



**A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET  
FOLYÓIRATA**

**XXXIII. évfolyam  
B U D A P E S T**

**1982**

**10**

# HÍRADÁSTECHNIKA

XXXIII. ÉVFOLYAM 1982. 10. SZÁM

## A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA

### TARTALOM

DR. BÁRDOS SÁNDOR:	Kábeltelevízió .....	433
BALOGH VILMOS— KORALEWSKY VILMOS:	Távbeszélő helyi hálózatok átviteltechnikai tervezésének kérdései .....	435
	Microelectronics '82 .....	437
DR. PÓCZA ATTILA— SOMLAI TAMÁS:	Dinamikus torzítások nagy hanghűségű erősítőkből .....	438
	Jelentkezési felhívás szakmérnöki szakokra .....	440
	A HTE ünnepélyes elnökségi ülése .....	441
	Puskás Tivadar Emlékérmesek .....	441
	Pollák—Virág Díjasok .....	441
	A Diplomaterv pályázat díjazottjai .....	441
	A Szakdolgozat pályázat díjazottjai .....	441
	ORGTECHNIK '82 .....	442
	<b>BHG ORION TERTA MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK</b>	
CSERNOCH JÁNOS:	Zaj hatása a PCM-jelek átvitelére .....	458
JAKUBIK BÉLA:	Az ORION HI-FI torony .....	466
DR. EISLER PÉTER:	Tárolt programvezérelt üzemfelügyeleti és karbantartórendszerek .....	469
PÁLFALVI JENŐ:	Korszerű színes televíziók dekódoló áramkörei .....	472
KLEIN SÁNDOR:	Az informatika új eszközei és hazai eredményei .....	475
	Hírek üzemeinkből .....	477
	Tartalmi összefoglalások .....	479

### A SZÁM SZERZŐI:

DR. BÁRDOS SÁNDOR okl. vill. mérnök, a KKVMF tanára, BALOGH VILMOS okl. vill. mérnök, a Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskola docense, KORALEWSKY VILMOS okl. vill. mérnök, a Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskola adjunktusa, DR. PÓCZA ATTILA okl. vill. mérnök, a KKVMF tanára, SOMLAI TAMÁS okl. vill. mérnök, a KKVMF tanársegédje, CSERNOCH JÁNOS okl. fizikus, főiskolai docens, az ORION műsz. tud. tanácsadója, JAKUBIK BÉLA okl. vill. mérnök, az ORION főosztályvezetője, DR. EISLER PÉTER okl. vill. mérnök, a BHG műszaki igazgatóhelyettese, PÁLFALVI JENŐ okl. vill. mérnök, az ORION osztályvezetője, KLEIN SÁNDOR okl. vill. mérnök, az ORION fejlesztő mérnöke.

Felelős szerkesztő: BOGLÁR GYULA

Szerkeszti a szerkesztő bizottság

A szerkesztő bizottság elnöke: HORVÁTH IMRE

Szerkesztő: ANGYAL LÁSZLÓ

A szerkesztő bizottság tagjai:

Angyal László, Balogh Pál, Bánsághi Pál, Boglár Gyula, dr. Flesch István, Forintos György, Hermann Ákos, Horváth Imre, Jakubik Béla, Laczkó Endre, May Péter, Mérey Imréné, Nagygyörgy Gábor

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

### HÍRADÁSTECHNIKA

A szerkesztésért felelős: Boglár Gyula. Szerkesztőség címe: Budapest V., Kossuth Lajos tér 6—8. 1055. Telefon: 113-027. Kiadja: a Lapkiadó Vállalat, Budapest, Lenin krt. 9—11. 1073. Telefon: 221—285. Levélcím: Budapest, Pf. 223. Felelős kiadó: Siklósi Norbert. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlapirodánál (KHI, Budapest, József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámmal. Előfizetési díj: fél évre 114,— Ft, egész évre 228,— Ft. Egyes szám ára 19,— Ft. Megjelenik havonta. A folyóirat külföldre előfizethető: „KULTÚRA” Külkereskedelmi Vállalat, H—1839 Budapest, Postafiók 149.

HU ISSN 0018—2028



Egyetemi Nyomda — 82.8456 Budapest, 1982. Felelős vezető: Sümeghi Zoltán igazgató

Index: 25 375

# HÍRADÁSTECHNIKA

## Kábeltelevízió

DR. BÁRDOS  
SÁNDOR  
KKVMF EATÜI

A kábeltelevízió technikai elődrendszereitől — a zárt-láncú televíziótól és a közösségi vevőantenna rendszerektől — alapvetően abban tér el, hogy a forrásjelek száma és így a szolgáltatások félesége rendkívül nagy és a rendszeren keresztül interaktív kommunikáció is lehetséges. A különlegességek csak sajátos technika alkalmazásával, integrált hang-, kép- és adatinformációk révén valósíthatók meg.

A szolgáltatások integráltsága gazdaságilag előnyös, az egyén és a közösség szempontjából kedvező, de a megvalósítás jelentős felkészültséget igényel.

A legfejlettebb rendszerekben analóg és digitális jelfolyamatok egyaránt megtalálhatók. Ennek megfelelően a nyalábolástechnika tér-, frekvencia- és időmultiplex. A rendszerek — funkcióban és így technikailag is elkülönült — hálózati síkokra bonthatók. A következőkben a ma még leginkább elterjedt, frekvenciamultiplex nyalábolású kábeltelevízió hálózati síkjainak néhány sajátosságával foglalkozunk.

Az *előfizetői hálózati-sík* jellemzője a párhuzamosan kapcsolt fogyasztók tömegével terhelt kábelszakasz. Ennek illesztése és csillapítása csak olyan approximációk alkalmazásával lehetséges, ahol a fogyasztók  $\Delta l$  egymástól való távolságát állandónak vesszük, mégpedig  $\lambda/4$  páros vagy páratlan számú többszöröseként. Bármely  $n$  helyen a lezárás felé látható normalizált admittanciát vizsgálva a kedvezőtlenebb érték a páros többszörös esetén adódik, mivel a  $\lambda/2$  hosszúságú szakasz nem transzformál. Az  $n$  hely eredő admittanciája:

$$Y_n = \frac{Y_{n-1} + \operatorname{th} \alpha \Delta l_2}{1 + Y_{n-1} \operatorname{th} \alpha \Delta l_2} + Y_B \Big|_{\alpha \Delta l \ll 1} \approx \frac{Y_{n-1} + \alpha \Delta l_2}{1 + Y_{n-1} \alpha \Delta l_2} + Y_B.$$

Vagyis az eredő admittancia a hely függvényében növekvő  $n$  esetén monoton nő. Az  $Y_0$  hullámadmittanciás lezárás miatt  $Y_n > Y_0$  és így az előzőleg számított admittancia érték az állóhullám értékével egyenlő. Tehát  $\sigma$  állóhullámarány a megengedhető elhanyagolásokkal:

$$\sigma_n = 1 + \sum_{k=0}^{n-1} \frac{Y_B}{(1 + \alpha \Delta l)^k}.$$

A hálózati szakasz csillapítása a feszültségáramnyokból számítható. Az előző approximációt alkalmazva, két szomszédos hely közötti feszültségáramny most  $\lambda/4$  páratlan többszöröse esetén ad kedvezőtlenebb

megoldást, mert a feszültség a félhullámra periodikus. Így:

$$\frac{U_n}{U_{n-1}} = \operatorname{sh} \alpha \Delta l_1 + Y_{n-1} \operatorname{ch} \alpha \Delta l_1 \Big|_{Y_n \max = 1 + Y_B} = e^{\alpha \Delta l_1} + Y_B \operatorname{ch} \alpha \Delta l_1.$$

A számítást a vezeték teljes hosszára elvégezve az első és utolsó hely közötti feszültségáramny:

$$\frac{U_m}{U_1} = \frac{U_m}{U_{m-1}} \frac{U_{m-1}}{U_{m-2}} \cdots \frac{U_3}{U_2} \frac{U_2}{U_1} = e^{(m-1)\alpha \Delta l} \left[ 1 + \frac{Y_B}{1 + \alpha \Delta l} \right]^{m-1}.$$

Az exponenciális tag a kábelcsillapítással azonos és így a fogyasztóktól származó járulékos csillapítás:

$$a_n = 20(m-1) \lg \left( 1 + \frac{Y_B}{1 + \alpha \Delta l} \right).$$

Egyirányú információ-áramlás esetén a hálózat és a fogyasztók közé kapcsolt, idealizált csatoló négy-pólusnál:

a)  $Y_B$  bemeneti admittancia értékének zérushoz kell tartani. Ilyenkor az állóhullámarány  $\sigma = 1$  és a csillapítás  $a_n = 20 \lg \exp [(m-1)\alpha \Delta l]$ , vagyis a terheletlen kábelével azonos.

b)  $Y_K$  kimeneti admittancia a rácsatlakozás illesztését kell biztosítsa, így  $Y_K = Y_0$ .

c) A hasznos jel illesztett lezárás esetén csillapítatlanul kell áthaladjon, vagyis az  $U_B$  bemenő feszültség és  $U_K$  kimenő feszültség aránya  $U_K/U_B \geq 1$ .

d) A fogyasztóktól származó  $U_{ZK}$  zavar-feszültség a négy-pólus bemenetére  $U_{ZB} = 0$  feszültséget hozhat létre.

e) A paraméterek mindegyike független kell legyen a frekvenciától. Az átviteli karakterisztikánál az amplitúdó karakterisztika  $A(\omega) = \text{állandó}$  és a fázis karakterisztika  $\varphi(\omega) = \omega T$ .

Realizálásnál az idealizált paraméterek iránycsatolóval kombinált áramkörrel közelíthetők meg. Ha visszirányú információ is lehetséges, akkor ehhez egy másik csatoló elemet kell alkalmazni, az áramlás irányának megfelelően. Ennél a négy-pólusnál a be- és kimeneti admittanciák azonosan  $Y_0$ -val egyenlők. Az átmenő és a visszahatás csillapítás az előzőekkel

azonos. FDM-rendszerekben a visszairányú információ különválasztása a frekvenciatartomány kijelölésével lehetséges, a sáv szélességigény figyelembe vétele mellett.

A törzs- és vonalhálózatok síkját a láncba-kapcsolt vonalerősítők jellemzik. Egy  $l$  hosszúságú és  $\alpha$  egység hosszankénti csillapítású kábelszakasz veszteségeinek kompenzálására azonos típusú,  $A_v$ -erősítésű erősítőből  $N = \alpha l / A_v$  darab szükséges. Az erősítők számának négyzetgyökével arányosan növekvő zaj azonos szinten tartásához az erősítők  $S_{B\min}$  legkisebb bemeneti szintjét a hely függvényében fokozatosan növelni kell. Így az  $N$  erősítő legkisebb bemeneti szintje:  $S_{BN\min} = S_{B\min} + 10 \lg N$ .

Az intermodulációs zavarok szinttartásához hasonló arányban szükséges a növekvő helyszámú erősítők  $S_{K\max}$  legnagyobb kimeneti szintjét csökkenteni. Így az  $N$  erősítő legnagyobb kimeneti szintje:  $S_{KN\max} = S_{K\max} - 10 \lg N$ . Az  $N$  erősítő legkisebb kimeneti szintje a minimális bemeneti szintből és az erősítésből számítható. Vagyis:

$$S_{KN\min} + S_{BN\min} + A_v = S_{B\min} + A_v + 10 \lg N.$$

Az erősítők száma végül is csak addig növelhető, amíg a számított legkisebb és legnagyobb kimeneti szintek egymással egyenlők lesznek. Ez a szám a kaszkád-abilitás, melynek értéke:

$$N_k = \text{num} \lg \frac{S_{K\max} - S_{K\min} - A_v}{20}.$$

A külső, tömegkommunikációból származó információk fogadó síkja a *főállomás*. Ugyanezen síkban történik a rendszeren belül előállított információk feldolgozása is, mégpedig az interaktív szolgáltatások bonyolításával egyidejűleg. A manipulációk végrehajtásához a központban perifériák sokasága áll rendelkezésre. A térből származó információk fogadását, illetve ezek mennyiségi növelését a hagyományos antenna rendszereken túl több különleges rendszer is szolgálja. Ilyenek pl. a mikrohullámú rádiócsatornán érkező célműsorok fogadó egységei vagy a műholdról sugárzott műsorok vevőantennái és átalakítói. A kábeleken érkező információk többsége ugyancsak átalakításra szorul. A frekvenciába sorolást végző konverterek ma már legtöbb esetben kettős transzponálásúak. Ezen módszer lehetőséget teremt az egyes jelcsoportok belső jellemzőinek megváltoztatására is. Így pl. tv-műsorjelek esetén célszerű a hang- és képinformációk különválasztása, információnkénti ellenőrzése és korrekciója. Ismételt összesítéskor, a szomszédos csatornába sorolhatóság miatt, a hangvivőt rendszerint járulékosan csillapítják. A nagyszámú információ miatt a továbbításnál általában a kiegészítő műsorcsatornákat is igénybe veszik. Ezek hagyományos csatornába sorolásáról még a vevőkészülékeket megelőzően gondoskodni kell.

A rendszer üzembiztos működésének egyik feltétele, hogy a jelszintek megfelelő érték környezetében maradjanak. A külső térből származó ingadozásokat

még szelektív állapotban a főállomáson, a belső szintváltásokat pedig a kábelhálózaton szükséges ki-egyenlíteni. A hőmérséklet-változásokból és öregedésből származó belső változásokat több pilotvivő alkalmazásával még frekvenciafüggő változások esetén is lehet kompenzálni.

A rendszeren belül keletkező zavarok közül különösen veszélyesek azok a diszkrét spektrumú zavarójelek, amelyek egyrészt a vevőkészülékek oszcillátoraiból, másrészt a transzponálás során keletkező intermodulációkból származnak. Az előbbiekkal szemben a csatolók kielégítő visszahatás csillapításával, az utóbbiaknál pedig a kettős transzponálás alkalmazásával lehet védekezni. A törzs- és vonalhálózati síknál legkritikusabb zaj- és torzítási problémákat az előzőekben részleteztük.

Az igényoldali és technikai trendek, a kísérleti üzelmeltetések tapasztalata egyértelműen a rendszerek és a rendszerekben nyújtott szolgáltatások növekedését jósolják. Ezt támogatják a gazdasági, technikai realitások is. Az adat jellegű szolgáltatások növekedése, az információáramlás sebességének fokozása, a rendszerbe foglalt területek bővülése, az információs úthosszak növekedése, a technika, és szolgáltatás fokozódó integráltsága mind a digitális technika előretörését jelzik. A közeljövő kábeltelevízió rendszereinek továbbfejlődését ezen irányzatok predesztinálják.

A digitális jelfolyamokhoz tartozó időmultiplex nyálábolás, a regenerátoros erősítőtechnika a paraméterek kedvező alakulását ígéri és lehetőséget teremt a legkorszerűbb, pl. száloptikás technika kiterjedt alkalmazására. Ugyanakkor problémákat jelent a hagyományos analóg-technikával működő — mind elterjedtségében, mind szükségességében jelentős — információt szolgáltató és fogadó eszközök jelcsoportjainak digitálizálása, a mintavételi és kvantálási feladatok redundanciát csökkentő megvalósítása, az új technikák anyagi és szellemi feltételeinek megteremtése.

A gazdasági feltételek, a technikai realitások, a rendelkezésre álló szellemi és fizikai kapacitások az innovációk fokozatos bevezetését engedik meg. A ma feladata tehát kettős: egyrészt a hagyományos technikák alkalmazásánál, teret és lehetőséget hagyva, számításba kell venni a várható változásokat, másrészt a lehetőségek korlátait figyelembe véve törekedni kell az új technika bevezetéséhez szükséges építőelemek, eszközök és készülékek, rendszer-technikák gazdaságos, teljes értékű kidolgozására, a megvalósításhoz, fenntartáshoz és továbbfejlesztéshez szükséges szellemi erő létrehozására.

#### I R O D A L O M

- [1] Becker, D.: Zur Integration von Fernmeldedienst in digitalen Netz. NTZ 1981. 5, 6.
- [2] Heydel, J.: Kabelfernsehen. Fernmelde Praxis 1978/17.
- [3] Dr. Bárdos Sándor: Közösségi vevőantenna-rendszerek tervezése, BME Továbbképző Intézete. Jegyzet 1976.

# Távbeszélő helyi hálózatok átviteltechnikai tervezésének kérdései

BALOGH VILMOS,  
KORALEWSKY  
VILMOS

KTMF Távközlési és  
Automatizálási Intézet

A helyi hálózat mérése függ a távbeszélővel ellátandó helység földrajzi kiterjedtségétől, ezért a nagyvárosok helyi hálózata csak többközpontos rendszerben építhető ki. A többközpontos helyi hálózat különböző síkokra bontható az 1. ábra szerint analóg F főközpontok esetében. Az elrendezés jellegzetessége, hogy valamennyi összeköttetés kéthuzalos a helyi trónköt is beleértve.

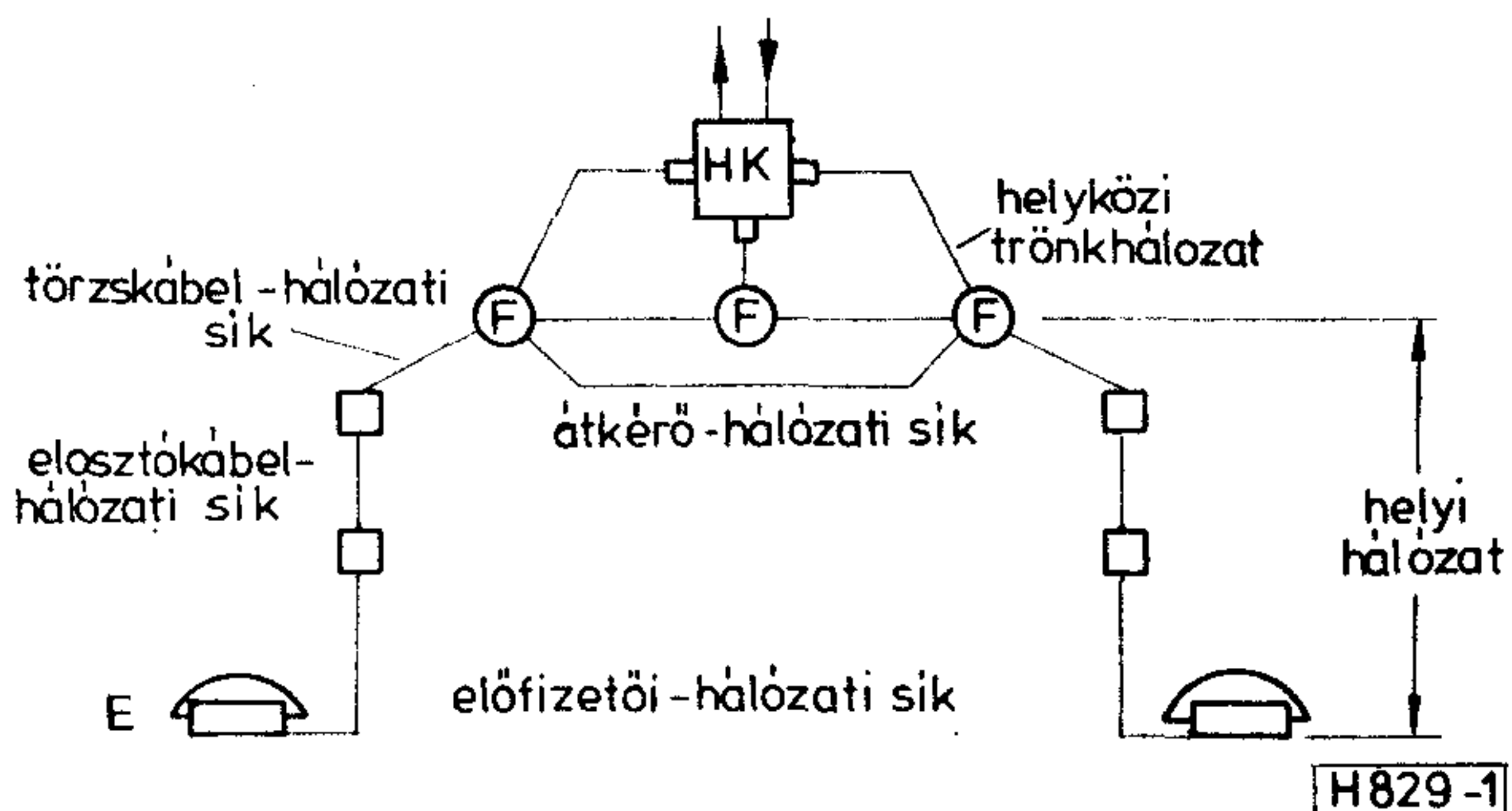
Egy tetszőleges összeköttetés 2/4 huzalos átmenetei a 2. ábrán láthatók. Az összeköttetés átviteltechnikai tervezése során több feltételt kell kielégíteni.

A csillapítás kiosztás az átviteli lánc mentén az egyes elemekre (készülék, kábel, központ stb.) megengedett egyenérték-csillapítás alapján történik. Dolgozatunkban a helyi kábelek egyenérték-csillapításának meghatározásával foglalkozunk. Egy általunk kidolgozott, számítógéppel támogatott üzemi paraméteres méretezés gazdasági előnyöket ígér.

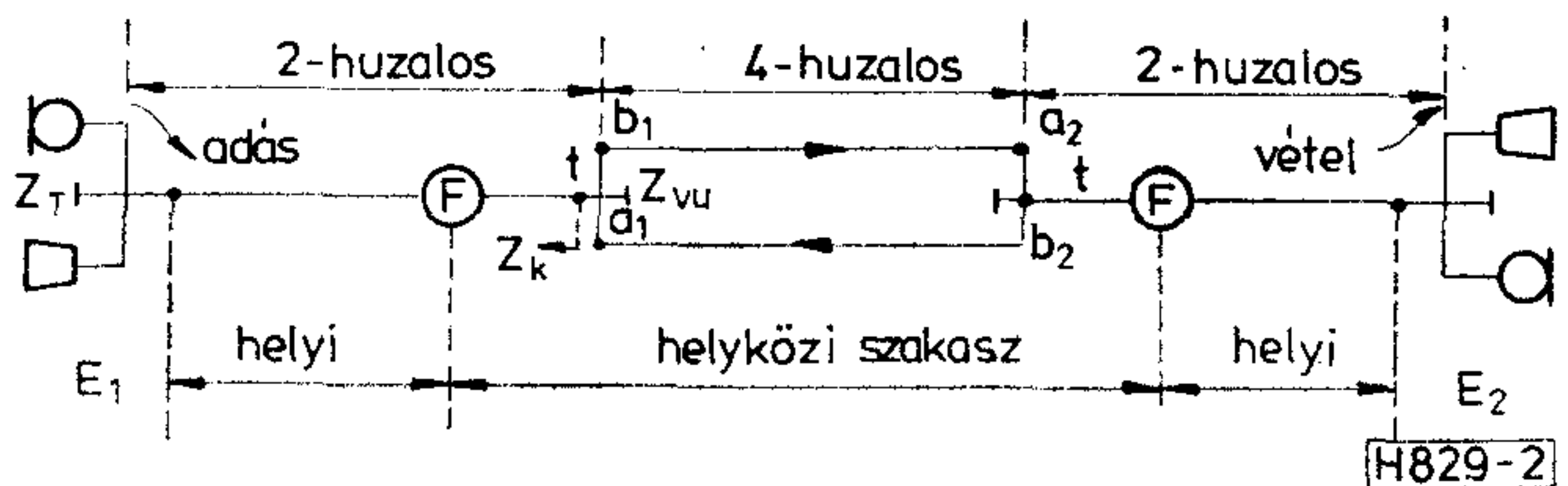
## Kábeláramkör üzemi csillapítása

A helyi kábelek a távkábelekkel ellentétben elektromosan rövidek, csillapításuk 1...10 dB közötti érték, zömében 3...4 dB körüli érték beszéd frekvenciákon mérve. Ismeretes, hogy egy kis csillapítású négy-pólus üzemi csillapítása függ a lezáró impedanciák értékétől, továbbá az ilyen négy-pólus bemenő-impedanciáját erősen befolyásolja a túloldali lezárás értéke.

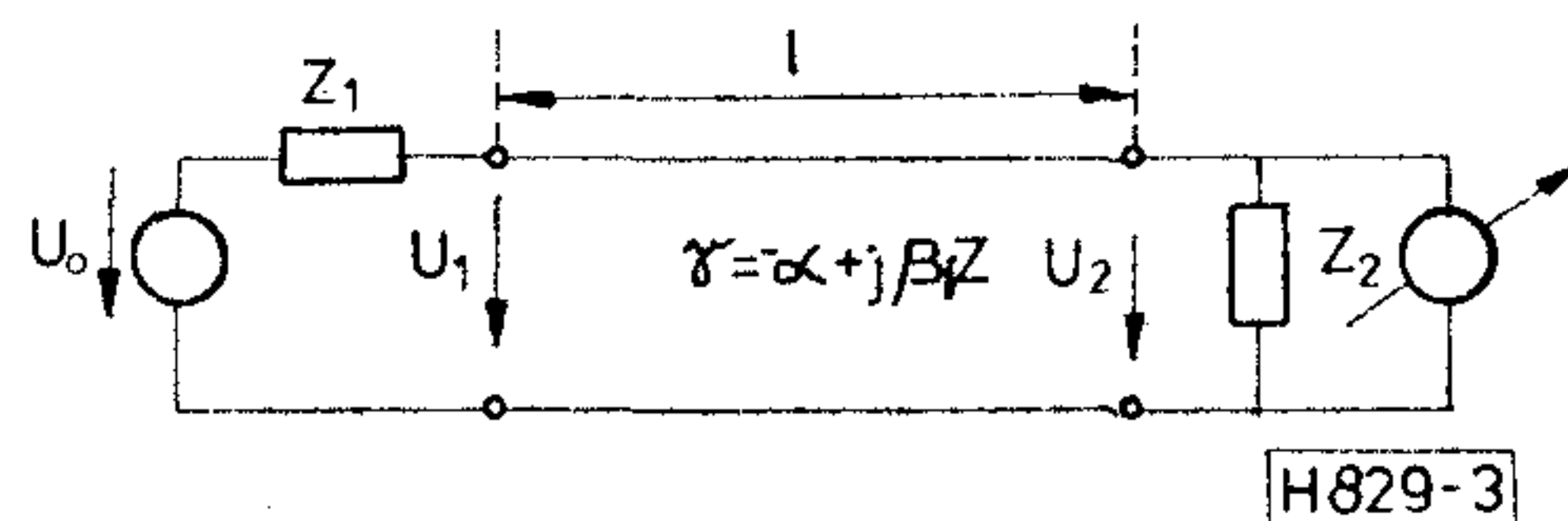
Helyi kábelpárok nagy tömegén végzett méréseink során figyeltünk fel arra a jelentős különbségre, ami a számított hullámcsillapítás és a mért üzemi csillapítás között adódott. Az üzemi csillapítás



1. ábra. Nagyvárosi helyi hálózat



2. ábra. Távbeszélő összeköttetés



3. ábra. Kábelpár üzemi lezárások között

számításához a 3. ábra szerinti négy-pólust vettük alapul, amelynek hullámparamétereit  $Z$  és  $\gamma$ , lezáró impedanciák  $Z_1$  és  $Z_2$ .

Az áramkörnek mint négy-pólusnak az üzemi csillapítása Zobel szerint:

$$a_u = a_0 + \ln \left| \frac{Z_1 + Z}{\sqrt{2Z_1Z}} \right| + \ln \left| \frac{Z_2 + Z}{\sqrt{2Z_1Z}} \right| + \ln |1 - r_1 r_2 e^{-2\gamma l}|.$$

Tekintve, hogy  $Z$ ,  $Z_1$ ,  $Z_2$ ,  $r_1$ ,  $r_2$  és komplex mennyiségek függenek a frekvenciától,  $a_{11}$ ,  $a_{12}$  és  $a_{12}$  adott frekvenciasávban negatív értéket is felvehetnek. Abban a frekvenciatartományban, ahol az ütközési csillapítások negatívvá válnak, az üzemi csillapítás kisebb lesz, mint a hullámcsillapítás

$$a_u < a_0.$$

Ez a helyzet csak reaktáns elemekből álló négy-pólusra áll fenn. Mivel a kábel a beszédcsávban is  $R$  és  $C$  elemekkel modellezhető, ezért az állításnak a kábelpárra is igaznak kell lennie. Az  $a_u$  csillapítás számítását tűztük ki célul a fenti kifejezésnek megfelelően.

Első lépésként kidolgoztuk az  $a_u$  számítási programját TPA-S számítógépünkre. A program alkalmas mind a koncentrált elemekből összeállított művonal, mint a valódi kábel primer adatainak fogadására. A program tetszőlegesen hosszú kábelt elemi négy-

pólusokból láncolja össze „A” paraméterek szerint. Közbevetőleg megvizsgáltuk, hogy mekkora hibát jelent folyamatosan elosztott paraméterű négy-pólus koncentrált elemekkel való helyettesítése. Minél rövidebb elemi szakaszokból összetettnek tételezzük fel a vizsgálandó kábeláramkört, az eredmények annál jobban közelítik a valóságos kábel tulajdonságait. Ennek azonban az az ára, hogy a gépidő nagyon nagy lesz a sok mátrix-szorítás miatt. Úgy találtuk, hogy az 1 km-es hosszú az eredmények közötti eltérés elhanyagolhatóan kicsiny.

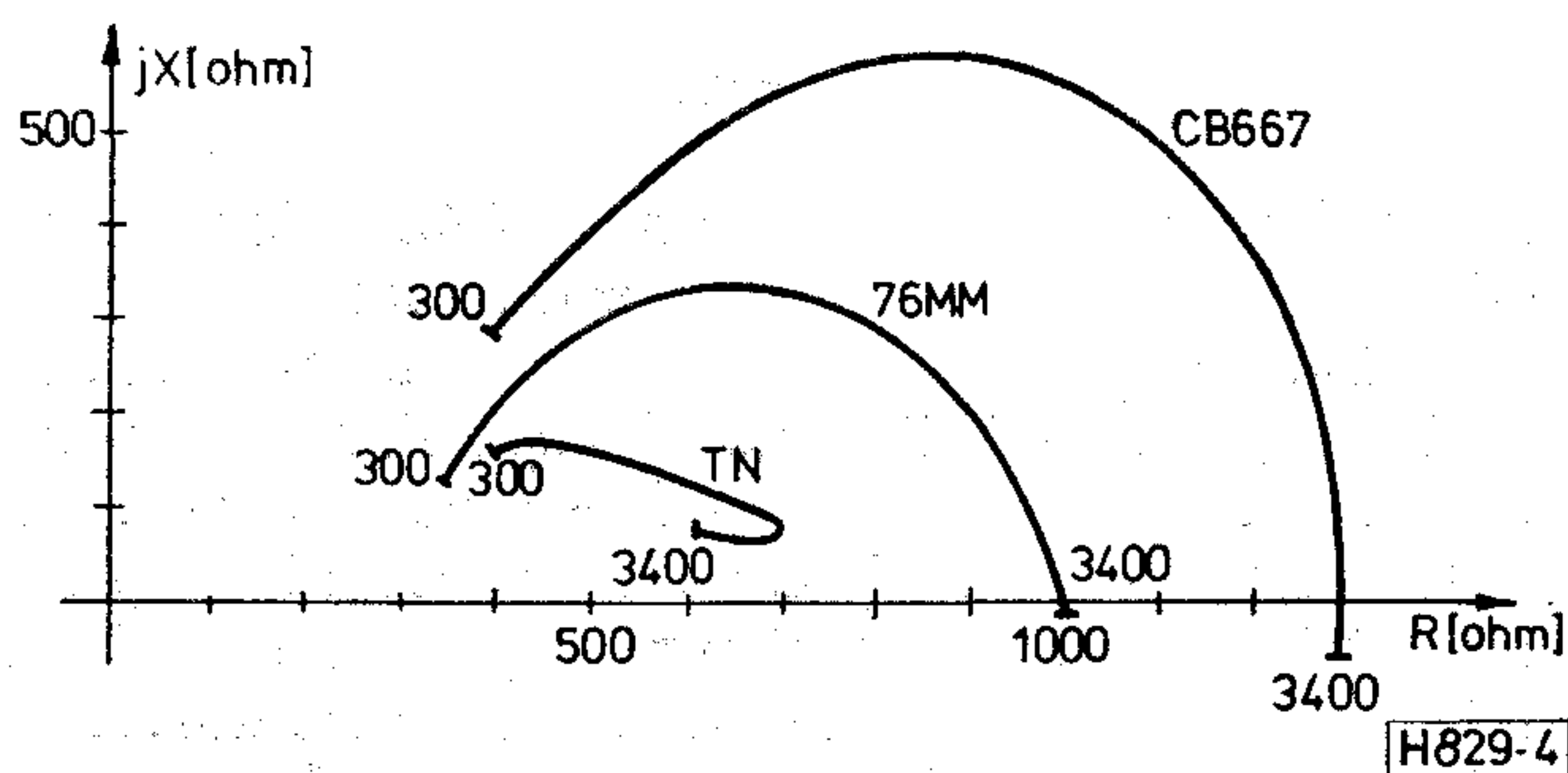
Az 1. ábrán látható helyi összeköttetés több kábelszakaszból tevődhet össze. A szakaszok érátmérői nem szükségszerűen azonosak, sőt általában különbözőek 0,4–0,6–0,8 mm átmérőjűek lehetnek. Az összeköttetésben koncentrált elemű négy-pólusok is szerepelnek, ezek az F központok táphídjai. Ha tehát a teljes összeköttetés üzemi csillapítását akarjuk kiszámítani, akkor minden szakasz A paramétereit külön-külön is meg kell határozni. Vizsgálódásaink során arra a megállapításra jutottunk, hogy az egyes kábelszakaszok hosszától függetlenül úgy számíthatók azonos pontossággal, ha a valódi kábelt 10 azonos darabból összetettnek tételezzük fel és egy-egy elemi darabot koncentrált paraméterű négy-pólusként kezelünk. Ez elfogadható kompromisszum a számítási pontosság és a felhasznált gépidő között.

#### Lezáró impedanciák

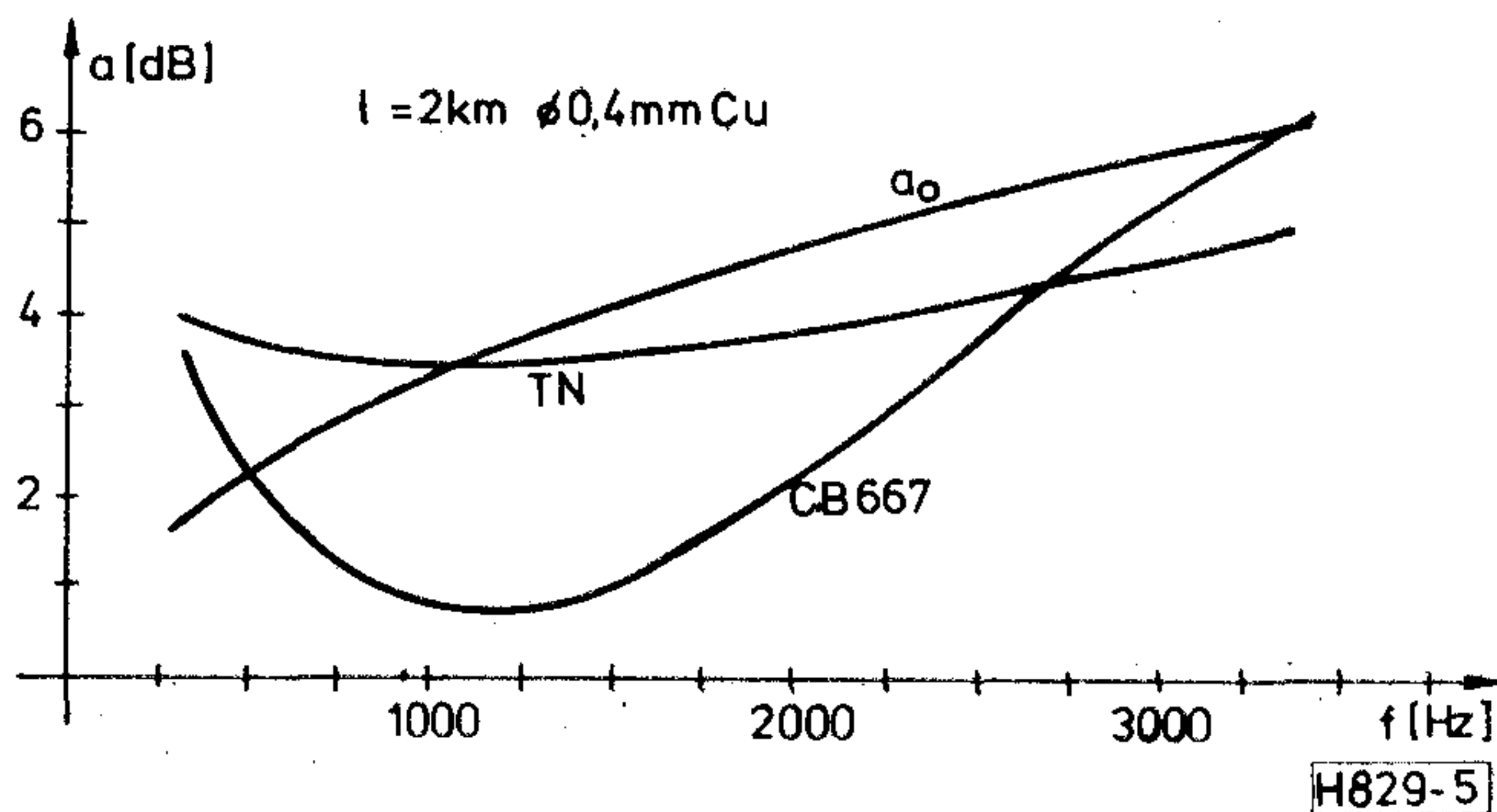
Az üzemi csillapítás számításában fontos szerepe van  $Z_1$  és  $Z_2$  lezáró impedanciának. Gyakorlatban három lezárási eset lehetséges (1. ábra) a helyi távbeszélő hálózatban:

1. Készüléktől készülékig terjedő összeköttetés.
2. Készüléktől helyi központig (600 ohm) terjedő összeköttetés.
3. Helyközi központtól (600 ohm) készülékig terjedő összeköttetés.

A készülék impedanciája típustól és gyártó cégtől függően 600 ohm és 1000 ohm közötti érték, többé-kevésbé frekvenciafüggő és általában induktív jellegű. A különböző készülékek bemenő impedanciáját a 4. ábra helygörbéi mutatják. Ezen impedanciákkal mint lezárásokkal számolva meghatároztuk és ábráztuk a készüléktől-készülékig terjedő helyi összeköttetés üzemi csillapítását 300 és 3400 Hz között (5. ábra).



4. ábra. Készülék impedancia



5. ábra. Üzemi csillapítás görbék

szeköttetés üzemi csillapítását 300 és 3400 Hz között (5. ábra).

