenőteljesítmény elérése érdekében az erősítőmodulokat össze kellett kapcsolni a paraleljárató egységek segítségével, amelyek számára szélessávú, nagyfrekvenciás csatolóáramköröket kellett kifejleszteni. A tranzisztoros adóerősítők áramellátása a tápegységek új változatainak kidolgozá-

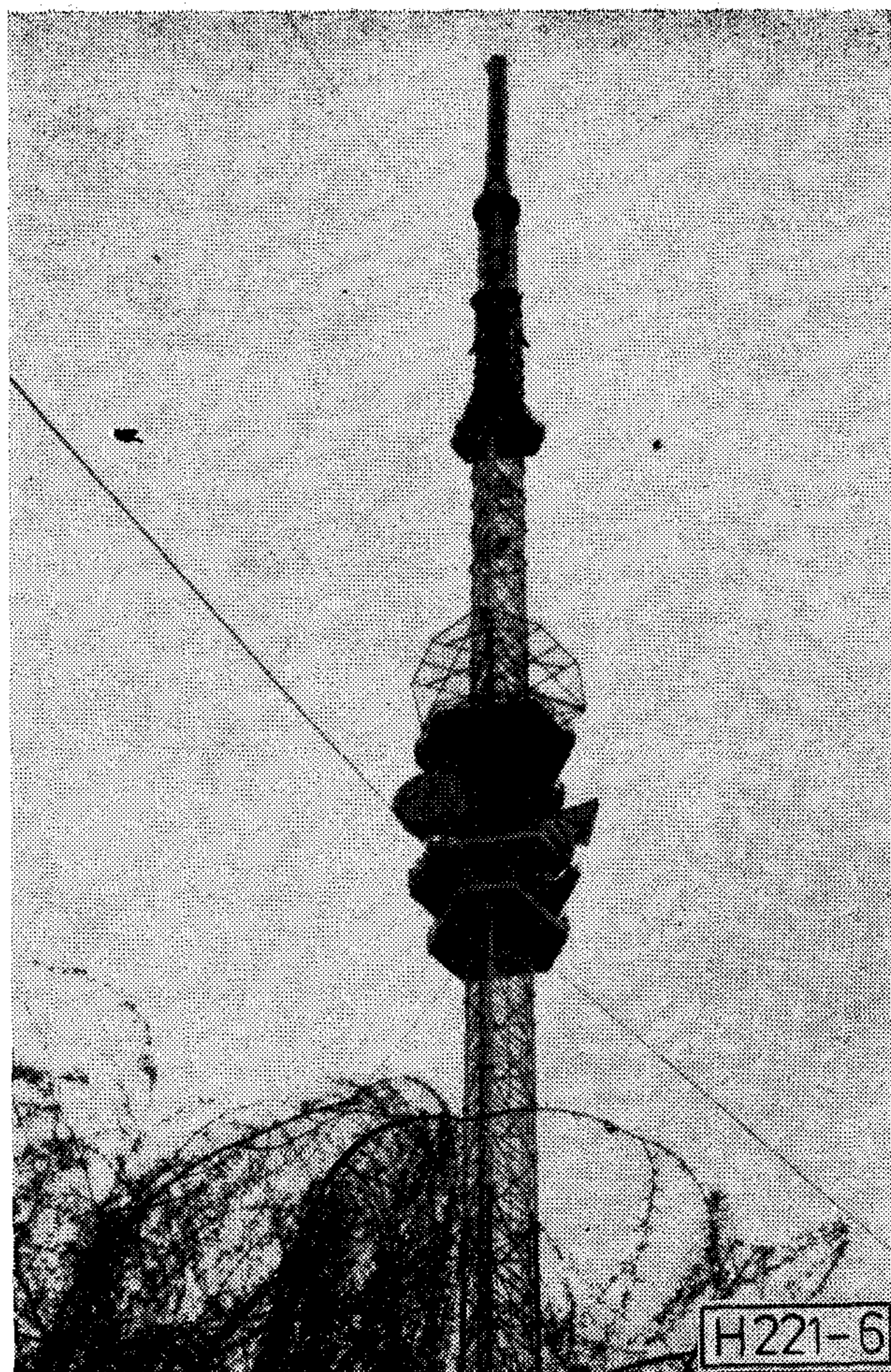
sát igényelte. Ennek érdekében fejlesztettük ki a közvetlen hálózati egyenirányítású kapcsolóüzemű tápegységesaládunkat, amely a 26—28 V tápfeszültségű erősítők számára kW-nagyságrendű egyenáramú teljesítményt szolgáltat. Külön problémakört jelentenek a berendezések hűtésével kapcsolatos konstrukciós kérdések. Mindezen részproblémák megoldása szükséges a különböző frekvenciasávú televízió- és URH—FM-rádióadók fejlesztéséhez.

Beruházás, gyártásfejlesztés

Adástechnikai gyártási ágazatunk jelentős technológiai korszerűsítést hajtott végre. A fejlesztés súlypontja a félvezető, moduláris felépítésű adóberendezés aktív és passzív részegységeinek gyártási korszerűsítésére, bővítésére irányult. Költséges műszerek beszerzésével bővítettük a részegységek és a teljes berendezések vizsgálatára szolgáló mérőhelyeket. A nagyteljesítményű tápegységek induktív alkatrészeinek impregnálására és műgyantás kiöntésére speciális berendezést szereltünk fel.

Az adóantennák fejlesztését és a legyártott rendszerek vizsgálatát Budapesttől délre, Bugyi község határában levő mérőtelepen végezzük. A mérőtelepen az épületeket felújítottuk, a létesítmény új villamos távvezetékét és transzformátorállomást kapott.

A fejlesztés műszerparkja is több új értékes eszközzel bővült. Az általános használatú és nagyfrekvenciás mérőműszereken kívül beszerzésre került az elektromágneses kompatibilitás vizsgálatára szolgáló néhány speciális készülék.



6. ábra. TV adóantenna

Fontosabb munkáink

- 1981 — kabhegyi 10 kW-os URH—FM-adóberendezés helyszíni telepítése
 - nagykanizsai adóállomáson URH-berendezések helyszíni telepítése (3 db 10 kW-os adó)
- 1982 — csávolyi IV. sávi Rohde und Schwarz tv-antennarendszer helyszíni szerelése
 - budapesti 20/2 kW-os tv-adóberendezés helyszíni telepítési munkái
 - csávolyi 1/0,1 kW-os tv-adóberendezés és kiegészítő egységeinek helyszíni telepítési munkái
 - Kékes adóállomáson 4/0,4 kW-os tv- és 3 kW-os URH-adóberendezés helyszíni telepítése
- 1983 — átjátszó antennarendszerek helyszíni telepítése
 - 4 állomás (Kőszeg, Tamási, Bonyhád, Lenti)
 - győri középhullámú adóállomás fővállalkozása

- győri 4/0,4 kW-os tv III. s. adóberendezés helyszíni telepítési munkái
- győri IV.sávi Rohde und Schwarz tv-antennarendszer helyszíni szerelése
- 1984 — RH-antenna helyszíni szerelése a diósdai adóállomáson
- 1985 — diósdai RH-állomás rekonstrukciója
 - diósdai adóállomáson NDK-adók helyszíni telepítése
 - 3 kW-os és 10 kW-os URH-adók helyszíni telepítése (4 állomás 11 db adó), Kékes 3 kW, Kabhegy 10 kW, Szentés 3 kW, Komádi 3 kW
 - komádi ideiglenes 4 és 8 paneles antennarendszer felújítása és telepítése; tv IV. sávi NEC-adóberendezés helyszíni telepítése, 10 kW; tv IV. sávi Rohde und Schwarz antenna szerelése
 - székesfehérvári rádióállomás antennarendszerének telepítése
 - marcali „Petőfi” rekonstrukció keretében 2×500 kW-os KH-adóállomás helyszíni munkái.

Tömegalkatrészek gyártása menetfúró célgépekkel

KELÉNYI FERENC

BHG Híradástechnikai Vállalat

ÖSSZEFOGLALÁS

A BHG-ban a különböző finommechanikai alkatrészekhez évi 20 millió darab anyamenet kialakítására a menetfúrási célgépen történő technológiáját fejlesztettük ki. A fejlesztés célja a normaidő csökkentése volt, a menet minőségének egyidejű növelése mellett.

A cikkben röviden ismertetjük a menetfúró célgépek alkalmazását vállalatunknál és egy saját tervezésű, hazai anyagokból előállítható elektromos meghajtású menetfúró egységet mutatunk be.

Bevezetés

A híradástechnikai iparban alkalmazott az alaklakkal záródó kötések döntő többsége a csavarkötés. E kötéselemek egy része szabványos csavar és anya. Az alkatrészek nagyobb részén azonban az anyamene- teket különböző tartószegletek és egyéb mechanikai alkatrészek tartalmazzák. Így pl. a BHG-ban a különböző jelfogóalkatrészekbe évi mintegy 20 millió db anyamenetet kell kialakítani. Ezek alapján szükség- szerű volt az anyamenetfúrási technológiájának fejlesztése.

Az állandóan emelkedő bér és energiaköltségek, valamint sok esetben a termelés kiterjesztésének kényszere szükségessé teszik, hogy a viszonylag bérköltséges megmunkálási eljárásokat jól meg- gondolva csökkentsük és automatizáljuk és így a termelés költségeit a minimálisra szorítsuk le.

1. A gyártási idő csökkentése tömegalkatrészek menetfúrásiánál

A hagyományos menetfúrógéptípusok általában kézi vezérlésűek, rendszerint egyorsós oszlopos vagy radiális menetfúrógépek. Az egyorsós, kézi vezérlésű menetfúrógépeknél a költségek nagyobb részét a bérköltségek képezik. Így ezt a géptípust elsősorban egyedi gyártásban használják. Bizo- nyos esetekben az oszlopos fúrógépre többorsós fú- rófejet szerelünk fel, így egyidejűleg két vagy há- rom párhuzamos furat ill. menet készíthető, amely- nek kicsiny a furatközéppont távolsága.

Ha az ilyen gépek összköltségének alakulását vizsgáljuk, akkor arra a megállapításra jutunk, hogy a költségek legnagyobb részét a megmunká- landó munkadarabok beállítása és befogása képezi. Egyszerű kialakítású speciális gépek beállításával, amelyek több munkafolyamatot tudnak kézi be- avatkozás nélkül egyidejűleg elvégezni, lehetőség van arra, hogy a megmunkálási költségeket lénye- gesen csökkentsük. A speciális gépek megfelelő ki- alakításával lehetséges például a megmunkálási



KELÉNYI FERENC

A Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Kar gépgyártástechnoló- giai szakán 1971-ben szerzett mérnöki diplomát. Munkáját az Egyesült Izzólámpa és Villamos- sági RT gépgyárában kezdte, a nagyteljesítmé- nyű lámpagyártó sorok-

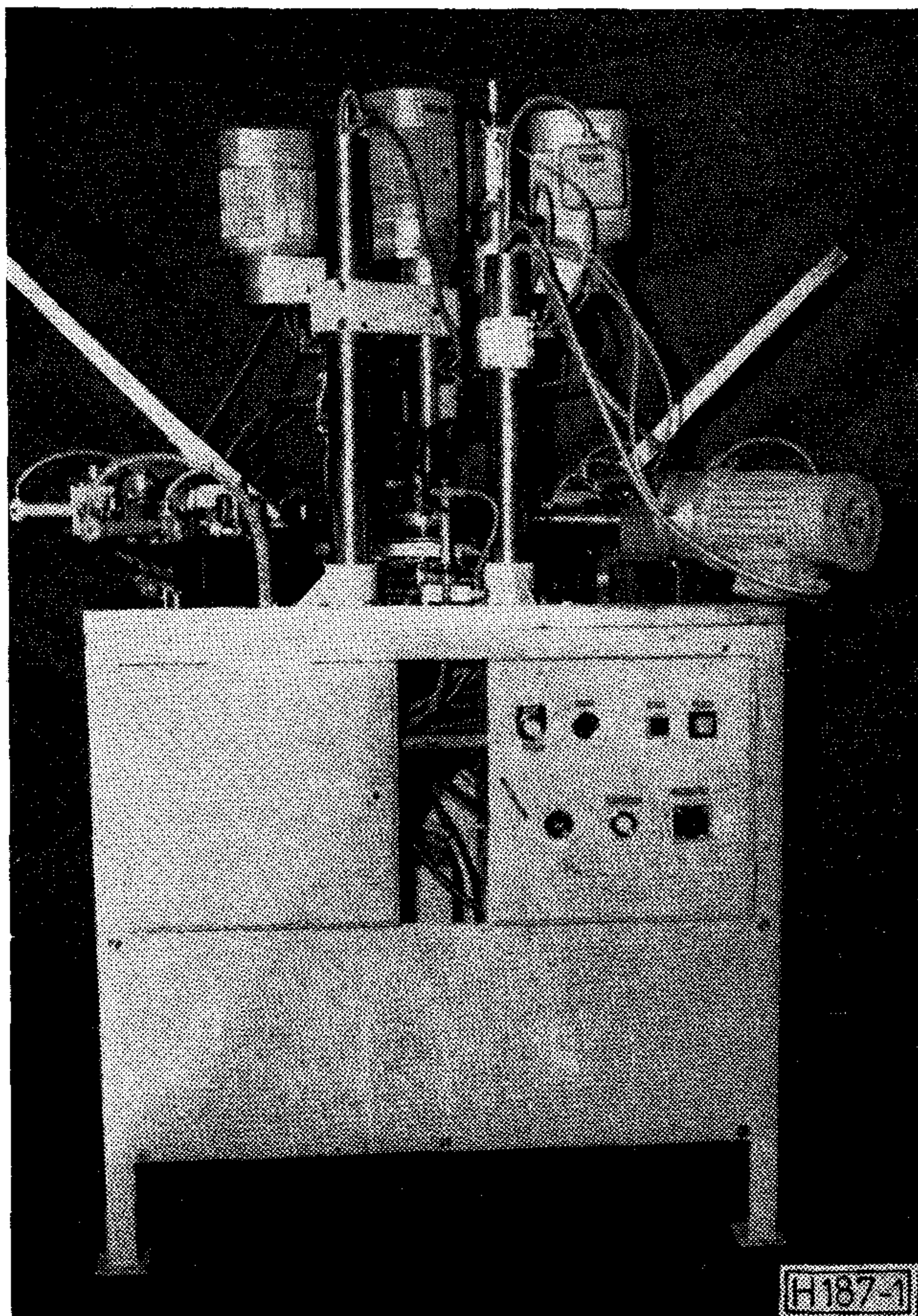
hoz szükséges célgépek ter- vezésével.

1975-től a BHG Szer- szám- és Célgéptervezési Osztályának fejlesztőmér- nőke.

Főbb tevékenységi területe a menetfúró célgépek ter- vezése, a nyomtatott áram- körű lemezekbe beülteten- dő alkatrészek lábelőké- szítő célberendezéseinek tervezése.

folyamatok sorát egyidejűleg különböző helyzetek alatt elvégezni. Ez annyit jelent, hogy a beállítási költségeken túl a megmunkálási idő is csökken.

Azon megmunkálási idő helyett, ami az összegét képezi az egyes részmegmunkálási időknél, egy olyan megmunkálási idő adódik, amely megfelel a legtovább tartó megmunkálási folyamat idejé- nek. A további gyártási idő csökkentés jelentős



1. ábra. Körasztalos menetfúró célgép

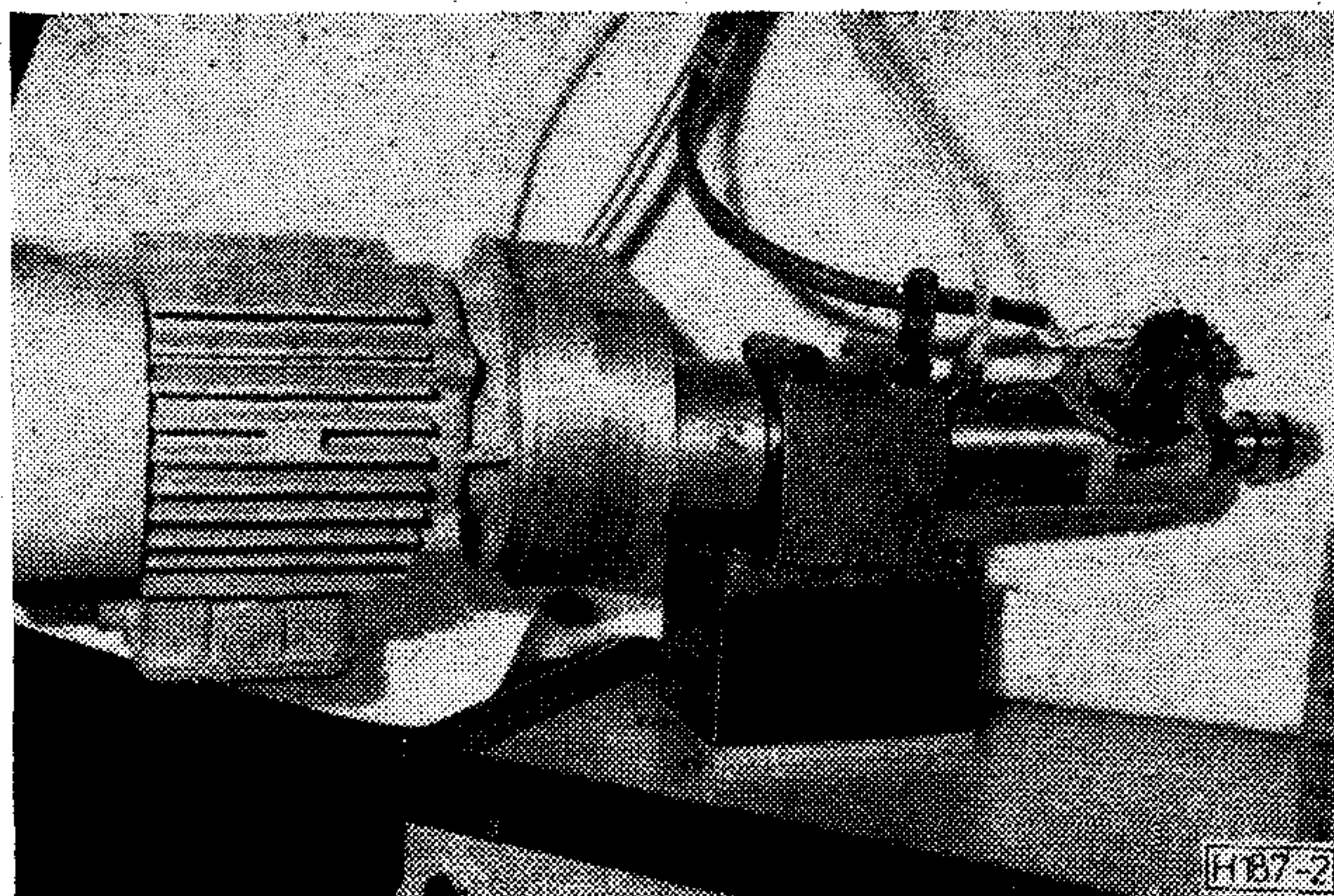
Beérkezett: 1986. IV. 2.(*)

lépése volt a munkadarabok automatikus behelyezése, adagolása, befogása és kidobása. Az automatikus vagy félautomatikus fúró ill. menetfúróegységek bevezetése a legtöbb esetben csökkenti a szakképzett munkások számát egyidejűleg azzal, hogy emelkedik a termelékenység. Gyakran előfordul, hogy egy munkás több munkagépet tud egyidejűleg kiszolgálni, így a bérköltség több munkadabra oszlik meg. Így csökken az összköltségben mutatkozó bérköltség részesedése is. A fúróelőtoló és menetforgácsoló egységek bizonyos megmunkálási folyamatok automatizálása során azzal tűnnek ki, hogy sokoldalú a felhasználási lehetőségük a különleges gépek tervezése során. Az egyes előállítók által ajánlott építőszekrény elv alkalmazása lehetővé teszi a gépek gyors átállítását. Többféle, különböző fúrási és menetforgácsolási teljesítményű alaptípus áll rendelkezésre, ezeket széles körben lehet alkalmazni. Az energiahordozó a préslevegő, mind forgómozgás, mind előtolómozgás létesítését lehetővé teszi.

2. Körasztalos menetfúró célgépek

Vállalatunknál a menetes tömegalkatrészek jelentős részét az általunk kifejlesztett körasztalos rendszerű menetfúró célgépekkel készítjük. (1. ábra)

Az első ilyen jellegű célgép az „S” tip. vasmag menetfúrását végzi. A célgépen a süllyesztő és menetfúró fejek hajtása — valamint a vezérlés — sűrített levegővel történik. Erről a gépről a Műszaki Közlemények 1978. évi 4. számában számoltunk be. A célgéphez alkalmazott pneumatikus rend-