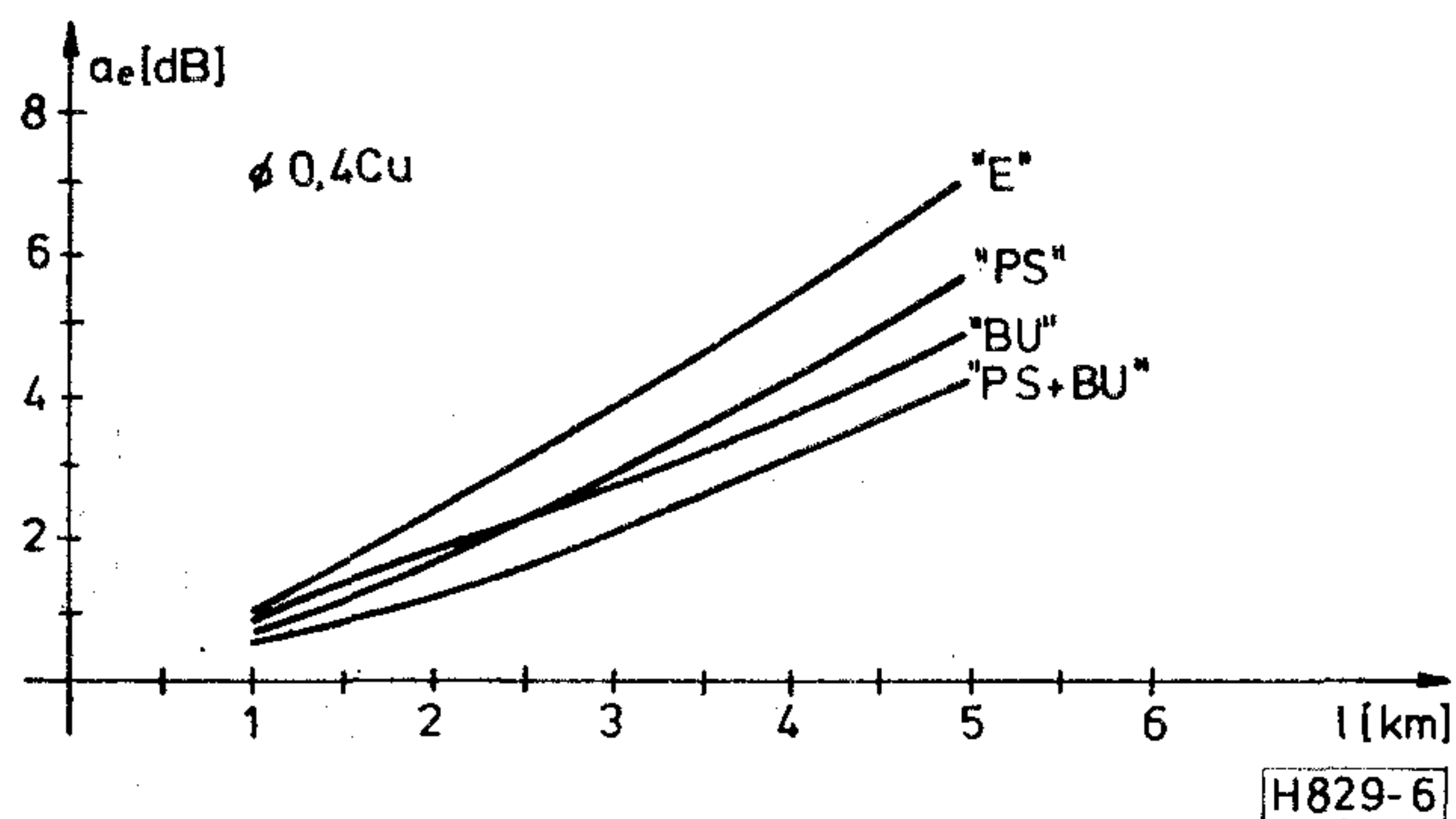
#### Egyenérték-csillapítás

Egyenérték-csillapításnak tekintjük azt az egyetlen méréssel és számítással egyaránt kapható értéket, amelyet a hangfrekvenciás sávban egyenletes energiaspektrumú adás- és vételoldali eredő teljesítmény szintkülönbségeként kapunk, az eddig használatos egyetlen frekvenciás mérési illetve számítási érték helyett. Az így definiált egyenérték-csillapítás tükrözi az összeköttetés csillapításának frekvenciafüggését is, így alkalmasabb az összeköttetés jellemzésére. Mivel a számítás alapja a teljes beszéd-sávban mérhető eredő kimenőteljesítmény, és az adóoldalon (egymástól  $\Delta f$  frekvenciatávolságra levő diszkrét jelek keverékéből álló) egyenletes teljesítményspektrumú adás, lehetőségünk van arra, hogy figyelembe vegyük a vételoldalon a pszofometrikus karakterisztikának megfelelő súlyozást, vagy adóoldalon a beszédutánzó karakterisztikának megfelelő súlyozást. Ezzel megteremtjük annak a lehetőségét, hogy az összeköttetés számított egyenérték-csillapítása a szubjektív megítéléssel azonos legyen.

#### Az egyenérték-csillapítás számításának módszere

A négy-pólus-paraméterek ismeretében az üzemi átviteli tényező az alábbi összefüggés alapján számítható:

$$\Gamma_{\bar{u}} = \frac{A_{11}Z_2 + A_{22}Z_1 + A_{21}Z_1Z_1 + A_{12}}{\sqrt{2Z_1Z_2}}$$



6. ábra. Egyenérték-csillapítás görbék

Az egyenérték-csillapítás a 3. ábra jelölése alapján:

$$a_e = \frac{1}{2} \ln \left| \frac{\sum_{i=1}^n \frac{U_0(\omega_i)^2}{4Z_1(\omega_i)}}{\sum_{i=1}^n \frac{U_2(\omega_i)^2}{Z_2(\omega_i)}} \right|$$

A beszédutázó karakterisztikájú adás esetére az egyenérték-csillapítás számításánál a beszédutázó karakterisztika átviteli tényezőjét is figyelembe kell venni

$$a_{eb} = \frac{1}{2} \ln \left| \frac{\sum_{i=1}^n \frac{U_0(\omega_i)^2}{4Z_1(\omega_i)} \frac{1}{\Gamma_b(\omega_i)^2}}{\sum_{i=1}^n \frac{U_0(\omega_i)^2}{4Z_1(\omega_i)} \frac{1}{\Gamma_b(\omega_i)^2} \frac{1}{\Gamma_u(\omega_i)^2}} \right|$$

Az egyenérték-csillapítások számításából levonható következtetések

Az egyenérték-csillapításoknak a kábel hosszától való függését a 6. ábrán láthatjuk. Az ábrából az alábbiak tűnnek ki:

1. Az egyenérték-csillapítás hosszfüggvénye nem lineáris, ezért az egyenérték-csillapításnak nem adható meg pontos kilometrikus értéke adott lezárások és kábeltípusok esetén sem.

2. Az egyenérték-csillapítások a tervezési egyenértéknél kisebbek, így az adott kábeltípussal ellátható tápterület határa is növelhető, a csillapításterv előírásainak betartása mellett. Ez együttesen a helyi kábelhálózatok árának csökkenését, valamint esetenként a szükséges koncentrációs fokozatok számának csökkenését eredményezi.

## MICROELECTRONICS '82

A szocialista országok *Elektrotechnikai, elektronikai egyesületei* harmadik alkalommal rendezték meg a szocialista országok MIKROELEKTRONIKAI KONFERENCIÁJÁT. Drezda, Torun után Siófok adott szállást az egybegyűlt szakembereknek.

A konferencia megnyitó napján plenáris előadások hangzottak el, amelyek áttekintést adtak a szocialista országok e téren végzett munkájáról, illetve a fejlődés általános kérdéseiről. Az első előadás a résztvevő országok anyagai alapján áttekintést és problémafeltárást végzett és javaslatokat is tett a KGST-országok jobb együttműködésére.

V. A. Artemov prof. (SZU) előadásában a mikroelektronika általános fejlődési kérdéseit boncolta.

S. Luby prof. (CS) a fémzés területén elért újabb eredményeket mutatta be.

T. B. Takov prof. (BULG.) a bolgár mikroelektronika fejlesztési irányairól számolt be.

R. Jahn prof. (NDK) előadásában a mikroelektronika hatására bekövetkező változásokat emelte ki a mérnöki munkában.

Szép I. prof. az alapanyagok fejlődésében bekövetkező változásokat elemezte.

A lengyelek szerző kollektívája nagy bonyolultságú áramkörök tesztelési kérdéseit tette vizsgálat tárgyává.

A plenáris előadások sorát Valkó I. P. prof. előadása zárta, aki a mikroelektronika társadalmi kérdéseit elemezte, ezt a napjainkban nem indokolatlanul olyan népszerű témát.

A továbbiakban az előadások szóbeli és poszter formában kerültek bemutatásra, az utóbbi mind általánosabban terjedő forma alkalmazására az előadások nagy száma miatt volt szükség (129). A háromnapos konferenciából ezek elhangzására, illetve bemutatására gyakorlatilag két nap állt rendelkezésre.

A *Technológia* szekcióban a legkorszerűbb technológiai eljárásokkal kapcsolatos kérdések kerültek megvitatásra, mint például a titánszilicid kontaktusok,

az ionmarás, a röntgen-, az elektron- valamint ionlitográfia kérdései. Az *Eszközfizika* szekció a ma használatos eszközök működését, leírasi kérdéseket vitatta meg.

A *számítógépes tervezés* szekcióban is igen nagy számú előadás hangzott el, ill. mutatta be az eredményeket. A mind nagyobb jelentőségű gépi tervezés teljes skálája tárgyalásra került a modellezéstől a layout tervezésen keresztül a technológiai szimulációig.

Hasonló fontos szekció volt a *Méréstechnika*, az itteni előadások is lefedték e kérdéscsoportnak a teljes tematikáját, a nagy bonyolultságú integrált áramkörök különleges mérés technikai kérdéseitől, a mérési módszereken, a mérő automatákon keresztül az egyes fizikai paraméterek méréséig bezárólag.

A *Mikrohullámú és optoelektronikus eszközök* című szekcióban az aránylag kisebb számú előadás ezen igen széles témakör teljes spektrumát nem tudta lefedni, de az előadások színvonala itt is magas volt.

A *Hibrid integrált áramkörök* szekcióban is aránylag kevés, de jó színvonalú előadásban mutatták be a szerzők az eredményeiket.

A rendezőség néhány jó színvonalú alkalmazástechnikai kérdéseket is tárgyaló előadást is elfogadott.

A nagy számú előadás elfogadásával a cél az volt, hogy lehetőleg minél átfogóbb képet sikerüljön adni a szocialista országok ilyen irányú tevékenységéről, ezt a célt színvonalromlás nélkül sikerült elérni.

A plenáris előadások esetében a beküldött teljes anyag, az előadások és poszterek esetében a kétoldalas digest a konferencia 376 oldalas Proceedings-jében megjelent.

A konferencia jó lehetőséget teremtett e népgazdaságilag kiemelkedően fontos témában a többi szocialista ország ilyen irányú tevékenységének a megismerésére és ezen keresztül új kapcsolatok kiépítésére.

Ribényi András

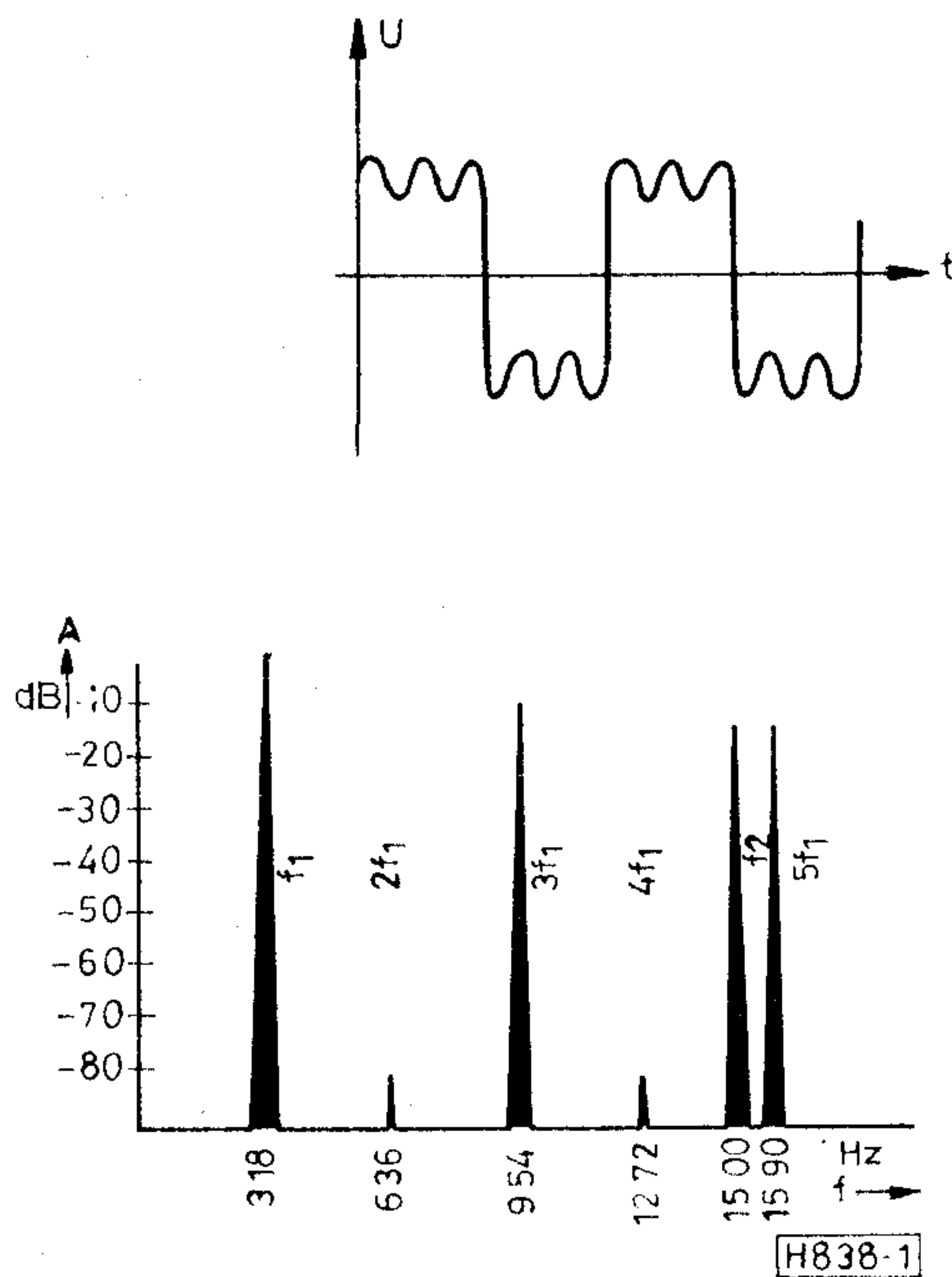
# Dinamikus torzítások nagy hanghűségű erősítőkben

D R. P Ó C Z A  
A T T I L A,  
S O M L A I T A M Á S  
KKVMF Híradásipari  
Intézet

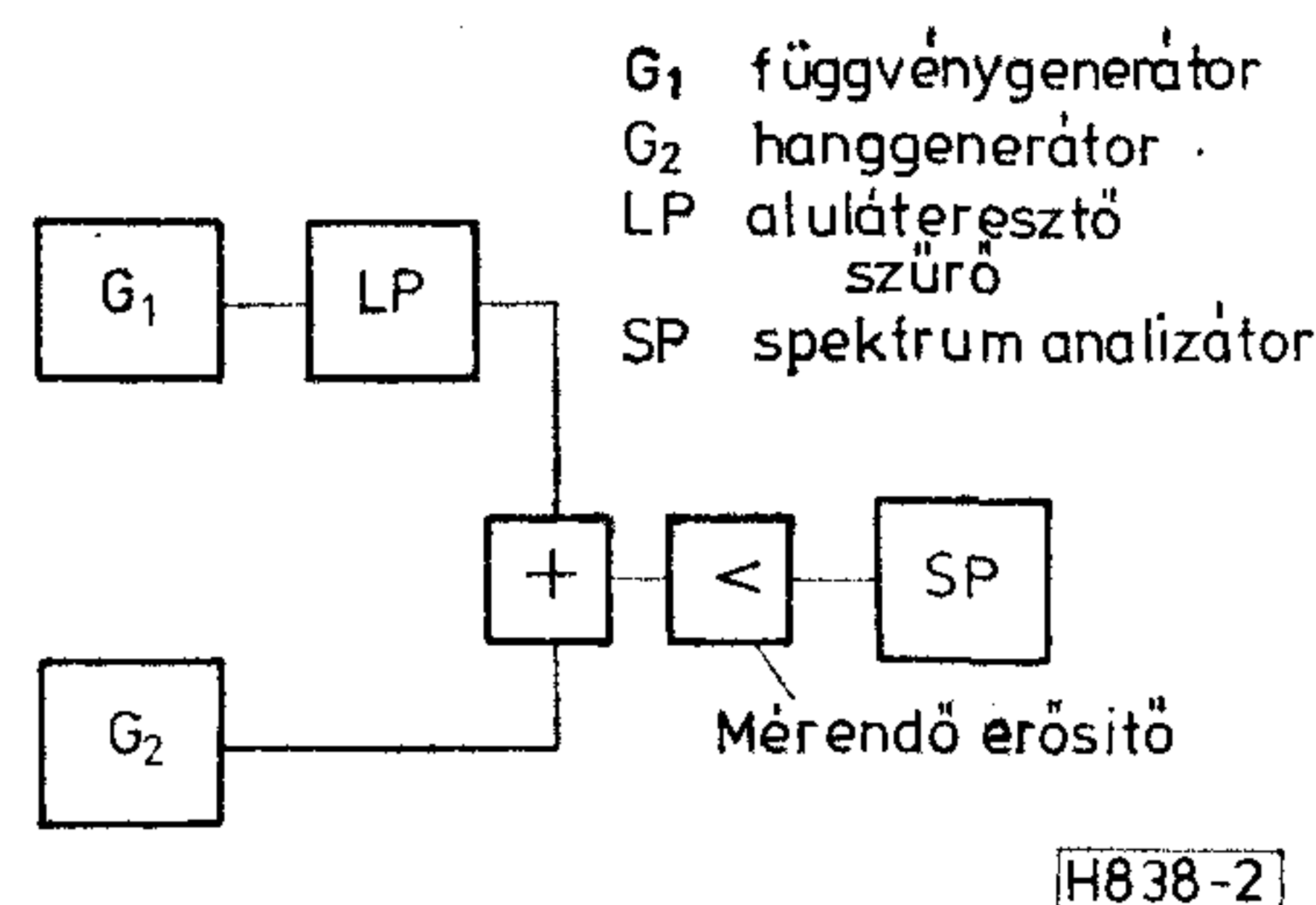
A hangfrekvenciás erősítők torzítását jelenleg a harmonikus torzítási tényezővel és az intermodulációs torzítási tényezővel jellemzik. Szokásos az egyes harmonikus összetevők amplitúdóit külön-külön is megadni. E mennyiségek az erősítők átvitelének nem-linearitásaira jellemzők.

A tapasztalat azt mutatja, hogy zenei jelek nagy hanghűségű átvitele során hallható különbségek vannak olyan erősítők között is, melyek említett torzítási tényezői extrém kis értékűek, s közel azonosak. Megfelelően választott vizsgálójellel, adott feltételek mellett kimutathatók olyan jellegű torzítások is, melyek a hagyományos — statikus — módon nem érzékelhetők.

A legtöbb zenei anyag tartalmaz ugrásszerű amplitúdó változásokat, s ezért a dinamikus torzítások kimutatásához speciális mérőjelet kell alkalmazni, mely az említett sajátosságot is magába foglalja. Ilyen mérőjel a ma már IEC ajánlásként alkalmazott, először Matti Ojala [1] által javasolt 3,18 kHz alapprofrekvenciájú négyszögjel, melyre 4:1 amplitúdó arányban 15 kHz-es szinuszelet szuperponálunk. Az 1. ábra



1. ábra



2. ábra

a mérőjelet az időtartományban és a frekvenciatartományban (spektrum) mutatja be, a mérési elrendezés a 2. ábrán látható.

Az alkalmazott aluláteresztő szűrő a nemkívánt felharmonikus tartalmat csökkenti. A hangfrekvenciás tartományba eső, lehetséges kombinációs frekvenciákat az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A dinamikus intermodulációs torzítás értéke

$$d_{DIM}[\%] = \frac{\sqrt{\sum_{n=1}^9 U_{nt}^2}}{U_2} \cdot 100$$

ahol:  $U_{nt}$  az  $|f_2 - nf_1|$  intermodulációs komponensek amplitúdója,  $U_2$  az  $f_2$  frekvenciájú (15 kHz) szinuszelet amplitúdója. Az egyes  $U_{nt}$  komponensek általában két részből állnak:

- dinamikus intermodulációra jellemző részből, mely az erősítő frekvenciafüggő nemlinearitását, a tranziens intermodulációt mutatja,
- statikus intermodulációból, mely az erősítő szintfüggő nemlinearitásából adódik.

A kétfajta összetevő vektorálisan, a pillanatnyi fázishelyzeteknek megfelelően összegeződik.

A dinamikus intermodulációs termékek könnyen elkülöníthetők abban az esetben, ha a mérőjel négyszög összetevőjét háromszögjellel helyettesíthetjük. A mérőjel felfutási meredekségének drasztikus csökkentése eredményeképpen csak a statikus intermodulációs termékek maradnak a spektrumban. A mérési eredményekből kitűnik, hogy a zenei anyagok e szempontból vett sajátosságát jól reprodukáló mérő-



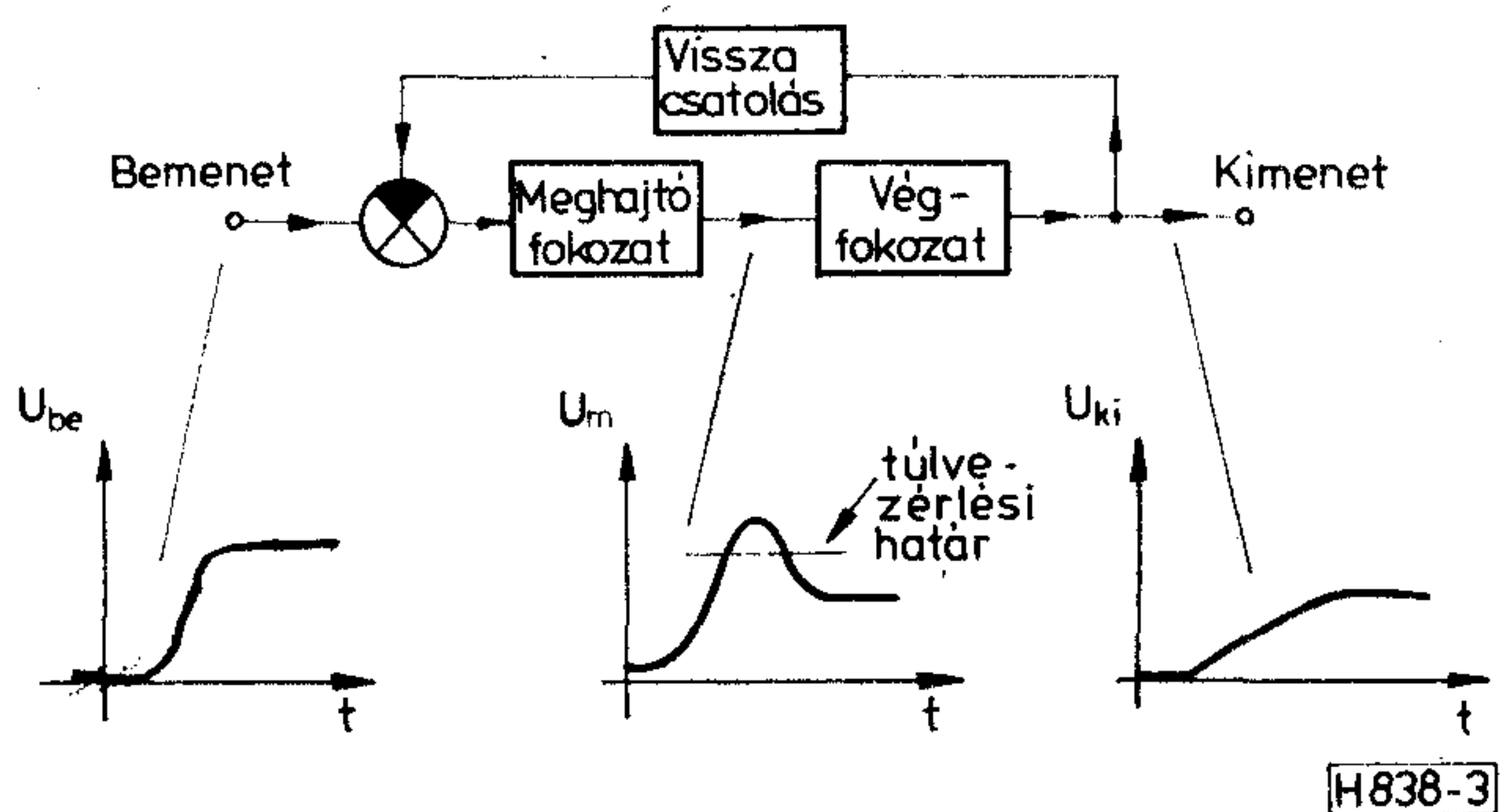
1. táblázat

		kHz
$f_1$	$5f_1 - f_2$	0,90
	$f_2 - 4f_1$	2,28
$2f_1$	$6f_1 - f_2$	3,18
	$f_2 - 3f_1$	4,08
$3f_1$	$7f_1 - f_2$	5,46
	$f_2 - 2f_1$	6,36
$4f_1$	$8f_1 - f_2$	7,26
	$f_2 - f_1$	8,64
$f_2$	$9f_1 - f_2$	9,54
		10,44
$5f_1$		11,82
		12,72
$6f_1$		13,62
		15,00
$5f_1$	$10f_1 - f_2$	15,90
	$f_2 - f_1$	16,80
$6f_1$		18,18
		19,08
	$11f_1 - f_2$	19,98

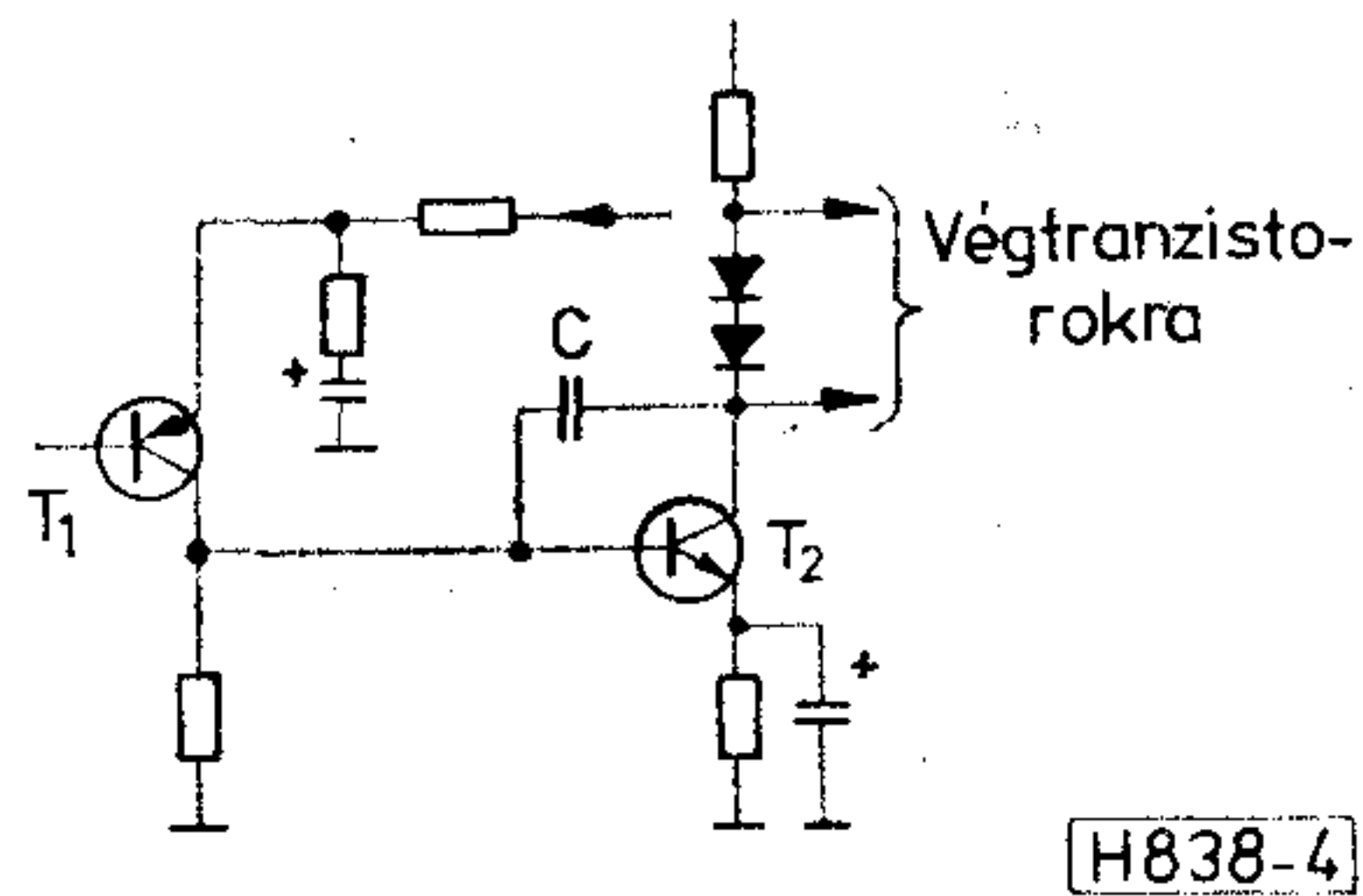
jellel nyert spektrum mennyivel több információt ad az erősítő valódi üzemének problémáiról. Pszichozakusztikai vizsgálatok arra utalnak, hogy az emberi fül már a kb. 0,2%-os dinamikus torzítást is jól érzékeli.

Erősítőkben, elsősorban teljesítményerősítőkben a több frekvenciás dinamikus igénybevétel következtében gyakran létrejön a tranziens intermodulációs torzítás (TIM). Különösen olyan erősítőkben okoz ez jelentős minőségromlást, ahol a visszacsatolás több erősítő fokozatot foglal magában, valamint ahol az erősítő nyílt hurkú átvitelének domináns pólusfrekvenciája alacsonyabb, mint a meghajtó erősítő felső határfrekvenciája. A jelenség lényege tehát, hogy az erősítő nyílt hurkú átvitelének jellemelkedési sebessége által meghatározott ideig a visszacsatolás hatástalan.

A 3. ábra egy visszacsatolt teljesítményerősítő blokkvázlatát mutatja be. Az előzőek értelmében a bemeneti jel azon összetevői, melyek frekvenciája nagyobb a végfokozat felső határfrekvenciájánál (nyílt hurok!) túllövést hoznak létre a meghajtó fokozat kimenetén. A maximális kimeneti teljesítményhez tartozó vezérlés gyakran olyan mértékű túllövést okoz, hogy a meghajtó fokozat telítésbe kerül, és a visszacsatoló hurok integráló mechanizmusa követ-



3. ábra



4. ábra

keztében ez a telítési állapot tovább fennmarad, mint az következne a nyílt hurkú átvitel jellemelkedési sebességéből.

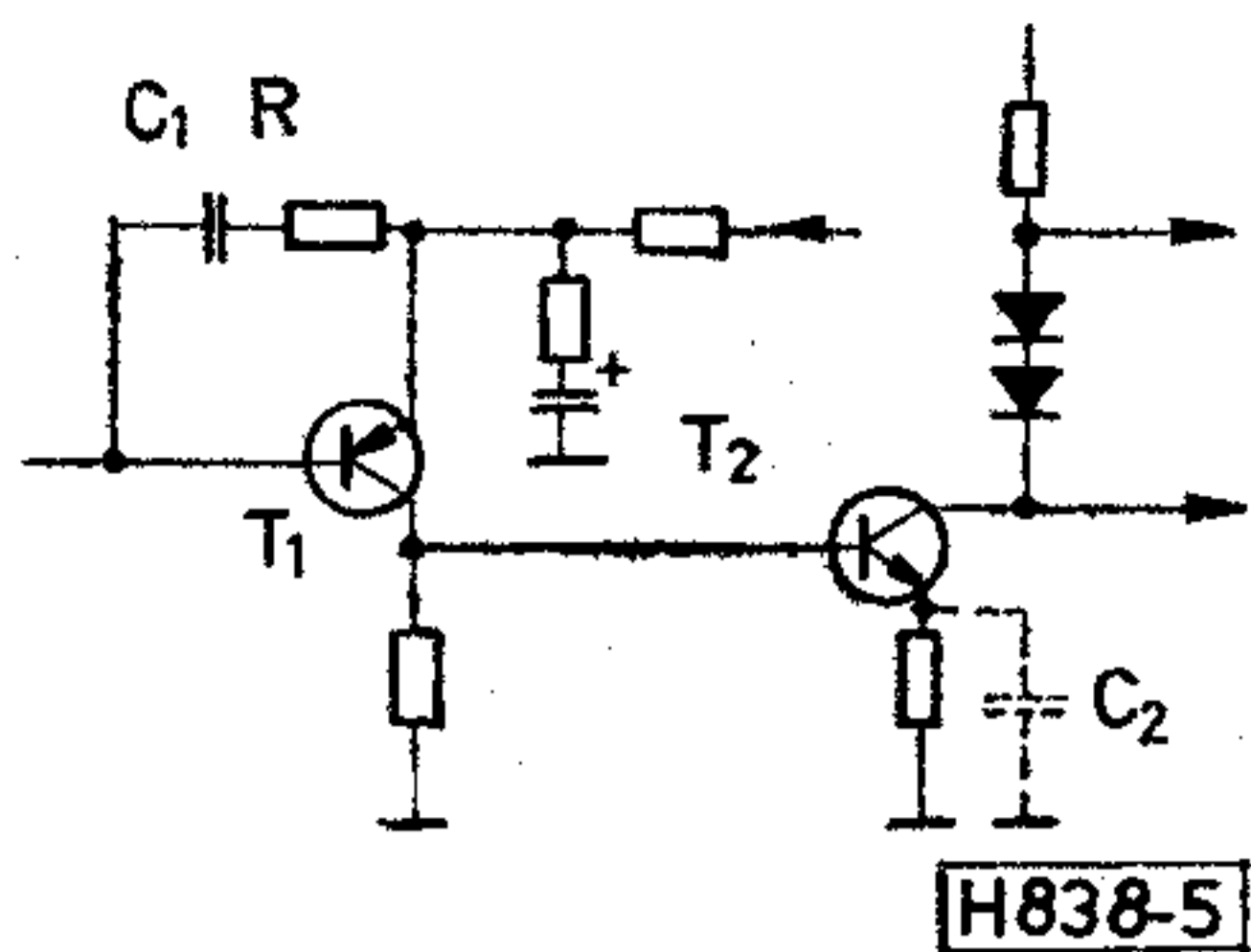
A statikus nemlineáris torzítási tényező köztudottan — bizonyos határok között — a negatív visszacsatolás növelésének arányában csökken. A TIM ezzel szemben a visszacsatolás növelésének arányában nő, hiszen egyre nagyobb különbség van a nyílt hurkú szintviszonyok és a visszacsatolás következtében létrejövő feszültségarányok között, egyre nagyobb a tranziens következtében létrejövő túlvezérlődési lehetőség.

Sajnálatos módon a legtöbb hangfrekvenciás teljesítménytranzisztor határfrekvenciája ( $f_T$ ) néhány MHz, ami azt jelenti, hogy közös emitteres alapkapcsolásban néhányszor 10 kHz a határfrekvencia. Ezzel szemben a meghajtófokozatban alkalmazott tranzisztorok határfrekvenciája általában lényegesen nagyobb ( $f_T$  100–200 MHz), így egy szokványos hangfrekvenciás teljesítményerősítőben a TIM kialakulásának adottak a feltételei. Az erősítő hangképének szubjektív megítélésekor található egy visszacsatolás optimum: a statikus nemlineáris torzítás már megfelelően lecsökkent, de a TIM még nem nőtt kellemetlen mértékben meg.

További lehetőség a végfokozat határfrekvenciájának növelése, a meghajtás impedanciájának csökkentésével. Ez a meghajtó fokozat nagyobb áramú beállítását jelenti az átlagosnál, ami viszont a statikus nemlineáris torzítás növekedését eredményezheti. Mindkét szempontból javít a helyzeten az emitterekben elhelyezett „hidegítetlen” ellenállás: növeli a fokozat határfrekvenciáját a fokozaton belüli visszacsatolással, linearizáló hatásával ugyanakkor csökkenti a statikus nemlineáris torzítást.

Gyakran szükséges a stabil működés elérésére fáziskompenzálást alkalmazni. E kompenzáló kapacitást közvetlenül a végfokozat meghajtó tranzisztor kollektora-bázisa közé szokásos elhelyezni. (4. ábra), mintegy megnövelve annak Miller kapacitását. E megoldás a TIM szempontjából szintén messze nem optimális: a  $C$  kapacitás növelésével csökken a nyílt hurkú domináns pólusfrekvencia, másrészt az első fokozat viszonylag kisáramú beállítása miatt (zajoptimum) a dinamikus túlvezérlődési idő megnő.

A TIM csökkentésének szempontjából lényegesen jobb (5. ábra). A bemenetet az  $R-C_1$  tag nem terheli a visszacsatolás utánhúzó hatása miatt, azonban nagyobb frekvenciás impulzusok esetében amíg a visszacsatolás nem működik, terhelő hatásával csökkentheti a bemeneti túlvezérlő jel amplitúdóját. A  $T_2$



5. ábra

fokozatban alkalmazott emitter visszacsatolás növeli a fokozat határfrekvenciáját, ami szintén a TIM kialakulása ellen hat, esetleg  $C_2$  kapacitással lead kompenzálást alakíthatunk ki.

Nagy hanghűségű erősítők tervezésekor tehát, az ismert szempontokon túlmenően a dinamikus üzem lehetőségeinkhez képest optimálisra történő beállításához a következőket célszerű figyelembe venni:

- Nagyfrekvenciás tranzisztorok alkalmazása, különösen a végfokozatban.

- Önmagában visszacsatolt erősítő fokozatok (emitter ellenállás) alkalmazása, kísértékű kollektorköri és bázisköri ellenállásokkal.
- Bemeneti lag kompenzálás alkalmazása.
- Viszonylag nagyáramú beállítási bemeneti fokozat alkalmazása, nagy kivezérési tartalékkal.
- Meghajtó erősítő felső határfrekvenciájának csökkentése.
- Optimális visszacsatolás beállítása.

Említett szempontok figyelembevételével tervezett teljesítményerősítő és phono-előerősítő tapasztalataink szerint még extrém dinamikával és tranziensekkel rendelkező zenei anyagok meghallgatásakor igen jó minőségű, nagy hanghűségű átvitelt mutattak.

#### I R O D A L O M

- [1] *M. Otala*: Transient Distortion in Transistorized Audio Power Amplifiers. IEEE Trans. Audio Electroacoust. Vol AU-18 pp 234–239 (1970).
- [2] *M. Otala*: Circuit Design Modifications for Minimizing Transient Intermodulation Distortion in Audio Amplifiers, JAES, June 1972 Vol. 20. No. 5. pp 396–399.

## JELENTKEZÉSI FELHÍVÁS

A Budapesti Műszaki Egyetem felvételt hirdet az 1983. februárjában induló alábbi szakmérnöki szakokra:

Elektronikai technológia szak

Irányítástechnikai szak, Folyamatszabályozási ágazat

Hajtásszabályozási ágazat

Számítástechnikai szak, Távfeldolgozó ágazat

Számítógépes elektronikai tervezési és gyártási szak

Távközlési szak, Integrált távközlési ágazat

Teljesítményelektronikai szak

Villamosenergetikai szak

Villamosmérnöki-szervezői szak

A szakmérnökképzésre felvételüket kérhetik mindazok, akik műszaki egyetemi karon szerzett és a továbbképzés szakjelleget megfelelő oklevéllel rendelkeznek, mérnöki munkakört látnak el és az oklevél megszerzésétől számított 2 éves mérnöki gyakorlattal rendelkeznek. A tanulmányi idő 2 év. A felvételi kérelmeket a munkáltatónál kell benyújtani olyan időpontig, hogy a munkáltató azt javaslatával ellátva folyó év szeptember 15-ig megküldhesse a dékáni hivatalnak. A jelentkezéshez szükséges nyomtatvány a BME Villamosmérnöki Kar dékáni hivatalában (Bp. XI., Egry J. u. VI. ép.) szerezhető be. A kérelemhez csatolni kell a dékáni hivatalban beszerezhető átutalási postautalványon 100,— Ft felvételi eljárási díj befizetését igazoló szelvényt, az oklevelet vagy annak hitelesített másolatát, erkölcsi bizonyítványt és önéletrajzot.

## A HTE ünnepélyes elnökségi ülése

Egyesületünk ez évben március 29-én tartotta ünnepélyes díjkiosztó elnökségi ülését.