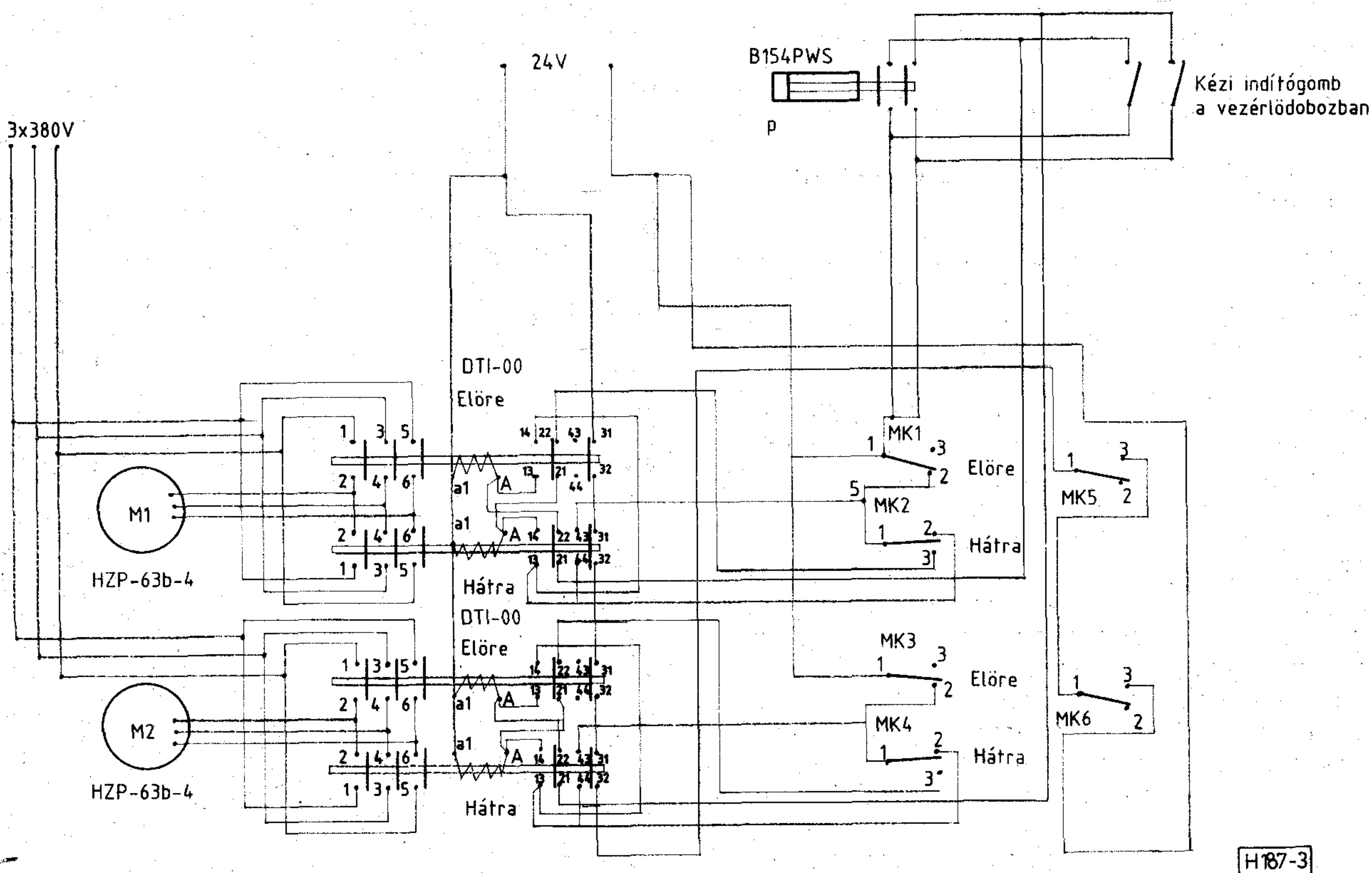
2. ábra. Elektromos hajtású menetfúrófej

szerű import fejek jól beváltak, mint ezt a két másik hasonló rendszerű célgépnél is tapasztaltuk. A „Desoutter” pneumatikus fúró és menetfúró fejek beszerzése azonban komoly gondot jelentett a beszerzési árak jelentős emelkedése és az importkorlátozás miatt.

A fenti okok miatt szükségessé vált a menetfúró egységek vállalaton belüli tervezése és legyártása. Kifejlesztettünk egy elektromotorral meghajtott menetfúró egységfejet, amely a pneumatikus hajtást kiváltotta.

3. Elektromos hajtású menetfúró-egységfej

A menetfúrófejet egy peremes háromfázisú villanymotor hajtja. (2. ábra)



3. ábra. Kapcsolási rajz

A motor tengelyéhez csatlakozik egy belső tengely, amely a forgatónyomatékokat adja át a mestermenetnek. A mestermenet gépből kiálló részére csatlakozik egy kisméretű tokmány, amelybe a menetfúrókat lehet befogni.

A mestermenet és a hozzá csatlakozó anya olyan kialakítású, hogy könnyen cserélhető. Így M2—M6-ig terjedő tartományban bármely menet vágható a megfelelő mestermenettel. A gépen a maximális előtolás nagysága 40 mm. A fej mozgó alkatrészeinek kenését olajködkenéssel biztosítjuk.

4. A fej elektromos vezérlése

Az elektromos vezérlés nyomon követhető a 4. ábrán (kapcs. rajz).

A meghajtó villanymotor egy indító impulzus hatására elindul, s megkezdődik az előtoló mozgás. (A menetfúró befelé forog az anyagba). A kívánt előtolás elérésekor a véghelyzet érzékelő mikrokapcsoló átváltja az irányváltó mágneskapcsolót, a motor forgásiránya megfordul és a menetfúró kifelé forog az anyagból. A menetfúrófej alaphelyzetbe való visszaérkezésekor az érzékelő mikrokapcsoló bontja a mágneskapcsoló áramkörét és a forgó mozgás leáll.

5. Előnyök

Az általunk kifejlesztett elektromos hajtású menetfúrófej előnyei a pneumatikus hajtással szemben:

1. A cserélhető mestermenet biztosítja a különböző menetemelkedésű menetek vágását.
2. A fajlagos energiafogyasztás kisebb mint a pneumatikus fejeké.
4. Csendes járású.
4. A vágható menet: M2; M2,5; M3; M4; M5; M6
5. Minden eleme hazai anyagból előállítható.

Az itt ismertetett menetfúrófejekkel már több célgépet építettünk, a konstrukció jól bevált.

6. A menetfúró célgépek továbbfejlesztése

Jelenleg egy többorsós (20 db menet készítésére alkalmas) menetfúró egység kifejlesztésén dolgozunk. Ezzel a géppel olyan alkatrészek menetfúrását végezhetjük majd, amelyekben egyforma méretű és nagy darabszámú menetre van szükség lemezszerű alkatrészeknél.

Ezzel a már megtervezett — a Célgépezemben most készülő — célgéppel egy három millió forint értékű, csak importból beszerezhető gépet fogunk kiváltani.

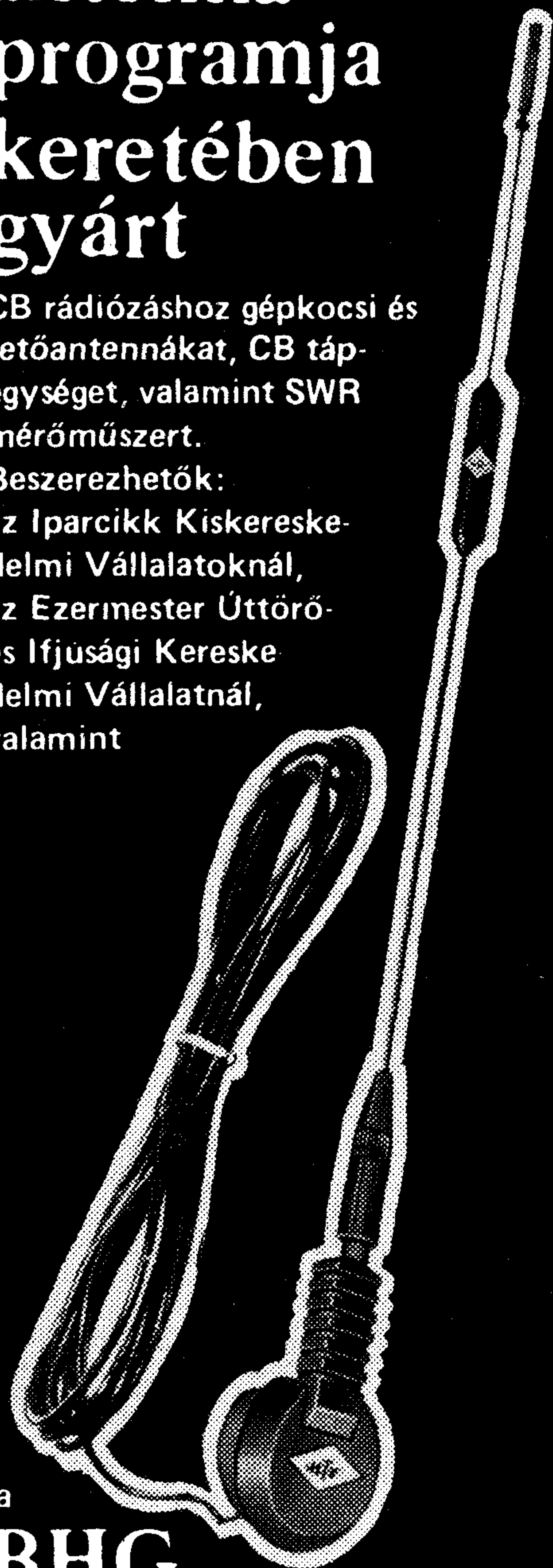


A BHG közzükségleti antenna programja keretében gyárt

CB rádiózashoz gépkocsi és tetőantennákat, CB tápegységet, valamint SWR mérőműszert.

Beszerezhetők:

az Iparcikk Kiskereskedelmi Vállalatoknál,
az Ezeremester Úttörő-
és Ifjúsági Kereskedelmi Vállalatnál,
valamint



a

BHG

Híradástechnikai Vállalat
szaküzletében, Bp. XI. Fehérvári út 31.

Hírek üzemeinkből

Kilenc év után ismét „Kiváló Vállalat” lett a BHG

A május 4.-i ünnepség elnökségében helyet foglalt dr. Kapolyi László ipari miniszter, dr. Kurucz Imre a budapesti Pártbizottság képviselője, Baranyai Géza a Vassasszakszervezet titkára, dr. Szatmári István a XI. Kerületi Pártbizottság első titkára, Keserű Jánosné a Magyar Kereskedelmi Kamara társelnöke, dr. Csikos Nagy Béla az Iparpolitikai Tanács elnöke, Viktor Nyikolajevics Kedrov a Szovjetunió Nagykövetsége kereskedelmi főtanácsosának helyettese, valamint a munkában kimagasló eredményt elért dolgozók, meghívott vendégek.

Elsőként Berecz Frigyes vezérigazgató kapott szót, aki a kitüntetés alkalmából rövid áttekintést adott vállalatunk eredményeiről. Elmondta:

— Legutóbb 1976. évi munkánk után — 1977-ben — vehettünk át vállalatunknak ítélt elismerést. Megalapozottan mondhatjuk tehát: nálunk a Kiváló Vállalat-ünnepségek nem tartoznak az automatikusan megrendezésre kerülő, jól palástolt érdektelenséggel végigült gyűlések közé. Az a tény, hogy 1985. évi munkánk alapján vállalatunk ismét hasonló ünnepet ülhet, osztatlan örömet keltett, jó érzést váltott ki dolgozóink körében és biztosak lehetünk abban, hogy évekre további ösztönzést, nagyobb lendületet ad munkánknak, hozzásegít újabb, s egyre nehezebb feladataink sikeres megoldásához. Elmondta azt is, hogy ez az elismerés nemcsak az elmúlt évi munkánknak, gyümölcse, hanem az utolsó ilyen kitüntetés óta eltelt időszak folyamatosan felfelé ívelő eredményeink végső következtetése.

— Abban, hogy az 1976-ban elért szinthez képest az eredmények évről-évre folyamatosan tovább javultak és továbbra is jónak ítélt fejlődési pályán haladtunk, de a közösségi teljesítményünk újabb elismerést csak most kapott, azt kell látnunk: a kiváló szint követelményei gyorsabban növekedtek, s csak most sikerült a munkánkban nagyobbat előrelépni, mint amekkorát a követelmények emelkedtek. — mondta beszédében Berecz Frigyes.

Számokkal is érzékeltette az elmúlt három év eredményeit, a tavalyi fejlődést, az ötéves tervidőszak teljesítését. Beszélt az árbevételről, a nyereségről, az értékesítés összeredményéről, a létszámról, és a jövedelmezőségről. Mindezek mellett kiemelte a termékszerkezet-váltást, amely igen nagy mértékben hozzájárult sikereinkhez. Ezt követően dr. Kapolyi László ipari miniszter a kitüntetések átadása előtt elmondta, hogy a műszaki fejlesztés és fejlődés, a gazdaság egész szerkezete átalakult napjainkban úgy, hogy megfelelően a nemzetközi elvárásoknak. A nemzetközi munkamegosztásban a BHG meghatározott koncepcióval rendelkezik, s a mostani kitüntetés igazolja, hogy a vállalat fejlődési íve töretlen. Nyomon követve a BHG programját, látható, hogy a sikeres nemzetközi munkamegosztás feltételeit megteremtették. A vállalat jó nyomon jár, részben napi, részben jövőbeni koncepcióját helyesen alakította ki. Jól megfigyelve a piaci versenytársakat, partnerként léphet fel minden tárgyaláson. Tudatos fejlesztés áll a BHG sikerei mögött.

— A vállalat vezérigazgatójának, s rajta keresztül a BHG kollektívájának kívánom, hogy járják a jövőben is sikeresen az eddig alkalmazott utat — mondta befejezésül az ipari miniszter, majd átadta Berecz Frigyes vezérigazgatónak a Kiváló Vállalat és a Nemzetközi Munkaverseny Élenjáró Vállalata kitüntetést.

Szót kért az ünnepségen Viktor Nyikolajevics Kedrov, a Szovjetunió Nagykövetsége kereskedelmi főtanácsosának helyettese is, aki gratulált a kitüntető címek elnyeréséhez, s hozzátette: a BHG eddig a Szovjetunióval kapcsolatos feladatait mindenkor teljesítette. Ennek alapján is lemérve, jogosan érdemelte ki a vállalat ezt az

elismerést. Kitért a fejlesztés lehetőségeire, a következő tervidőszak feladataira, s a kollektívának további jó munkát kívánt hasonló eredményekkel. Majd átnyújtotta a vezérigazgatónak azt a kitüntető oklevelet, amelyet a Szovjetunió Magyarországi Kirendeltségének gazdasági, párt- és szakszervezeti vezetősége adományozott a vállalat kollektívájának a Szovjetunióba történt 1985. évi pontos és jó minőségű szállításért.

A lipcsei vásáron aranyérmet kapott a BHG

Az aranyérem elnyerése után a következő levél érkezett az NDK megrendelőktől:

„Tisztelt Berecz Elvtárs!

Örömmel értesültem arról, hogy az 1986. évi Lipcsei Tavaszi Vásáron az Önök vállalata által kiállított EP8M mikroprocesszor vezérlésű kiskapacitású hivatali központ aranyérmet nyert. Engedje meg, hogy Önnek, tisztelt Berecz elvtárs és a vállalat dolgozóinak — az ÁHR Industrieanlagen-Import munkatársai nevében is — szívből gratuláljak. Biztos vagyok abban, hogy vállalati kollektívájuk e kiváló teljesítménye a vállalatunk közötti együttműködésre is gyümölcsözőleg fog hatni. Szívvelyes üdvözléssel:

Johann Gebhardt
az IAI Industrieanlagen meghatalmazottja”

Az aranyérem elnyerése kapcsán egy ünnepségről számolhatunk be, amelyen április 6.-án a Fejlesztési Intézetben vehették át elismeréseiket azok a fejlesztők, akik e kiskapacitású hivatali központ sikeréért fáradoztak. Az ő munkájuk eredménye a vásári aranyérem elnyerése. Az ünnepségen megjelent Berecz Frigyes vezérigazgató, Rácz Károly a Pártbizottság titkára, Molnár Ferencné vállalati szakszervezeti bizottság titkára, valamint Veres Péter, a KISZ-bizottság titkára. A kitüntetések átadásán ott volt Laczkó Endre vállalatunk műszaki igazgatója is, s a Fejlesztési Intézet vezetői.

Az elismerések átadása előtt Berecz Frigyes vezérigazgató méltatta a Fejlesztési Intézet dolgozóinak munkáját, ezen belül külön megköszönte annak az alkotó kollektívának a fáradozásait, akik szívós, kitartó fejlesztő munkájukkal tették ismertté a BHG-t a lipcsei vásáron. Elmondta azt is, hogy az elmúlt öt évben négy különböző vásári díjat nyert a vállalat, s az azt megelőző időszakban is elismeréssel vehettünk részt kiállításokon, vásárokon, bemutatókon. Az új ötéves tervet is jól kezdtük, s reméljük a Fejlesztési Intézet munkatársai továbbra is ötletszerű, kitartó munkával járulnak hozzá az aranyéremhez hasonló sikerekhez.

A vezérigazgató a vállalati vezetés, a párt- és gazdasági vezetés nevében köszönetet mondott a Fejlesztési Intézet kollektívájának, az itt ünnepelt szűkebb alkotó-gárdának munkájukért, eredményükért és további eredményes, sikeres éveket kívánt a fejlesztőmunkában.

A kitüntetéseket Berecz Frigyes vezérigazgató adta át.

Az ipari miniszter Kiváló Munkáért kitüntetést Pálmai József szerkesztési osztályvezető vehette át. Kiváló Dolgozó kitüntetésben részesült dr. Darabos Zoltán fejlesztőmérnök, csoportvezető és Speck Gyula fejlesztőmérnök.

Vezérigazgatói dicséretben és jutalomban részesült Balla Gábor fejlesztőmérnök, Bánovics Péter fejlesztő technikus, Haffner János osztályvezető, Németh Attila és Zotter Ferenc fejlesztőmérnökök.

Megvételre felajánljuk:

1 db G 1130 típusú NDK gyártmányú papírgőzölő berendezést, mely horgany papírfóliára történő gőzölésére alkalmas vákuumban.

Tekercs átmérő: max. 220 mm

Tekercs szélesség: max. 240 mm

Papírfólia vastagság: min. 8 μ m

Fólia átfutási sebesség: max. 5,2 m/sec.

1 db IW-601 típusú NDK gyártmányú keményviasz impregnáló berendezést, mellyel fémezett papírkondenzátorok szárítását és impregnálását lehet végezni vákuumban, 2 db egyenként 600 l-es impregnáló szekrényben, automatikus vezérléssel és ellenőrzéssel.

3 db B 90.1 típusú NDK gyártmányú vákuumgőzölő. Egy – vagy több gőzforrással alkalmas egymás utáni és egyidejű gőzölésre, rétegrendszerek, ötvöző és kötőrétegek kialakítására, mindenfajta mikroszerkezeti elem, félvezetőtechnika szubsztrátumai stb. réteggel való ellátásához.

1 db 71/755 típusú svájci ATLAS gyártmányú nagyteljesítményű üvegcsődaraboló automata.

Alkalmas $\varnothing$ 2–6 mm átmérőtartományban normál vagy kemény üvegből készült üvegcső – üvegrúd méretre darabolására.