Az ülést Köveskúti Lajos elvtárs, a HTE elnöke nyitotta meg. Megemlékezett hazánk felszabadulásának évfordulójáról, majd rövid tájékoztatást adott az Egyesületünk előtt álló legfontosabb feladatokról.

Ezt követően dr. Budinszky Józsefnek, a HTE alelnökének nagy érdeklődést keltő tudományos előadása hangzott el, „Információ és energia mint a műszaki fejlődés meghatározó elemei” címmel.

Az előadás után a HTE elnöke elismerő, meleg sorok kíséretében adta át a kimagasló társadalmi munkát végzett aktivistáknak a kitüntetések.

Dr. Almássy György főtitkár részletes beszámolója tartalmazta az 1981. decemberi elnökségi ülés óta eltelt időszak fontosabb eseményeit, egyesületünk feladatait, gazdasági helyzetét és az 1982. évi költségvetés előterjesztését. Az elnökség a költségvetést elfogadta.

Az elnökségi ülésen többen felszólltak. Jutasi István a MTESZ innovációs tevékenységéről, S. Tóth Ferenc új vidéki csoportok megalakulásáról, dr. Pap László az egyesület előtt álló oktatási feladatokról, Makó Zoltán a seniorok klubjáról és Susánszky László a tudományos történeti munkák társadalmi jelentőségéről számolt be.

Az ünnepélyes elnökségi ülés Köveskúti Lajos elnök zárszavával ért véget.

### Puskás Tivadar Emlékérmesek

A Híradástechnikai Tudományos Egyesület elnöksége a Díjbizottság javaslata alapján az Egyesületben kifejtett műszaki és társadalmi tevékenység elismeréseként Puskás Tivadar Emlékéremmel tünteti ki az alábbiakat:

*Ágostházi Margit:* 1967. óta tagja az Egyesületnek. Előadásokkal és szakcikkkel aktívan vett részt annak tevékenységében. 1975-ben Pollák-Virág Díjjal jutalmazták. Részt vett az Ifjúsági Bizottság megalakításában és tagja volt a bizottság vezetőségének. Aktívan közreműködött a HTE—BHG üzemi csoport létrehozásában és ennek 1980-ig szervező titkára volt. Döntő szerepe volt abban, hogy a BHG üzemi csoport sikeresen alakította ki sajátos tevékenységi területét. Az 1980. évi tisztújításig tagja volt a Műszaki Tudományos Bizottságnak. Előadóként működött közre a vándoroktatásban. A tisztújítás óta mint az Egyesület titkára működik.

*Ballagi P. Konrád:* Egyesületünk Bács-Kiskun megyei HTE-szervezetének titkára, a csoport megalakulása óta nagy hozzáértéssel működött közre a szervezet fejlesztésében. Hatékonyan alkalmazta a vándoroktatás lehetőségeit a szakemberek továbbképzésében. Mozgósította a megyében a híradástechnikai szakterületen működő szakemberek tekintélyes csoportját. Sikeres alkatrész anatók szervezését bonyolította le. Nagy energiával kapcsolja be a fiatalokat a társadalmi munkába, felhasználva a fiatalok szervezőkészségét.

*Mazgon Sándor:* Az Egyesület Átviteltechnikai Szakosztályának titkára volt évtizedeken keresztül, majd az 1981-ben újjáalakult Távközlési Szakosztályban is vállalta a titkári szerepet. Hatékony társadalmi munkát fejt ki. Igen fontos szerepe van egyesületünknek a KTE Postai és Távközlési Tagozatával kialakított jó együttműködésében. A Postakísérleti Intézetben dolgozik, ahol az adatátviteli kutatás egyik irányítója. Több nemzetközi szervezet bizottságának tagja.

*Dr. Lajtha György:* A műszaki tudományok doktora, címzetes egyetemi tanár. Az APKI műszaki igazgatóhelyettese. Az EUQC Magyar Nemzeti Bizottságának, Megbízhatósági Munkacsoportjának tagja, a CCITT 16. tanulmányi csoportjának alelnöke. Évtizedek óta

egyesületünk előkségi tagja. Nagymértékben előmozdította a Magyar Posta és a híradástechnikai ipar közötti együttműködés elmélyítését az egyesületi társadalmi munkán keresztül. Aktívan részt vesz az egyesület nemzetközi részvételű rendezvényeinek szervezésében. Az igen sikeres Távközlési Klub aktív résztvevője, előadója. A Híradástechnika lap gondjaival nagy érdeklődéssel és segítőkészséggel foglalkozik. A távközlő hálózatok tervezésével, méretezésével és az ehhez kapcsolódó gazdasági problémákkal foglalkozó cikkei és könyvei jelentek meg.

*Dr. Pap László:* A műszaki tudományok kandidátusa, egyetemi docens. A BME Híradástechnikai Elektromechanikai Intézetében végzett oktató, kutató és szervező munkája mellett hosszú idő óta kimagasló tevékenységet végez a tudományos közéletben is. Igényessége a tudományos és szervező munkában azt eredményezte, hogy az évenként megrendezésre kerülő Diplomaterv pályázatok színvonala jelentősen javult. Tudományos és közéleti tevékenységét hazai és külföldi folyóiratokban közzétett munkái, egyetemi jegyzetek, tanulmányok, valamint konferenciákon és tudományos vitákon, szemináriumokon tartott előadásai foglalják össze. Az Egyesület Ifjúsági Bizottságában, a vándoroktatás szervezésében aktívan vett részt, jelenleg az egyesület Oktatási Bizottságának elnöke, az egyetemi hallgatók körében az egyesületi munkát megismertető, megszerettető tevékenységet is végez.

### Pollák-Virág Díjasok

A Híradástechnika folyóiratban 1981. évben megjelent cikkek közül a Díjbizottság az alábbiakat tüntette ki *Pollák-Virág Díjjal:*

*Adorján Péter:* Koncentrált-elosztott paraméterű hálózatok időtartománybeli analízise: elosztott paraméterű modellek-leíróegyenletek — algoritmusok, programok (3. szám).

*B. Nagy Péter:* Tranziens elven történő szintmérés (4. szám).

*Dr. Henk Tamás—Földváriné Orosz Julianna:* Algoritmus előírt fázisú polinomok előállítására (11. szám).

*Osváth László:* Hullámdigitális szűrők struktúrája, zaja és érzékenysége (12. szám).

### A Diplomaterv pályázat díjazottjai

A Budapesti Műszaki Egyetem *Diplomaterv pályázatán* díjban részesültek az alábbiak:

- I. díj: *Pörneczy Tamás:* PCM adószűrő tervezése kapcsolt kapacitásokkal
- I. díj: *Kanász Nagy Lajos:* Mikrohullámú X-sávú Schottky diódás vevőkeverő tervezése
- II. díj: *Semegi József:* Az I—2920 analóg mikroprocesszor szimulációja
- II. díj: *Koncz Imre:* 9600 bit/sec sebességű kazettás adatrögzítő
- III. díj: *Lőcsei Balázs:* Szilícium-dioxid redukciója plazmaégő segítségével
- III. díj: *Endes Ildikó:* Mikrohullámú szalagvonalas kivitelű antenna tervezése

### A Szakdolgozat pályázat díjazottjai

A Győri Közlekedés és Távközlési Műszaki Főiskola *Szakdolgozat pályázatán* az alábbiak részesültek díjban:

- I. díj: *Nagy Görgy:* Csillapításvezérlés és szabályozás a magyar távhívó hálózatban
- II. díj: *Andersch Tibor:* HP 97 Programkönyvtár továbbfejlesztése

- II. díj: *Kiss Attila*: Analóg bemenet TPA-s számítógéphez  
 III. díj: *Ombódi Béla*: Vidéki típusú Mobil központok bekapcsolása előfizetői távhívásba  
 III. díj: *Döbrönte Károly*: Telefonközpont regiszter áramkör tervezése

A *Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola Szakdolgozat pályázatán* az alábbiak részesültek díjban:

- I. díj: *Lucza Imre*: Szélessávú zajcsökkentő rendszer tervezése kazettás magnetofon részére

- I. díj: *Mezey Zsolt*: Szén-dioxid lézer tápegységének tervezése és kivitelezése

- II. díj: *Ballács Andrea*: Vállalati Termelésirányítási és Információs Rendszer készletnyilvántartási moduljának kialakítása R-22 számítógépre.

- III. díj: *Ábri Balázs*: Száloptikák vizsgálata

- III. díj: *Győri Béla*: Egy infravörös távvezérlő berendezés adóegység tervezése, Siemens SAB 3210 típ. integrált áramkörrel

## ORGTECHNIK '82

Budapest 1982. november 16–20.

### Bemutatásra kerül

1. Információ rögzítő, továbbító, tároló eszközök
2. Reprográfia eszközei
3. Dokumentumok nyilvántartásának, rendszerezésének, kezelésének eszközei
4. Irat- és adatfeldolgozás eszközei
5. Irodai és adatfeldolgozó munkahelyek kialakítása. Iroda-felszerelés
6. Irodai kisgépek
7. Irodaszerek, műszaki rajzeszközök
8. Termelésirányítás eszközei
9. Üzemi munkahelyek korszerű kialakítása és ehhez felhasznált eszközök
10. Szervezéstechnikai software
11. Szervezési szakirodalom

### Szakmai napok, termékismertető előadások

- a mezőgazdaság
- az ipar
- a kereskedelem
- az oktatás
- a kutatás-fejlesztés területéről

Várjuk látogatását!

Országos Széchényi Könyvtár Budavári Palota „F” épület.  
 Budapest I., Szent György tér. A Budapesti Történelmi Múzeum mellett.

ORGTECHNIK '82  
 RENDEZŐ BIZOTTSÁGA

Szervezési és Vezetési Tudományos Társaság, a MTESZ tagja



# MEDICOR MŰVEK

Budapest \* Pf.: 150 1389

Telex: 22-6348 Telefon: 495-130

## MMT

(MEDICOR Mikroprocesszoros Technológia)

## RENDSZER

Az MMT Mikroprocesszoros Alkalmazástechnikai Rendszert a MEDICOR MŰVEK megbízásából a BME Műszer és Méréstechnika Tanszék fejlesztette ki. Az MMT rendszer különösen jó lehetőséget ad a tervezőknek különféle processzorok, univerzális rendszerelemek, memóriák, kimenet/bemeneti egységek, meghajtók stb. felhasználásával a legkülönbözőbb célú intelligens ipari műszerek kifejlesztésére.

Az MMT rendszer teljes tervezési, gyártási és ellenőrzési háttérrel is rendelkezik: fejlesztő rendszerek, kártyatesztek, különféle memóriaégetők és törlők, valamint szervizkészülék áll a rendszer alkalmazói rendelkezésére.

Az MMT rendszer software elemei hatékonyan támogatják a fejlesztői munkát, különféle nyelvekkel és rendszerprogramokkal, bővülő felhasználói könyvtárral teszik teljessé a rendszer szolgáltatásait.

### AZ MMT RENDSZER ALKALMAZÁSA, REFERENCIÁK

Az MMT rendszert az alábbi vállalatok, intézmények, szövetkezetek alkalmazzák:

- MEDICOR MŰVEK.
- BME Műszer és Méréstechnika Tanszék.
- RADELKIS Elektrokémiai Műszergyártó Szövetkezet.
- Kőbányai Gyógyszerárugyár.
- TEXELEKTRO Textil és Elektronikai Ipari Szövetkezet.
- VBKM Villamos Berendezés és Elektronikai Vállalat.
- GAMMA MŰVEK.
- TKI Távközlési Kutató Intézet.
- VEIKI Villamosenergiaipari Kutató Intézet.
- VILATI Villamos Automatika Intézet.

A rendszer alkalmazása a METRIPOND Mérleggyárban a közeljövőben kezdődik meg.

### AZ MMT RENDSZER ALKALMAZÁSI TERÜLETEI

#### Mikroprocesszoros orvosi készülékek

##### MEDICOR

Moduláris orvosi adatgyűjtő és jelfeldolgozó rendszer (MOD 81).

Légzésfunkciós vizsgáló készülék (LVK-11).

Spirométerek (SPA-21, SPA-11).

Kétsatornás elektromiográf analízátor (NA-1).  
MEDIAGNOSTIC képtároló és utókiértékelő rendszer.

Haematológia Automata (PHA-1).

Röntgen generátor vezérlő pult (Mx-100).

##### RADELKIS

Vérgáz analízátor

##### KŐBÁNYAI GYÓGYSZERÁRUGYÁR

Intelligens farmakológiai laboratóriumi analízátor

#### Egyéb ipari alkalmazások

RADELKIS — Digitális plotter

GAMMA — Nukleáris orvosi műszerek vezérlése

TEXELEKTRO — Ipari mérésadatgyűjtés

— Fejlesztő és gyártásközi ellenőrző készülék

— Irányítástechnikai funkció megvalósítása

VEIKI — TELLMA B Telemechanikai rendszer

TKI — Mikrohullámú rádió relé rendszerek távkezelő berendezései

ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT — Automatikus meteorológiai adatgyűjtő központ

ORSZÁGOS MÉRÉSÜGYI HIVATAL — Automatikus mérésügyi célú mérőváltó hitelesítő berendezés

#### Az MMT rendszer alkalmazása a MEDICOR-nál

A MEDICOR—BME MMT együttműködés a célkitűzés megvalósítása során hatékonyan elősegíti, hogy a MEDICOR, mint a számítástechnikát nem főirányként művelő vállalat, egy olyan komplett rendszert alkalmazzon, amely lehetővé teszi, hogy — átugorva az alapszintű fejlesztés lépcsőit — erő-

forrásainak döntő többségét az adott speciális orvostechnikai problémák megoldására fordítsa.

A célkitűzés lényegéhez tartozik, hogy a tőkés, a fejlődő államok, a KGST és nem utolsósorban hazai vonatkozásban a MEDICOR készülékei piac-képességük, diagnosztikai szolgáltatásaik, megbízhatóságuk által növekvő árbevétel és erősödő „good-will”-t realizáljanak a MP-os program megvalósulásával, hatékony alkalmazásával.

A rendszerelemkártyák nagy sorozatú gyártása — a standardizálás által — nemcsak gazdaságossági előnyöket nyújt, hanem a fejlesztés-gyártás idejét is csökkenti, így dinamikus piaci alkalmazkodást tesz lehetővé.

## MMT ALKALMAZÓI EGYESÜLÉS

A MEDICOR MŰVEK kezdeményezésére az alkalmazásban érdekeltek közül 6 intézmény elhatározta, hogy MMT Alkalmazói Egyesülés néven — az OMFB és az Ipari Minisztérium egyetértésével és támogatásával — gazdasági társulást hoz létre. (A METRIPOND Mérleggyár írásban jelezte a társuláshoz csatlakozási szándékát.)

Az MMT Alkalmazói Egyesülés célkitűzése a rendszer ipari alkalmazásának gyorsítása, a kutatási eredmények mielőbbi hasznosításának elősegítése, a kutatással és alkalmazással összefüggő műszaki-gazdasági tevékenységek összehangolása.

Az MMT Alkalmazói Egyesülés koordinációs és — elsősorban a tagok számára — szolgáltató tevékenységet végez. Ezek kapcsán elsősorban azokat a műszaki feladatokat látja el, melyek az MMT rendszert alkalmazók számára közösek, de egyaránt szükségesek. Ezen műszaki feladatok jellemzője, hogy az alkalmazási területtől, az adott helyen az MMT rendszer bázisán kifejlesztett gyártmányspektrumtól gyakorlatilag függetlenül meglehetősen nagy szellemi és eszközkapacitás lekötését igénylik. Az ilyen irányú szellemi kapacitás és eszközháttér integrálásával, valamint a felesleges párhuzamosságok elkerülésével vállalati szinten jelentős megtakarítás érhető el.

### Az MMT rendszer elemei

**Hardware elemek:** rendszerelemkártyák, kiegészítő modulok.

**Software elemek:** programnyelvek, rendszerprogramok, felhasználói könyvtárak.

**Gyártásközi és végellenőrzés:** kártyatesztelő készülékek.

**Fejlesztési háttér:** fejlesztőterminál, duál floppy egység, EPROM égető és törlő.

## A FEJLESZTÉSI HÁTTÉR ELEMEI

### Fejlesztő terminál konfiguráció

A fejlesztő terminál az alábbi kiépítettséggel és szolgáltatásokkal rendelkezik:

A fejlesztő terminál főbb hardware moduljai (alpváltozat):

- CPU — Z80-as mikroprocesszorral felépített központi egység kártya.
- RES — A fejlesztő program rezidens részét tartalmazó ROM tár.
- BS — A fejlesztendő mikroprocesszoros rendszert a fejlesztő készülékkel összekötő busz kapcsoló.
- AMU — Címkezelő egység, amely biztosítja, hogy a fejlesztő rendszer programjai tetszőleges logikai címtartományban lehessenek.
- BRP — A fejlesztő rendszer programjának real-time futását monitorozó hardware törésponti egység.
- LSS — Logikai állapottároló a fejlesztő rendszer működésének nyomonkövetéséhez.
- MEM — 32 Kbyte-os RAM memória a fejlesztő készülék aktuális programjának tárolására, illetve fejlesztés alatt a fejlesztő rendszer memóriájának emulálására.

### Periféria illesztések

- Szalag perifériákhoz.
- Interaktív alfanumerikus display-hez (soros).
- Matrix- vagy sornyomtatóhoz.
- Floppy-drive-hoz.

ROM égető: I 2704, 08, 16, 32, vagy kompatibilis EPROM-okhoz.

A fejlesztő készülék főbb software moduljai:

- MONITOR — Monitor
- FILEMAN — File kezelő rendszer
- EDITOR — Szerkesztő program
- ASSEMBLEREK — Univerzális assemblerről Z80, I8080, I8085-ös tárgykódra fordít.
- DEBUGGER — A fejlesztés során a hiba keresését támogató program rendszer.

A fejlesztő készülék az MMT rendszerben felépített mikroprocesszoros rendszerek univerzális fejlesztő eszköze, amely vagy önállóan, vagy egy számítógéphez terminálként kapcsolva használható.

A feladatok, amelyek megoldására önállóan is képes:

- mikroprocesszor program írás és javítás,
- mikroprocesszor program fordítás,
- mikroprocesszor program kipróbálás emulátorral,
- mikroprocesszoros rendszer hardware kipróbálása busz emulációval.

*Opciók:* 32 Kbyte RAM,

soros vonal,

párhuzamos display illesztés,

ROM égető: I8741 UPI-hez

82S123 (Signetics) és

SN74S 288 (Texas) PROM-okhoz.

### Fejlesztő monitor konfiguráció

A fejlesztő monitor konfiguráció a GOLD program futtatására alkalmas minimális hardware konfiguráció, ami magában foglal:

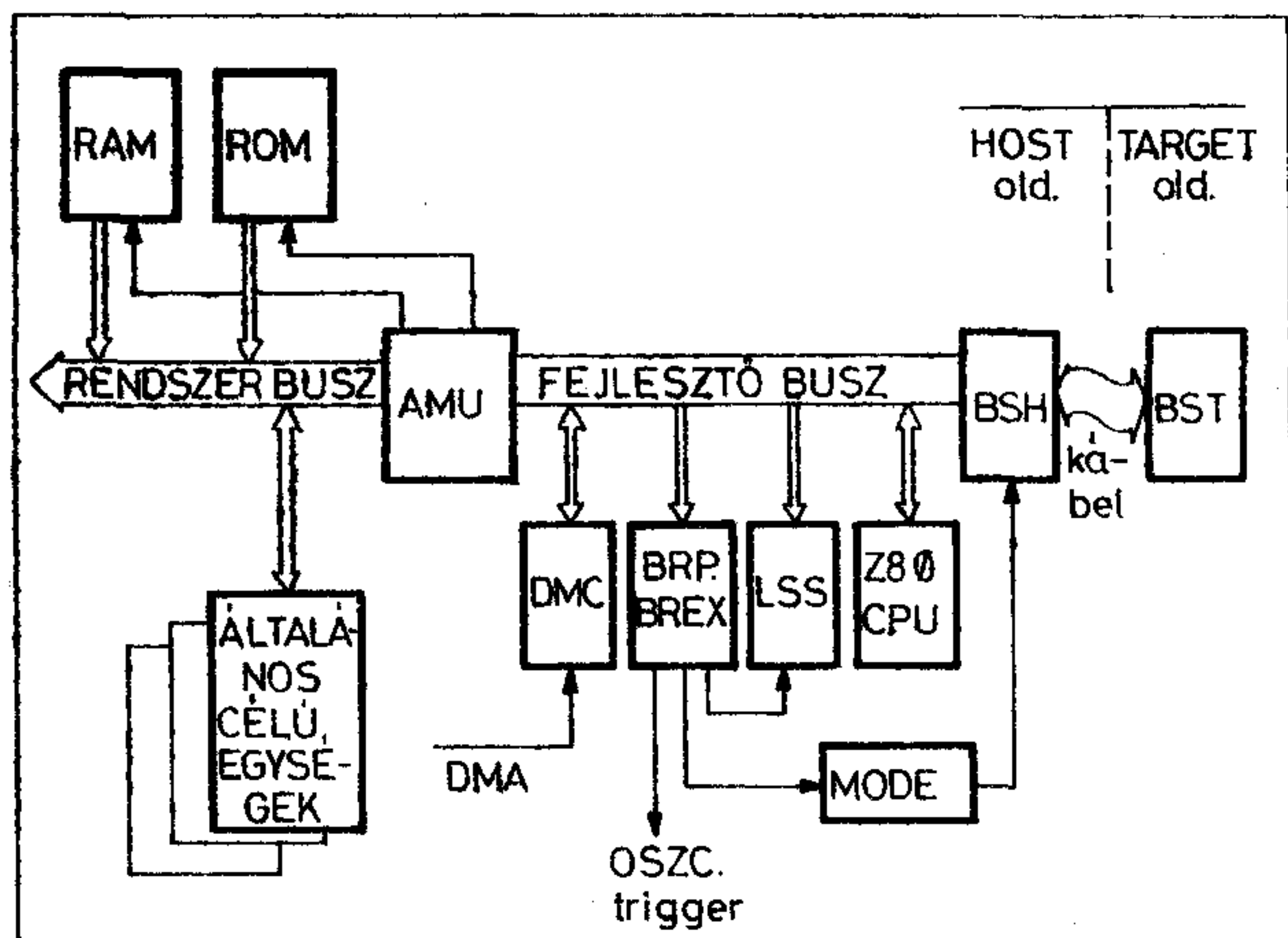
- valamilyen CPU, vagy MPU központi egység kártyát minimálisan 256 byte RAM és 2 Kbyte EPROM memóriával,
- BRP kártyát,
- Konzol display-t, vagy az MMT rendszer CRT moduljából és CDY kártyájából, továbbá egy klaviatúrából felépített saját konzolt.

A GOLD szolgáltatása a programok élesztéséhez:

- Memóriarekeszek és a processzor regisztereinek byte-onként vagy 16 bites szóként való lekérése és módosítása.
- Memóriaterületek megjelenítése, mozgatása, konstanssal való feltöltése.
- Programindítás és megállítás tetszőleges címen.
- Egyidejűleg több utasításcím szerinti töréspont.
- Egylépéses „trace” üzemmód.
- Hexadecimális formátumú bináris programok betöltése és kivitele.
- A GOLD egy számítógép soros vonalára kapcsolható, és annak termináljaként használható, ha a hardware feltétel (SIO) adott.

Amennyiben a GOLD számítógéphez kapcsolódik, akkor a GOLD futása alatt folyamatosan „átlátszó” a számítógép felől, azaz a számítógép által küldött minden üzenet a terminálon megjelenik, függetlenül attól, hogy terminálparancs végrehajtása van-e folyamatban, avagy sem.

### Univerzális fejlesztő terminál



1. ábra

Az MMT—DT80 fejlesztő terminál 8 bites mikroprocesszorral az MMT—BUS szerint felépített készülékek univerzális fejlesztő rendszere, amely vagy önállóan, vagy számítógéphez terminálként csatolva használható.

Rugalmas emulációs képessége következtében — lehetővé teszi tetszőleges variációban processzor, memória, periféria helyettesítését — a célkészülék fejlesztésének minden fázisában optimális fejlesztő eszköz.

A célkészülék fejlesztésének hathatós támogatásán túl fejlett floppy-disc operációs rendszere magas szintű file-kezelést, editorozást, assemblálást stb. biztosít.

## AZ MMT RENDSZER SOFTWARE RENDSZERELEMEI

A software rendszerlemek a software rendszer különböző szintjei szerint csoportosíthatók.

### Nyelvek és a nyelvekhez kapcsolódó technológiák

#### Univerzális makro assembler (UMAS)

Az UMAS az MMT rendszer assembly nyelve. A Nicoud-féle univerzális szintaxist használja, így szintaktikusan processzorfüggetlen. Képes makrózásra, feltételes fordításra és szekcionálásra. A kódot, a célprocesszor utasításrendszerének definíciója alapján generálja.

Eddig a Z80, I8080, I8085 és M6800 processzorokra készültek kódgenerátorok.

Az UMAS-ra épülő assembly-technológiát fordító, szövegszerkesztő, szimulátor és on-line debugger programok támogatják. Az assembly technológia mind cross, mind rezidens változatban létezik.

A cross-technológia alapgépe PDP11, TPA11/40, vagy más PDP11 kompatibilis MSZR számítógép lehet, RSTS, RSX, vagy RT11 operációs rendszerekkel. A cross-technológiához tartoznak az UMAS fordító, TECO (vagy más típusú) szövegszerkesztő és a ZSIM szimulátor programok.

A rezidens technológia programjai közül az UMAS fordító, EDIT és TECO szövegszerkesztő a Z80 processzoron az MMT rendszer operációs rendszerei alatt futnak, a GOLD on-line-debugger pedig valamennyi, a rendszerbe eddig beépített processzoron (I8080, I8085, Z80) fut. Az UMAS és TECO programok a fejlesztésnél használt CDL technológiának köszönhetően igen könnyen átvihetők más processzortípusokra is.

#### CDL bázisú software technológia

A CDL (Computer Description Language) C. H. A. Koster által definiált univerzális rendszerprogramozói nyelv. A CDL kifejezetten támogatja a strukturált top-down programozást.

A program processzorfüggő és processzorfüggetlen részeinek világos szétválasztásával egyidejűleg biztosítja a programok hordozhatóságát és hatékonyságát. A nyelv fordítóprogramja kódgenerátorral rendelkezik többek között: az IBM 360/370, a PDP11 és VAX780 gépcsaládokra, valamint a legkülönbözőbb 8 és 16 bites mikroprocesszorokra.

A CDL technológia 8 bites processzorokra csak cross változatban létezik, Magyarországon az IBM (ESZR) és PDP11 (MSZR) típusú gépeken hozzáférhető. Elemei a CDL fordítók, interaktív nyelvi debuggerek, szabványos input/output és makro könyvtárak, nyelvi editor. CDL nyelven készülnek az MMT rendszer software technológiáit támogató nagyobb programok, pl. az UMAS fordító és a TECO szövegszerkesztő.

## Real-time software fejlesztési technológia

Real-time működésű mikroprocesszoros berendezések software fejlesztésének támogatására egy hierarchikus felépítésű real-time software fejlesztési technológia került kidolgozásra. Az első szintet a real-time kiterjesztő nyelv alkotja, ami a konkurens és moduláris programozást magas szinten támogató fogalomkészletet foglalja magában.

A standardizált fogalomkészlet a megfelelő grafikus jelölésrendszerrel kiegészítve, egy egységes szemléletű real-time rendszertervezést tesz lehetővé. A real-time kiterjesztő nyelv assembly nyelvhez illesztett megvalósítása a konkurens — assembly — nyelv (CAL). A CAL szekvenciális része az UMAS, illetve annak a magasszintű vezérlési struktúrákat és bizonyos adatstruktúrákat tartalmazó strukturált assembler változata. Egyaránt alkalmas egy- és többprocesszoros rendszerek fejlesztésére.

A real-time technológia mind cross, mind rezidens változatban hozzáférhető. Legfontosabb elemei a real-time struktúraelemző, ami a kiterjesztő nyelv fogalmával leírt rendszer helyes felépítését ellenőrzi és az interaktív real-time debugger. A mikroprocesszoros készülékek software fejlesztését kiterjedt programkönyvtárak támogatják.

## Felhasználói nyelvek

Ezek a nyelvek a software rendszer speciális elemei, amik az MMT rendszer keretein belül készült berendezésekkel adott felhasználói nyelvek. Feladatuk a programozható készülékek kezelésének támogatása.

### BASIC

A 8—K-s BASIC interpreter mind stand-alone, mind az MMT rendszer operációs rendszereihez illesztett változatban fut. Lehetőséget nyújt a speciális hardware-t kezelő assembler modulok beillesztésére is.

### CLSP

A CLSP programozható jelfeldolgozó berendezések kezelésére szolgáló speciális, bővíthető programnyelv. A parancsok 3 karakterből álló mnemonikok, amik egy-egy magasszintű jelfeldolgozó, vagy input/output műveletet aktivizálnak.

## Rendszerprogramok

### Floppy-disc operációs rendszer

Egyfelhasználós operációs rendszer, aminek legfontosabb funkciói a felhasználó input/output műveleteinek egységes, logikai — azaz perifériafüggetlen — kezelésének megvalósítása és magasszintű file-kezelési szolgáltatások nyújtása. A rendszer tartalmaz szabvány perifériás handlereket, de bővíthető új perifériákkal. Az operációs rendszer rendelkezik a szokásos rendszerprogramokkal (PIP, kezelői monitor stb.) és képes az MMT rendszer rezidens software fejlesztési technológiáit támogató programok futtatására.

Tipikus alkalmazási kör: általános célú mikroszámítógép operációs rendszer.

*Forrásnyelv:* CDL

### Real-time operációs rendszer

Az előző operációs rendszer real-time változata, ami lehetővé teszi foreground, background jobok futtatását.

Tipikus alkalmazási kör: általános célú adatgyűjtő, adatfeldolgozó mikroszámítógép operációs rendszer.

*Forrásnyelv:* CDL, CAL.

### Real-time-kernel (RTK)

Az RTK a real-time kiterjesztő nyelv futtatójának önálló programként dokumentált változata. Magában foglalja a feladat kiválasztó és interrupt kezelő algoritmusokat, továbbá a futtató aktuális változatának generálásához szükséges könyvtárat. Az RTK mint önálló real-time monitor is használható.

*Forrásnyelv:* UMAS—Z80, I8080, I8085

### Multiprocesszoros real-time-kernel (RTK EXT)

Az RTK EXT a real-time kiterjesztő nyelv multiprocesszoros változatának futtató rendszere. Magában foglalja a multiprocesszoros, statikus allokációjú, multitaskos real-time rendszerek helyi kernel programjait, a processzorközi szinkronizáció, kölcsönös kizárás és adatátvitel megvalósításához szükséges programokat, és a generáló könyvtárat.

*Forrásnyelv:* UMAS—Z80, I8080, I8085

### Általános célú on-line debugger (GOLD)

A program kettős feladatot lát el. Egyrészt kisméretű (2 Kbyte) monitorként használható, másrészt on-line debuggerként. Alkalmas felhasználói programok betöltésére, futtatására, kipróbálására.

Parancsfelülete display orientált. A program egyik lényeges szolgáltatása, hogy egy soros vonalon keresztül a konfiguráció számítógéphez csatlakozhat, ilyenkor a GOLD konzolja a számítógép termináljának látszik.

*Forrásnyelv:* UMAS—Z80, I8080, I8085

## Felhasználói könyvtárak

### Aritmetikai programcsomag

Az aritmetikai programcsomag egyszeres, illetve kétszeres pontosságú fixpontos, n-szeres pontosságú fixpontos, illetve lebegőpontos operandusokon képes műveleteket végezni. Elemei makrohívásokon keresztül építhetők be a felhasználói programokba.

*Forrásnyelv:* UMAS—Z80, CAL—Z80.



## Grafikus display kezelő programcsomag

A programcsomag a DPY—D16—U—02 grafikus display kártyát kezeli. A programcsomag elemei makrohívásokon keresztül elérhető, magasszintű szöveg és ábra generáló programokat tartalmaznak.

*Forrásnyelv:* UMAS—Z80, CAL—Z80

## Floppy disc file kezelő programcsomag

A file kezelő programcsomag legfontosabb funkciója, a felhasználó input/output műveleteinek egységes, logikai — azaz perifériafüggetlen — kezelésének megvalósítása. A csomag tartalmaz szabvány perifériás handlereket, de bővíthető új handlerekkel is. Az operációs rendszer a file kezelő programcsomagra épül. A programcsomag szolgáltatásai makrohívásokon keresztül érhetőek el.

*A felhasználói felület forrásnyelve:* UMAS—Z80, CAL—Z80

## Jelfeldolgozó modul könyvtár

A jelfeldolgozó könyvtár CAL nyelvű moduljai építőelemként használhatók mérő és adatgyűjtő rendszerek, műszerek stb. felépítésénél.

*A modulok négy kategóriába sorolhatók:*

- Adatgyűjtő modulok:  
folyamatos mintavételezés,  
átlagolás,  
impulzussorozat-mérés,  
mintavételezés és on-line feldolgozások.
- Feldolgozó modulok:  
FFT modul,  
histogram,  
csúcs-feldolgozás,  
digitális szűrés.
- Kimeneti modulok:  
floppy csatoló  
terminál I/O rutin,  
kérdés-felelet rutin,  
kimenet formattálás.
- Utility modulok:  
kontroll modul,  
buffer allokáló modul,  
buffer aritmetika.

A könyvtár tipikus felhasználási területe a mérés és adatgyűjtés.

*Forrásnyelv:* CAL—Z80

## GYÁRTÁSKÖZI ÉS VÉGELLENŐRZŐ RENDSZER

### Automatikus kártyatesztelő készülék

A készülék az MMT rendszerbe tartozó rendszer-  
elemkártyák automatikus GO-NO GO tesztelését  
végzi, a manuális hibafelderítéshez hatékony segít-

séget nyújt. A készülék a digitális jeleken kiterjesz-  
tett funkcionális tesztelést végez, az analóg jeleken  
0,1% pontosságú parametrikus tesztelést.

### A készülék fő hardware elemei

- Mikroszámítógép:  
Z80 CPU-val,  
20 Kbyte ROM,  
32 Kbyte RAM memóriával.
- Buszkapcsoló:  
a tesztelendő kártya buszpontjait kapcsolja  
a rendszerbuszhoz.
- Tesztpont meghajtó:  
60 nem buszpontot képes meghajtani.
- Logikai állapot tároló:  
a tesztelendő kártya busz- és nem buszpontjait  
figyeli, azok állapotából 16 mintát képes nagy  
sebességgel venni (max. 4 minta/mikrosec), ill.  
Signature Analysis-t végezni.
- 4 csatornás analóg input,  
4 csatornás analóg output.
- Teszt tápegységek:  
a tesztelendő kártya tápfeszültség-ellátását bizto-  
sítják. A feszültség és az áramkör programozható.

### Periféria illesztések

- Alfa numerikus terminálhoz (soros).
- Lyukszalag I/O-hoz.
- Kettős floppy drive-hoz.

### A készülékhez kapcsolódó software elemek

Magasszintű teszt-nyelv:

- Programozói kézikönyv.
- A PDP—11 számítógépen futtatható fordító-  
program.
- Futtatórendszer a lefordított program végre-  
hajtásához.
- Kezelői kézikönyv.
- Teszt-tervezési kézikönyv.

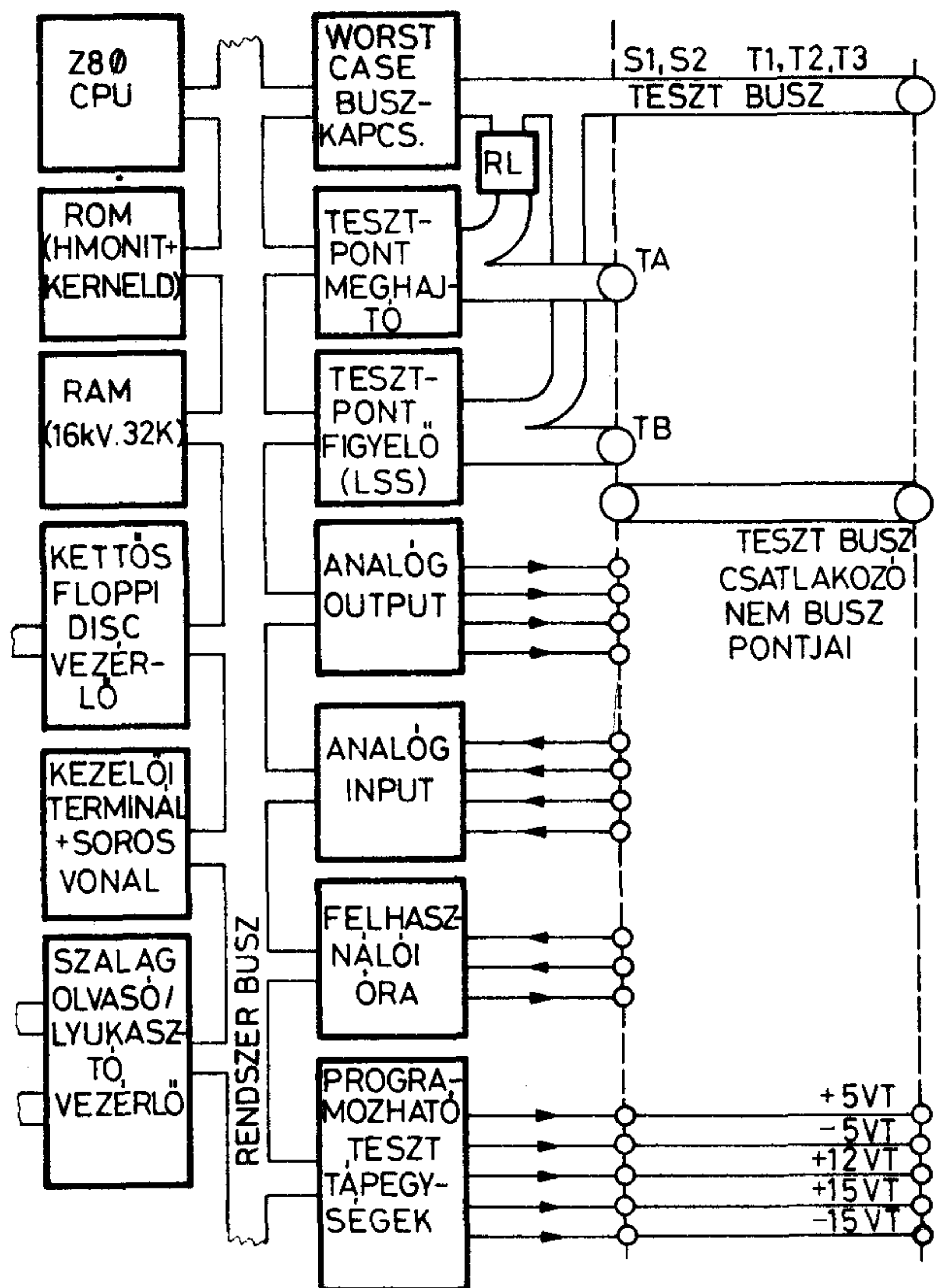
### Rendszerelemkártya tesztek

Az MMT rendszer keretében átadott rendszerelem-  
kártyákhoz tartozó tesztek az alábbiakat tartal-  
mazzák:

- Forrásnyelvű teszt-program lista.
- UMAS nyelvre lefordított programlista és  
adathordozó.
- Használati utasítás.
- 1 db segédkártya.
- Segédkártya dokumentáció.

### Kártyateszter

A készülék az MMT mikroprocesszoros rendszer kár-  
tyáinak univerzális tesztelő berendezése, amely vagy  
önállóan, vagy számítógéphez terminálként csa-  
tolva használható.



2. ábra. Kártyateszter

A teszter a vizsgált kártya buszfelületén időzítésre és terhelésre parametrikus, a kártyán kialakított tesztpontokon, illetve a nem buszoldali csatlakozópontokon funkcionális ellenőrzést valósít meg.