Teljesítmény (átmérő és vágási hossz függvényében) 10 000–80 000 db/óra

Legkisebb vágási hossz: 5 mm

Legnagyobb vágási hossz: 200 mm

Felhasználható csőhossz: 1500 mm

Cím: REMIX

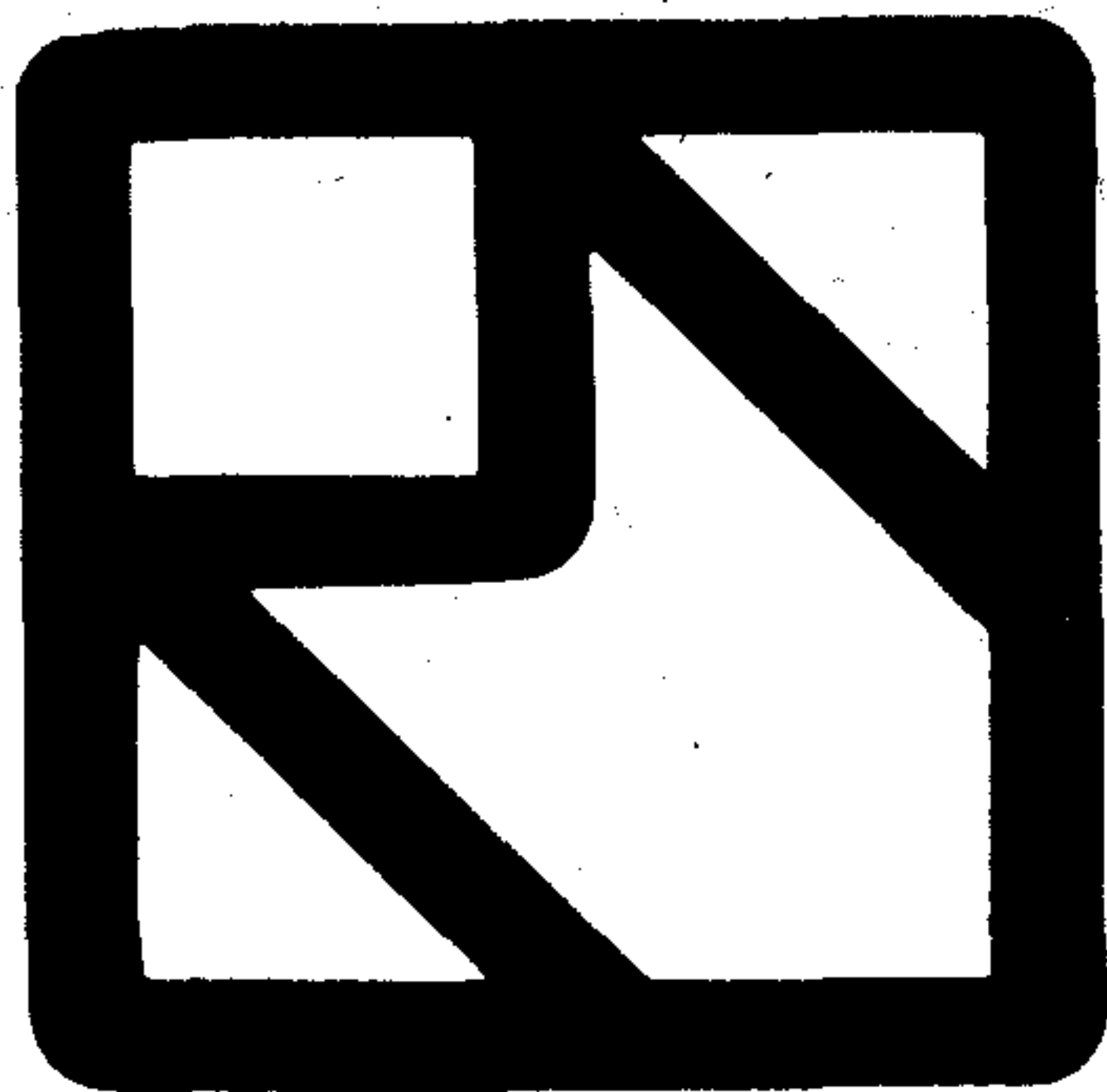
Szombathelyi Leányvállalata

9701 Szombathely, Zsiray Lajos u. 34–36.

Telex: 037-301

Telefon: (94)–13-881/138

Ügyintéző: Sipos Dezső



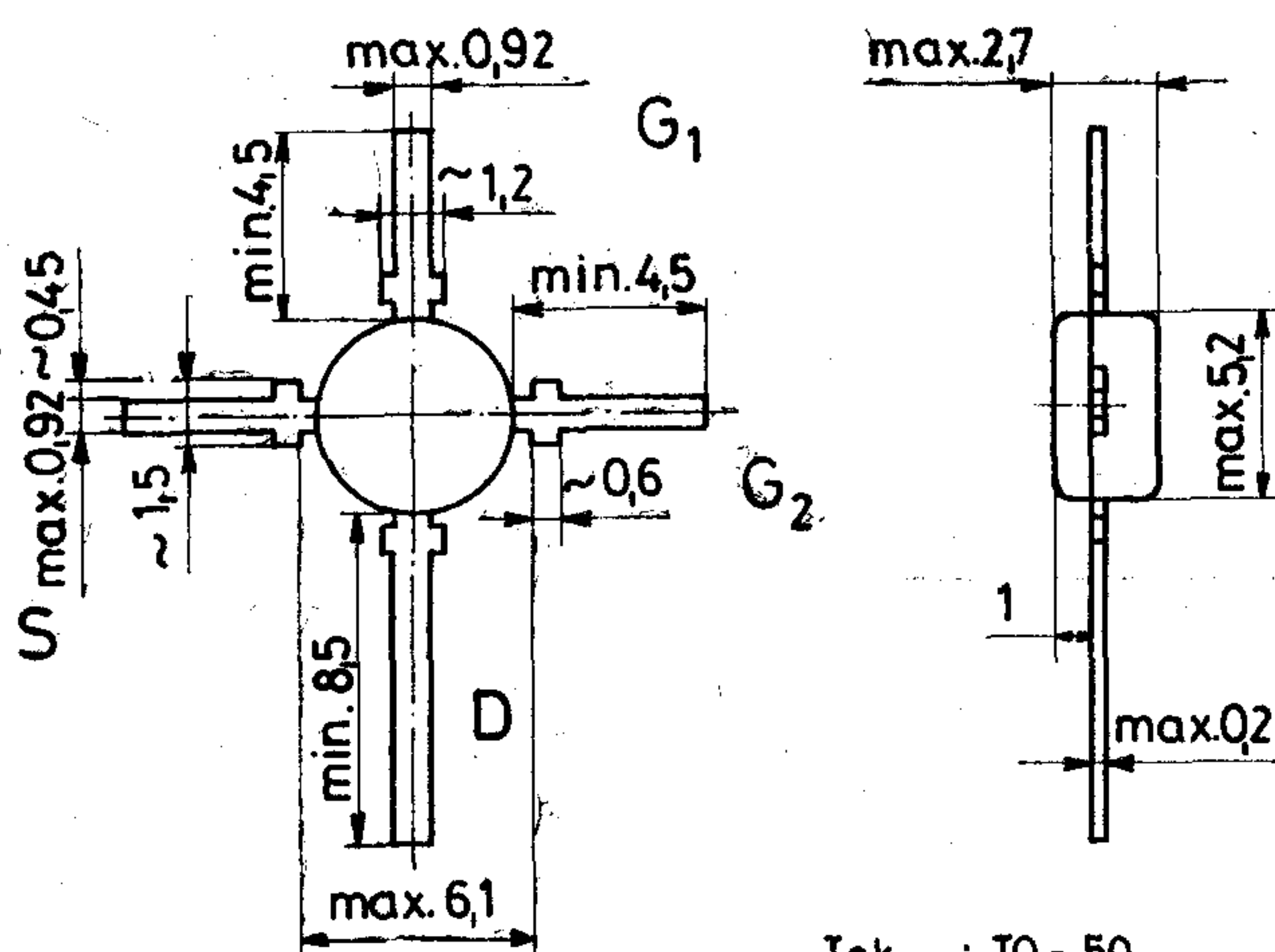
M.E.V.

**MIKROELEKTRONIKAI
VÁLLALAT**

IV., Fóti út 56.

**BF 966 N-csatornás két Gate-es MOS térhatású kiürítéses
módú tetróda**

Méreték mm-ben



Tok : TO-50
Tömeg: kb 0,1g

Ajánlott alkalmazás:

UHF hangoló egység bemenő- és keverőfokozatába.

Jellegzetes tulajdonságok:

Gate-et védő diódák beépítve.

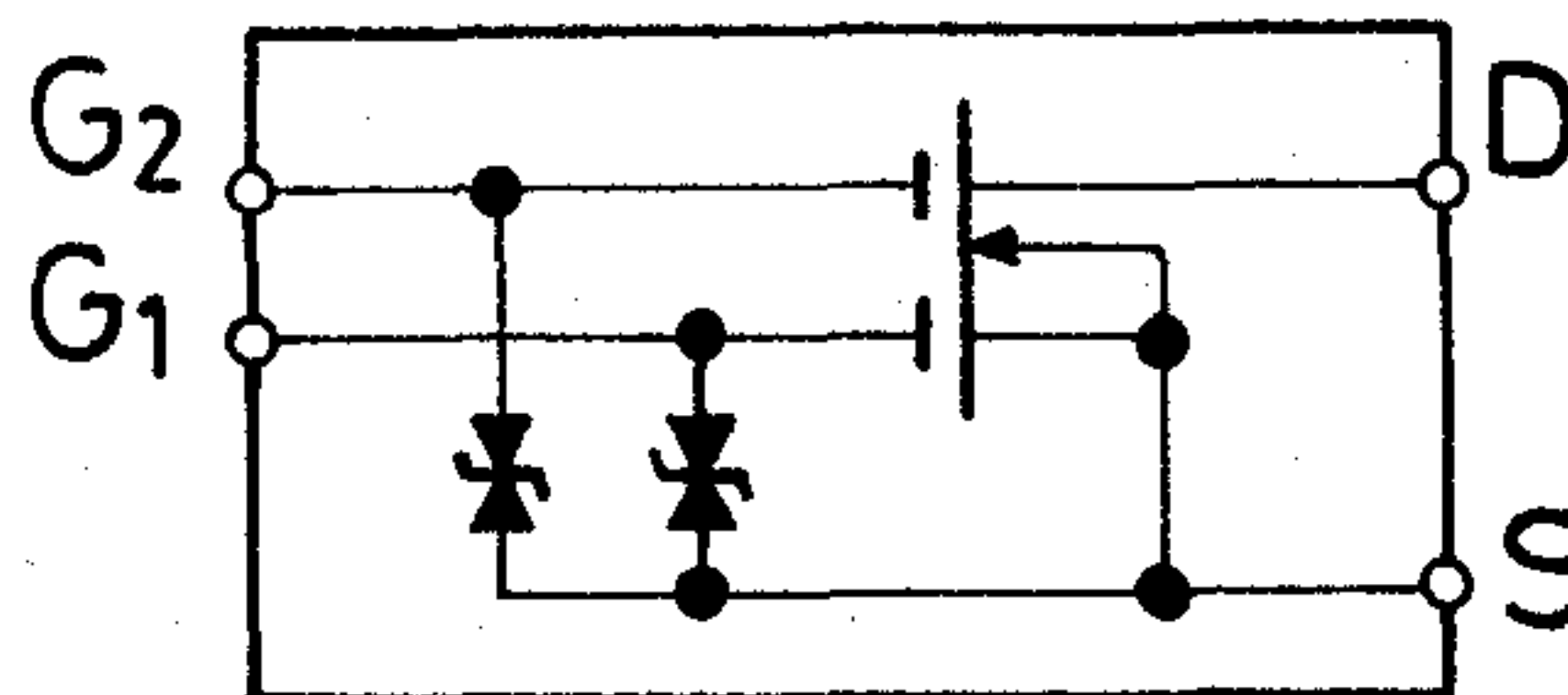
Nagy keresztmoduláció feldolgozás.

Alacsony zajtényező.

Nagy AGC átfogási tartomány.

Kicsi visszaható kapacitás.

Kicsi bemenő kapacitás.



MAXIMÁLIS HATÁRADATOK	JELÖLÉS	BF 966	EGYSÉG
Drain-Source feszültség	V_{DS}	20	V
Drain áram	I_D	30	mA
1-es és 2-es Gate által vezérelt Source áram csúcsértéke	$\pm I_G$ 1/2 DM	10	mA
Teljes teljesítménydisszipáció $T_{amb}=60^\circ C$	P_{tot}	200	mW
Csatorna hőmérséklete	T_C	150	$^\circ C$
Tárolási hőmérséklet	T_{stg}	- 55 ... + 150	$^\circ C$
HŐELLENÁLLÁS csatorna és környezet között 40x25x1,5mm egy oldalán 35 μm Cu fóliás nyomtatott áramköri lapra szerelve	R_{thCA}	450	K/W

STATIKUS JELLEMZŐK $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ ha másként nincs megadva	JELÖLÉS	BF 964	EGYSÉG
Drain-Source letörési feszültség $I_D=10\mu\text{A}$, $-V_{G1S}=-V_{G2S}=4\text{V}$	$V_{(BR)DS}$	≥ 20	V
1-es Gate és Source közötti letörési feszültség $\pm I_{G2S}=10\text{mA}$, $V_{G2S}=V_{DS}=0$	$\pm V_{(BR)G1SS}$	≥ 6	V
2-es Gate és Source közötti letörési feszültség $\pm I_{G2S}=10\text{mA}$, $V_{G1S}=V_{DS}=0$	$\pm V_{(BR)G2SS}$	≥ 6	V
1-es Gate - Source visszáram $\pm V_{G1S}=5\text{V}$, $V_{G2S}=V_{DS}=0$	I_{G1SS}	≤ 50	nA
2-es Gate - Source visszáram $V_{G2S}=5\text{V}$, $V_{G1S}=V_{DS}=0$	I_{G2SS}	≤ 50	nA
Drain áram $V_{DS}=15\text{V}$, $V_{G1S}=0$, $V_{G2S}=4\text{V}$	I_{DSS}	$\geq 2 \leq 20$	mA
1-es Gate-Source zárófeszültség $V_{DS}=15\text{V}$, $V_{G2S}=4\text{V}$, $I_D=20\mu\text{A}$	$-V_{G1S(OFF)}$	$\leq 2,5$	V
2-es Gate-Source zárófeszültség $V_{DS}=15\text{V}$, $V_{G1S}=0$, $I_D=20\mu\text{A}$	$-V_{G2S(OFF)}$	$\leq 2,0$	V

DINAMIKUS JELLEMZŐK $V_{DS}=15\text{V}$, $I_D=10\text{mA}$, $V_{G2S}=4\text{V}$, $f=1\text{MHz}$ $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ ha másként nincs megadva	JELÖLÉS	BF 964	EGYSÉG
Meredekség	Y_{fs}	$\geq 15 \quad 17$	mS
1-es Gate bemenő kapacitás	C_{iSSg1}	$2,5; \leq 3,0$	pF
2-es Gate bemenő kapacitás $V_{G1S}=0$, $V_{G2S}=4\text{V}$	C_{iSSg2}	1,2	pF
Visszaható kapacitás (G és S földelve)	C_{rSS}	$25; \leq 35$	pF
Kimenő kapacitás	C_{oSS}	$1,0; \leq 1,3$	pF
Teljesítmény erősítés $V_{DS}=15\text{V}$, $I_D=10\text{mA}$, $V_{G2S}=4\text{V}$ $g_G=2\text{mS}$, $g_L=0,5\text{mS}$, $f=200\text{MHz}$	G_{ps}	25	dB
Zajtényező $V_{DS}=15\text{V}$, $I_D=10\text{mA}$, $V_{G2S}=4\text{V}$ $g_G=2\text{mS}$, $f=200\text{MHz}$	F	10	dB

Schronk László

Bármely alkalmazástechnikai kérdésben a MEV Félvezető Ágazat Fejlesztése készséggel áll felhasználóink rendelkezésére (Telefon: 692-800/2337).



M.E.V. MIKROELEKTRONIKAI VÁLLALAT

ÚJDONSÁG
AZ ELEKTRONIKAI
IPARBAN!

FELÜLETI SZERELŐ MINTALABOR

VÁLLALUNK:

- OKTATÁST, BETANÍTÁST,
- KUTATÁST, FEJLESZTÉST,
- KÍSÉRLETI DARABOK MINTÁZÁSÁT,
- PROTOTÍPUSOK ELŐÁLLÍTÁSÁT,
- KIS ÉS KÖZÉPSOROZATOK
GYÁRTÁSÁT

 **M.E.V.
MIKROELEKTRONIKAI
VÁLLALAT**

1325 Budapest, Pf. 21 IV., Fóti út 56.

 **MAGYAR HÍRADÁSTECHNIKAI
EGYESÜLES**

Budapest, 1066. Ó u. 28. Telefon: 116-279; 532-371

SÚLY,
ANYAG,
TÉRFOGAT,
ÉLŐMUNKA
MEGTAKARÍTÁSÁNAK
KULCSA:



FELÜLETI
SZERELÉSTECHNOLÓGIA

- FELÜLETRE SZERELHETŐ PASSZÍV ÉS AKTÍV ALKATRÉSZEK
- FELÜLETI SZERELÉSRE ALKALMAS NYOMTATOTT HUZALOZÁSÚ LEMEZEK
- FELÜLETI SZERELŐ BERENDEZÉSEK

M.E.V.
MIKROELEKTRONIKAI
VÁLLALAT

1325 Budapest, Pf. 21 IV., Fóti út 56.



HÍRADÁSTECHNIKA SZÖVETKEZET

1519 BUDAPEST * PF. 268. * TEL.: 869-304 * TELEX: 22-6151

PAL-SECAM TRANSZKÓDER

Hazánkban a színes televíziózásban a SECAM rendszer van szabványosítva, tömegesen az ezzel a rendszerrel működő berendezések terjedtek el. Az utóbbi években azonban megfigyelhető a PAL rendszerű berendezések és műsorok szaporodása. Már eddig is jelenlévő PAL műsorforrások voltak az ország déli és nyugati határa közelében vehető szomszédos országok televíziós adásai, de új jelenség az „importált” műsorok megjelenése. Ezek azonban együttvéve sem jelentenek olyan PAL nézőszám-növekedést, mint az egyre bővülő hálózati városi és más területi kábeltelevíziós rendszerek megjelenése hazánkban: Kecskeméten, Debrecenben, Székesfehérváron, Nagykanizsán, vagy Budapesten a Gazdagréten stb. Az új hálózatok nemcsak a vételi körzetükben vehető adásokat összegzik a kábelekbe, hanem rendszeres műsort is adnak a körzetüket érintő terület helyi híreiről, eseményeiről. Az így készített és „sugárzott” műsorok azonban kivétel nélkül PAL rendszerűek, ennek oka pedig az, hogy a keverőegységek felépítése PAL rendszer szerint lényegesen olcsóbban valósítható meg és a PAL kamerák is olcsóbban szerezhetők be. Meg kell jegyezni, hogy ezek a PAL berendezések vagy teljesen kommersz, vagy annál csak kis mértékben jobb minőségi szintűek (ez is hozzájárul ahhoz, hogy nem megfizethetetlen az áruk egy közösségi kábeltelevíziós stúdió számára), ugyanilyen minőségi szintű és árú SECAM rendszer viszont beszerezhetetlen. Mi tehát a megoldás, ha egy kisstúdió alkalmazkodni szeretne a Magyarországon szabványosított SECAM televíziós rendszerhez? A stúdiójának kameráit, keverőit, trükkgenerátorait, képrögzítőit, időalapkorrektorait PAL kivitelben kell beszereznie és üzemeltetnie és a produkciót, a kimeneti jelet a csatorna-modulátor előtt egy úgynevezett PAL-SECAM transzkóderrel (normaváltón) kell átvezetnie.

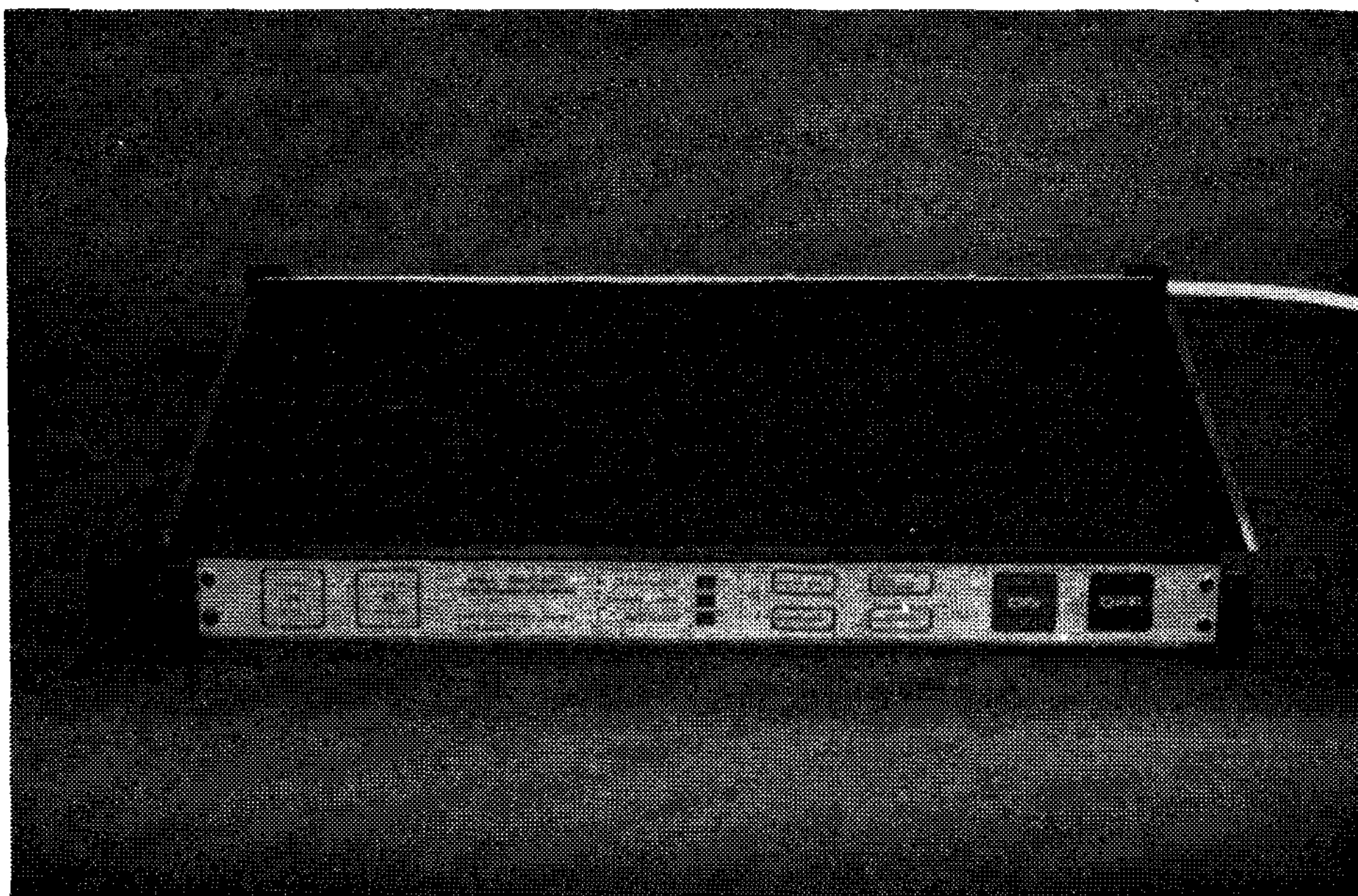
A Híradástechnika Szövetkezet által gyártott TR-0763/Q183 típusú PAL-SECAM transzkóder készülék a PAL szabványú színes videójel felhasználásával SECAM szabványú színes videójelet állít elő. Alkalmazható bármely PAL jelforrás jeleinek SECAMvideójellé alakítására. A készülék az összetett videójel világosság (Y) komponenseit és szinkronjelét (SY) változatlanul kapcsolja a kimenetre, csak a PAL színsegédvívót cseréli ki a SECAM színsegédvívókra. A készülék különlegessége, hogy a PAL színsegédvívót úgy szűri ki a világosságjelből, hogy a világosságjel minősége a lehető legkevésbé csökkenjen (fésűszűrővel).

Felhasználási területe lehet számítógépek és képrögzítők által előállított színes jelek átkonvertálása SECAM rendszerűvé, vagy kábeltelevíziós stúdiók PAL jeleinek a kimeneten történő SECAM jellé alakítása. A készülék – éppen a sokoldalú felhasználhatósága érdekében – a nem szabványos (nem pontosan 625 soros, vagy nem pontosan 50 Hz-es) jelek feldolgozását is el tudja végezni. A készülék felépítését a tömbvázlat (1. ábra) alapján ismertetjük.

Az „A” vagy a „B” bemenetre kapcsolt összetett PAL videójel a bemeneti erősítőre kerül, amely egyben csatornaszelektor is. A bemeneti erősítő hajtja meg a MONITOR OUT kimenetet, a világosságjel késleltető művonalat, a PAL színsegédvívó kimenetet. A világosságjel késleltető művonal cserélhető, egyszerűbb esetben tv-vevőkészülék-minőségű művonalból, igényesebb esetben Matthey gyártmányú késleltető művonalból épül fel. A művonal bemenetén egy többcélú 4,43 MHz-es lyukszűrő, kimenetén pedig egy 4,43 MHz középfrekvenciájú fésűszűrő szűri ki a PAL színsegédvívót az Y jelből. Az Y jel és a SECAM színsegédvívó összegzését a végerősítő fokozat végzi, amelynek kimenetéről 2 db videokimenet van elvezetve, továbbá ide csatlakozik a feketesint helyreállító fokozat bemenete is. Ez a fokozat végzi el (szelektorként működve) a BYPASS-Y átkapcsolást is.

A szinkronleválasztó fokozat állítja elő a SIS mentesített összetett szinkronjelet, a letisztított sorszinkronjelet és a képszinkronjelet. Az összetett szinkronjel egy teljesítmény erősítőn keresztül az IN-SYNC OUT kimenetre is ki van vezetve.

A PAL színsegédvívót a demodulátor R-Y/B-Y jelekké alakítja, ezeket a SECAM szabványnak megfelelően erősítjük, fázisfordítjuk, és váltakozva összekapcsolgatjuk D_R/D_B szinkülönbségi jelekké. A szinkülönbségjelek ezután az előkiemelő-összegző fokozatba kerülnek, itt történik a színazonosító (9H) és a felsőfrekvenciás jel hozzáadása is, ezután kerül a határoló fokozatba, majd erősítés-beállítás és áramátalakítás után az oszcillátorba. A – most már – színsegédvívó-frekvenciás jel a fázisváltogató kapcsolás után kerül az antiharang szűrőbe, majd a kimeneti jelformálást, modulációt végző fokozatokon keresztül kapcsolódik az összegző végerősítő fokozatra a – most már SECAM – színsegédvívó. A színsegédvívó frekvencia pontosságáról a soreleji védősáv ideje alatt működő PLL kapcsolás gondoskodik, amelynek referencia kristály oszcillátorai pedig ugyancsak PLL kapcsolással, a bemeneti sorsfrekvenciához vannak rögzítve. E két kristály oszcillátor soronként összekapuzott jelét használjuk fel a sorsfrekvenciás segédjelek előállítására.