A teszterhez tartoznak az MMT rendszer kártyáira kidolgozott tesztprogramok, amik gyors, automatikus GO-NO GO vizsgálatot végeznek és hatékonyan támogatják az interaktív hibabehatárolást.

A teszteléshez kifejlesztett magasszintű tesztnyelv (HUNTER) és magasszintű debugger lehetővé teszi, hogy a felhasználó a meglévő tesztprogramokat továbbfejlesztthesse, vagy újakat dolgozzon ki.

## AZ MMT RENDSZER HARDWARE RENDSZERELEMEI

A hardware rendszerelemek a hardware rendszer részét alkotó

rendszerelemkártyák és hardware kiegészítő modulok.

Általános jellemzőjük, hogy megfelelnek az MMT rendszer hardware fejlesztési technológiájában rögzített követelményeknek, és a hardware rendszer egy adott implementációjához tartoznak. Mivel a hardware elemkészlet nyílt, a funkcionális specifikációkat tartalmazó felsorolások csak az 1982. évre vonatkozó állapotot rögzítik, a leginkább elterjedt EURÓPA kártyás implementációnál.

## HARDWARE JELLEMZŐK

- Moduláris felépítés és bővítés.
- 8 bites processzor.
- Processzorfüggetlen MMT busz.
- EURÓPA kártyák.
- 64 pólusú indirekt kártyacsatlakozó.
- 20/40 pólusú indirekt felhasználói csatlakozó.

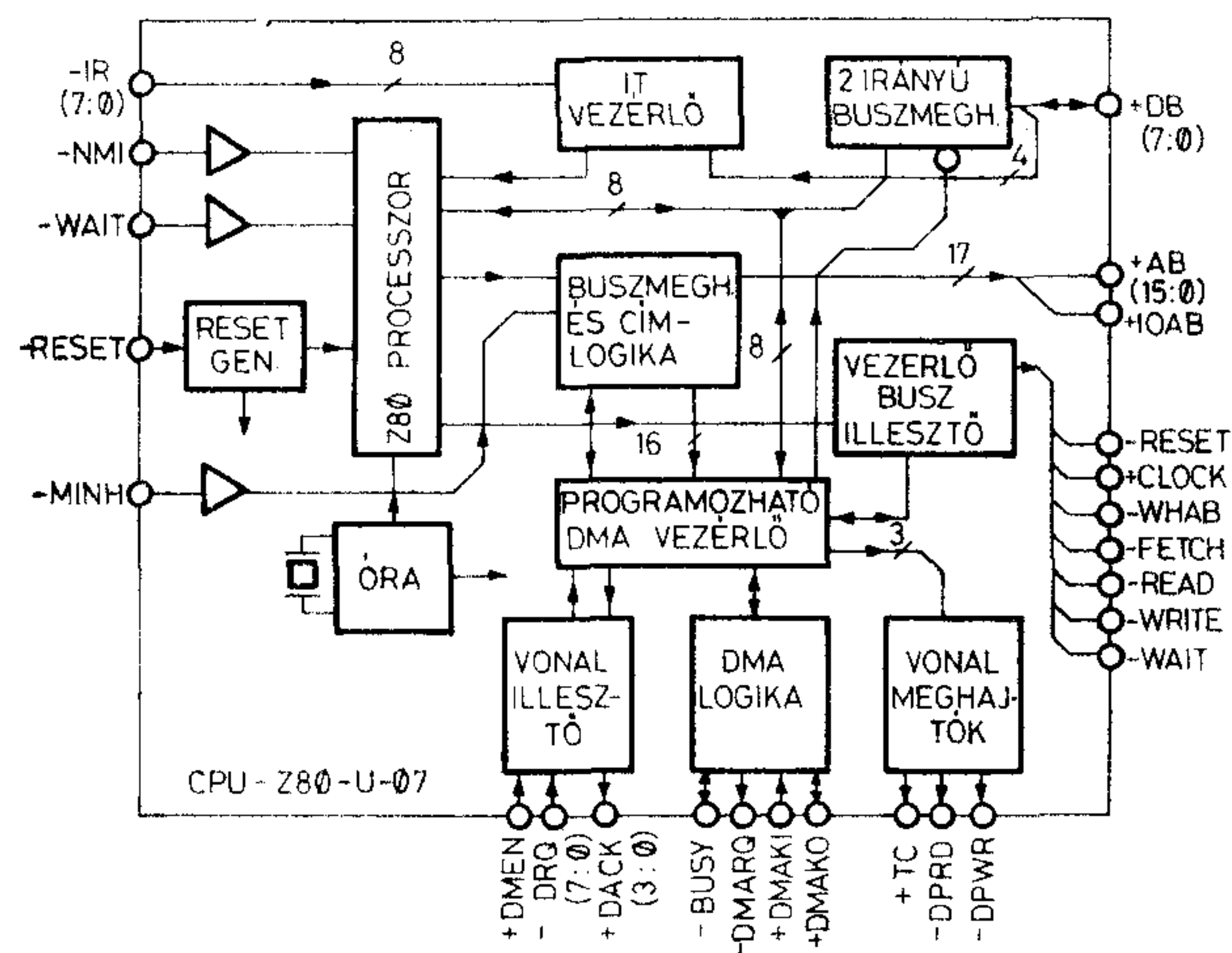
### Központi egység kártya

CPU-Z80-U-07 (3. ábra)

A kártya DMA vezérlőt és központi egységet (CPU) tartalmaz.

#### Jellemzők:

- Z80/Z80A mikroprocesszor.
- INTEL 8237/8257 DMA vezérlő.
- Órajelfrekvencia 2 MHz/Z80 (4 MHz/Z80A).
- Egyszintű nem maszkolható és nyolcszintű maszkolható megszakításrendszer.
- Memóriába ágyazott periféria címzési rendszer.
- 2 Kbyte periféria címtartomány helye beállítható.
- 4 DMA periféria vezérlési funkciói.
- Perifériák közötti prioritás kötött vagy forgó.
- Adatátvitel paraméterei programozhatók.
- Átvihető adatblokk hossza max. 16 384.
- 96 pólusú indirekt buszcsatlakozó.



3. ábra. Központi egység kártya

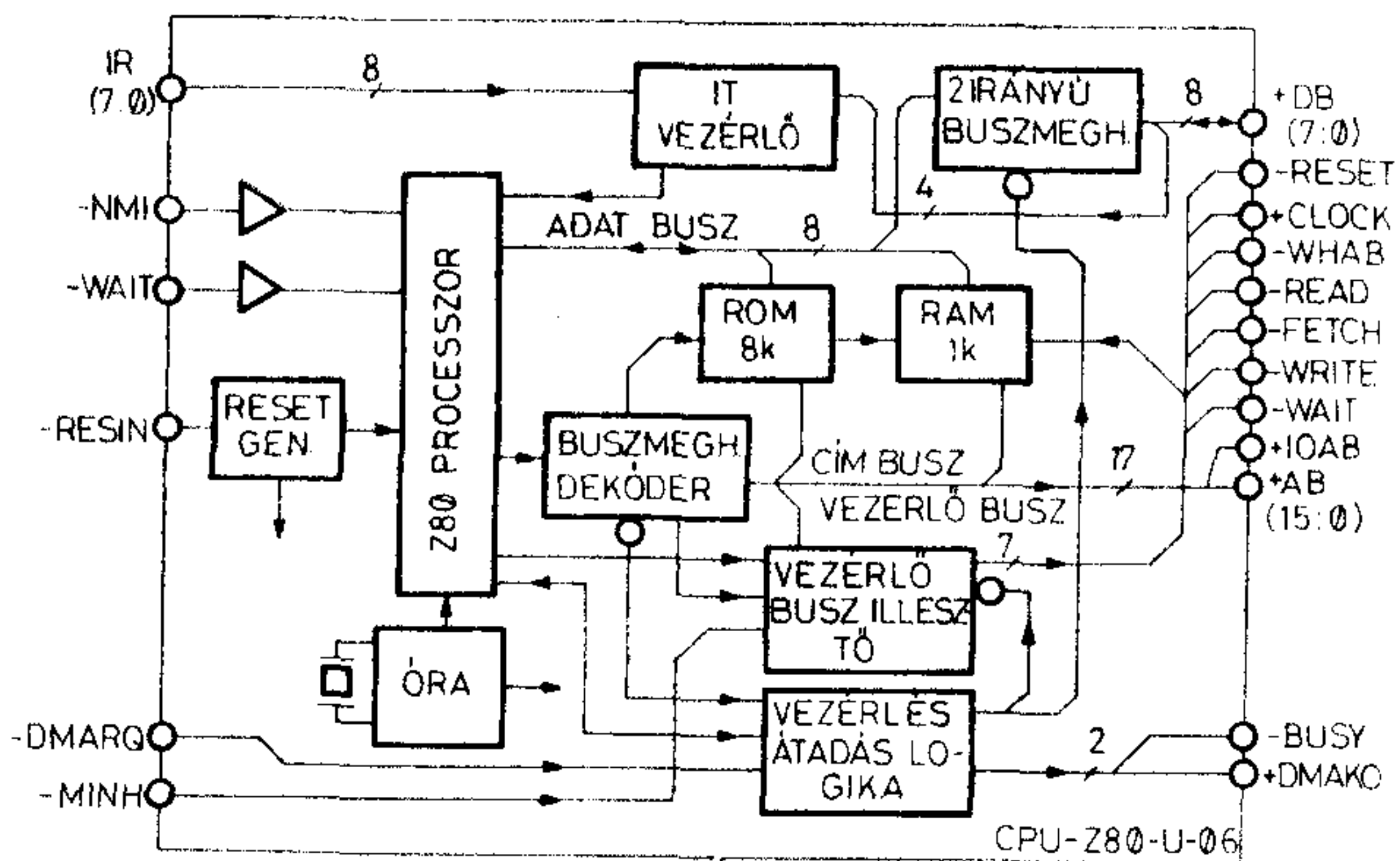
### Központi egység kártya

CPU-Z80-U-06 (4. ábra)

#### Jellemzők:

- Z80/Z80A mikroprocesszor.
- 4/8 Kbyte EPROM.
- 1 Kbyte RAM.
- Órajelfrekvencia 2 MHz/Z80 (4 MHz/Z80A).
- Egyszintű nem maszkolható és nyolcszintű maszkolható megszakítás rendszer.

- DMA átvitel lehetősége.
- Memóriába ágyazott periféria címzési rendszer.
- 2 Kbyte periféria címtartomány helye beállítható.



4. ábra. Központi egység kártya

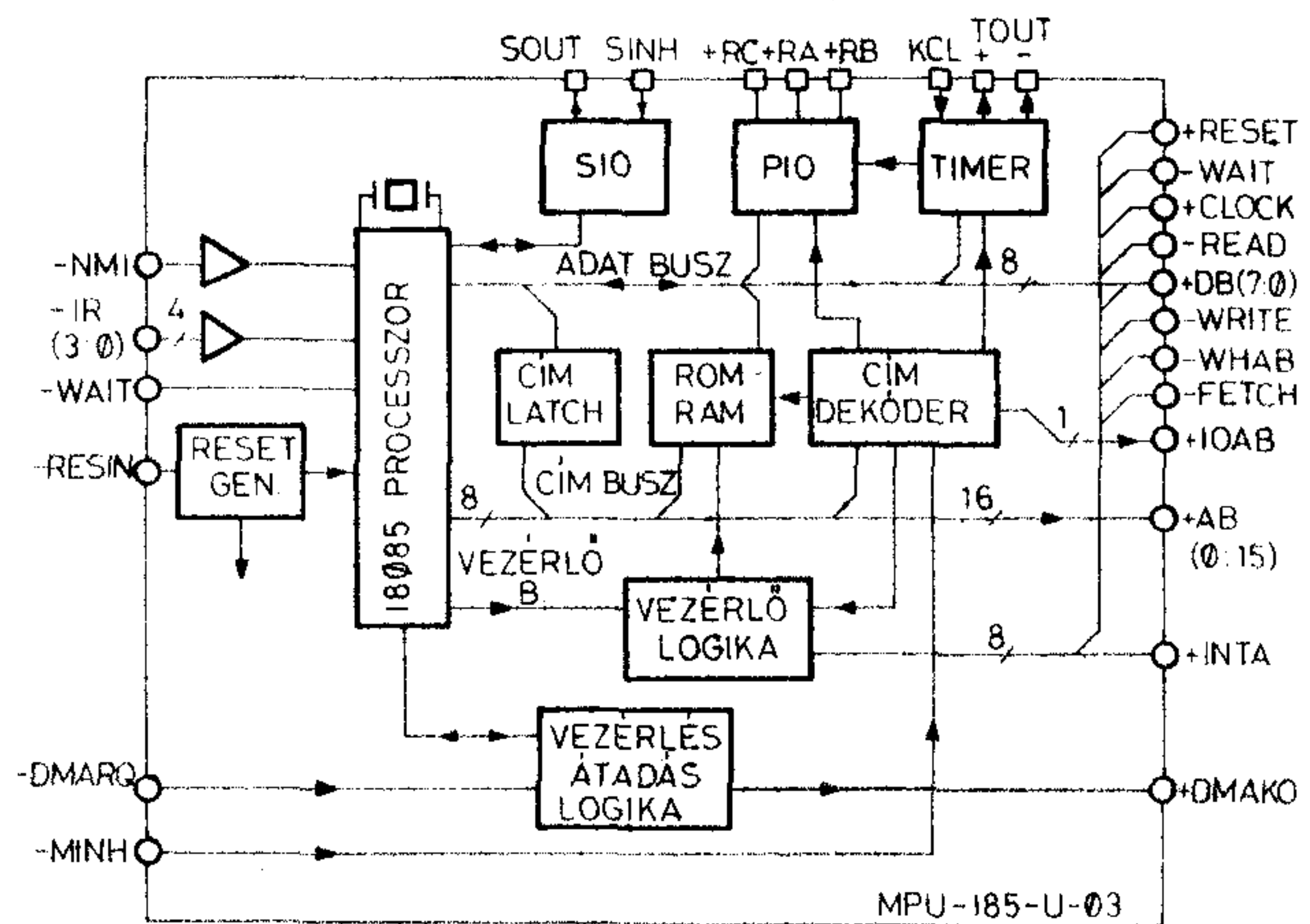
### Mikroszámítógép kártya

MPU-185-U-Ø3 (5. ábra)

A kártya központi egységet (CPU), RAM és/vagy EPROM memóriát és perifériaillesztő egységeket tartalmaz. Elsősorban kis rendszerekben (max. 3-4 kártya) célszerű alkalmazni.

#### Jellemzők:

- INTEL 8085-A/8085-2 mikroprocesszor.
- Max. 16 K EPROM/max. 8 K RAM.
- Négyszintű maszkolható és egy nem maszkolható megszakítási lehetőség.
- Órajel frekvencia max. 3/5 MHz.
- Buszvonalakra meghajtók/vevők nélkül kapcsolódik.
- DMA lehetőség és letilthatóság.
- Párhuzamos felület: két 8 bites és egy 6 bites programozható ki/bemenő portot tartalmaz.



5. ábra. Mikroszámítógép kártya

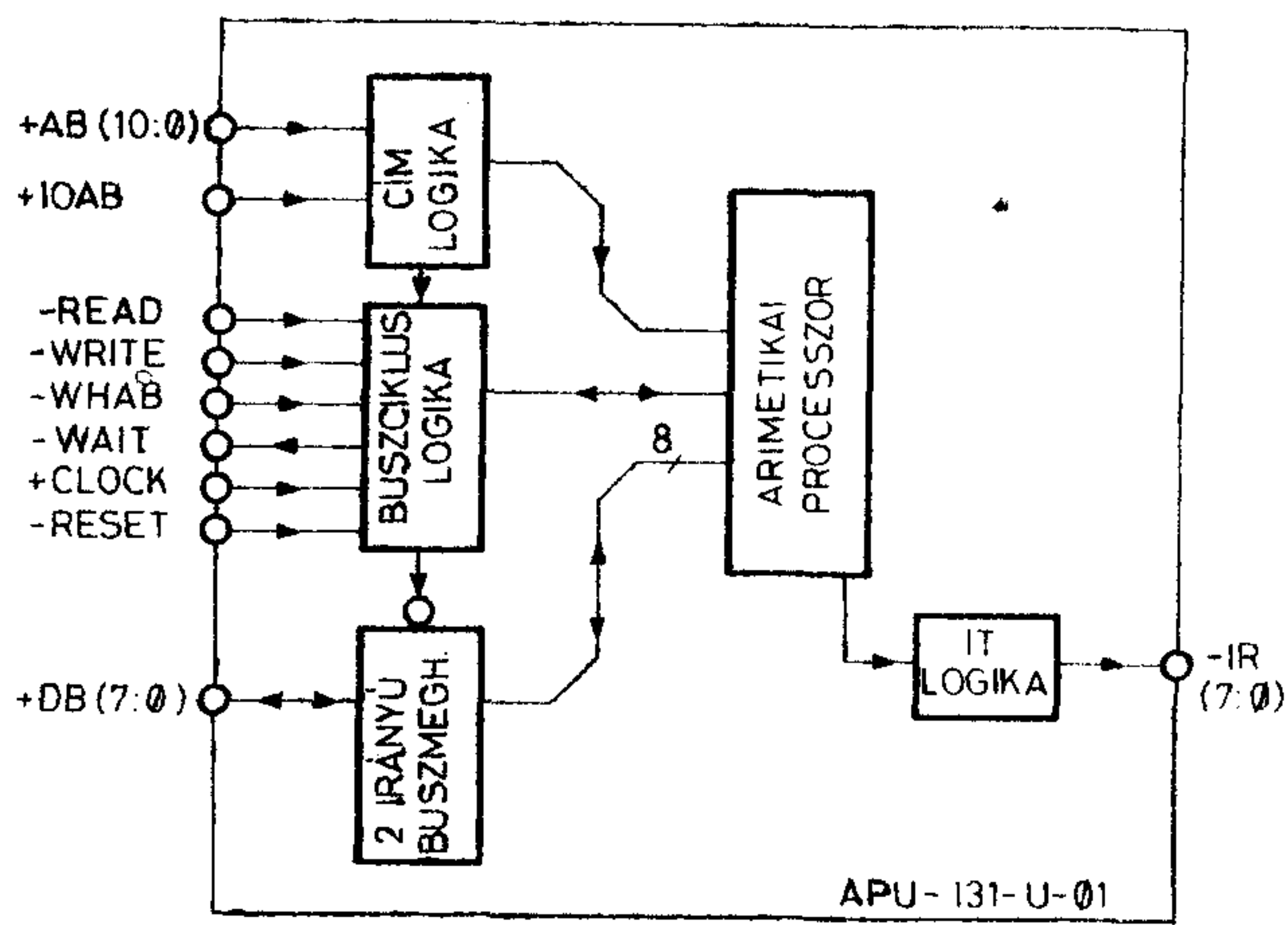
- Soros felület: max. 2400 Baud, V 24 felületre illesztett.
- 14 bites programozható időzítő/óra.

### Aritmetikai processzor kártya

APU-131-U-Ø1 (6. ábra)

#### Jellemzők:

- Fix pontos műveletek 16/32 bit.
- Lebegőpontos műveletek 32 bit.
- Lebegőpontos függvényérték-számítások.
- Formátumátalakítások.



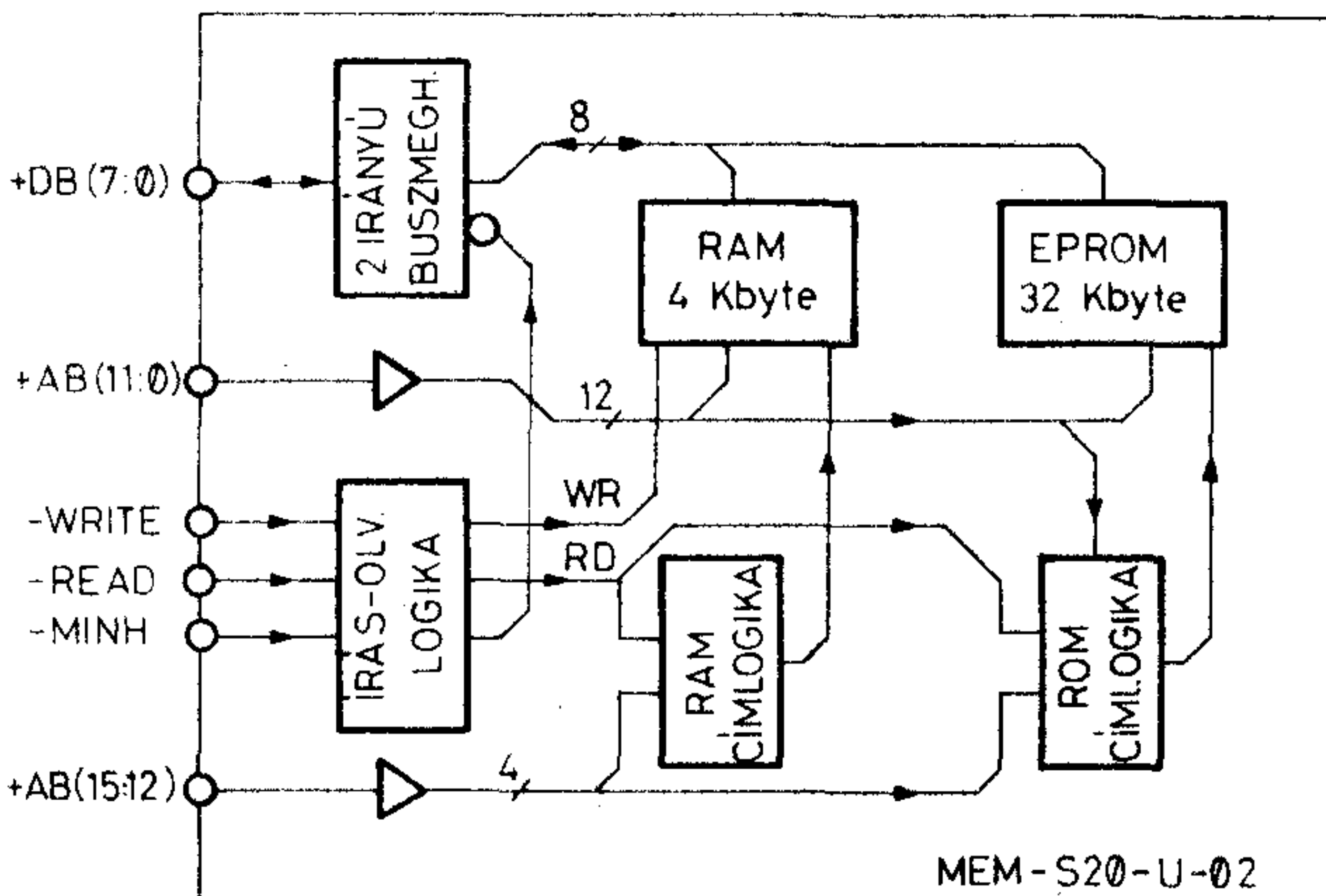
6. ábra. Aritmetikai processzor kártya

### Memóriakártya

MEM-S2Ø-U-Ø2 (7. ábra)

#### Jellemzők:

- Max. 32 K EPROM
- Max. 4 K RAM (statikus).
- RAM/ROM blokkok kezdőcíme 4 K egységenként beállítható.



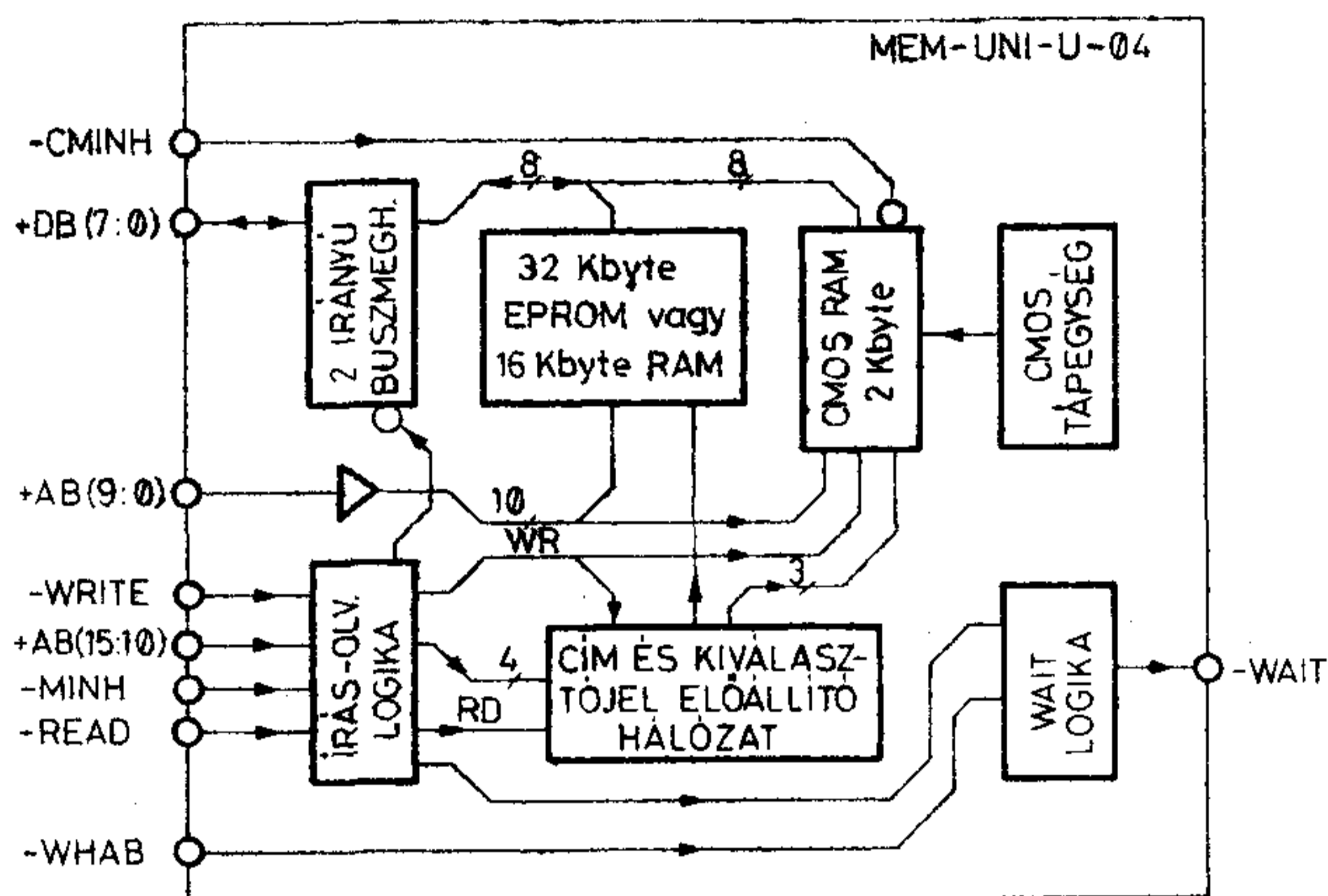
7. ábra. Memóriakártya

## Memóriakártya

MEM—UNI—U—Ø4 (8. ábra)

### Jellemzők:

- Max. 32 K EPROM, vagy max. 16 K RAM.
- Max. 16 K RAM.
- Max. 2 K CMOS RAM.
- CMOS tárhoz akkumulátort is tartalmaz, így a CMOS RAM a kártya tápellátásának megszűnése után is megőrzi a beírt adatot.
- Az EPROM terület 1 K, 2 K és 4 K-s lépésekben, a RAM terület 1 K és 2 K-s lépésekben, a CMOS RAM kapacitás pedig 1 K-s lépésekben változtatható.



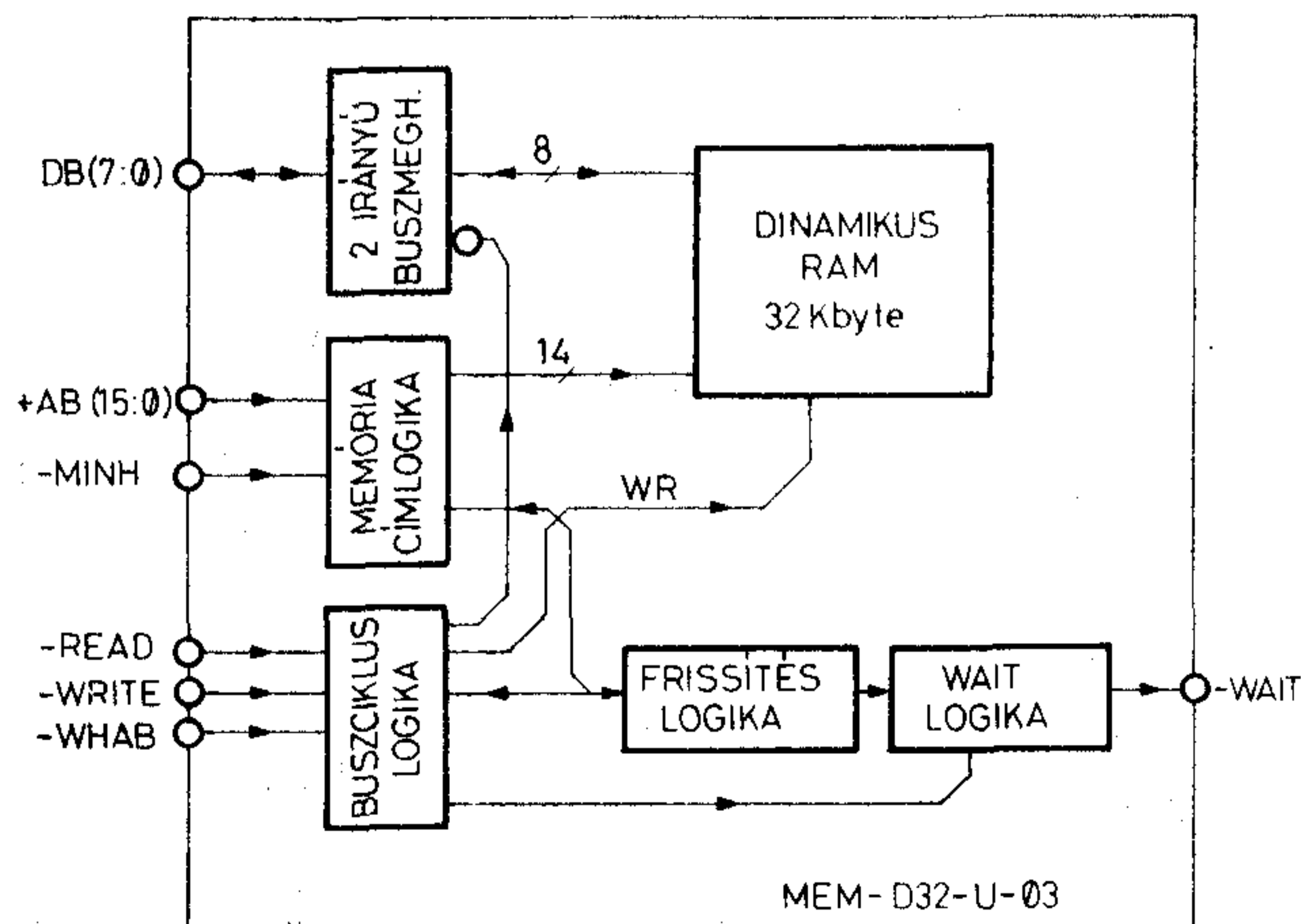
8. ábra. Memóriakártya

## Memóriakártya

MEM—D32—U—Ø3 (9. ábra)

### Jellemzők:

- Max. 32 K dinamikus RAM
- Automatikus frissítés.
- A memóriamező kezdő címe 4 K-s lépésenként beállítható.



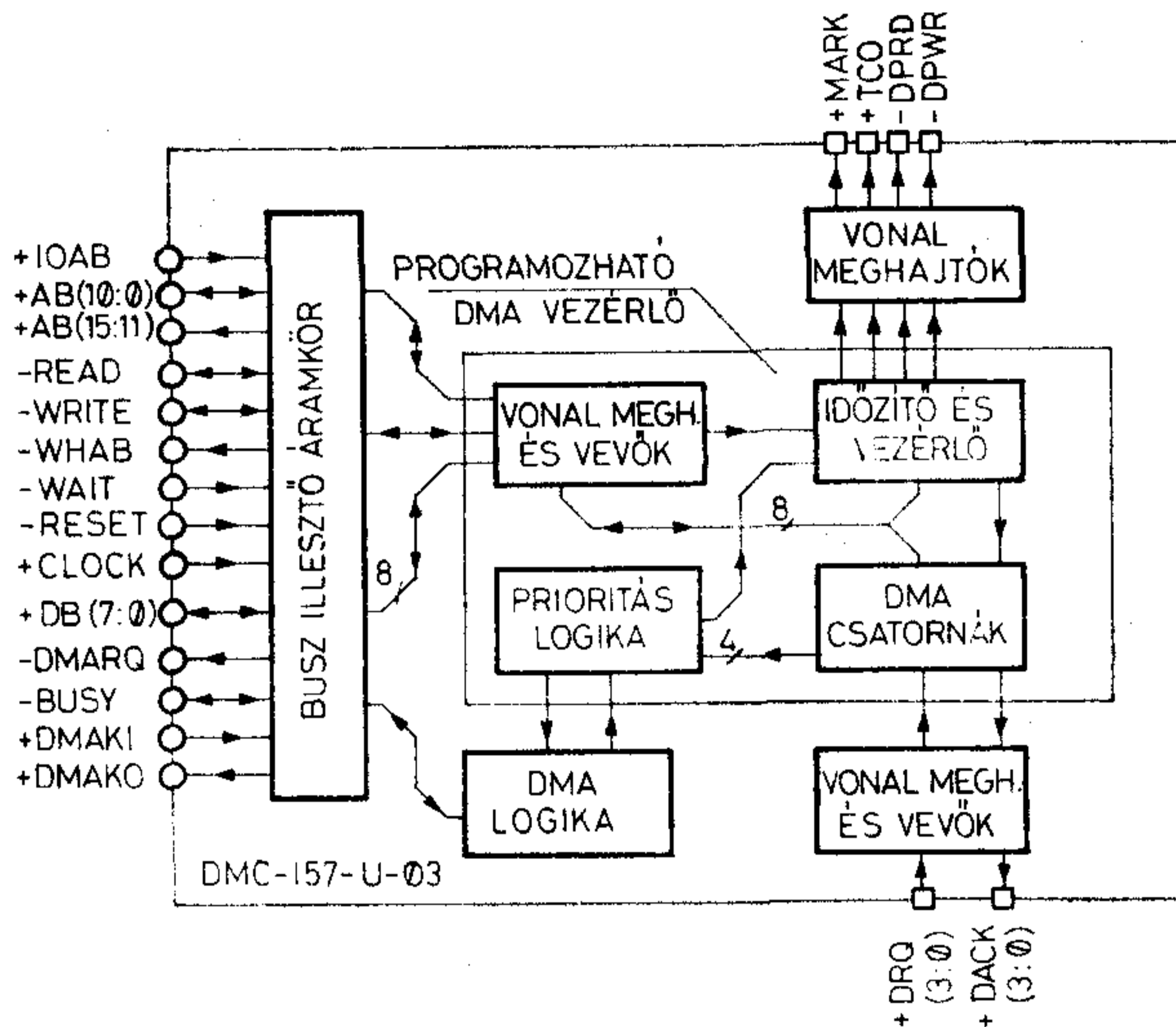
9. ábra. Memóriakártya

## DMA vezérlő kártya

DMC—I57—U—Ø3 (10. ábra)

### Jellemzők:

- INTEL 8257 vezérlő.
- 4 DMA perifériavezérlési funkciói.
- Perifériák közötti prioritás kötött vagy forgó.
- Adatátvitel paraméterei programozhatók.
- Átvihető adatblokk hossza max. 16 384.



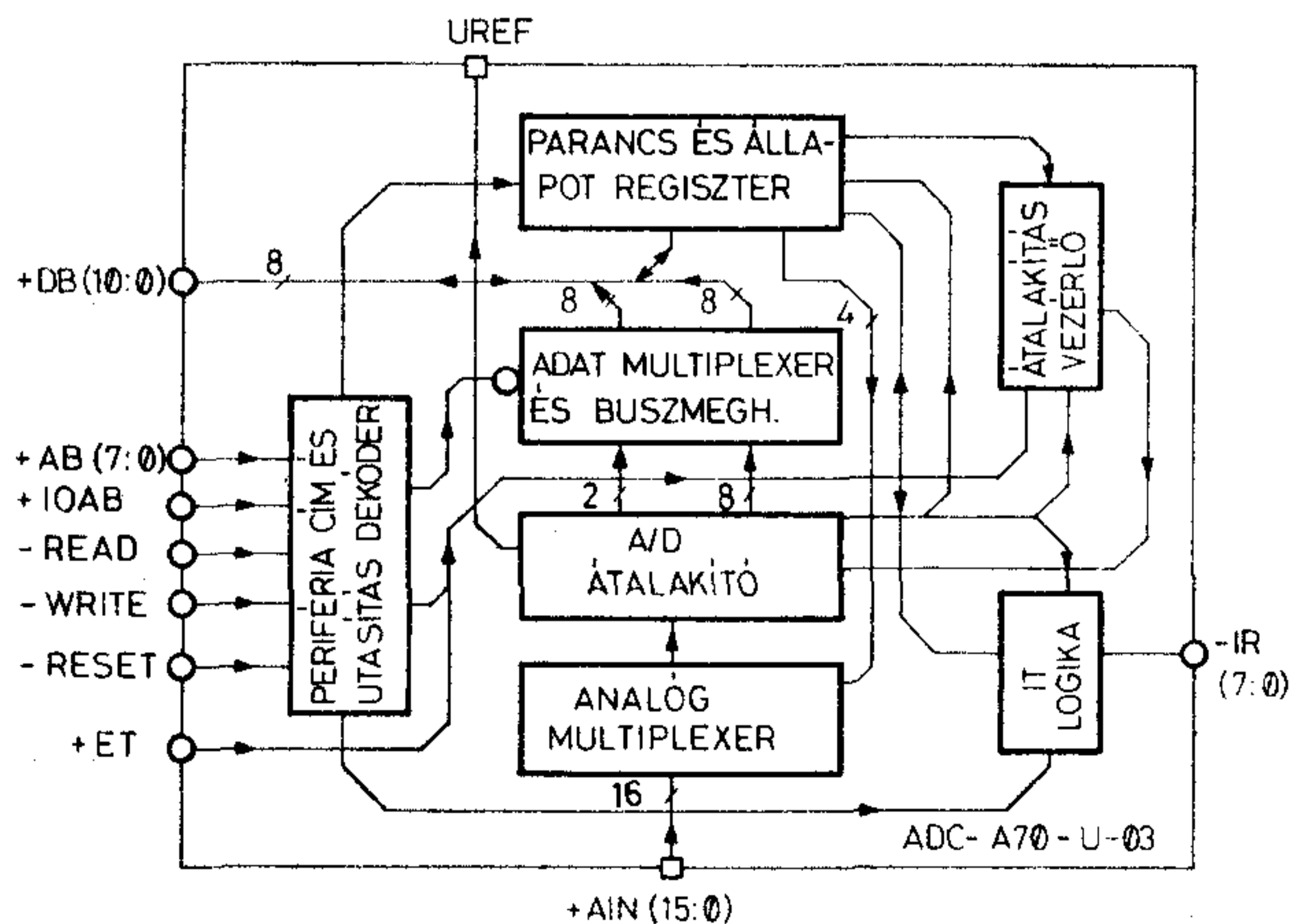
10. ábra. DMA vezérlő kártya

## Analóg bemeneti kártya

ADC—A7Ø—U—Ø3 (11. ábra)

### Jellemzők:

- 16 analóg bemeneti csatorna.
- 2 csatornán szimultán mintavétel.
- Felbontás 10 bit.
- Átalakítási idő max. 120 µs.
- Analóg bemenet unipoláris vagy bipoláris.
- Analóg bemenő jeltartomány változtatható.
- Kimenet kódolása változtatható: bináris (eltolt bináris) kettes komplementes.