1. ábra: A PAL-SECAM transzkóder

Ezzel az eljárással a SECAM színsegédvívők frekvenciáját (amely a D_B sorokban a sorsfrekvencia 272-szerese és a D_R sorokban a sorsfrekvencia 282-szerese) olyan módon kötjük a bemeneti jel sorsfrekvenciájához, hogy pontos soridő esetében szabványosan működik a rendszer, de ingadozó vagy erősen eltérő bemeneti soridő esetében a SECAM színfrekvencia csak a referencia kristályoszillátorok frekvenciájához rögzítődik, a bemeneti sorsfrekvenciáról lekapcsolódik. A felhasználó erről a szétkapcsolódásról nem vesz tudomást, mivel a SECAM oszcillátor a sorkioltás alatt triggerelve is van, tehát a kimeneti színsegédvívő mégis áll a bemeneti sorimpulzusokhoz képest.

A készüléknek nagyon eltérő üzemi bemeneti jelek esetén is működőképesnek kell lennie. A bemeneti PAL jel lehet stúdió pontosságú sor-, kép-, színsegédvívő frekvenciával rendelkező kamera vagy generátor, lehet nem szabványos sorszámú számítógép vagy egyéb forrás, lehet nagyszámú sor- és képszinkronjel kihagyásos, nagyon zajos, változó frekvenciájú VHS képrögzítő jele is. Ennek érdekében tartalmaz a készülék egy – a kimenetről táplált – nem szintrögzítő fekete szint beállító kapcsolást, egy automatikusan mindig a szinkronjelek 50%-os pontjairól komparáló összetett szinkronjel leválasztó kapcsolást (amely jól tűri a brummos és egyéb különféle zajokat, szintugrálásokat a bemeneti jelben), egy harmadfokú aluláteresztő kapcsolású képszinkronjel leválasztó integrátort (amely hatásosan kiszűr minden zavaró jelet a leválasztott képszinkronjelből), egy mintavételes szinkronozású 1312,5 kHz-es sorsfrekvencia alaposzcillátort, egy ugyancsak mintavételes szinkronozású 31 250 Hz-es képfrekvencia alaposzcillátort, és két szintén mintavételes rendszerű kristály oszcillátort, 4250 kHz-est a D_R és 4406,25 kHz-est a D_B referencia számára.

A felhasználó kényelmét, a kezelés egyszerűsítését szolgálják a beépített automaták:

A készülék a hálózatra csatlakozás pillanatában bekapcsolódik és kiválasztja az „A” bemenetet, az „AUTO ON” üzemmódot és a PAL-SECAM átalakító állapotot. Ha megszűnik a sorsfrekvencia követése, mert pl. túl zajos a jel, (nagyon) eltérő a frekvencia stb., ebben az esetben átkapcsolódik BY-PASS állapotba.

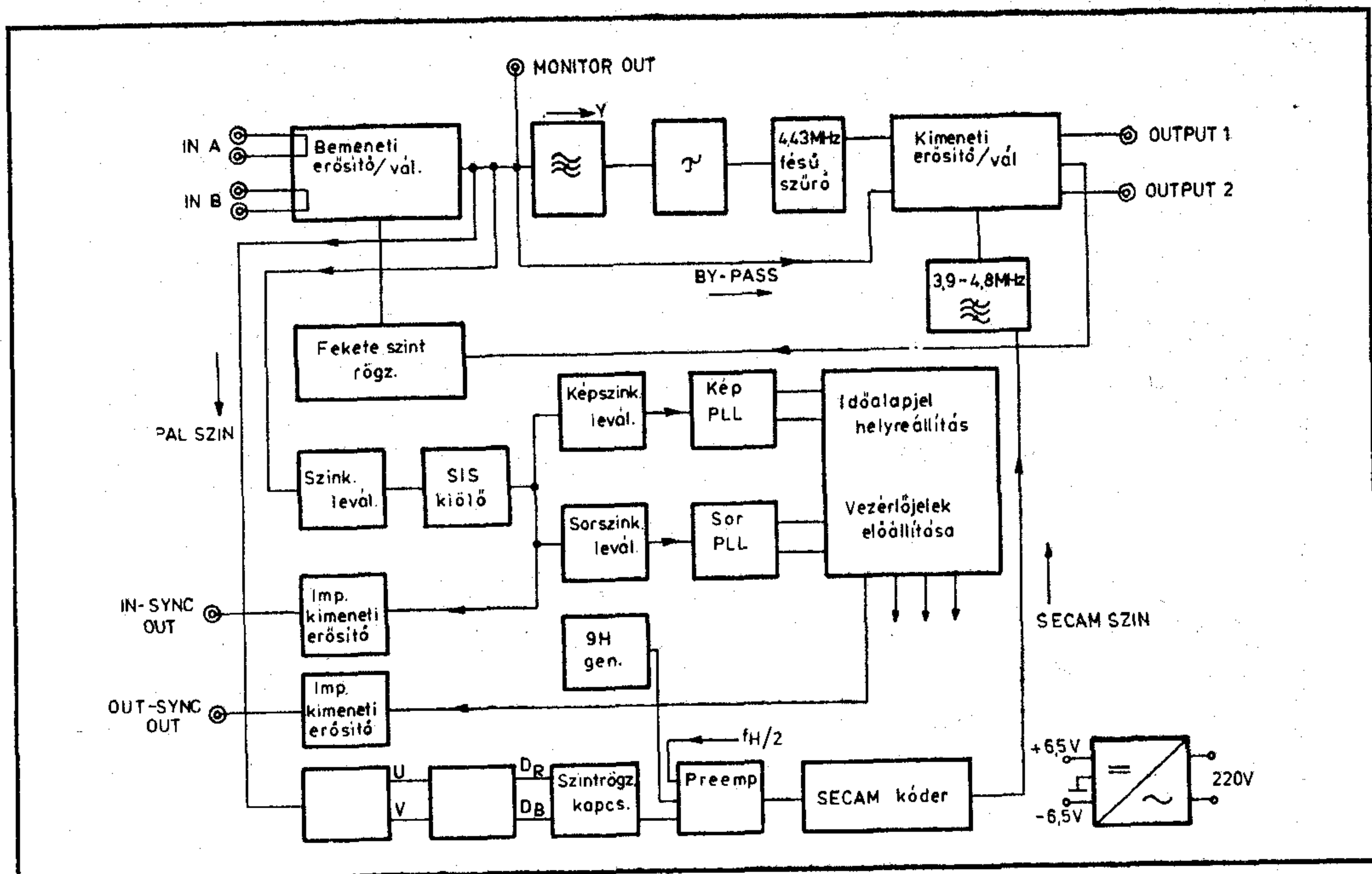
Ha csak a képszinkronozás szűnik meg, ebben az esetben a készülék a kimeneti SECAM jel színsegédvívőjének képilejű modulációját kapcsolja ki, ellenkező esetben a SECAM színazonosító jel zöldessárga színű, kilenc sor magas színcsíkja futna felfelé vagy lefelé a képernyőn. Természetesen csak a sor elején működő színazonosítással rendelkező vevőkészülékek „látják” színesnek ekkor a kimeneti jelet.

Ha a bemeneti jel nem 625 soros rendszerű, vagy sorsfrekvenciájának ingadozása egy határon túl nő, kikapcsolódnak a SECAM referencia kristályoszillátorok PLL áramkörei. Ha a bemeneti jel fekete-fehérre, vagy SECAM színesre kapcsolódik át, a készülék BY-PASS üzemmódra kapcsol át automatikusan.

Ha a készülék bemenetét fekete-fehér vagy SECAM jellel tápláljuk „AUTO OFF” üzemmódban, akkor a szolgáltatott kimeneti jel olyan SECAM jel lesz, amely moduláció nélküli, fehér színsegédvívőket fog tartalmazni.

A berendezés különösen jól tűri a sor- és képfrekvenciás jelkimaradást. Ha a bemeneti jel csak az idő 20%-ában tartalmaz sor- és képszinkronjeleket és a többi kitörlődik, a működésben nem történik változás. A képszinkronjel meglétét jelző lámpa működését kell még kiemelni, ugyanis ha csak a képszinkronjel befogása történik meg, de a bemeneti forrás jel nem 625 soros, vagy pedig ingadozó frekvenciájú, ezt a lámpa halvány fénye jelzi ki.

A felhasználók igényeit elégíti ki a hátlapon található kétfajta szinkronjel kimenet, az egyik a közvetlen a bemenetről leválasztott (esetleg hiányos) szinkronjel, a másik a PLL-lel rögzített belső szinkrongenerátor kimenete.



2. ábra: A PAL-SECAM transzkóder tömbvázlata

PAL-SECAM TRANSCODER, TYPE TR-0763/Q183

Bemenetek száma	2 db, áthidalt
A bemenetek visszaverődési csillapítása	– 36 dB 6 MHz-ig mérve, a mellékelt 75 Ohmos lezáróval lezárva az áthidalt bemenetet
A bemenetek közötti áthallás	– 34 dB 6 MHz-ig mérve
MONITOR, OUT 1, OUT 2 kimeneti ellenállása	75 Ohm
A kimenetek visszaverődési csillapítása	– 30 dB 6 MHz-ig mérve
IN-SYNC OUT, OUT-SYNC OUT kimeneti ellenállása	75 Ohm
A vezérlőjel kimenetek visszaverődési csillapítása	– 24 dB
Vezérlőjelek kimeneti amplitúdója	3,5 V $\pm$ 10%
75 Ohm lezáráson	0 dB $\pm$ 0,01 dB
Erősítés a MONITOR kimenetre	

Erősítés az OUT 1, OUT 2 kimenetre	0 dB $\pm$ 0,02 dB
2T/BAR átvitel a MONITOR kimeneten	$\pm$ 0,5%
2T/BAR átvitel az OUT 1, OUT 2 kimeneten BY-PASS-ban	$\pm$ 1%
2//BAR átvitel az OUT 1, OUT 2 kimeneten PAL-SECAM-ban	- 2,5%
Maradék PAL színsegédvívó PAL-SECAM állásban	- 36 dB

Hasonló rendeltetésű készülékünk a TV Waveform Monitor (TR1866/H023), a TV PAL-SECAM Vectorscope (TR 1867/H024), a CMM-4S/RPSN PAL/SECAM/NTSC/NTSC4,43 Colour Monitor, TV IF stereo sound D/K Modulator (TR 2022/L306), TV IF stereo sound Demodulator (TR 2052/L317), CATV Transmitter (TR 2031).

A felsorolt berendezéseken felül a Szövetkezet még számos berendezést gyárt, ezeknek felsorolása már túlnő a cikk keretén. Érdeklődés esetén vevőszolgálatunk készséggel áll rendelkezésre.

Benyovszky Gábor



Молнар, Б.:

Семейство учрежденческой АТС типа ЕР

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1986. № 11.