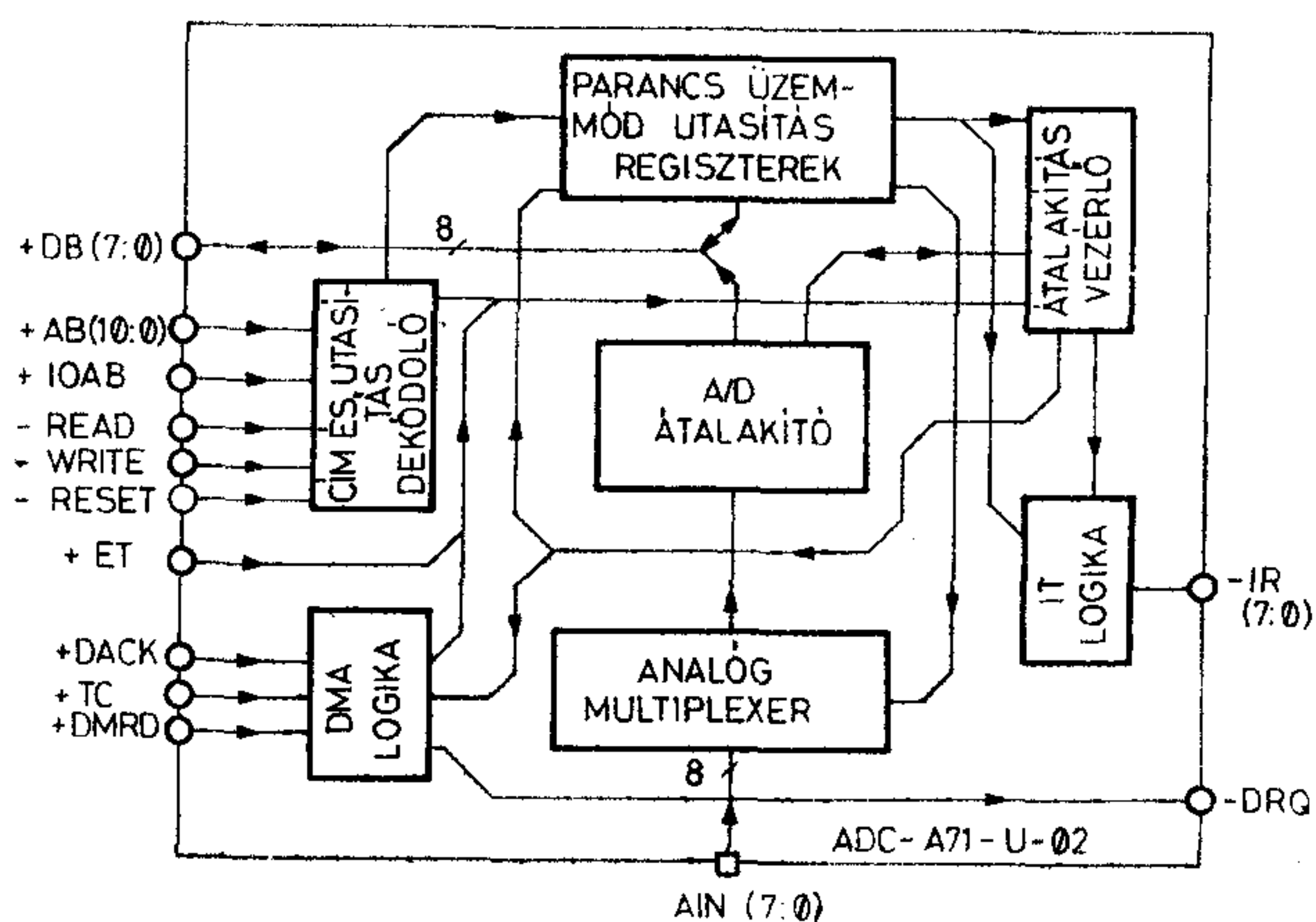
11. ábra. Analóg bemeneti kártya

## Analóg bemeneti kártya

ADC-A71-U-Ø2 (12. ábra)

### Jellemzők:

- 8 analóg bemeneti csatorna.
- 2 csatornán szimultán mintavétel.
- Felbontás 8 bit.
- Átalakítási idő max. 50 µs.
- Analóg bemenet lehet unipoláris vagy bipoláris.
- Analóg bemenő jeltartomány változtatható.
- Mintavétel indítása késleltetéssel vagy külső triggerjellel.
- Programozott, programmegszakításos vagy DMA üzemmód.
- Kimenet kódolása változtatható: bináris (eltolt bináris) kettes komplement.



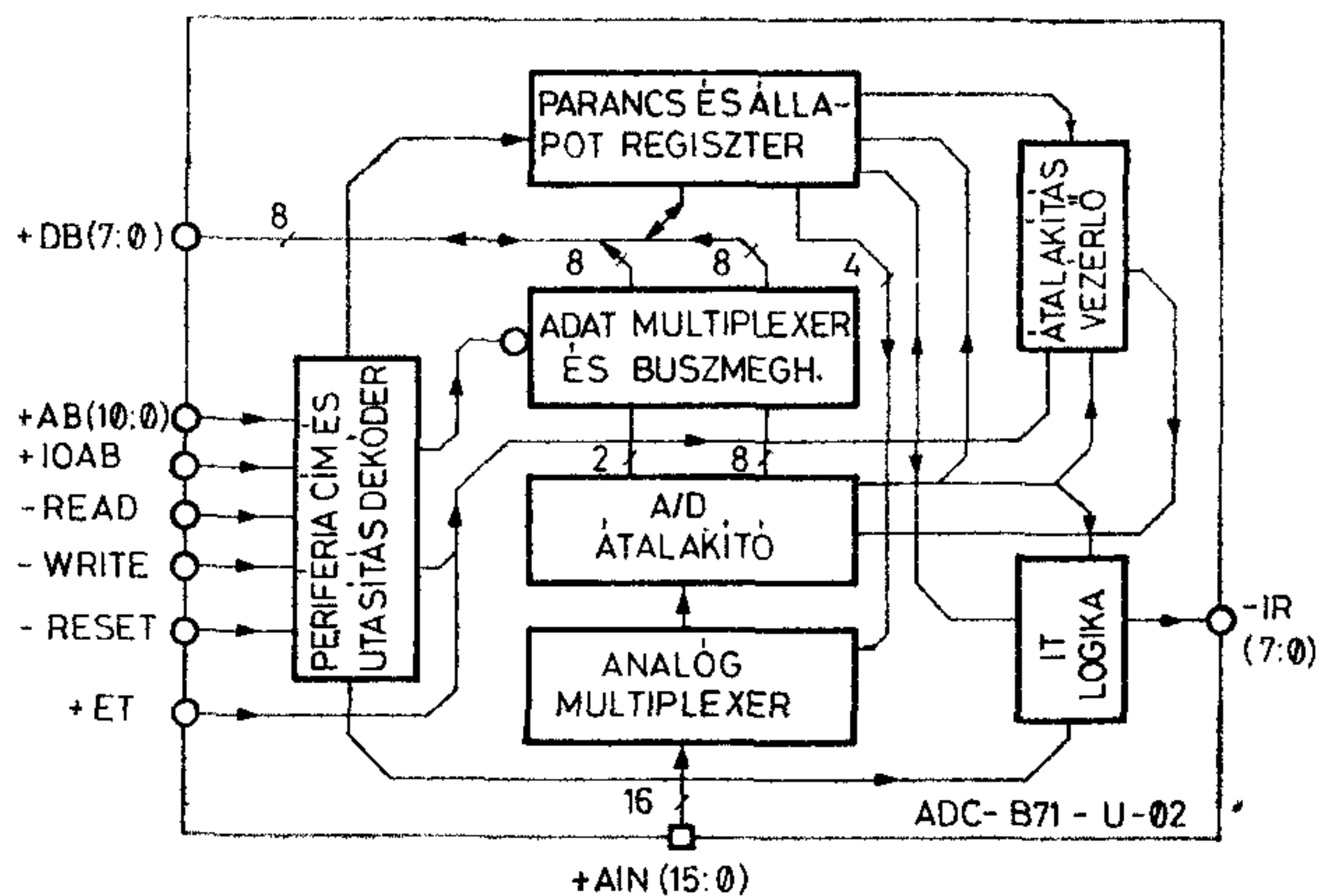
12. ábra. Analóg bemeneti kártya

## Analóg bemeneti kártya

ADC-B71-U-Ø2 (13. ábra)

### Jellemzők:

- 16 analóg bemeneti csatorna.
- Mintavétel egyidejűleg csak 1 csatornán.



13. ábra. Analóg bemeneti kártya

— Felbontás 10 bit.

— Átalakítási idő max. 50 µs.

— Analóg bemenet lehet unipoláris vagy bipoláris.

— Analóg bemenő jeltartomány változtatható.

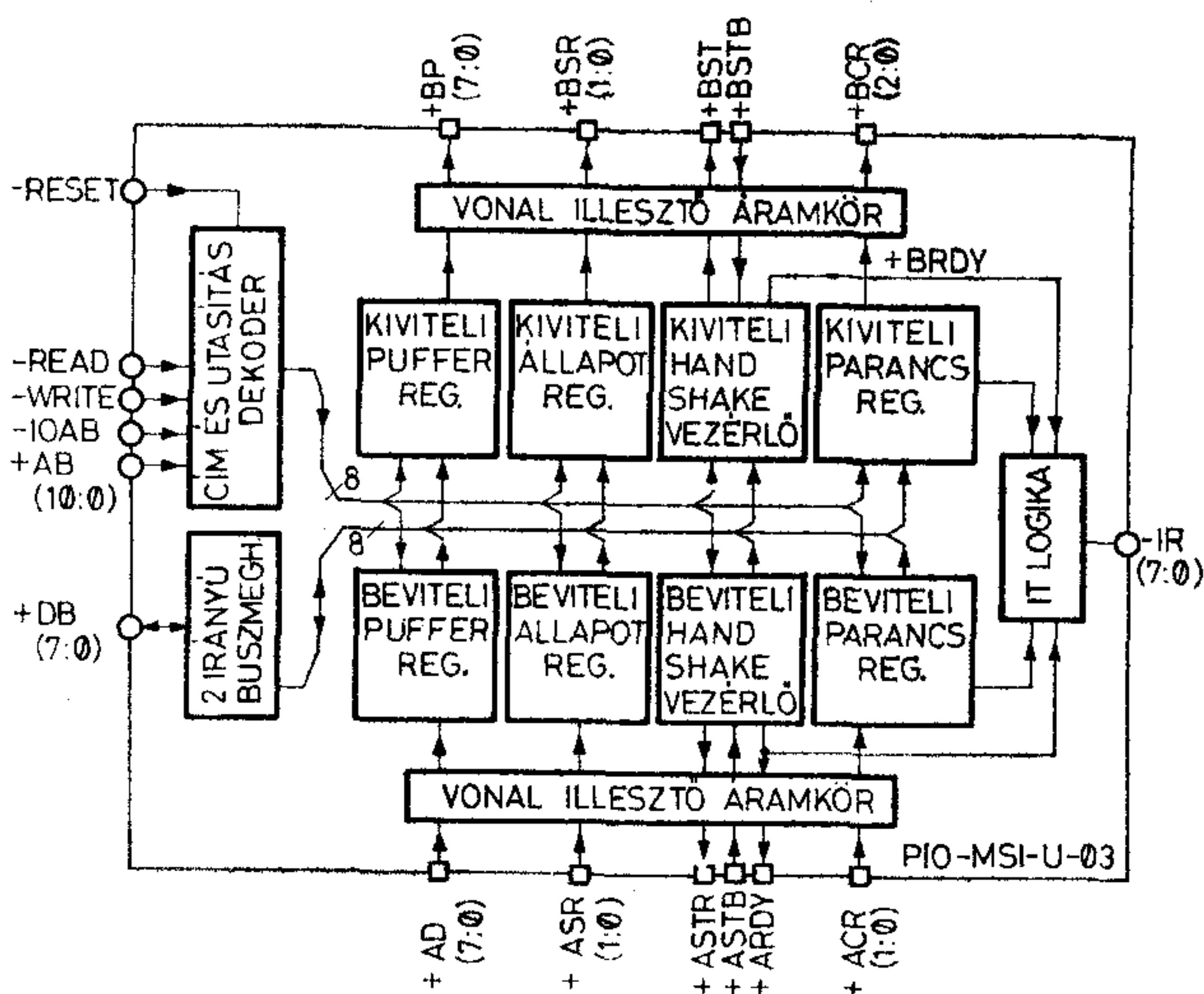
— Mintavétel indítása belső vezérléssel vagy külső triggerjellel.

## Párhuzamos INPUT/OUTPUT kártya

PIO-MSI-U-Ø3 (14. ábra)

### Jellemzők:

- Adatátvitel közvetlen vagy puffert.
- Egy 8 bites bemeneti és egy 8 bites kimeneti port.
- Hand-Shake generálás, illetve fogadás.
- Programozott vagy program megszakításos működés.
- A ki- és beviteli rész megszakítási rendszere egymástól független.
- Ki- és bemeneti vonalak jelszintjei a ±15 V-os tartományban egymástól függetlenül beállíthatók.



14. ábra. Párhuzamos INPUT/OUTPUT kártya

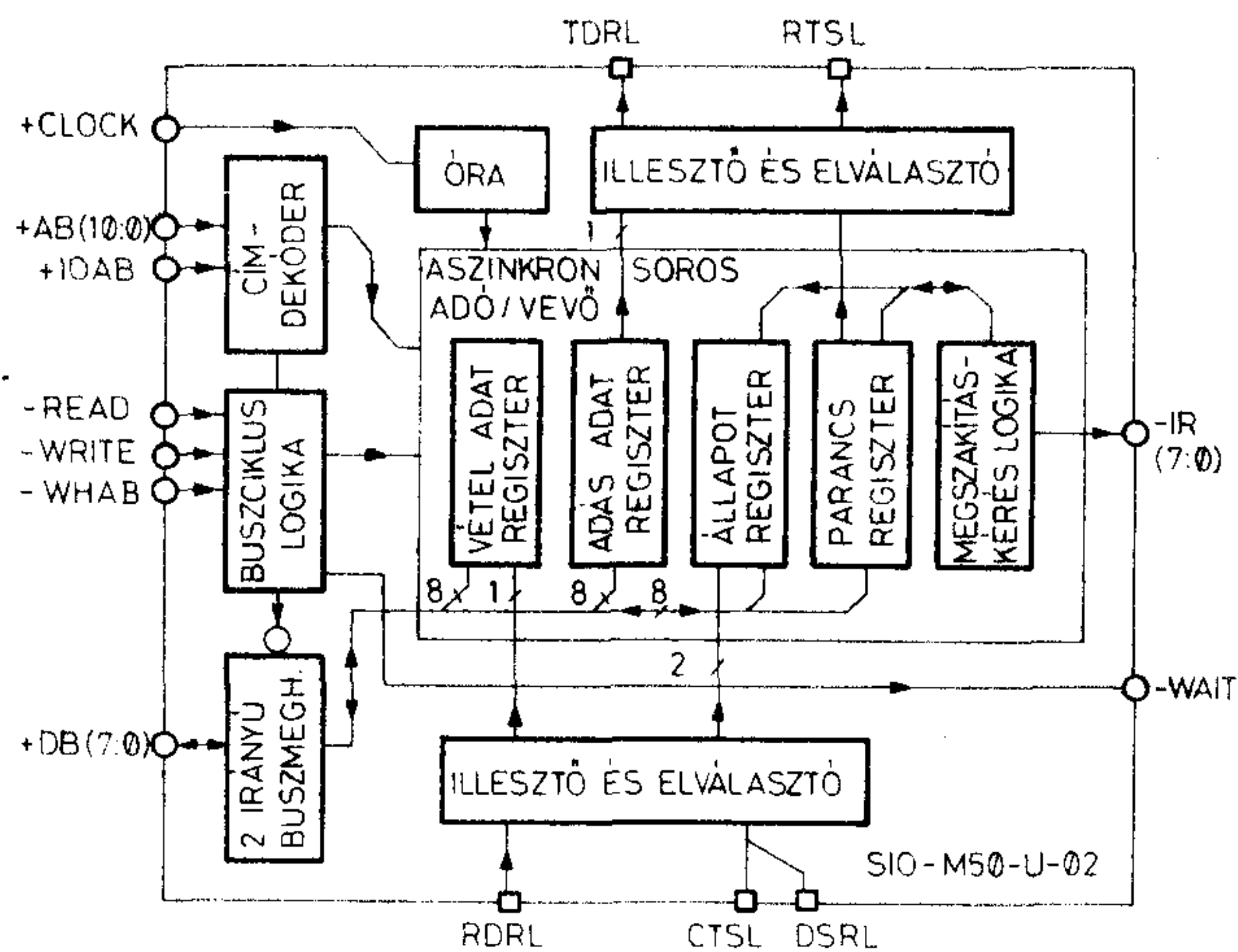
## Soros INPUT/OUTPUT kártya

SIO-M5Ø-U-Ø2 (15. ábra)

### Jellemzők:

- Motorola 6850 aszinkron adatátvitel vezérlő.
- Aszinkron adatátviteli mód.
- Adatátviteli sebesség adás és vétel üzemben egymástól függetlenül 50–9600 Baud között választható.

- 8 vagy 9 bites adás és vétel.
- Páros vagy páratlan paritás képzés és ellenőrzés.
- A V24 ajánlás V102—V.108 vonalait kezeli.
- Opcionális galvanikus leválasztás optocsatolóval.



15. ábra. Soros INPUT/OUTPUT kártya

### Programozható óra és előlapillesztő kártya

TIF-153-U-02 (16. ábra)

Jellemzők:

#### PROGRAMOZHATÓ ÓRA

- INTEL 8253 timer.
- Max. órajelfrekvencia 2 MHz.
- Belső vagy külső órajel választási lehetőség.
- Hardware és software kapuzási lehetőség.

#### ELŐLAPILLESZTŐ

- 16 be- ill. kiviteli mező.
- Egy kiviteli mező: egy hétszegmentes kijelző (nyolc led.).
- Egy beviteli mező: 8 nyomógomb (8 kapcsoló) 2 kódolt számtárcsa.
- Főbb üzemmódok:
  - real time óra,
  - négyszög hullámú generátor,
  - programozható osztó.

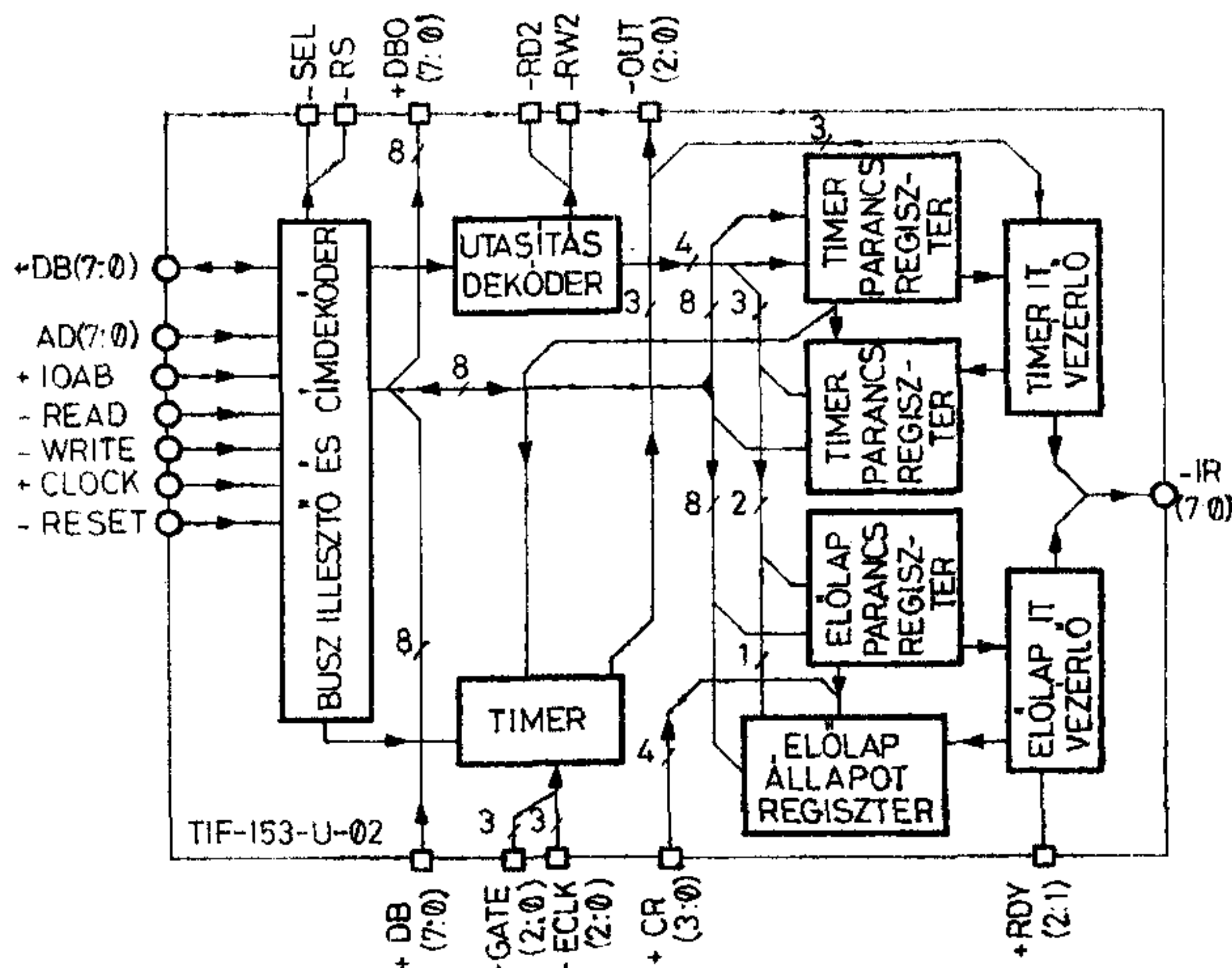
### Programozható óra kártya

TIM-153-U-02 (17. ábra)

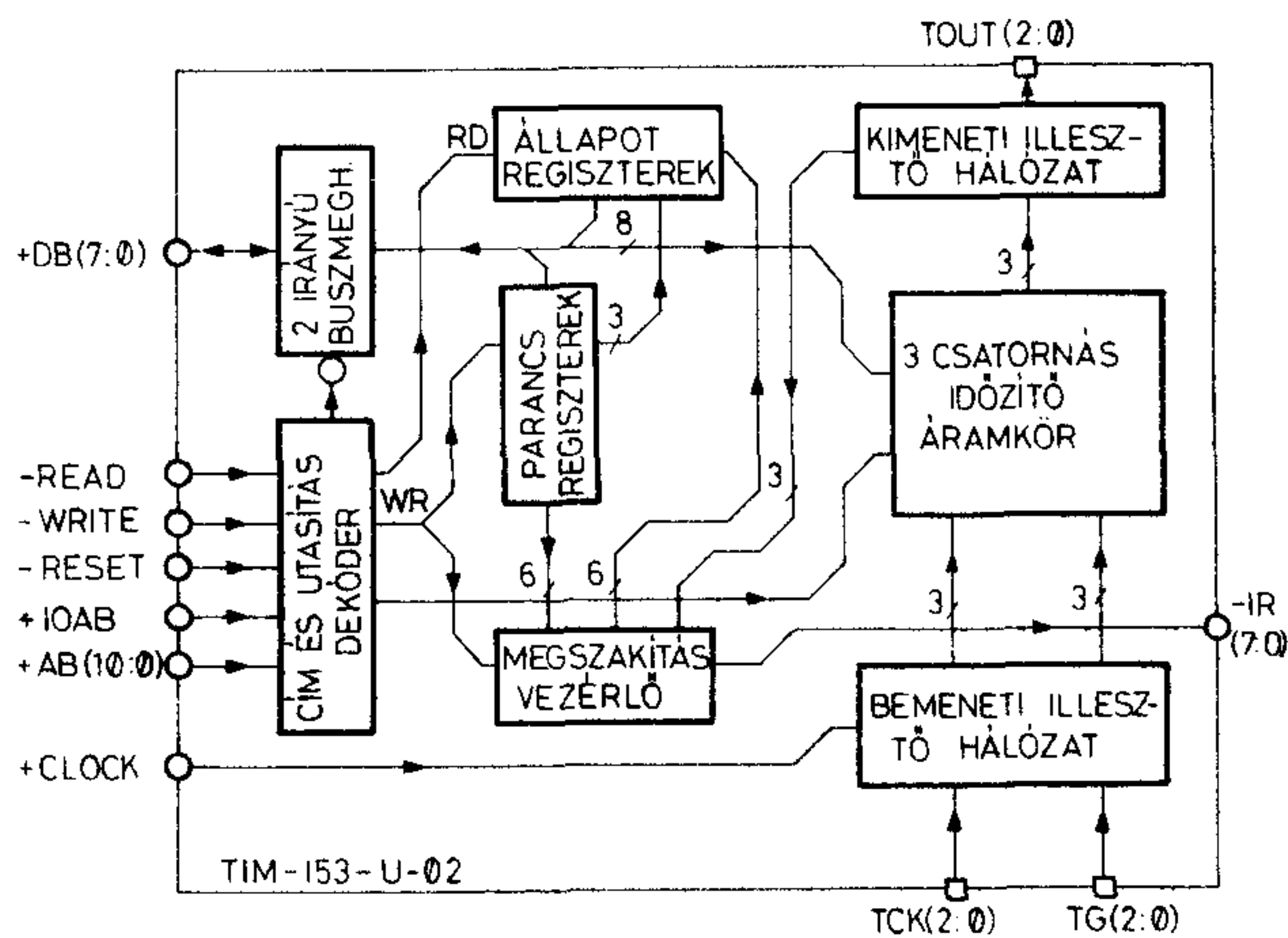
Jellemzők:

- INTEL 8253 timer.
- 3 egymástól független 16 bites időzítő csatorna.

- Max. órajelfrekvencia 2 MHz (külső) 4 MHz (belső).
- Belső vagy külső órajel választási lehetőség.
- Be- és kimeneti jelek polaritása beállítható.



16. ábra. Programozható óra és előlapillesztő kártya



17. ábra. Programozható óra kártya

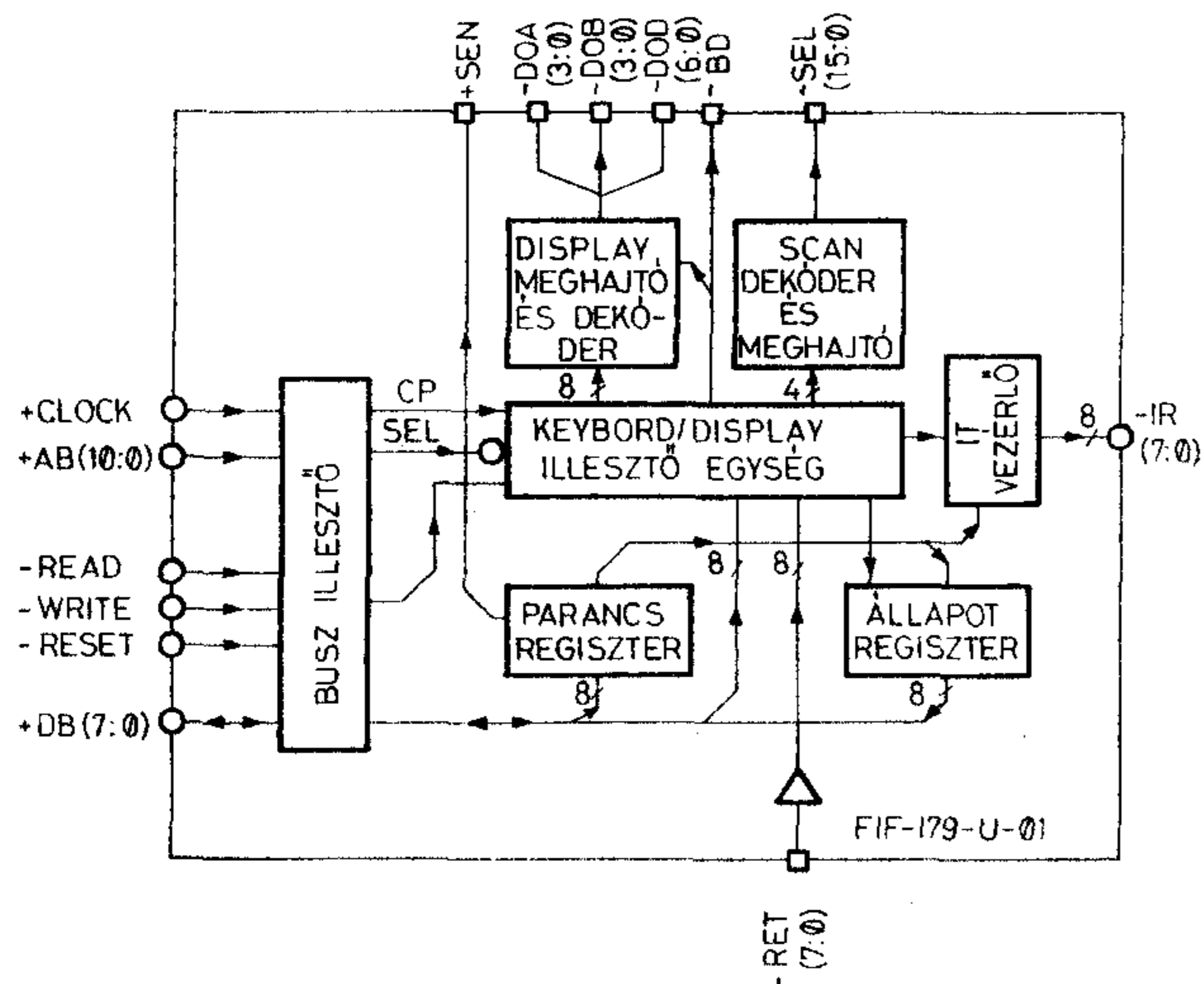
### Előlapillesztő kártya

FIF-179-U-01 (18. ábra)

Jellemzők:

- INTEL 8279 Keyboard/Display vezérlő.
- Lehetséges előlapelemek:
  - nyomógomb,
  - kapcsoló,
  - számkerék,
  - LED,
  - hétszegmentes kijelző,
  - digitális bemenet.
- Kezelési módok:
  - billentyűzet,
  - kapcsolómátrix.

- Kapcsolók automatikus periodikus lekérdezése.
- Automatikus kijelző frissítés.
- Input:  
billentyűzet módban  
64 nyomógomb + shift + control  
kapcsolómátrix módban  
8×8-as kapcsolómátrix.
- Output:  
16×8 bitnek megfelelő kimenő információ.



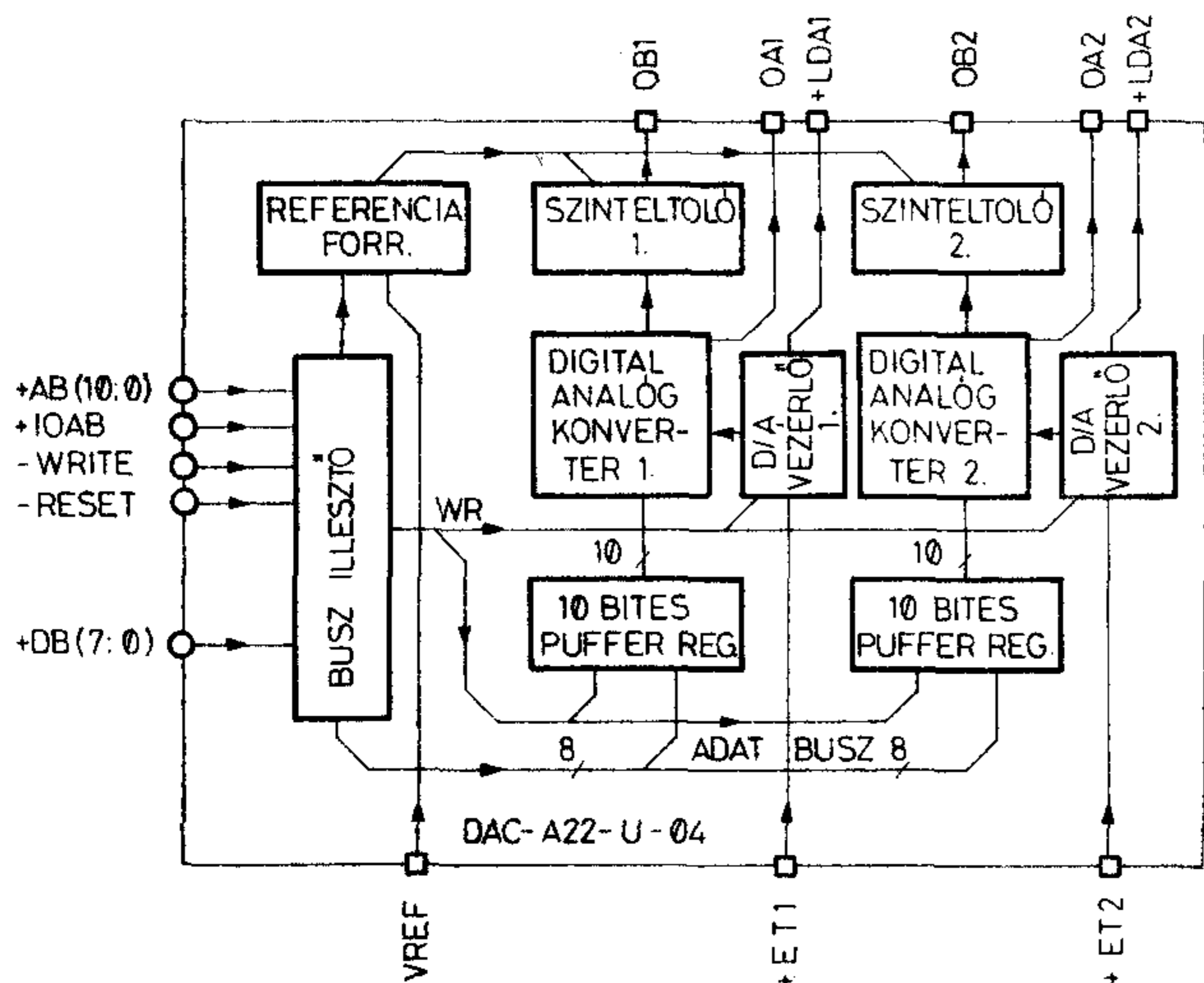
18. ábra. Előlapillesztő kártya

### Analóg kimeneti kártya

DAC-A22-U-04 (19. ábra)

#### Jellemzők:

- 2 analóg kimeneti csatorna.
- Felbontás 10 bit.
- Átalakítási idő max. 20  $\mu$ s.
- Analóg kimenet unipoláris vagy bipoláris.
- Analóg kimenő jeltartomány változtatható.
- Digitális bemenet kódolása változtatható:  
bináris (eltolt bináris) kettes komplement.



19. ábra. Analóg kimeneti kártya

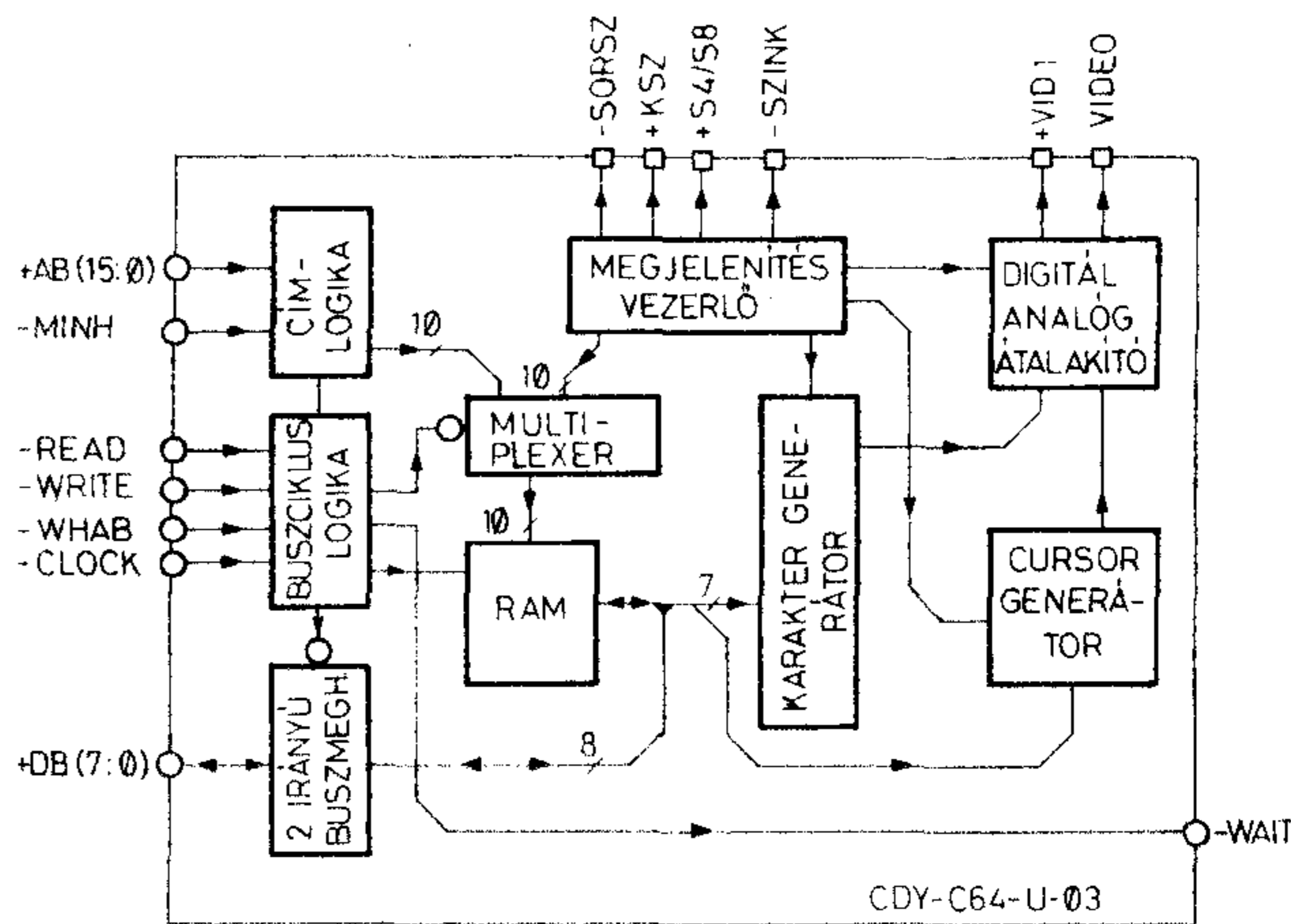
### Karakter display kártya

CDY-C64-U-03 (20. ábra)

Alfanumerikus karaktermegjelenítő kártya standard tv-készülék felhasználásával alakít ki display egységet.

#### Jellemzők:

- 16 karaktorsor.
- Soronként 64 alfanumerikus karakter.
- Sorkitöltés 2/3.
- Képkitöltés 4/5.
- Frekvencia 50 Hz.
- Karaktermező 8×8 pont.
- 128-féle karakter.
- Felhasználói által megválasztható karakterkészlet.
- Karakter sorok összeérnek (kvázigrafikus).
- Szétválasztott video-, sor- és képszinkronjel.
- Összetett videojel.



20. ábra. Karakter display kártya

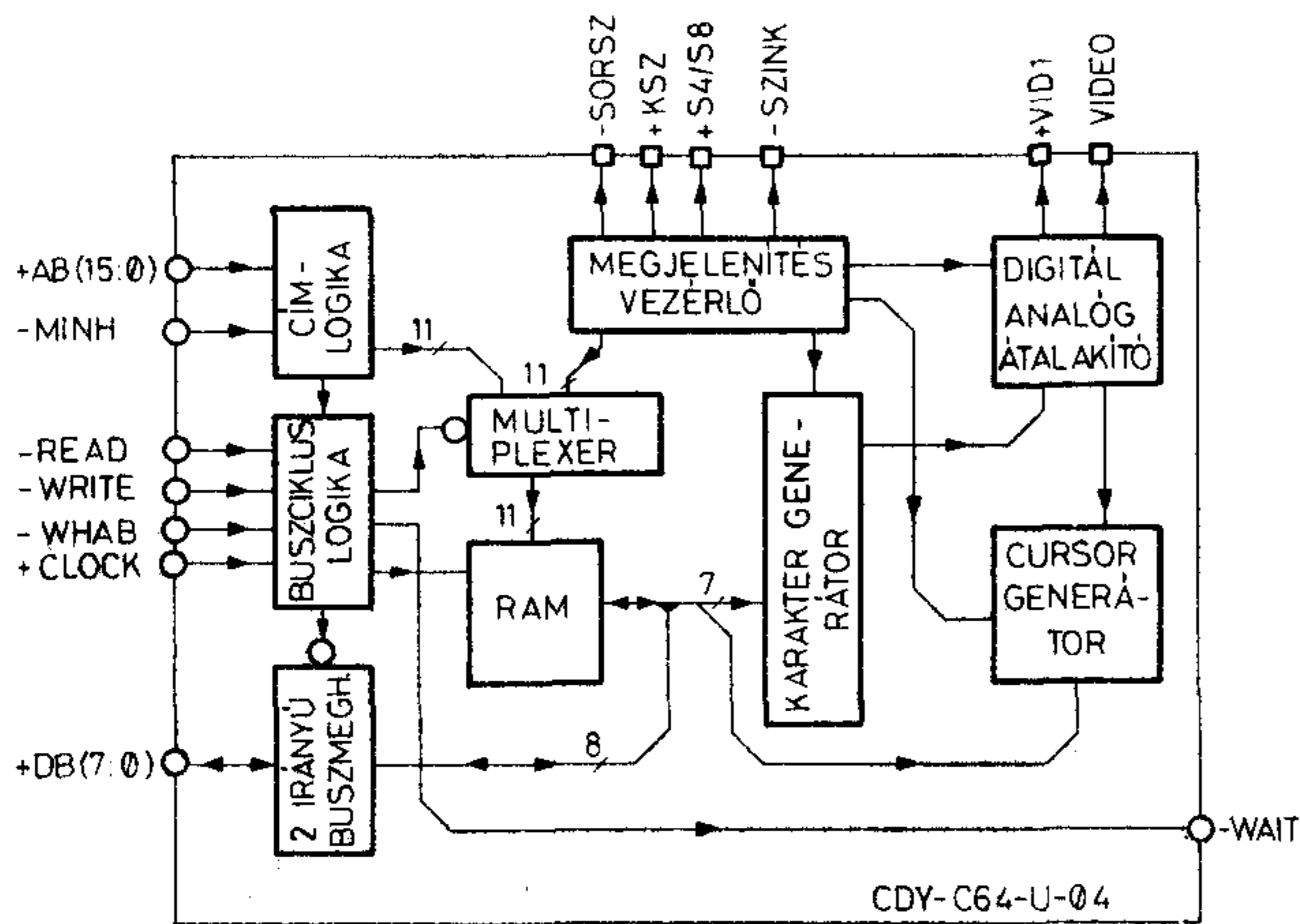
### Karakter display kártya

CDY-C64-U-04 (21. ábra)

Az alfanumerikus karaktermegjelenítő kártya standard tv-készülék felhasználásával alakít ki display egységet.

#### Jellemzők:

- 32 karaktorsor.
- Soronként 64 alfanumerikus karakter.
- Sorkitöltés 2/3.
- Képkitöltés 4/5.
- Frekvencia 50 Hz.
- Karaktermező 8×8 pont.
- 256-féle karakter.
- Felhasználó által megválasztható karakterkészlet.
- Karakter sorok összeérnek (kvázigrafikus).
- Összetett videojel.



21. ábra. Karakter display kártya

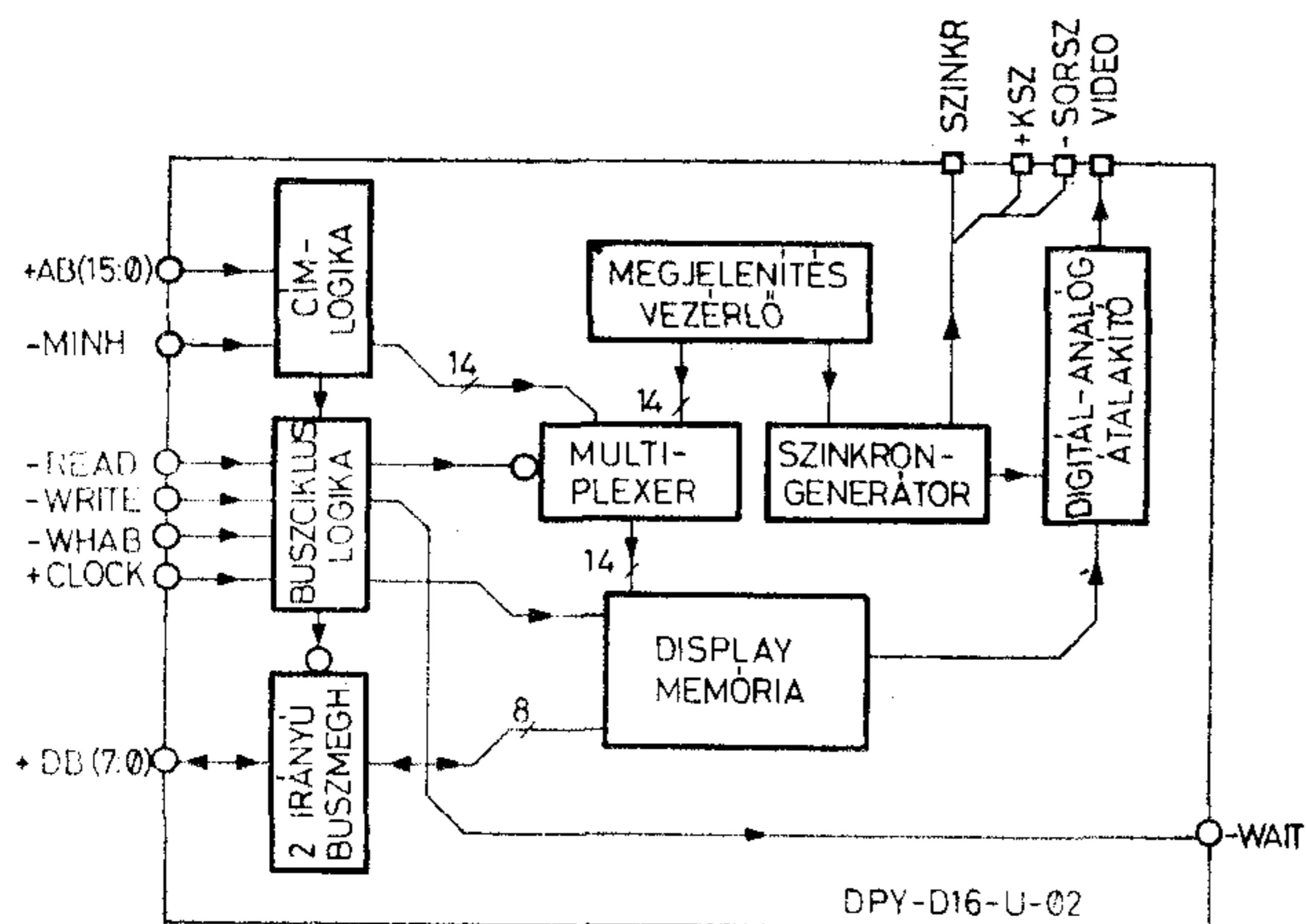
### Raszter display kártya

DPY-D16-U-02 (22. ábra)

A raszterrendszer display vezérlő kártya standard tv-készülék felhasználásával tetszőleges alfanumerikus szimbólumok és grafikus ábrák megjelenítésére alkalmas.

#### Jellemzők:

- 256 × 512 pontból álló raszterkép.
- Sorvitöltés 2/3.
- Képkitöltés 4/5.
- Frekvencia 50 Hz.
- Szétválasztott videojel és szinkronjel (TTL).
- Összetett videojel.



22. ábra. Raszter display kártya

### Félgrafikus display egység

FDY-CN1-U-01

FDY-CN2-U-01 (23. ábra)

A félgrafikus display vezérlő egység standard tv-készülék felhasználásával egy vagy két egyértékű

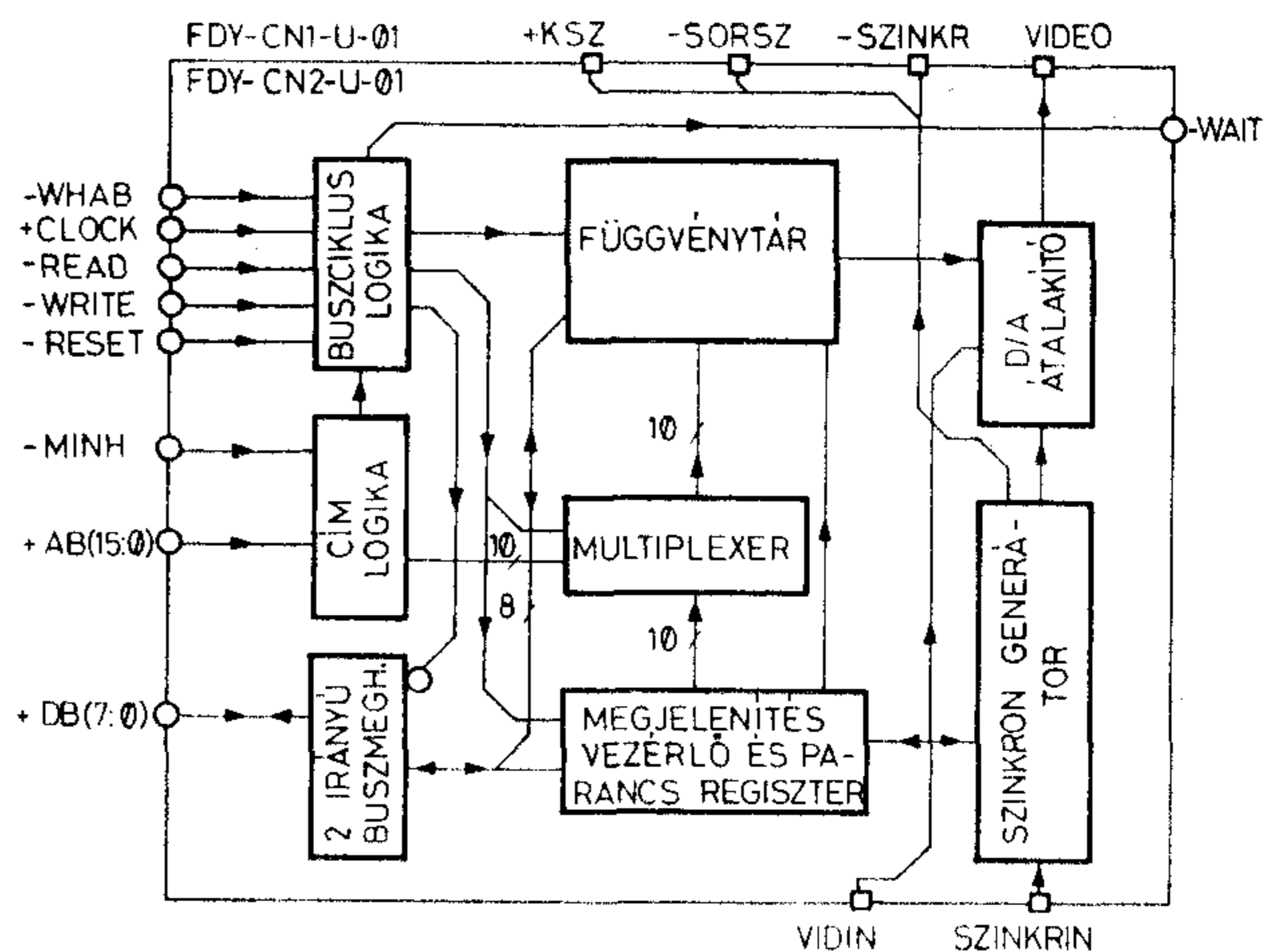
függvény megjelenítését, görbékhez raszterháló vagy koordináta-rendszer rajzolását teszi lehetővé (vízszintes és függőleges vonalak teljes vagy csökkentett fényerővel). Az egység a CDY-C64-U-03 alfanumerikus display kártyával együtt görbék és alfanumerikus karakterek megjelenítésére alkalmas.

#### Jellemzők:

- Felbontás 512 × 256 raszterpont.
- Sorvitöltés 2/3.
- Képkitöltés 4/5.

Szétválasztott videojel és szinkronjel/TTL.

- Összetett videojel.
- Függvénytár 1 K RAM.
- Függőleges vonaltár 1024 × 3 bit RAM.
- Vízszintes vonaltár 256 × 4 bit RAM.



23. ábra. Félgrafikus display egység

### Színes grafikus display vezérlő kártya

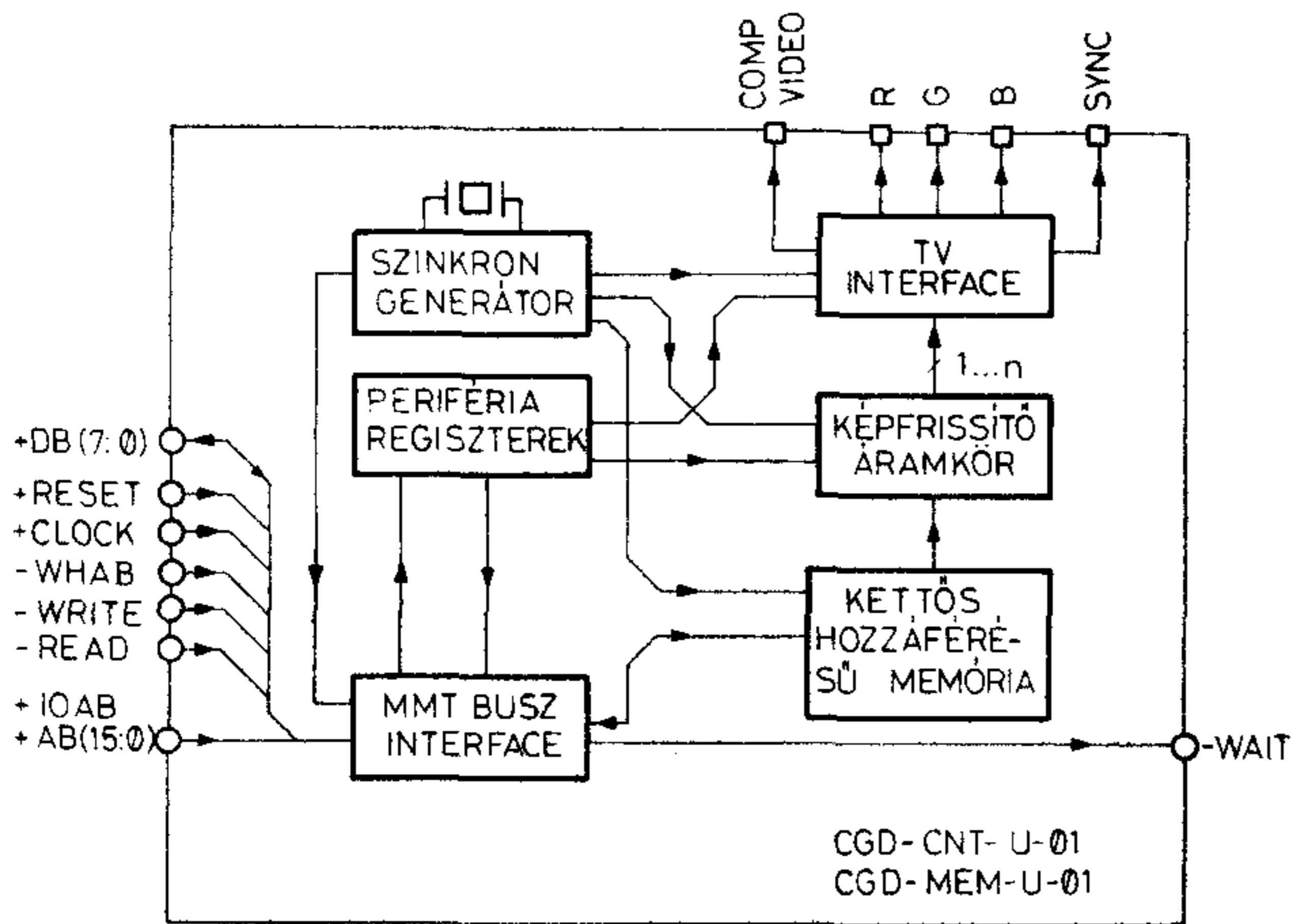
CGD-CNT-U-01

CGD-MEM-U-01 (24. ábra)

#### Jellemzők:

- Felbontás 384 × 256.
- 512 × 256 × (2–8) bit memóriakapacitás.
- Automatikus frissítés.
- Max. 64 szín.
- Moduláris memória.
- Hardware ZOOM: a kép programozhatóan X és Y irányban kétszeresre nagyítható.
- 512 byte-os memóriaablak.
- Szabványos fekete-fehér összetett videokimenet opcionálisan.
- Max. 128 K RAM.





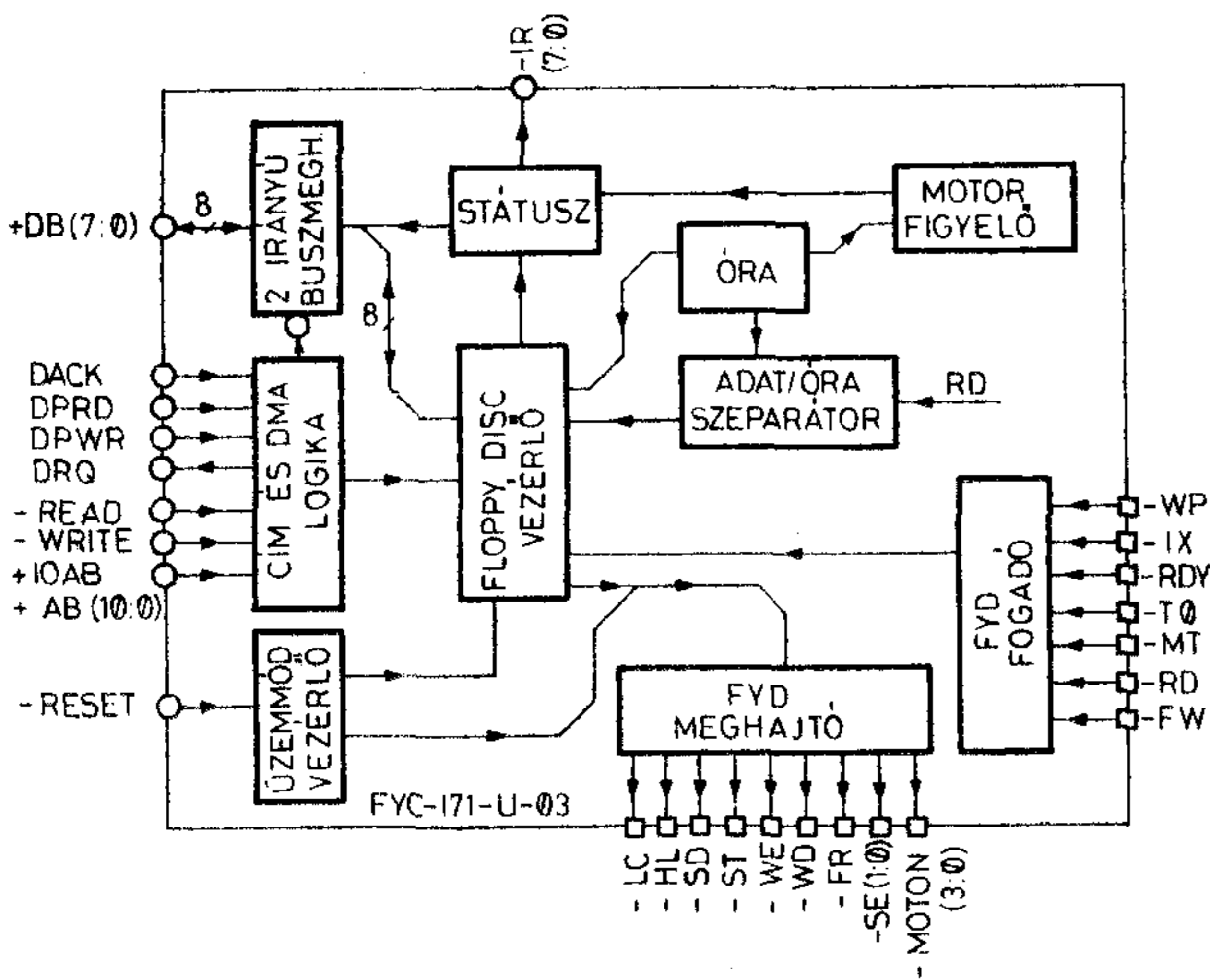
24. ábra. Színes grafikus display vezérlő kártya

### Floppy disc vezérlő kártya

FYC-171-U-03 (25. ábra)

#### Jellemzők:

- INTEL 8271 floppy disc vezérlő.
- ANSI kompatibilis normál és mini, valamint kettős floppy disc (DF-80) vezérlésére alkalmas.
- Adat/óra szeparátor.
- Programozott vagy DMA adatátvitel.



25. ábra. Floppy disc vezérlő kártya

### Hardware töréspont kártya

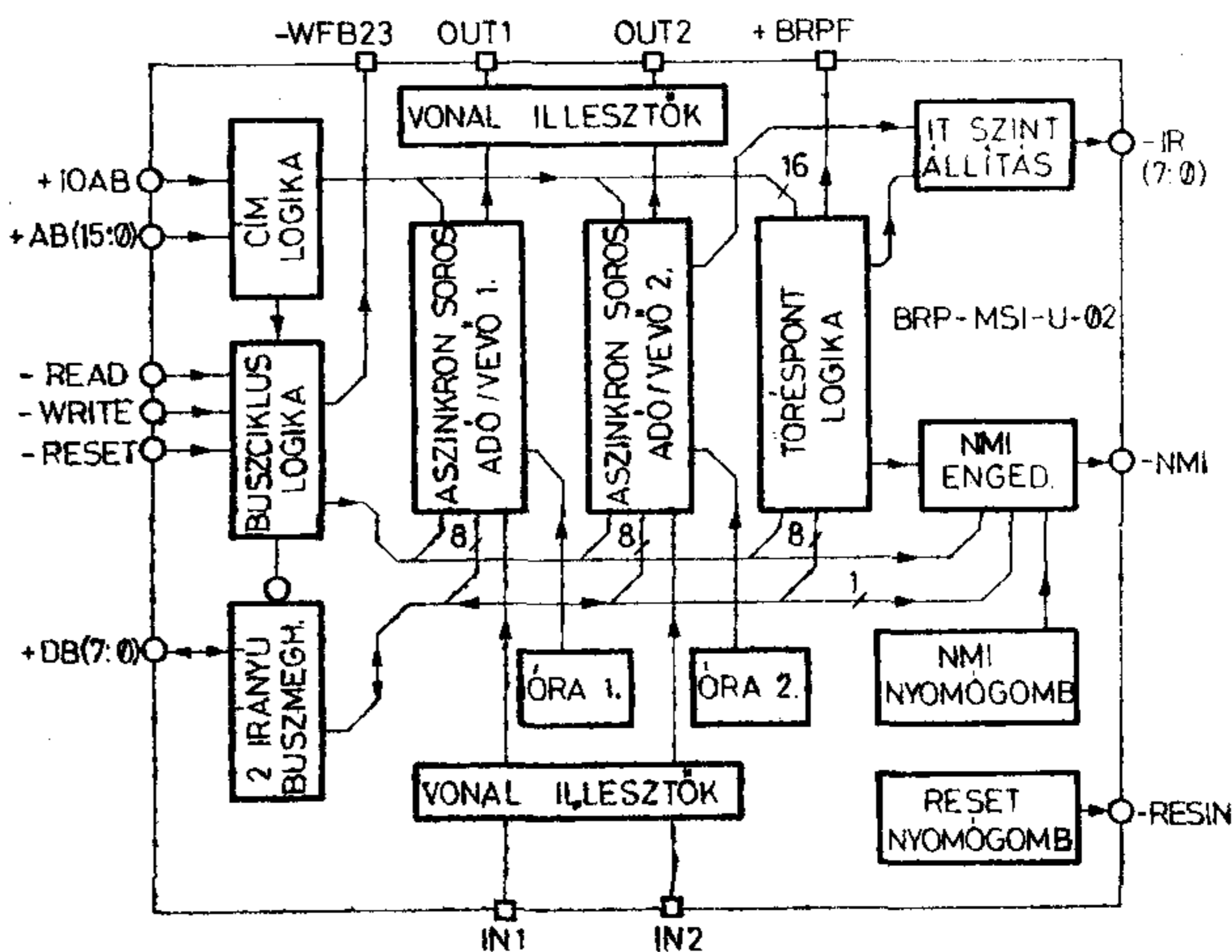
BRP-MSI-U-02 (26. ábra)

A kártya - a kártyát kezelő GOLD monitorral - kis rendszerek fejlesztő terminál nélküli fejlesztésére, hardware elemek élesztésére alkalmas.

#### Jellemzők:

- Két aszinkron soros adó-vevő.
- Reset nyomógomb.

- NMI nyomógomb.
- Átviteli sebesség: 50-9600 Baud.
- V24 kompatibilis.
- Programozottan beállítható címen hardware töréspont elfogadása.



26. ábra. Hardware töréspont kártya

### Buszcsatoló egység

BCU-ACT-U-01 (27. ábra)  
BCU-PAS-U-01

A buszcsatoló kártyák több processzoros rendszerek-nél két MMT busz összekötését teszik lehetővé.

#### Jellemzők:

- Minden összeköttetéshez egy kártyapár.
- Master-slave kapcsolat.
- Kétirányú megszakításkérés logika.
- Átviteli módok és a memóriaablakok beállíthatók.
- Az adatátvitel típusai az összekötött két busz között:  
egy byte-os adatátvitel,  
blokk átvitel,  
read-modify-write átvitel.

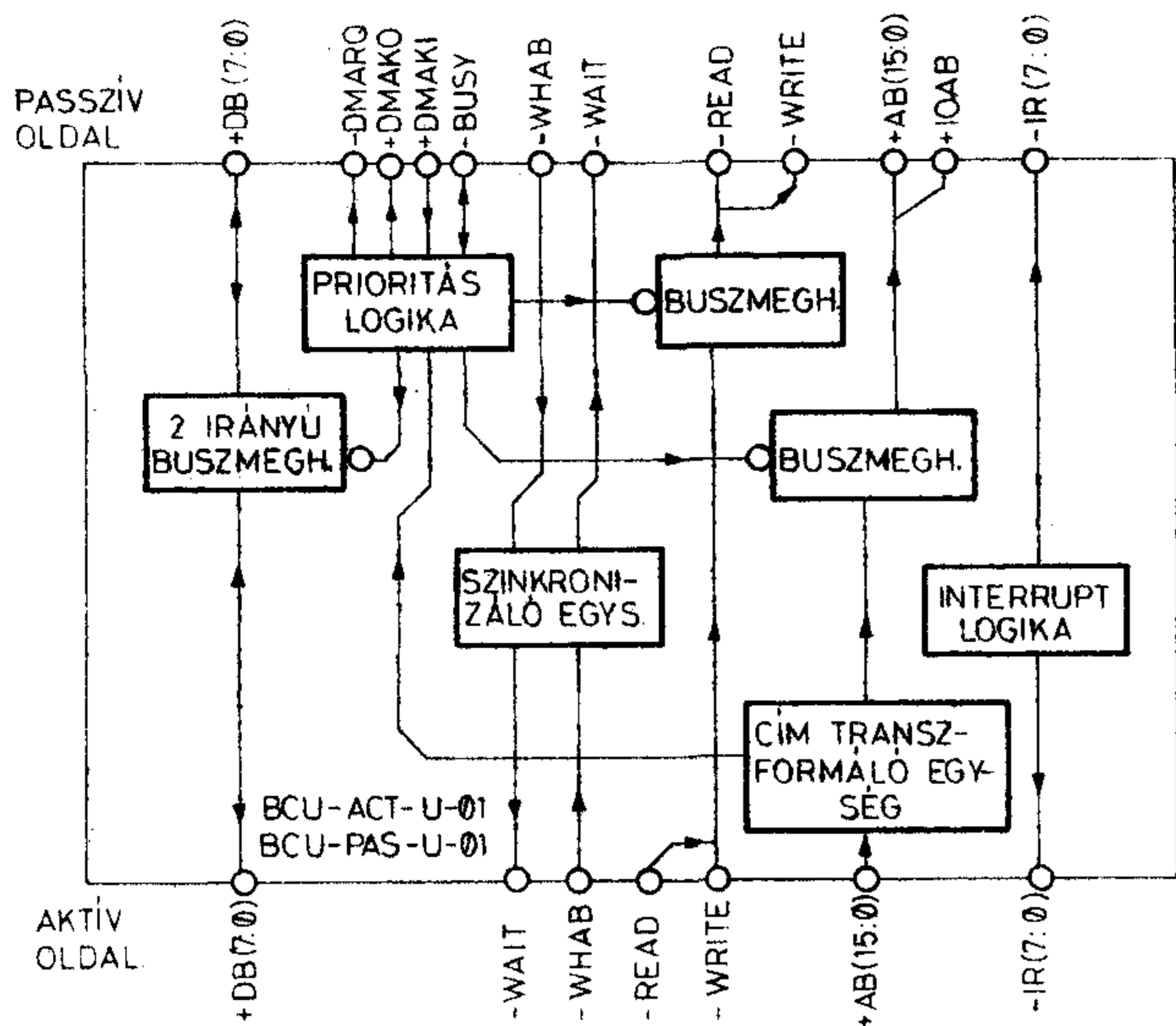
### Univerzális periféria illesztő kártya

UPC-WRP-U-01 (28. ábra)

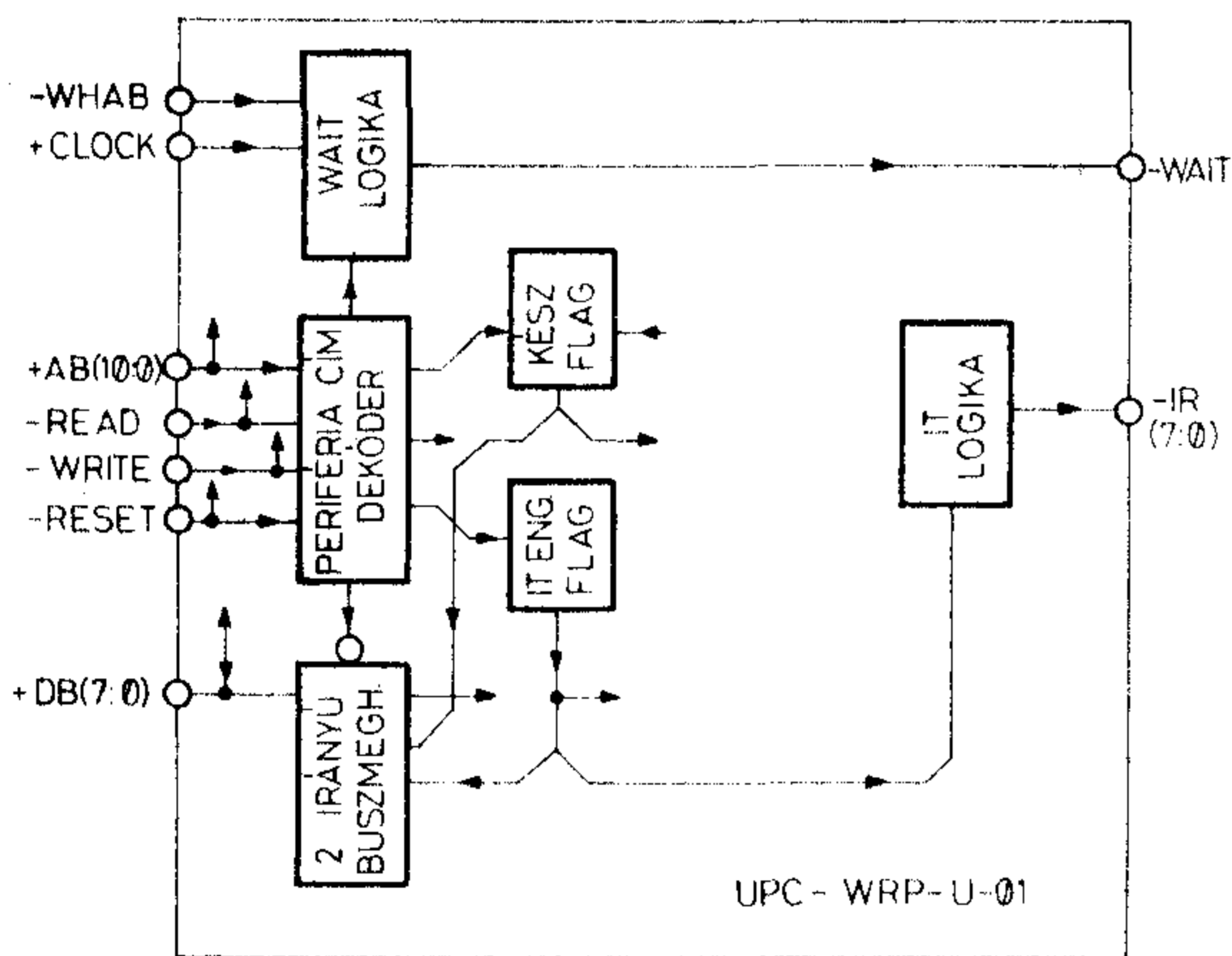
Az UPC-WRP-U-01 kártya az MMT buszra illeszkedő új hardware modulok prototípusának gyors elkészítését teszi lehetővé.

#### Jellemzők:

- Címdekóder.
- Utasításdekóder.
- Megszakítás logika.
- Várakozás (WAIT) logika.
- Szabad terület speciális áramköröknek wire-wrap kötésekkel.



27. ábra. Buszcsatoló egység



28. ábra. Univerzális periféria illesztő kártya

### Busz hátlap kártyák

BUS—MXX—U—Ø1

BUS—SXX—U—Ø3

A nyomtatott busz hátlap egy készüléken belül a kártyák közötti összeköttetéseket valósítja meg. 5, 10, 15 és 20 kártya befogadására alkalmas, ezt a kártyakód tartalmazza, XX:Ø5/1Ø/15/2Ø lehet. A kártyakódban az M (metrikus) jelzés 20 mm, az S (standard) jelzés pedig 20,32 mm (8×2,54 mm) kártyahely távolságot jelöl.

### PROM programozó kártya

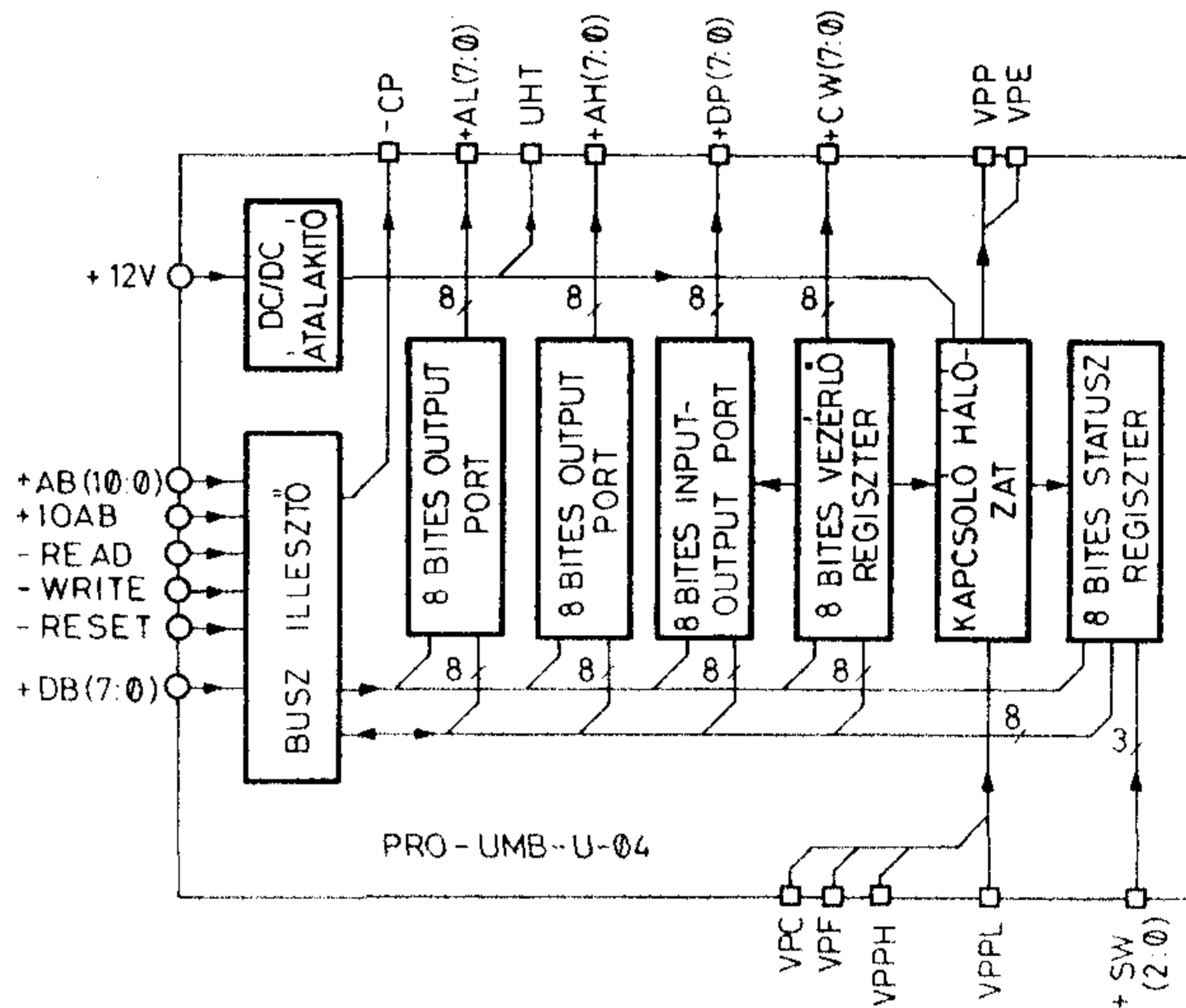
PRO—UMB—U—Ø4 (29. ábra)

A kártya megfelelő kiegészítő adapter modulokkal együtt lehetővé teszi PROM-ok és EPROM-ok programozását.

#### Jellemzők:

- A kártya előállítja a programozáshoz szükséges tápfeszültségeket.

- Csatlakoztatható adaptermodulok: PPM—EPR—U—Ø3: I 2708, I 2716, I 2732, TMS 2716, TMS 2532 és ezekkel ekvivalens EPROM-ok programozásához. PPM—UPI—U—Ø3: I 8741 programozásához, PPM—SPR—U—Ø3: Signetics típusú PROM-ok programozásához.



29. ábra. PROM programozó kártya

### Segédkártyák

UEC—S64—U—Ø2

UEC—S96—U—Ø2

64 és 96 pólusú kiemelő kártyák. A szokásos EUROPA méretnél hosszabb kivitelben készül, kényelmes mérési feltételeket biztosít.

### Univerzális prototípus kártya

UGC—WRP—U—Ø1

Univerzális huzalozható kártya, kísérleti eszköz tervezett kapcsolások kipróbálására. Diszkrét alkatrészek és wire-wrap IC foglalatok ültethetők be. A diszkrét alkatrészek bekötésére alkalmasan beültetendő wire-wrap tűskék szolgálnak.

### Tápegységvezérlő kártya

PSC—C48—U—Ø4

A kártya TTL jelekkel vezérelhető tápegység modulok feszültségének figyelésére, előírt be- és kikapcsolási sorrend megvalósítására, valamint hálózatkimaradás figyelésére alkalmas.

#### Jellemzők:

- 4 negatív tápfeszültség figyelése.
- 3 pozitív tápfeszültség figyelése.
- Készülék hőmérsékletének figyelése.
- Hálózati feszültség figyelése.
- Mentőprogram kezdeményezéséhez szükséges jel generálás.
- Alaphelyzetbe állító jel generálás.
- Hálózati frekvenciájú négyszögjel kimenet.