За прошедшие пять лет Предприятие Техники Связи БХГ выпустило, продало и пустило в эксплуатацию станционное оборудование для обслуживания линий абонентских аппаратов учрежденческой АТС типа ЕР 128 в объеме около 120.000 номеров, а у УАТС типа ЕР 512 приблизительно 60.000 номеров. Одновременно разработало дальнейшие типа УАТС (ЕР8М; ЕР32М; ЕР64М), этими типами семейство этих УАТС становилось заполненным, т. е. этим создавалась возможность экономично удовлетворить запросам в пределах емкости 4—6000 абонентских аппаратов. В этой статье кроме ознакомления с главными техническими параметрами членов семейства УАТС типа ЕР, автор информирует о результатах непрерывно происходящей дальнейшей разработки и ссылается на те решения, которые привели к более быстрому введению в производство по сравнению с ранней разработкой.

Д-р Толди, Г.—д-р Вереш, Т.—Балла, Г.—Лакатош, П.:

Применение в коммутационной технике операционной системы

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1986. № 11.

Статья знакомит с разработанной в Институте по разработкам Предприятия Техники Связи БХГ операционной системы TERMES real-time, которая в первую очередь была создана для применения в коммутационной технике, но также может быть выгодно применена и в других системах. Авторы в статье знакомят со взятыми во внимание требованиями по ходу разработок и целью, далее подробно демонстрируют осуществление отдельных функций и их действие.

Регечи, И.:

Технология производства системы централизованной технической эксплуатации и обслуживания типа ЛОТРИМОС

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1986. № 11.

Статья демонстрирует технологию производства системы ЛОТРИ-телефонных АТС и сетей различного изготовления и поколений. Подробно описывает измерительную аппаратуру автоматического действия МИКРОТЕСТ разработанную для проведения статических, т. е. динамических функциональных испытаний схем печатного монтажа. С описанием измерительной программы ЦПУ и аналоговых интерфейсных модулей автор дает обзор областей применения данной аппаратуры.

Сеги, И.:

Система математического обеспечения дипекс

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1986. № 11

Статья демонстрирует системы матобеспечения для семейства УАТС типа ДИПЕКС. После описания моделей матобеспечения станции создаваемых проектировщиками, излагает операционную систему типа ДИПЕКС с помощью виртуальных средств. Для реализации системы с помощью микропроцессора типа I 8085 приведены примеры.

Гродек, Г.—Д-р Фалуш, Л.:

Техника передачи на предприятии техники связи БХГ

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1986. № 11.

Статья обобщает важнейшие работы по разработкам, по выпуску и монтажу на месте установки в V. пятилетнем плановом периоде профилей по технике передачи, возвращенной Предприятию Техники Связи БХГ. Среди групп изделий техники передачи предприятие занимается в первую очередь с разработкой и изготовлением оборудования и антенных систем для метрового и дециметрового диапазона.

Келени, Ф.:

Изготовление деталей массового применения на целевых станках сверления винтовой резьбы

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1986. № 11.

На Предприятии Техники Связи БХГ разработали технологию резьбы для гаечных винтов на целевых станках для 20 миллионно штук гаек, применяемых в разнообразных деталях точной механики. Целью разработки являлось сокращение нормы по времени, при увеличении наряду с этим качество резьбы винтов. В статье кратко знакомим с применением резьбового станка на нашем Предприятии и демонстрируем один узел с электродвигательным приводом созданного из отечественного материала и своей конструкции.

* * *

B. Molnár:

Erzeugnisfamilie der Nebenstellenanlage EP

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1986. Nr. 11

Die BHG Fernmeldetechnische Werke haben in den letzten 5 Jahren, unter anderen, Telefonzentralen hergestellt, vertrieben und installiert, welche zur Bedienung von ca. 120 000 Anrufseinheiten der Nebenstellenanlage EP128 und von ca. 60 000 Anrufseinheiten der Nebenstellenanlage EP 512 geeignet sind. Inzwischen wurden weitere Typen entwickelt (EP8M, EP32M, EP64M), mit Hilfe deren die Erzeugnisfamilie vervollständigt wurde. So entstand die Möglichkeit für die wirtschaftliche Befriedigung der Anforderungen für einen Kapazitätssbereich von 4000—6000 Nebenstellen. In diesen Artikel macht der Verfasser ausser den technischen Parametern der Erzeugnisfamilie der Nebenstellenanlagen von Typ EP, auch die Ergebnisse der kontinuierlichen Weiterentwicklung bekannt und geht auf diejenigen Lösungen ein, welche zu einer schnelleren Realisierung der Entwicklung in der Produktion führten, als in den früheren Zeiten.

Dr. Toldi, G —Dr. Veress, T. —Balla, G.—Lakatos, P.:

Die schaltungstechnische Anwendung des TERMES real-time Operationssystems

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1986. Nr. 11

Im Artikel wird das im Entwicklungsinstitut der Firma BHG entwickelte TERMES real-time Operationssystem bekanntgegeben. Dieses System wurde vor allem für schaltungstechnische Anwendungen konstruiert, kann jedoch in Systemen anderer Zwecke sehr günstig verwendet werden. Die Verfasser des Artikels machen die bei der Entwicklung in Betracht genommenen Anforderungen, Zielsetzungen bekannt und zuletzt wird die Realisierung der einzelnen Funktionen, sowie, deren Arbeitsweise vorgezeigt.

Regöci, I.:

Fertigungstechnologie des Systems LOTRIMOS für Betriebsüberwachung und Instandhaltung

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1986. Nr. 11

Der Artikel erörtert die Fertigungstechnologie des LOTRIMOS Systems, welches zur Betriebsüberwachung der Fernsprechanlagen und Amtnetze von verschiedenen Konstruktionen und Generationen geeignet ist. Es wird ein ausführlicher Bericht über den MICROTTEST Messautomaten gegeben. Dieser Automat wurde für die statische und dynamische Prüfung der gedruckten Schaltungen entwickelt. Der Verfasser zeigt uns durch die Bekanntmachung der Messprogramme des CPU und der analogen Interface Module die Anwendungsmöglichkeiten des Gerätes.

Szeghy, I.:

DIPEX Software-System

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1986. Nr. 11

Der Artikel macht das Software-System der DIPEX Nebenstellenanlagefamilie bekannt. Nach der Besprechung eines von Projektoren ausgearbeiteten Software-Modells schreibt der Artikel das DIPEX Organisationssystem mit den erkannten virtuellen Geräten ab. Es werden Beispiele zur Realisierung des Systems mit I 8085 Mikroprozessor gezeigt.

Grodek, G.—Dr. Falus, L.:

Sendetechnik in BHG

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1986. Nr. 11

Der Artikel gibt eine kurze Übersicht von den Entwicklungs-, Anfertigungs- und Installationsarbeiten des sechsten Fünfjahresplanes der zur BHG Fernmeldetechnischen Werke zurückgekehrten Sendetechnik. Von der sendertechnischen Produktionsgruppe beschäftigte sich die Firma in erster Reihe mit Entwicklung und Anfertigung von Anlagen und Antennensystemen für Frequenzbänder VHF und UHF.

Kelényi, F.:

Fertigung von Nassenbestandteilen, mit Spezialmaschinen für Gewindebohren

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1986. Nr. 11

In der Firma HBG wurde zu den verschiedenen Bestandteilen der Feinmechanik, die Technologie des Gewindebohrens mit Spezialmaschinen für die Herstellung von jährlich 20 Millionen Innengewinden entwickelt. Die Zielsetzung dieser Entwicklung war die Verminderung der Normenzeit mit gleichzeitiger Qualitätserhöhung der Gewinde. Im Artikel wird die Anwendung der Spezialmaschinen für Gewindebohren bei der Firma BHG kurz bekanntgemacht und es wird ausserdem eine selbstkonstruierte aus einheimischen Materialien herstellbare Gewindebohrereinheit mit elektrischem Antrieb vorgezeigt.

* * *

Molnár, B.:

PABX Family Type EP

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1986. No. 11

In the last five years the BHG Telecommunication Works produced, turned over and installed exchange units suitable for the handling of extension lines of about 120 000 of PABX Type EP 128 and ca. 60 000 of PABX Type EP 512. Meanwhile further exchange types (EP8M; EP32M; EP64M) were developed by means of which the family has been completed, namely on opportunity has presented itself for the economical gratification of requirements for the capacity range between 4 and 6000 extensions. In addition to the introduction of the main technical parameters of the members in the PABX family of type EP, the continuous development of them is published in this article by the author, and he mentions the solutions that result in the application for the production of the development, faster than the earlier one.

Dr. Toldi, G.—Dr. Veress, T.—Balla, G.—Lakatos, P.:

Real—Time Operational System TERNES for Switching Application

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1986. No. 11

This article introduces the real-time operation system TERMES developed in BHG Telecommunication Works Development Institute, which is formed for switching application principally, however it can be favourably used in systems for other purposes. Requirements and

goals taken into consideration during the development are introduced by the authors, then the realization and the operation of the individual functions are presented in detail.

Regőci, I.:

Technology for the Manufacturing of Service Supervision and Maintenance System LOTRIMOS

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1986. No. 11

Technology for the manufacturing of System LOTRIMOS suitable for the supervising of telephone exchanges and exchange systems of different manufacturers and generations is introduced in this article. The measuring-automatic MICROTTEST developed for the static and dynamic functional tests of the printed wiring boards are described in detail. The application areas of the equipment are illustrated by the author, by the help of the introduction of the measuring programs for the CPU and the analog interface modules.

Szeghy, I.:

DIPEX Software System

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1986. No. 11

Software System of telephone PABX family of type DIPEX is presented in this article. After the introduction of the software model — created by the designers — the operation system of the DIPEX family is described by means of the presented virtual devices. Examples for the realization of the system by the help of Microprocessor J 8085 are introduced.

Grodek, G.—Dr. Falus, L.:

Transmitting technik in BHG

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1986. No. 11

The paper gives a brief survey about the most important developing, manufacturing and installation works of the transmitting profil in the sixth five-year-plan period at BHG Telecommunication Works. The main task in the transmitting area was for BHG the developing and manufacturing of equipment and aerial-systems for frequency bands VHF and UHF.

Kelényi, F.:

Manufacture of Mass-Components by Tapping Purpose Machines

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1986. No. 11

The technology of tapping on single purpose machines is developed for the production of 20 million pieces of internal threads per year, for the different precision mechanics components in BHG Telecommunication Works. The purpose of this development has been the decrease of the standard time simultaneously with the increase of the quality of the threads. The application of the tapping purpose machines in our works is introduced briefly, and an electric driven tapping machines to be produced of domestic materials is presented.

HÍRADÁSTECHNIKA

A szerkesztésért felelős: Dr. Tófalvi Gyula. Szerkesztőség címe: Budapest V., Kossuth Lajos tér 6—8. 1055. Telefon: 531-027. Kiadja: a DELTA Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató leányvállalat, Budapest, Garay u. 5. 1442. Telefon: 215-440. Felelős kiadó: Dr. Varga György igazgató. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR, Budapest, József nádor tér 1. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj: fél évre 180,— Ft egész évre 360,— Ft. Egyes szám ára 30,— Ft. Megjelenik havonta. A folyóirat külföldre előfizethető: a „KULTÚRA” Külkereskedelmi Vállalat, H-1389 Budapest, Postafiók 149. és a Magyar Média, 1392 Budapest, Pf. 279. 86-253.

HU ISSN 0018—2028

Index: 25 375