### Pozitív kimeneti feszültségű nagyáramú kapcsolóüzemű stabilizált tápegység

PWS—P25—U—Ø1

#### Jellemzők:

- Egy pozitív feszültség stabil értéken való tartása.
- Kimeneti feszültség és áramkorlát ellenállás cserével beállítható.
- Ki- és bekapcsolási folyamatok vezérlésére TTL szintű bemenet.
- Bemeneti feszültség 15—30 V DC.
- Kimeneti feszültség 0—25 V DC.
- Kimeneti áramkorlát 0—5 A.
- Max. kimeneti nagyfrekvenciás zaj: 100 mV.

### Kettős kimeneti feszültségű kapcsolóüzemű stabilizált tápegység

PWS—B25—U—Ø1

#### Jellemzők:

- Egy pozitív és egy negatív kimeneti feszültség stabil értéken való tartása.
- Közös föld és referencia hálózat.
- Ki- és bekapcsolási folyamatok vezérlésére TTL szintű bemenet.
- Bemeneti feszültség  $\pm 15$ —( $\pm 30$ ) V DC.
- Kimeneti feszültség 0—( $\pm 25$ ) V DC.
- Kimeneti áramkorlát 0—( $\pm 1,5$ ) A.
- Max. kimeneti nagyfrekvenciás zaj: 100 mV.

### Negatív kimeneti feszültségű nagyáramú kapcsolóüzemű stabilizált tápegység

PWS—N25—U—Ø1

#### Jellemzők:

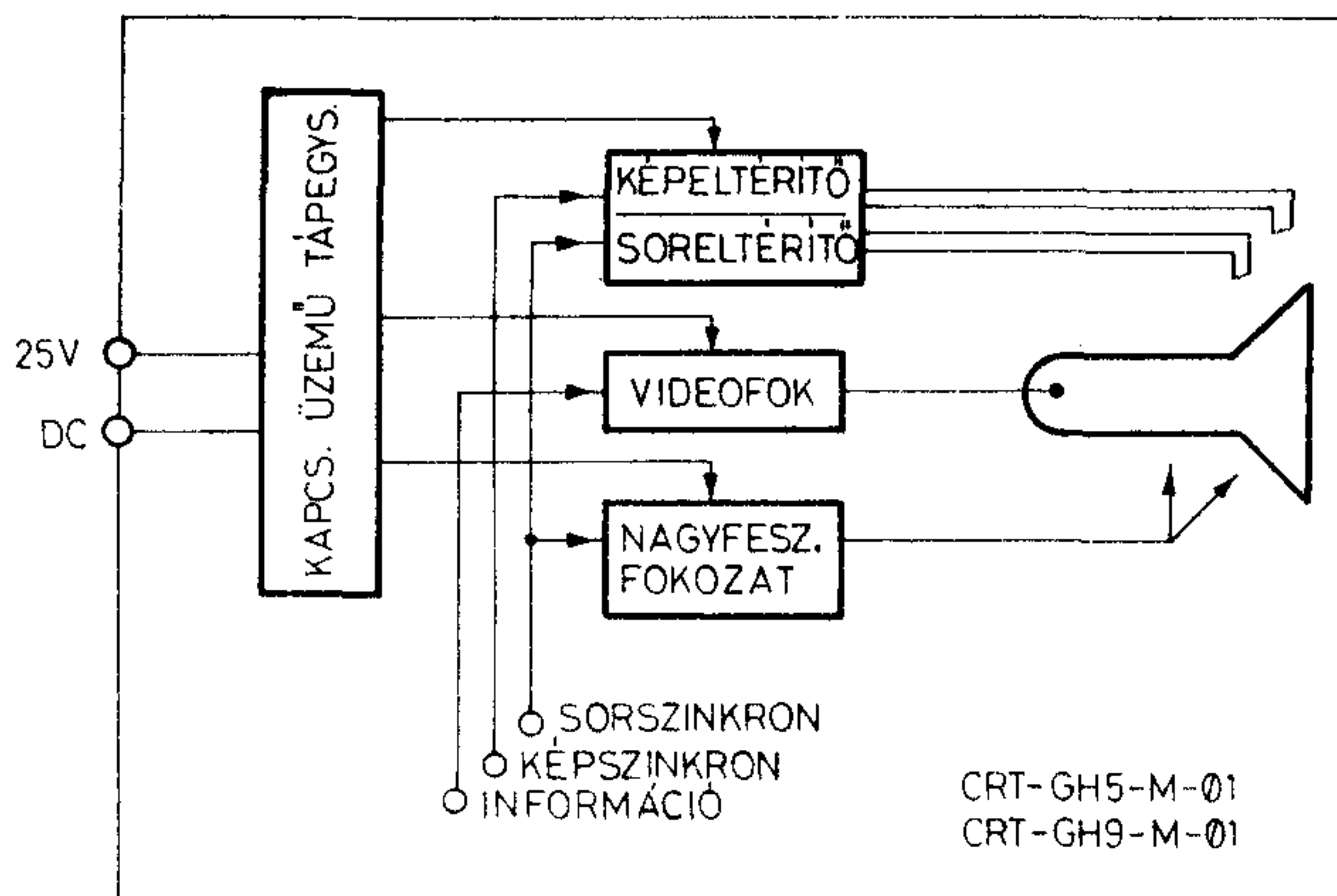
- Egy negatív feszültség stabil értéken való tartása.
- Kimeneti feszültség és áramkorlát ellenállás cserével beállítható.
- Ki- és bekapcsolási folyamatok vezérlésére TTL szintű bemenet.
- Bemeneti segéd feszültség 15—30 V DC.

- Bemeneti feszültség —15—(—30) V DC.
- Kimeneti feszültség 0—(—25) V DC.
- Kimeneti áramkorlát 0—5 A.
- Max. kimeneti nagyfrekvenciás zaj: 100 mV.

### Monitor

CRT—GH5—M—Ø1

CRT—GH9—M—Ø1 (30. ábra)



30. ábra. Monitor

A monitorszövegek és összetartozó pontsorok megjelenítésére alkalmas, vezérléséhez szétválasztott vezérlő és információjel szükséges.

#### Jellemzők:

- $256 \times 512$  pontból álló raszterkép.
- Fényességi szint: 2.
- Vezérlőjelek: sorszinkron (TTL)  
képszinkron (TTL)  
információ (TTL)
- Hasznos képméret 125 mm  $\times$  95 mm (GH5),  
170  $\times$  130 mm (GH9).
- Mechanikai méret 3E  $\times$  335  $\times$  230 mm (GH5)  
4E 335  $\times$  230 (GH9).
- Tápfeszültség  $25 \pm 5$  V DC.
- Teljesítményfelvétel 20 W.
- Vezérlőjelek csatlakozása: 20 pólusú indirekt csatlakozóval.

Összeállította: Kiss Miklós

Várjuk az MMT rendszert honosítani kívánó vállalatok érdeklődését.

Műszaki, illetve alkalmazástechnikai problémáinkban Kiss Miklós, a MEDICOR MŰVEK Fejlesztési Intézetének osztályvezetője készséggel áll az önök rendelkezésére. (Telefon: 630-007) Cím: Budapest XIV., Lőcsei u. 56. 1147 Telex: 22-6348.



# MEDICOR MŰVEK

**SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG**

**BHG**

Laczkó Endre  
Bernhardt Richárd  
Dr. Eisler Péter  
Dr. Gosztony Géza  
Honti Ottó  
Klug Miklós  
Tölgyesi László

**ORION**

Jakubik Béla  
Csernoch János  
Froemel Károly  
Sass Károly  
Szabó Károly  
Szász Gerő

**TERTA**

Bánsági Pál  
Baján Tibor  
Bendek Elek  
Halmi Gábor  
Hutter Mihály

**Zaj hatása a PCM-jelek átvitelére**

C SERNOCH JÁNOS  
ORION

**1. PROBLÉMA ÁLTALÁNOS  
MEGFOGALMAZÁSA (3)**

Az átvitel folyamán a digitális jelekre zaj szuperponálódik (1. ábra). Ez a körülmény befolyásolja a hibaarányt. Hibázás akkor következik be, ha a döntés pillanatában a zaj és a jelközi tranziens együttes értéke nagyobb lesz mint a döntési küszöbszint, melyet majdnem mindig a csúcsmplitúdó felére állítanak be. Az 2. ábrán egy digitális jelsorozatot ábrázoltunk. Az ábrában feltüntettük a döntési szintet pozitív logikát feltételezve. A döntési szint nagysága „a” és a döntési időpont a minimális dzsittert szem előtt tartva to.

Ebben a fejezetben csak a zaj hatásával foglalkozunk a döntő áramkör előtt. A jelközi tranziens hatásától eltekintünk. Most nem vesszük figyelembe az egyes áramkörök torzító hatását.

A zajról feltételezzük, hogy normális eloszlású.

A zaj-feszültség pillanat értékét jelöljük a továbbiakban

$$z = z(t)\text{-vel,}$$

a zaj-feszültség effektív értékét pedig

$$\sigma\text{-val.}$$

A zaj valószínűségi sűrűség függvénye

$$f(z) = p(z < \zeta < z + \Delta z) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2\sigma^2}} \Delta z.$$

A zaj eloszlásfüggvénye

$$F(z) = \int_{-\infty}^z f(z) dz.$$

Könnyen belátható, hogy

$$F(\infty) = \int_{-\infty}^{\infty} f(z) dz = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{z^2}{2\sigma^2}} d\left(\frac{z}{\sigma\sqrt{2}}\right) = 1,$$

továbbá

$$\int_{-\infty}^{\infty} z^2 f(z) dz = \sigma^2.$$

Ez a zajfeszültség négyzetes középértékét adja meg.

A hiba fellépésének valószínűségét a következőképpen fogalmazhatjuk meg

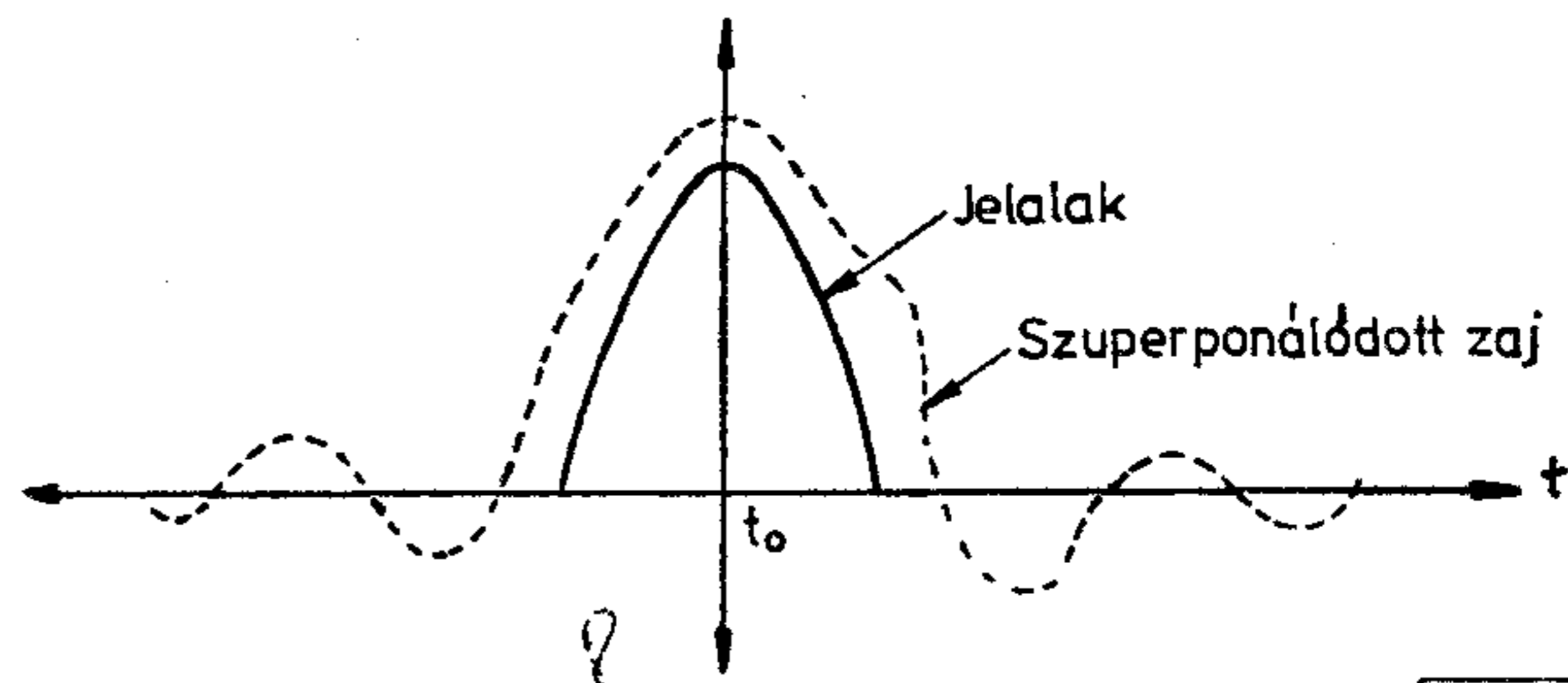
$$P_e = p(0) \cdot p(z > a) + p(1) \cdot p(z < -a).$$

Itt  $p(0)$  a „0” logikai szimbólum fellépésének valószínűsége  $p(1)$  a „1” logikai szimbólum fellépésének valószínűsége. A kettő között

$$p(0) + p(1) = 1$$

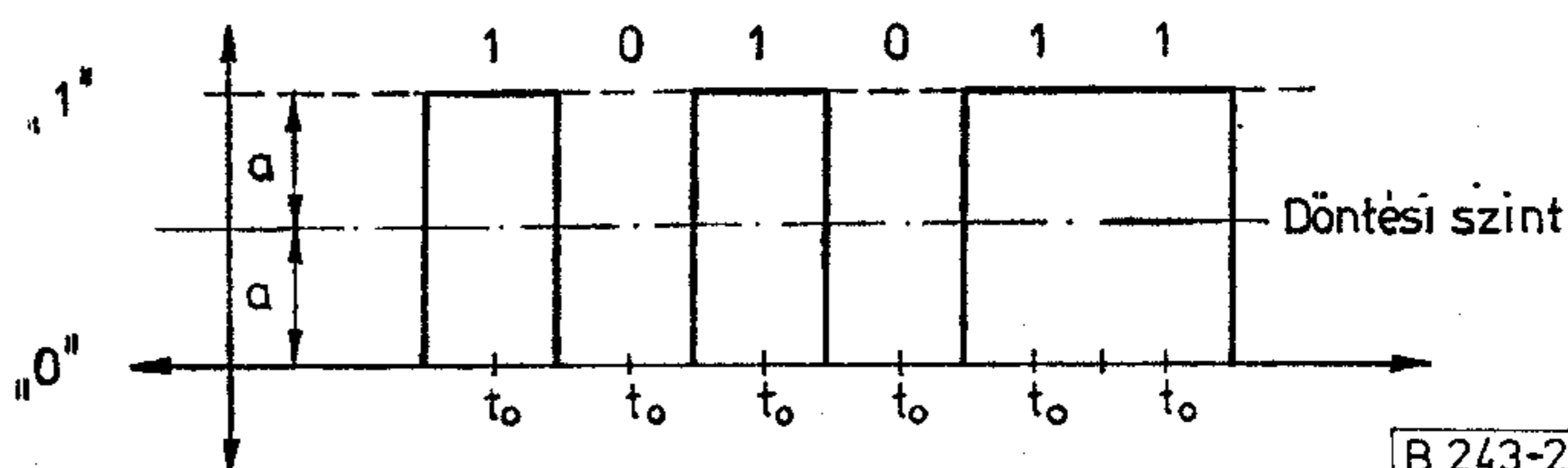
összefüggés áll fenn. Könnyen belátható, hogy

$$p(z > a) = p(z < -a) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_a^{\infty} e^{-\frac{z^2}{2\sigma^2}} dz.$$



B 243-1

1. ábra. Zajnak jelre történő szuperpozíciója



B 243-2

2. ábra. Döntési szint a jelsorozatban

A hiba fellépésének valószínűsége ennél fogva

$$P_e = [p(0) + p(1)] \cdot p(z > a),$$

$$P_e = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_a^\infty e^{-\frac{z^2}{2\sigma^2}} dz = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{\frac{a}{\sigma}}^\infty e^{-\frac{u^2}{2}} du,$$

$$P_e = \text{erf}\left(\frac{a}{\sigma}\right)$$

A hibafüggvény definíciója a következő

$$\text{erf}(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_x^\infty e^{-\frac{u^2}{2}} du.$$

Szokás a hibaarányt a négyszögimpulzus  $E = a^2$  energiájának és a középfrekvenciás sávban a vivő mindkét oldalán jelen levő  $P_z = 2\sigma^2$  zajteljesítmény függvényében is kifejezni. (Termikus zaj + interferencián.)

Mivel

$$\frac{a^2}{\sigma^2} = \frac{2E}{P_z}$$

ezért a hibaarány

$$P_e = \text{erf}\left(\sqrt{\frac{2E}{P_z}}\right).$$

Az  $\text{erf}(x)$  függvény egyszerű szemlélete alapján kimondhatjuk, hogy az  $\text{erf}(x)$  növekszik, ha  $x$  csökken. Továbbá

$$\text{erf}(0) = \frac{1}{2} \quad \text{és} \quad \text{erf}(-\infty) = 1.$$

A számítás eredményét ami megadja a hibaarányt a döntő áramkör előtti jel/zaj függvényében a következő táblázatban foglaltuk össze.

$10 \log\left(\frac{a^2}{\sigma^2}\right)$ dB	Hibaarány
2,2	$10^{-1}$
7,3	$10^{-2}$
9,8	$10^{-3}$
11,4	$10^{-4}$
12,6	$10^{-5}$
13,5	$10^{-6}$
14,3	$10^{-7}$
15,0	$10^{-8}$
15,6	$10^{-9}$
16,1	$10^{-10}$
16,5	$11^{-11}$
16,9	$10^{-12}$

## 2. A HIBAARÁNY SZÁMÍTÁSÁNAK ÁLTALÁNOS MÓDSZERE (2)

### 2.1. A kiadott jelsor és a zaj „vektoriális” ábrázolása

Egy kiadott  $U_i(t)$  időfüggvénnyel rendelkező  $T$  időtartamú impulzus  $E$  energiáját az

$$E_i = \int_0^T |U_i(t)|^2 dt = 2\pi \int_{-\infty}^{\infty} |c(\omega)|^2 d\omega$$

összefüggés segítségével határozhatjuk meg. (Az egyik integrál az időtartományban a másik az impulzus spektrumának az ismeretében a frekvencia-tartományban való számolást tesz lehetővé.)

Ezt az  $U_i$  függvényt mint egy  $H$  Hilbert-térben előforduló vektort foghatjuk fel, ahol

$$E_i = \|U_i(t)\|^2$$

$U_i(t)$  függvény elvben komplex változós függvény (szinor) is lehet.

Vezessük be az

$$S_i(t) = cU_i(t)$$

függvényt.

Az  $S_i(t)$  függvényben, mely az adóoldali  $U_i(t)$  információval egyenesen arányos, a  $C$  állandót úgy kell megválasztani, hogy a szóban forgó függvény a feladat megoldásának a Hilbert-térben a legjobban megfeleljen. A  $c$  arányossági tényezőt az adott moduláció sajátosságai határozzák meg.

Ugyanezt a transzformációt használjuk a sztochasztikusan változó  $U_z(t)$  zajfeszültség esetén is. A zajfeszültségnek megfelelő függvény

$$S_z(t) = cU_z(t).$$

A Hilbert-térben két  $x(t)$  és  $y(t)$  vektor skaláris szorzatát  $0 \dots T$  intervallumban az

$$(x(t)y(t)) = \int_0^T x(t)y(t)^* dt$$

kifejezés definiálja. Ez a skaláris szorzat akkor létezik, ha  $x(t)$  és  $y(t)$  függvények négyzetesen integrálhatók, tehát léteznek a következő integrálok

$$\|x(t)\|^2 = \int_0^T |x(t)|^2 dt,$$

$$\|y(t)\|^2 = \int_0^T |y(t)|^2 dt.$$

Ez minden a gyakorlatban előforduló determinisztikus és sztochasztikus jelre érvényes. (Effektív érték!) Legyenek ennek a térnek a bázisai

$$\varphi_1(t), \varphi_2(t), \varphi_3(t), \dots, \varphi_k(t) \dots$$

orthonormális függvények. Ezek között a  $(0, T)$  időintervallumban a következő összefüggés érvényes

$$\varphi_k(t) \cdot \varphi_l(t) = \int_0^T \varphi_k(t)\varphi_l(t)^* dt = \delta_{kl},$$

$$\delta_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{ha } l=k \\ 0, & \text{ha } l \neq k \end{cases}$$

A  $H$  térben az  $S_i(t)$  jelet és az  $S_z(t)$  zajfeszültséget orthonormális sorba fejthetjük az előbb említett bázisok szerint

$$S_1(t) = \bar{S}_1 = \sum_{k=1}^{\infty} c_k \varphi_k(t) \quad c_k = (\varphi_k \cdot S_1(t)),$$

$$S_2(t) = \bar{S}_2 = \sum_{k=1}^{\infty} d_k \varphi_k(t) \quad d_k = (\varphi_k \cdot S_2(t)).$$

A Parseval-féle összefüggés szerint

$$\|S_1(t)\|^2 = \sum_{k=1}^{\infty} c_k^2$$

(jelteljesítménnyel arányos mennyiség 1 ohm ellenálláson),

$$\|S_2(t)\|^2 = \sum_{k=1}^{\infty} d_k^2$$

(zajteljesítmény 1 ohm ellenálláson).

Miután feltételezésünk szerint  $S_1(t)$  és  $S_2(t)$  függvények négyzetesen integrálhatók, a jel és az arra szuperponált zaj  $X$  összegét is orthonormális sorba fejthetjük a  $H$  térben

$$\bar{X} = X(t) = S_1(t) + S_2(t) = \sum_{k=1}^{\infty} X_k \varphi_k(t), \quad X_k = \varphi_k(X(t)).$$

Ez az  $X(t)$  függvénnyel arányos jel jelenik meg a demodulátor előtt.

A zajról feltételezzük, hogy fehérzaj, melynek zajteljesítmény-sűrűsége a frekvencia függvényében állandó.

A vevő abszolút zajküszöböként, ha nincsen interferencia a

$$P_z = FkT_0B$$

mennyiséget vesszük, ahol:

$F$  = a vevő zajtényezője,

$k$  =  $1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Ws}}{\text{°K}}$  Boltzmann-állandó,

$T_0$  =  $293,16^\circ \text{K}$ ,

$B$  =  $c$  vevő sávszélessége.

A zaj korrelációs függvénye

$$C_z(\tau) = \frac{P_z}{2c^2} \delta(\tau).$$

A két  $d_k$ ,  $d_e$  minta közötti korrelációt

$$E(d_k, d_e) = \int_{-0}^{\tau} \int_{-0}^{\tau} \varphi_k(t) \varphi_e(\Theta) c_z(t - \Theta) dt d\Theta,$$

$$E(d_k, d_e) = \frac{P_z}{2c^2}$$

kifejezések adják meg.

A vevő által vett  $\bar{X}$  vektort felbonthatjuk két összetevőre

$$\bar{X} = \bar{X}_1 + \bar{X}_2.$$

Itt  $\bar{X}_1$  a vevő által vett vektornak arra a  $H'$  részterre való vetülete, mely térben az  $U_i$  jelek kibocsátása történik és  $\bar{X}_2$  a vevő által vett vektornak a  $H'$  részterre „merőleges” vetülete. Az  $\bar{X}_2$  kizáró-

lagosan zajt jelent és nem hordoz semmilyen információt ( $H' \perp H$ ).

A vizsgálatainkat ennek megfelelően a  $H'$  részterre korlátozhatjuk. A  $H'$  részterre „merőleges” komponensek más modulációnak (azaz a nem eredeti modulációnak) megfelelő komponensek.

## 2.2 Döntési tartomány

Jelöljük azt a tartományt, ahol a vevő az  $U_1(t)$  jelet detektálja  $D_1$ -gyel és azt a tartományt, ahol a vevő az  $U_i(t)$  jelet detektálja  $D_i$ -vel. (Döntés.)

Jelöljük a  $D_i$  tartomány indikatrixát  $\Psi_i(X)$ -szel úgy, hogy

$$\Psi_i(\bar{X}) = 1, \quad \text{ha } \bar{X} \in D_i,$$

$$\Psi_i(\bar{X}) = 0, \quad \text{ha } \bar{X} \in D:$$

$n$  állapot esetén tehát,  $n$  ilyen tartományunk van

$$(D_1, D_2, \dots, D_i, \dots, D_n).$$

Annak feltételes valószínűsége, ha az adó  $S_i(t)$  jelet bocsát ki, akkor ennek a vevő oldalon az  $\bar{X}$  vektor felel meg

$$P(\bar{X}/\bar{S}_i) = P_i(\bar{X}).$$

(Itt  $P$ -vel a valószínűséget jelöltük.)

Az  $S_i(t)$  jel kibocsátásának valószínűsége az adóoldalon

$$P_i = P(\bar{S}_i).$$

Érvényes a következő összefüggés

$$P(\bar{X}/\bar{S}_i) = \frac{P(\bar{X}\bar{S}_i)}{P(\bar{S}_i)}$$

$n$  állapotú modulációs esetén a korrekt döntés valószínűsége a  $H'$  részterben

$$P(C) = \sum_{i=1}^n P(\bar{S}_i) \int_{H'} P(\bar{X}/\bar{S}_i) \Psi_i(\bar{X}) d\bar{X}.$$

A  $D_1, D_2, \dots, D_n$  tartományok kijelölését elvben az indokolja, hogy redundáns kódolás esetén ezek összege nem a  $H'$ -vel egyenlő.

Az  $\bar{S}_1, \bar{S}_2, \dots, \bar{S}_i, \dots, \bar{S}_n$  jelek kibocsátásának valószínűsége egyformán valószínű

$$P(\bar{S}_i) = \frac{1}{n}.$$

Ezt figyelembevéve kapjuk, hogy

$$P(C) = \frac{1}{n} \int \sum_{i=1}^n P(\bar{X}/\bar{S}_i) \Psi_i(\bar{X}) d\bar{X}.$$

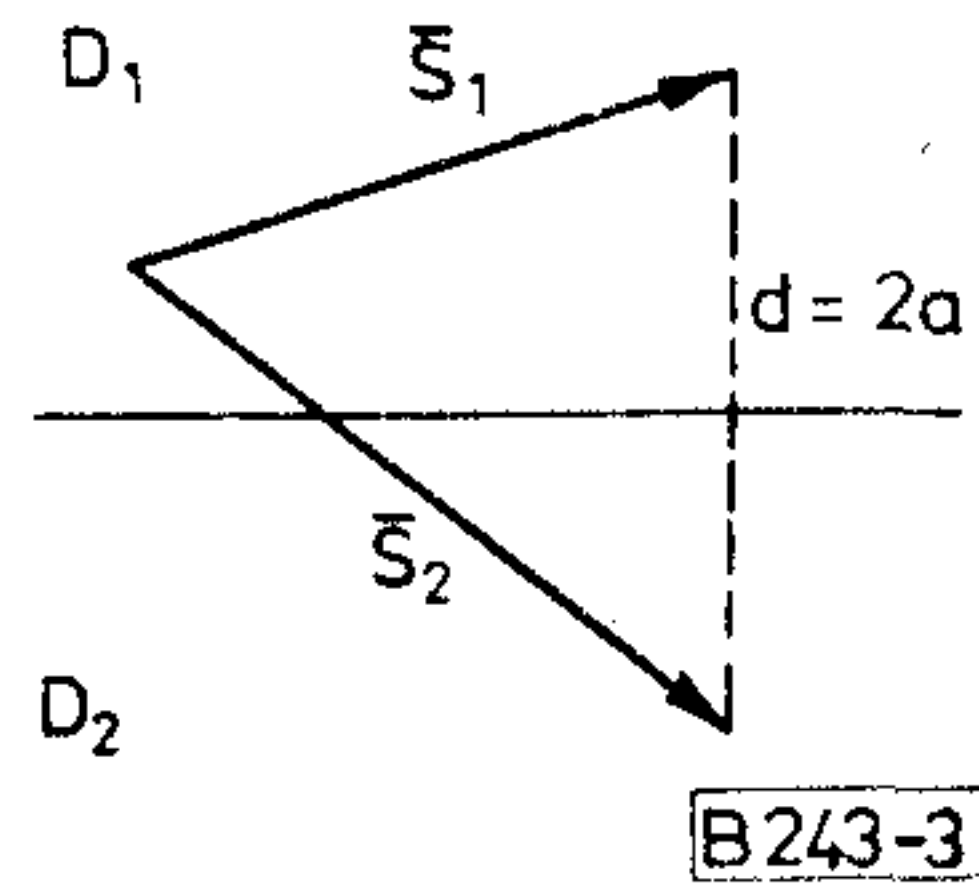
A vevő konstrukciója alkalmával a döntési tartomány optimális megválasztásával ezt a valószínűséget maximálissá kell tenni. A  $D_i$  és  $D_j$  tartományok határán a két tartományra vonatkozó döntési valószínűség egyenlő.

$$P(\bar{X}/\bar{S}_i) = P(\bar{X}/\bar{S}_j).$$

## 2.3. KOHERENS DEMODULÁCIÓ

### 2.3.1. Kétállapotú moduláció

Az adóoldalon kibocsátott vektorok  $H'$  tere maximum kétdimenziós. Ezt a síkot állapot síknak nevezzük. Az  $S_1(t)$  és  $S_2(t)$  jelek kibocsátásának valószínűségét egyenlőnek és a zajt fehér zajnak vesszük (3. ábra).



3. ábra. Kétállapotú moduláció

A korrekt döntés valószínűsége abban az esetben, ha az adóoldalon  $S_1(t)$  jelet bocsátanak ki

$$P(C/\bar{S}_1) = \int_{D_1} P(\bar{X}/\bar{S}_1) d\bar{X} = \int_{D_1} p_1(\bar{X}) d\bar{X}.$$

Ugyanez az  $S_2(t)$  jel kibocsátása esetén

$$P(C/\bar{S}_2) = \int_{D_2} p(\bar{X}/\bar{S}_2) d\bar{X} = \int_{D_2} p_2(\bar{X}) d\bar{X}.$$

Csak az első összefüggéssel kell foglalkoznunk. Itt

$$p_1(\bar{X}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma} \cdot \exp \left[ -\frac{1}{2\sigma^2} \left( \bar{X} - \frac{|\bar{S}_1 - \bar{S}_2|}{2} \right)^2 \right],$$

ahol

$$|\bar{S}_1 - \bar{S}_2| = d = 2a,$$

$$P(C/S_1) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_0^{\infty} \exp \left[ -\frac{1}{2\sigma^2} \left( x - \frac{d}{2} \right)^2 \right] dx,$$

$$P(C/S_1) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\frac{d}{2}}^{\infty} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} dx.$$

A korrekt döntés és a  $P_e$  hibaaarány között a következő összefüggés írható fel

$$P(C/\bar{S}_1) + P_e = 1.$$

Innen a hibaaarány

$$P_e = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_{-\infty}^{-\frac{d}{2}} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} dx,$$

$$P_e = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_{\frac{d}{2}}^{\infty} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}} dx = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{\frac{d}{2\sigma}}^{\infty} e^{-u^2} du,$$

$$P_e = \text{erf} \left( \frac{d}{2\sigma} \right).$$

Figyelembe véve azt, hogy  $2\sigma^2 = P_z$ , a hibaaarány

$$P_e = \text{erf} \left( \frac{d}{\sqrt{2P_z}} \right).$$

A feladat tehát adott modulációs eljárás esetén az állapot síkon az

$$\bar{S}_1 - \bar{S}_2 = d$$

távolságot meghatározni.

A következőkben a kétfázisú moduláció néhány alesetét vizsgáljuk meg.

a) ASK (Amplitude Shift Keying). Ez mint ismeretes, olyan sajátosságos amplitúdómoduláció,elynél a moduláló jel digitális és ennek megfelelően általában a modulációs termék a digitális moduláló jel  $M$  állapotának megfelelően  $M$  különböző diszkrét amplitúdójú szinuszos jel egyike lehet. Jelen esetben  $M=2$  és az amplitúdómodulációt 100%-osnak tételezzük fel. Ilyenkor a logikai „1” hatása alatt van rezgés és a logikai „0” hatása alatt nincsen rezgés.

A két lehetséges jel

$$S_1(t) = a \sqrt{\frac{2}{T}} \cos \omega_2 t = a\varphi_1(t),$$

$$S_2(t) = 0.$$

Ugyanez vektori formában az állapot síkon

$$\bar{S}_1 = a\bar{\varphi}_1,$$

$$\bar{S}_2 = 0.$$

A  $\varphi_1(t)$  függvény esetén mint látható

$$\|\varphi_1(t)\|^2 = \int_0^T |\varphi_1(t)|^2 dt = 1,$$

tehát ebben a térben „egységvektornak” tekinthető.

Az amplitúdóváltozás  $d=a$ .

A hibaaarány

$$P_e = \text{erf} \left( \frac{a}{2\sigma} \right) = \text{erf} \left( \sqrt{\frac{E}{2P_z}} \right)$$

b) FSK (Frequency Shift Keying). Ennél a frekvenciamodulációnál a moduláló jel szintén digitális és ennek megfelelően általában a modulációs termék a digitális moduláló jel  $M$  állapotának megfelelően  $M$  különböző frekvenciájú azonos amplitúdójú jel egyike lehet.

$M=2$  esetén válasszuk a két körfrekvenciát  $\omega_1$  és  $\omega_2$ -nek. A moduláció legyen koherens, azaz a  $T$  legyen

$$\frac{2\pi}{\omega_1} \quad \text{és} \quad \frac{2\pi}{\omega_2}$$

egész számú sokszorososa.

A két lehetséges jel (4. ábra):

$$S_1(t) = a \sqrt{\frac{2}{T}} \cos \omega_1 t = a \varphi_1(t),$$

$$S_2(t) = a \sqrt{\frac{2}{T}} \cos \omega_2 t = a \varphi_2(t).$$

A  $\bar{\varphi}_1$  és  $\bar{\varphi}_2$  egységvektorok egymásra merőlegesek és skaláris szorzatuk zérus

$$(\bar{\varphi}_1 \bar{\varphi}_2) = \frac{2}{T} \int_0^T \cos \omega_1 t \cos \omega_2 t dt = 0.$$

Az  $\bar{S}_1$  és  $\bar{S}_2$  pont közötti távolság

$$d = a\sqrt{2}.$$

A hibaarány ennek megfelelően

$$P = \text{erf} \left( \frac{a\sqrt{2}}{2\sigma} \right) = \text{erf} \left( \frac{E}{P_z} \right).$$

c) PSK (Phase Shift Keying). Ez most a mi esetünkben az adó oldalon direkt kódolást és a vevő oldalon direkt dekódolást vagy koherens demodulációt jelen.

Itt a két lehetséges jel

$$S_1(t) = a \sqrt{\frac{2}{T}} \cos \omega_0 t$$

$$S_2(t) = a \sqrt{\frac{2}{T}} \cos (\omega_0 t + \pi) = -S_1(t),$$

ugyanaz vektori formában az állapotsíkon

$$\bar{S}_1 = a\bar{\varphi}_1,$$

$$\bar{S}_2 = -a\bar{\varphi}_1.$$

Az  $\bar{S}_1$  és  $\bar{S}_2$  pont közötti távolság

$$S_1 - S_2 = d = 2a.$$

A hibaarány ennél fogva

$$P_e = \text{erf} \left( \frac{a}{\sigma} \right) = \text{erf} \left( \sqrt{\frac{2E}{P_z}} \right).$$

Itt érdemes megvizsgálni azt az esetet, amikor a moduláció alkalmával valamilyen hiba lép fel.

A helyes döntést két hibaforrás befolyásolhatja:

- pótlólagos  $\beta$  fáziskülönbség (fázistorzítás) a kibocsátott két jel között,
- járulékos amplitúdó moduláció.

A két lehetséges jel ilyenkor (5. ábra):

$$S_1(t) = a_1 \frac{2}{T} \cos \omega_0 t,$$

$$S_2(t) = a_2 \frac{2}{T} \cos (\omega_0 t + \pi - \beta),$$

ahol:

$$a_1 = a(1+m),$$

$$a_2 = a(1-m).$$

és  $m = a$  moduláció mélysége.

Az  $S_1$  és  $S_2$  pont közötti távolságot geometriai megfontolásból számíthatjuk ki

$$d^2 = a^2(1+m)^2 + a^2(1-m)^2 + 2a^2(1-m^2) \cos \beta,$$

$$d = a\sqrt{2} \sqrt{(1+m^2) + (1-m^2) \cos \beta}.$$

A hibaarány:

$$P_e = \text{erf} \left( \frac{a\sqrt{2} \sqrt{(1+m^2) + (1-m^2) \cos \beta}}{2\sigma} \right),$$

$$P_e = \text{erf} \left( \sqrt{\frac{2E[(1+m^2) + (1-m^2) \cos \beta]}{P_z}} \right).$$

### 2.3.2. Négyállapotú moduláció (6. ábra)

A lehetséges jelek ebben a modulációban a következők:

$$S_0(t) = a_1 \sqrt{\frac{2}{T}} \cos \omega_0 t,$$

$$S_1(t) = a_1 \sqrt{\frac{2}{T}} \cos \left( \omega_0 t + \frac{\pi}{2} \right),$$

$$S_2(t) = a_1 \sqrt{\frac{2}{T}} \cos \left( \omega_0 t + 2 \frac{\pi}{2} \right),$$

$$S_3(t) = a_1 \sqrt{\frac{2}{T}} \cos \left( \omega_0 t + 3 \frac{\pi}{2} \right),$$

A rendszerhez a következő egységvektorokat választjuk:

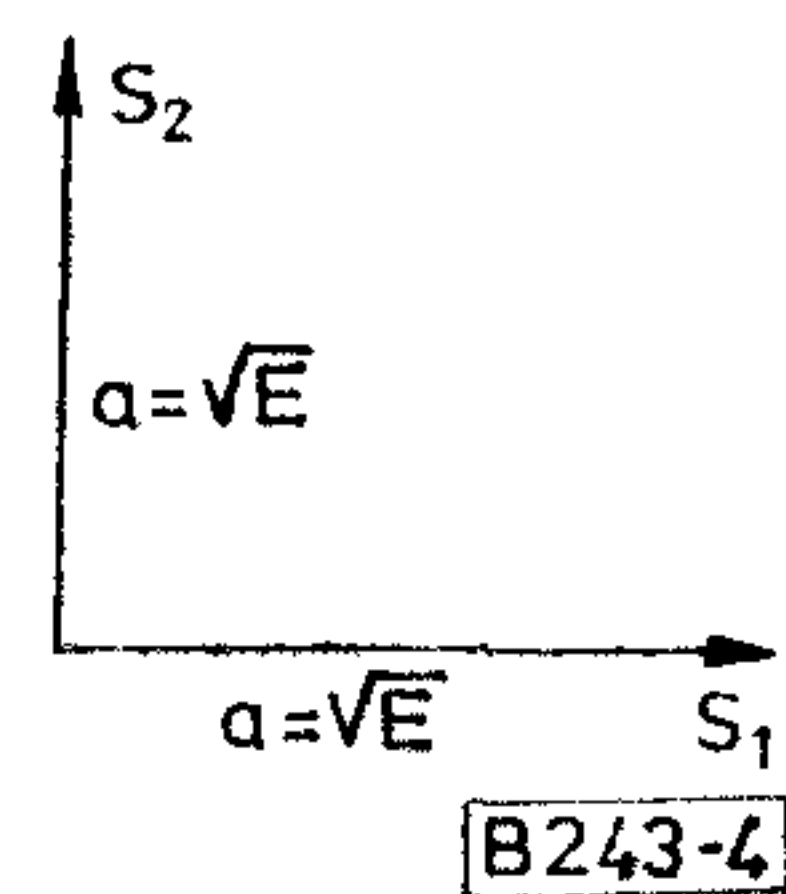
$$\varphi_1(t) = \sqrt{\frac{2}{T}} \cos \left( \omega_0 t - \frac{\pi}{4} \right),$$

$$\varphi_2(t) = \sqrt{\frac{2}{T}} \cos \left( \omega_0 t + \frac{\pi}{4} \right).$$

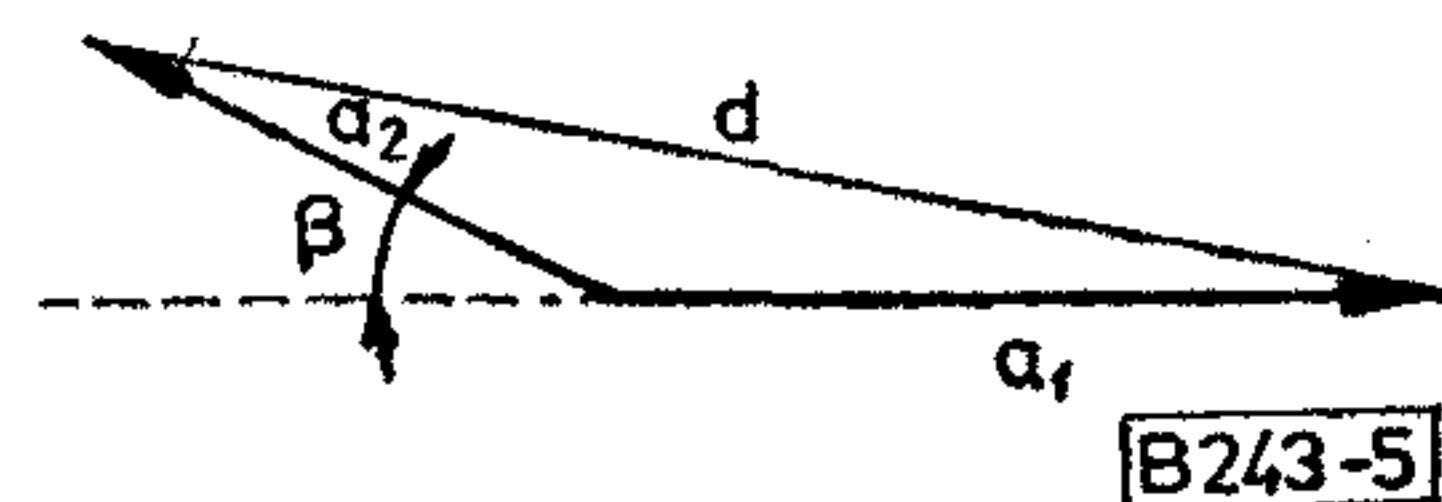
Könnyen belátható, hogy

$$S_0^2(t) + S_1^2(t) = S_2^2(t) + S_3^2(t) = a_1^2 \frac{2}{T}$$

ahol:  $a_1^2$  egy dibitpár effektív értékének négyzete.

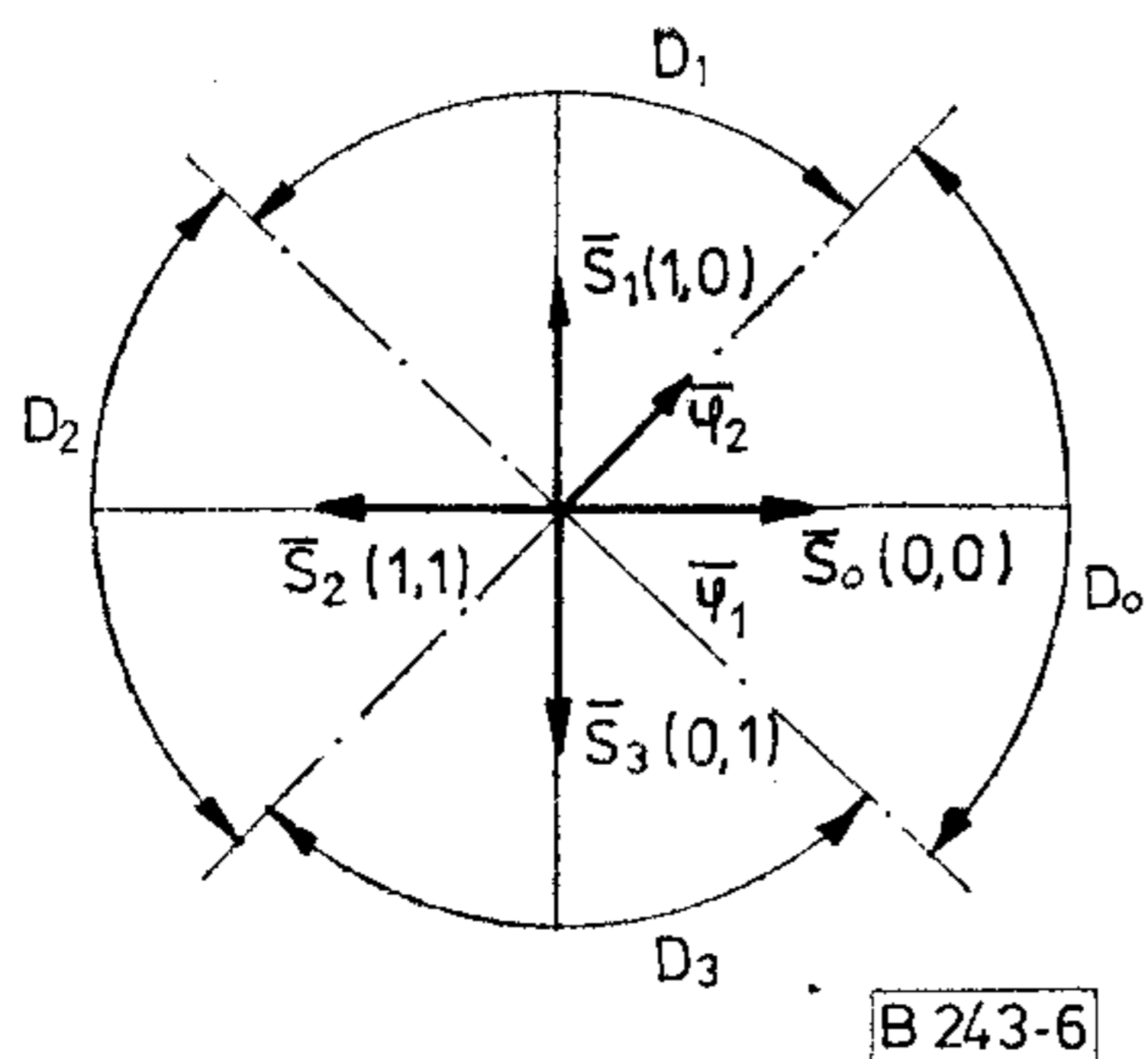


4. ábra. FSK



5. ábra. Járulékos hiba hatása a kétfázisú modulációra





6. ábra. Négyállapotú moduláció

Ennek megfelelően az  $\bar{S}$  vektor koordinátái az állapotsíkon a következők:

$$\bar{S}_0 = \bar{S}_0 \left( \frac{a_1}{\sqrt{2}}, \frac{a_1}{\sqrt{2}} \right)$$

$$\bar{S}_1 = \bar{S}_1 \left( -\frac{a_1}{\sqrt{2}}, \frac{a_1}{\sqrt{2}} \right)$$

$$\bar{S}_2 = \bar{S}_2 \left( -\frac{a_1}{\sqrt{2}}, -\frac{a_1}{\sqrt{2}} \right)$$

$$\bar{S}_3 = \bar{S}_3 \left( \frac{a_1}{\sqrt{2}}, -\frac{a_1}{\sqrt{2}} \right)$$

A döntési tartományt a  $\bar{\varphi}_1$  és  $\bar{\varphi}_2$  egységvektorok tengelyei határolják.

Mint ismeretes négyállapotú moduláció esetén az adóoldalon a moduláló PCM jelsort két bináris elem-ből álló ún. dibitpárookra csoportosítják. A 0,1 szimbólumnak megfelelően ennél fogva 4 db ilyen bitpár lehetséges, melyeknek megfelelő vektorokat az állapotsíkon  $\bar{S}_0, \bar{S}_1, \bar{S}_2, \bar{S}_3$ -mal jelöljük.

A moduláló PCM jelsort úgy alakítják, hogy az időben egymás után következő

$$\dots S_{k-2}, S_{k-1}, S_k, S_{k+1}, S_{k+2} \dots$$

dibitpároknak mindig csak egy eleme változzék (Gray-kód). Ha most az állapotsíkon a hiba fellépésének a valószínűségét számítjuk, akkor a vizsgálat tárgyául az  $\bar{S}_0, \bar{S}_1, \bar{S}_2$  és  $\bar{S}_3$  vektor közül bármelyik vektort választhatjuk, mivel ezek előfordulási és meghibásodási valószínűsége egyformán valószínű. Válasszuk ki az  $\bar{S}_0$  vektort.

A hiba fellépésének valószínűsége feltéve azt, hogy az adóoldalon az  $S_0$  vektort bocsátják ki

$$P = P(\epsilon/\bar{S}_0).$$

Az, hogy a dibitpár első vagy második eleme hibásodik meg egyformán valószínű. Ez a geometriai valószínűségek alapján nyilvánvaló

$$P(\bar{X} \in D_1) = P(\bar{X} \in D_3).$$

(Ez annak valószínűsége, hogy az  $\bar{X}$  vektor vagy  $D_1$  tartományba vagy  $D_3$  tartományba mutat.)

Az  $S_0$  dibitpár meghibásodásának két útja lehetséges. Mind a két út összetett és két esemény valószínűségéből áll. Meghibásodik az első bináris elem (első esemény) és ezt feltételezve meghibásodik a második elem is (második esemény).

Ennek valószínűsége

$$P_{1e} = P(\bar{X} \in D_1) + P(\bar{X} \in D_2/D_1),$$

mivel

$$P(\bar{X} \in D_2/D_1) = \frac{P(\bar{X} \in D_1)P(\bar{X} \in D_2)}{P(\bar{X} \in D_1)} = P(\bar{X} \in D_2),$$

$$P_{1e} = P(\bar{X} \in D_1 \cup D_2) = P(\bar{X} \in D_1) + P(\bar{X} \in D_2).$$

(Az első bináris elem meghibásodása független a második elemétől.)

A második út az, hogy a második bináris elem hibásodik meg (első esemény) és ezt feltételezve hibásodik meg az első elem is (második esemény). Ennek valószínűsége hasonló okoskodással

$$P(\bar{X} \in D_3 \cup D_2) = P(\bar{X} \in D_3) + P(\bar{X} \in D_2).$$

Nyilvánvaló, hogy

$$P(\bar{X} \in D_1 \cup D_2) = P(\bar{X} \in D_3 \cup D_2).$$

Az „utak” egyformán valószínűek és mindegyik út valószínűsége  $\frac{1}{2}$ . Ennek megfelelően a hibaarány

$$P_e = \frac{1}{2} \cdot [P(\bar{X} \in D_1 \cup D_2) + P(\bar{X} \in D_3 \cup D_2)],$$

$$P_e = P(\bar{X} \in D_1 \cup D_2).$$

Ez azt jelenti, hogy a hibaarány annak valószínűségét adja meg, hogy az  $\bar{X}$  vektornak a  $\bar{\varphi}_1$  egységvektor tengelyére való vetülete pozitív előjel helyett negatív előjelű. Így a feladatot két állapotú PSK hibaarányának meghatározására vezettük vissza. Ekkor

$$d = 2 \frac{a_1}{\sqrt{2}} = 2a.$$

A hibaarány ennek megfelelően

$$P_e = \text{erf} \left( \frac{a}{\sigma} \right) = \text{erf} \left( \sqrt{\frac{2E}{P_z}} \right)$$

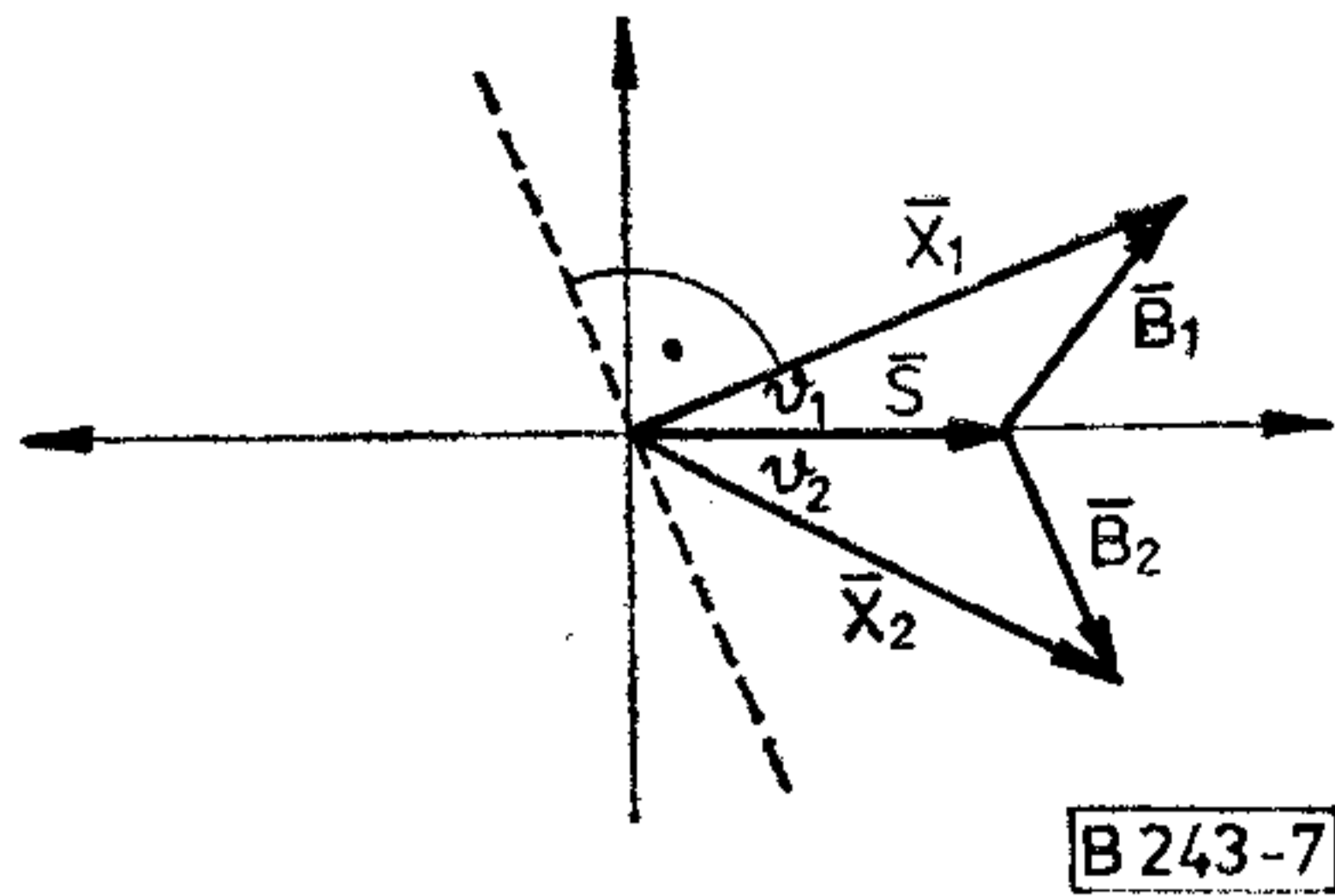
A 8 és 16 állapotú moduláció hibaarányának meghatározása hasonló, így ennek analízisét mellőzzük.

## 2.4. DIFFERENCIÁL-DEMÓDULÁCIÓ

(7. ábra)

Differenciál-demoduláció esetén nem rendelkezünk zajmentes referencia vivővel. A döntés mindig az előzően detektált szimbólum figyelembevételével történik. Ez azt jelenti, hogy egy

$$\dots \bar{X}_{k-2}, \bar{X}_{k-1}, \bar{X}_k, \bar{X}_{k+1}, \bar{X}_{k+2} \dots$$



7. ábra. Differenciál demoduláció

PCM jelfolyam esetén mindig az időben egymás után következő

$$\bar{X}_k, \bar{X}_{k+1}$$

vektorokat hasonlítjuk össze.

Az összehasonlítás alkalmával az  $\bar{X}_{k+1}$ ,  $\bar{X}_k$  vektorokat azonos fázisúnak ítéljük, ha az  $\bar{X}_{k+1}$  vektor abban a félsíkban helyezkedik el, melynek határoló egyenese merőleges az  $\bar{X}_k$  vektorra.

Ellentétes esetben az  $\bar{X}_k$ ,  $\bar{X}_{k+1}$  vektorokat ellentétes fázisúaknak ítéljük meg. Tehát minden egyes döntési pillanatban a döntési tartomány határa az előző döntési pillanatban felvett  $\bar{X}_k$  vektor helyzetétől függ.

Tételezzük fel most az egyszerűség kedvéért, hogy az adó oldalon két jel kibocsátása azonos fázisban történik. Jelöljük most a vevőoldalon demodulált két vektort

$$\bar{X}_1 = \bar{S} + \bar{B}_1$$

$$\bar{X}_2 = \bar{S} + \bar{B}_2 \text{-vel.}$$

A különbséget a két vektor között a  $\bar{B}_1$  és  $\bar{B}_2$  zajvektorok okozzák (7. ábra).

A döntés akkor hibamentes, ha az  $X_2$  vektor a szaggatott határvonalnak arra a felére esik, ahol az  $X_1$  vektor található.

$$-\frac{\pi}{2} < \vartheta_2 - \vartheta_1 = \vartheta < \frac{\pi}{2}, \quad \text{ill.} \quad 0 < \cos \vartheta < 1.$$

(A  $\vartheta_1$  és  $\vartheta_2$  szögeket előjelesen kell venni.)

Annak valószínűségi sűrűségfüggvénye, hogy az  $X$  vektor fázisszöge

$$\vartheta \quad \text{és} \quad \vartheta + \Delta\vartheta$$

közé esik (8)

$$f(\vartheta) \Delta\vartheta = \frac{1}{2\pi} \left\{ 1 + \sqrt{2\pi} \frac{a}{\sigma} \cos \vartheta \left[ 1 - \operatorname{erf} \left( \frac{a}{\sigma} \cos \vartheta \right) \right] \right\} \Delta\vartheta.$$

A valószínűségi sűrűségfüggvény páros függvény.

Két egymás utáni vektor közötti fázisszögekülönbség valószínűségi sűrűségfüggvénye a két  $f(\vartheta)$  valószínűségi sűrűségfüggvénynek a  $0 \dots 2\pi$  tartományra vett konvolúciója.

$$f_{\vartheta_2 - \vartheta_1}(\varphi) = \int_0^{2\pi} f(\vartheta + \varphi) f(\vartheta) d\vartheta = \int_0^{2\pi} f(\varphi - \vartheta) f(\vartheta) d\vartheta.$$

A hibaarány kétállapotú moduláció esetén

$$P_e = 1 - \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} f_{\vartheta_2 - \vartheta_1}(\varphi) d\varphi \approx \frac{1}{2} e^{-\frac{a^2}{2\sigma^2}}.$$

Négyállapotú moduláció esetén

$$P_e = 1 - \int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} f_{\vartheta_2 - \vartheta_1}(\varphi) d\varphi.$$

Nyolcállapotú moduláció esetén

$$P_e = 1 - \int_{-\frac{\pi}{8}}^{\frac{\pi}{8}} f_{\vartheta_2 - \vartheta_1}(\varphi) d\varphi.$$

Az integrálás gépi úton minden esetben elvégezhető. A számítások eredményét a következő táblázatban foglaljuk össze.

$$\text{Szükséges } 10 \log \frac{E}{P_z} \text{ dB}$$

az alábbi  $P_e$  hibaarányokhoz

kódolás	Állapotok száma	demoduláció	dekódolás	Szükséges $10 \log \frac{E}{P_z}$ dB			
				$P_e = 10^{-3}$	$P_e = 10^{-4}$	$P_e = 10^{-5}$	$P_e = 10^{-6}$
Direkt	2 vagy 4	koherens	direkt	6,8	8,4	9,6	10,2
Jelátmenet	2 vagy 4	koherens	jelátmenet	—	8,8	—	—
Jelátmenet	2	differenciál	direkt	7,8	9,3	10,3	11
Jelátmenet	4	differenciál	direkt	9,2	10,7	11,9	12,9
Direkt	8	koherens	direkt	—	11,7	—	—
Jelátmenet	8	koherens	jelátmenet	—	12,1	—	—
Jelátmenet	8	differenciál	direkt	—	14,7	—	—
Direkt	16	koherens	direkt	—	16,1	—	—

A táblázatban közölt értékeknél a tapasztalat szerint adott hibaarány elérésére nagyobb RF jel/zaj viszonyt kell biztosítani.

Ennek okai a következők lehetnek:

- Kódolás hibája;
- Scrambler hibája;
- Modulátor fázishiba;
- Demodulátor referencia — vivő zajának hatása;
- Belső interferencia;
- Külső interferencia;
- Nemlinearitás;
- Mikrohullámú szűrő hiba;
- KF szűrő hiba.

Tájékoztatás kedvéért az alábbiakban néhány számszerű konkrét értéket is közlünk. (Tapasztalati értékek.)

	Csatorna szám (4PSK)	
	30	120
Kódolás miatti tévesztés-növekedés	dB 1,0	1,0
Scrambler miatti tévesztés-növekedés	dB 1,0	1,0
Modulátor által okozott fázishiba	dB 0,25	0,25
Demodulátor referencia vivőjének hatása	dB 0,5	0,5
Belső interferencia	dB 1,5	1,5
Külső interferencia (kereszt polarizáció)	dB 3,0	3,0
Adó non-linearitása	dB 1,0	1,0
Mikrohullámú szűrő (sáv korlátozás az adóoldalon)	dB —	2,0
KF szűrő	dB 0,75	0,75
Összesen	ER = dB 9,0	11,0
$P_e = 10^{-3}$ tévesztéshez tartozó elméleti érték	$\log \frac{E}{P_z}$	6,8 6,8
$P_e = 10^{-3}$ tévesztéshez tartozó gyakorlati érték	$\log \frac{E}{P_z} + ER =$	15,8 17,8

Végezetül feltétlenül meg kell jegyezni azt, hogy egy meghatározott  $\frac{C}{N}$  RF jel/zaj viszony felett a jeltévesztés független a mikrohullámú vevő bemenő szinttől. Ennek oka az előbb említett alapzajokra vezethető vissza, melyek hatása független a vevő bemenő szintjétől.

### 3. KÓDTÉVESZTÉSRE VONATKOZÓ ELŐÍRÁSOK (1)

Az alábbiakban röviden összefoglaljuk a hibaarányra vonatkozó ajánlásokat, ill. jelentéseket. Az időhányad az elkövetkezőkben azt jelenti, hogy azon időtartamok összege, melyben a hibaarány a feltüntetett értéknél rosszabb, nem lehet nagyobb, mint az időhányadból számított időtartam.

a) 2500 km-es referencia hálózatra vonatkozó követelmények

	Hibaarány	Időhányad
Minőség	$10^{-7}$	Tetszőleges hónap max. 5%
378-3 jelentés	$10^{-3}$	Tetszőleges hónap max. 0,05%-a
Használhatóság 557 ajánlás	$10^{-3}$	Év max. 0,3%-a

b)  $L = 50$  km RF szakasz esetén

Minőség	$10^{-7} \times \frac{50}{2500} = 2 \cdot 10^{-5}$	Tetszőleges hónap max. 5%-a
	$10^{-3}$	Tetszőleges hónap max. $\frac{0,05 \times 50}{2500} = 10^{-3}\%$ -a
Használhatóság	$10^{-3}$	Az idő max. $\frac{0,3 \times 50}{2500} = 6 \cdot 10^{-3}\%$ -a

A használhatóság számításánál csak azokat a megszakadásokat kell számításba venni, melyek 10 sec-nál nagyobbak. Az összeköttetést megszakítottnak kell tekinteni, ha a PCM-jel eltűnik vagy a hibaarány  $10^{-3}$ -nál nagyobb.

#### I R O D A L O M

- [1] O. Toutan—Y. Delcourte: Faisceaux hertziens numeriques à grande capacité 140 Mbit/s dans la bande 10,7—11,7 GHz. Commutation Transmission. 3. 1980.
- [2] Marc Mathiev: Télécommunication par faiscea hertzien. Dunad technique.
- [3] Philippe Magne: Digital Microwave Links. DT DFH PHM No 2346.
- [4] Lajkó Sándor—Dr. Lajtha György: PCM a távközlésben. Műszaki Könyvkiadó.
- [5] Jürgen Sommer: Neue PCM-Messgeräte Schiele-Schön. Berlin.

## Az Orion HI-FI torony

JAKUBIK BÉLA  
ORION



A hetvenes évtized első felében a külföldi szórakoztató elektronikai ipari termékeket gyártó cégek új termékekkel jelentek meg a piacon: a HI-FI sztereó házi stúdióval. A házi stúdió lényegében véve egy  $2 \times 10$  W feletti teljesítményű igen alacsony torzítású sztereó erősítőtől, a hozzá kapcsolható hangsugárzó dobozokból és az ezeket meghajtó egységekből (lemezjátszó, rádió és kazettás magnetofon) áll. Ezek mindegyike természetesen sztereó kivitelű. Többféle felépítésű házi stúdió került forgalomba. Eleinte inkább az egy egységbe épített úgynevezett „kompakt” kivitelű összeállítások domináltak, amelyek viszonylag nagy alapterületet igényeltek, mivel a magnetofont és a lemezjátszót egymás mellett helyezték el. Az egész egységet valamilyen bútorra (pl. asztalra) helyezve lehetett használni. Később egyre inkább divatba jött, a toronyszerű felépítés, amelynél egy állványban az egyes egységek egymás fölött, emelet-szerűen helyezkednek el. Általában a legfelső emeleten kap helyet a lemezjátszó, alatta a magnetofon, majd a tuner, és legalul az erősítő helyezkedik el. Ezekon kívül az állványban van még hely a hanglemezek, magnókazetták és egyéb tartozékok (mikro-

fon, lemez- és tűtisztító, magnófejlesztítő készlet, fejhallgató stb.) részére is. Ez a megoldás alapterület szempontjából kisebb igényű (az elhelyezéshez szükséges terület lényegében a lemezjátszó mérete szabja meg), viszont a parkettán és nem az asztalon kell a helyet biztosítani a házi stúdió számára.

Ezek a termékek némi késéssel Magyarországon is megjelentek — rendkívül borsos áron — a Bizományi Áruházban. Az érdeklődés és az igény nagy volt, de az irreálisan magas árak miatt csak kevesen vásárolhattak HI-FI tornyot.

Ebben az időben nálunk a HI-FI termékek közül talán a lemezjátszók és a hangsugárzók terén lehetett csak választékról beszélni. A kereskedelemben kapható egységekből összeállítható „házi stúdió” nagyon heterogén volt. Tuner egyáltalán nem volt kapható, az összeállítás alapja egy hazai vagy szocialista import sztereó rádió, valamilyen svájci, japán, NDK vagy csehszlovák (később lengyel is) lemezjátszó volt. Ami a sztereó magnetofonokat illeti, orsós kivitelben japán, lengyel és csehszlovák, kazettásban japán és lengyel gyártmányokhoz lehetett időnként hozzájutni.

Az Orion gyár fejlesztési laboratóriumában 1979. évben elkészült egy igen jó műszaki paraméterekkel rendelkező AM—FM tuner, egy  $2 \times 60$  W-os erősítő és egy kazettás magnetofon deck laboratóriumi mintasorozata, amelyeket lemezjátszóval, állvánnyal és hangsugárzó dobozokkal kiegészítve, az 1981. évi őszi Budapesti Nemzetközi Vásáron be is mutattunk a nagyközönségnek.

A bemutatónak nagy sikere volt. Az Ipari Minisztérium elődje, a Kohó és Gépipari Minisztérium készített egy előterjesztést, amelynek célja a HI-FI torony gyártásához szükséges feltételek feltárása és megteremtése volt. Ezt az előterjesztést a miniszterelnök-helyettesi koordinációs értekezlet elfogadta, s a határozat értelmében megkezdtük a HI-FI torony végleges konstrukciójának kidolgozását és a sorozatgyártásra való felkészülést. A sorozatgyártás a múlt évben indult, s a most ismertetésre kerülő új gyártmányunk a kereskedelemben megvásárolható.

A házi stúdió három egysége azonos méretű dobozokban kapott helyet. A  $2 \times 60$  W-os sztereó erősítő, a kazettás sztereó magnetofon deck, valamint a sztereó tuner kezelőszervei és műszerei az előlapra kerültek, így ez az ún. „frontos” megoldás lehetőséget ad a toronyrendszerű elhelyezésre.

## AZ ERŐSÍTŐ

A HI-FI torony erősítője az SE 260 típusú sztereó erősítő. Szinuszos kimenő teljesítménye 4 Ohmos hangsugárzó alkalmazása esetén  $2 \times 60$  Watt, és ennél a teljesítménynél a harmonikus torzítás 1 kHz-en nem nagyobb mint 0,04%, de a 20—20 000 Hz-es sávban is kisebb, 0,08%-nál. Feszültség sávzélessége 10—60 000 Hz, teljesítmény sávzélessége (4 Ohmos terhelés esetén) 10—35 000 Hz.

A névleges kimenőteli teljesítményre vonatkoztatott érzékenység és impedancia mágneses hangszedőbemeneten 2 mV/47 kOhm, tuner, magnó, vonal bemeneten 150 mV/470 kOhm, monitor állásban pedig 150 mV/220 kOhm.

Az SE 260 típusú erősítő jó műszaki adatai mellett sok szolgáltatást nyújt. A pillanatnyi kimenőteli teljesítményt csatornánként 1—1 műszer jelzi. Amennyiben túlvezérlés vagy zárlat miatt a kimeneti áram megengedett értéket túllépné, egy védőáramkör a túlterhelés idejére automatikusan lekapcsolja a kimenőjelet. Magas- és mélyszűrő bekapcsolásával lehet az esetleges tűzöregt vagy dübörgést csökkenteni. A fiziológiai hangerő-szabályozás ki-be kapcsolható. A monitor kapcsoló segítségével háromfejes magnó alkalmazása esetén lehetőség nyílik a felvétel azonnali ellenőrzésére, ugyanis ebben az esetben az éppen akkor felvett jel már a kazettáról kerül az erősítőre.

Két hangsugárzó pár csatlakoztatható az erősítőhöz, s hogy melyik pár működjék, azt a választókapcsolóval lehet eldönteni. E kapcsolót az alsó állásba állítva a hangszórók kikapcsolódnak. Ilyenkor csak a fejhallgató működik, amelynek névleges impedanciája 8—2000 Ohm közötti lehet.

E nagy teljesítményű, sokoldalú erősítő 2 db integrált áramkörrel, 40 db tranzisztorttal és 42 db diódával működik.

## A TUNER

A tuner lényegében véve egy olyan általában magasabb igényeket is kielégítő rádió vevőkészülék, amely hangfrekvenciás végerősítő fokozat nélkül készül vagy csak kis teljesítményű, fejhallgató meghajtását szolgáló végerősítő fokozattal rendelkezik.

Az ST 240 típusú tuner az utóbbiak közé tartozik: 8—2000 Ohm közötti impedanciájú fejhallgató csatlakoztatható hozzá. A tuner az OIRT, valamint a CCIR norma szerinti frekvenciasávban dolgozó URH sztereó és mono adások vételére képes, azonkívül az AM sávok közül a középhullámon, valamint a 49 m-es rövidhullámú sávban dolgozó adókat is veszi.

Az AM sávú adók kézi hangolással állíthatók be, de az FM adókat — a kézi hangolási lehetőség mellett — egy 8 programos szenzor egységgel előre be lehet programozni, és ezt követően az állomásválasztás már az érintésre működő szenzor egységgel kényelmesen elvégezhető.

Az AFC áramkör, amely egyébként ki is kapcsolható, gondoskodik arról, hogy az előre beprogramozott adókra való ráhangolás pontos maradjon.

A tuner műszaki adatai igen jók. A zajhatárolt érzékenység FM sávban mono vételnél jobb mint 0,8  $\mu$ V, de a sztereó vételnél is jobb mint 25  $\mu$ V. A jel-zaj viszony monóban 76, sztereóban 70 dB. A sztereó áthallási csillapítás pedig 1 kHz-en 45 dB. A torzítás is alacsony: sztereó vételnél 0,08%, monónál 0,05% alatt marad. Az egyéb adatok — beleértve még az AM sávokét is — sem maradnak el a példaként kiragadott néhány fontosabb jellemzőtől, s ebből is látszik, hogy a fejlesztők a magasabb igényű vásárlók részére tervezték ezt a gyártmányt.

A versenyben a szolgáltatások sem maradnak le a műszaki paraméterektől. Az adók térerősségét, az URH-sávokban a hangolás pontos beállítását műszerek mutatják. Az éppen működő frekvenciasávot, a beprogramozott állomást, a sztereó adó vételét piros fényű fénydiódák jelzik.

A zajzár — amely kikapcsolható — az állomás-keresés közben jelentkező sistergést küszöböli ki. Távoli, gyengébb bemenőjellel jelentkező adóállomás esetén az autoblend áramkör — az áthallás rovására — gondoskodik arról, hogy a jel-zaj viszony egy még elfogadható értéknél tovább ne romoljon. Ha a sztereó adó jelszintje nagyon alacsony, akkor a sztereó—mono kapcsoló mono állásában vehető a sztereó adó, igaz csak monóban, de lényegesen kisebb zajjal.

A tuner rendelkezik egy állandó, valamint egy szabályozható szintű kimenettel.

A tunerre kapcsolt fejhallgató hangereje a skála alatt levő hangerőszabályozó gombbal állítható.

A csúcskategória követelményeinek nemzetközi viszonylatban is megfelelő tuner 11 db integrált áramkörrel, 52 db tranzisztorttal és 66 db diódával működik.

## KAZETTÁS MAGNETOFON DECK

A torony harmadik egysége az SM 250 típusú HI-FI sztereó kazettás magnetofon deck. A tunerhez hasonlóan ebben is csak kis teljesítményű hangfrekven-

ciás végfokozat van, amely sztereó fejhallgató működtetésére alkalmas.

A magnetofon deck alkalmas vasoxid, kromdioxid és metál kazettákkal történő üzemeltetésre. Felvételnél az előmágnesezést az erre szolgáló kapcsolóval állíthatjuk be vasoxid, króm-dioxid és metál szalagokra. A vaskróm szalagot tartalmazó kazetták a vasoxiddal azonos, alacsony szintű előmágnesezéssel használhatók. A lejátszási korrekció (EQ) a típus kapcsolóval állítható be, amely vasoxid szalag esetében 120  $\mu$ S, míg a vaskróm, a króm-dioxid és a metál esetében 70  $\mu$ S.

A futómű jól bevált japán gyártmány. Automatikus végálláskapcsolója felvételnél, lejátszásnál és gyors-tekeréskor egyaránt működik. Kombinált feje különleges anyagú és hosszú élettartamú Sendust fej.

A felvételi szint beállítását és ellenőrzését a műszereken kívül a 0, +4 és +8 dB-es csúcsindikátor fénydiódák is segítik. Igen hatásos zajcsökkentő áramkört is tartalmaz ez a korszerű magnetofon, amellyel egyébként a zajcsökkentő nélkül 56 dB-re specifikált zajszint 80 dB-re javul.

Az SM 250 néhány fontosabb műszaki adatai:

Átviteli sávszélesség metál és CrO <sub>2</sub> szalaggal	30—18 000 Hz
Normál (vasoxid) szalaggal	30—16 000 Hz
Szalagsebesség	4,76 cm/sec $\pm$ 1,5%
Szalagsebesség ingadozás	$\pm$ 0,18%
Torzítás (k <sub>3</sub> ) CrO <sub>2</sub> szalaggal	1,5%

Torzítás (k <sub>3</sub> ) metál és normál szalaggal	0,8%
Áthallás csillapítás (1 kHz)	35 dB
Törlés csillapítás	70 dB

A magnetofon deck 9 db integrált áramkörrel, 28 db tranzisztorral és 17 db diódával működik.

Valamennyi egység 220 V 50 Hz-es tápfeszültséggel működik. Számottevő teljesítményfelvétele az SE 260 erősítőnek van, amely a kivezéréstől függően maximum 300 Watt lehet. A tuner és a magnetofon esetében ez az érték 15 Watt. A hálózati feszültség a névleges 220 V-tól  $\pm$  10%-kal térhet el.

A HI-FI torony további egységei: egy lemezjátszó, 2 db megfelelő terhelhetőségű hangszóró és egy állvány. Ami az elsőt illeti, megfelel bármilyen típusú, HI-FI minőségű, mágneses hangszedővel működő sztereó lemezjátszó. A toronyhoz illeszkedő hangdoboz típusa HS 500, amely 3 utas, 4 Ohmos impedanciájú, 100 W-os terhelhetőségű HI-FI minőségű hangszóró. A fa állvány tetejére helyezhető a lemezjátszó, az alatta levő térben foglal helyet a magnetofon, a tuner és az erősítő. Az állvány középső részében a kazetták és más tartozékok tartathatók, míg a legalsó részben a hanglemezeket lehet tárolni.

Az Orion HI-FI torony most vázlatosan bemutatott egységeit lapunk később megjelenő számaiban részletesen ismertetni fogjuk.

# Tárolt programvezérelt üzemfelügyeleti és karbantartórendszerek\*

DR. EISLER PÉTER  
BHG

## 1. BEVEZETÉS

A BHG-ban fejlesztés alatt levő tárolt programvezérelt üzemfelügyeleti és karbantartórendszerek célja, a digitális TPV kapcsolórendszerekkel majdan együtt élő hagyományos rendszerű előfizetői és tranzitközpontok részére korszerű, egységes rendszerbe illeszthető, a karbantartás centralizációját és fokozottabb hatékonyságát lehetővé tevő szolgáltatások biztosítása.

A fejlesztés első lépcsőjeként már részben megvalósításra kerültek a crossbar rendszerű előfizetői és tranzitközpontok részére a mikroprocesszoros vezérlésű integrált mérő- és üzemfelügyeleti terminálok. Ezek saját perifériákkal, önálló rendszert képezve valósulnak meg, de lehetővé teszik az adatátviteli hálózathoz való csatlakoztatást is megteremtve a távadatfeldolgozás lehetőségét.

A fejlesztés második lépcsőjeként kerül kialakításra az integrált mérő- és üzemfelügyeleti terminálok egységes számítógép vezérelt távadatfeldolgozó rendszere a programozott karbantartói rendszer elveinek megfelelően országos, illetőleg kisebb földrajzi egységekre vonatkozóan.

## 2. A MÉRŐ- ÉS ÜZEMFELÜGYELETI RENDSZER ÁTTEKINTÉSE

A rövidítések értelmezése:

LOTRIMOS	A távbeszélő hálózat integrált mérő- és üzemfelügyeleti rendszereinek központi része;
LIMOS	Előfizetői központok integrált mérő- és üzemfelügyeleti rendszere;
TIMOS	Tranzit központok integrált mérő- és üzemfelügyeleti rendszere;
OMS	Üzemviteli és karbantartói alrendszer;
TMS	Forgalomtechnikai paramétereket mérő alrendszer;
SOS	A szolgáltatás minőségére jellemző paraméterek mérésére szolgáló alrendszer;
TQMS	Az átviteltechnikai paraméterek ellenőrzését végző alrendszer.

Az 1. ábrán bemutatjuk a központosított, a programozott karbantartási rendszer elveinek megfelelően felépített LOTRIMOS üzemfelügyeleti és karbantartási rendszert.

\* Előadásként elhangzott a KKVMF VII. tudományos ülésén.

## 3. AZ EGYES ALRENDSZEREK FELADATAI

### 3.1. Közös funkciók: OMS, TMS alrendszerek

Moduláris felépítésben különböző mérőpontok mintavételezésére, az összegyűjtött adatok feldolgozására, kiértékelésére, kezelői utasításoktól függő kiírására, illetve adathordozón történő rögzítésre szolgálnak. Egységes hardware felépítéssel, központ típusoktól függő software rendszerrel rendelkeznek.

### 3.2. Előfizetői központi funkciók: SOS (LIMOS)

A valóságos, az előfizetők által érzékelhető, a központ működésére, illetőleg az előfizetők viselkedésére jellemző paraméterek mérésére, kiértékelésére, adathordozón történő rögzítésre szolgál.

### 3.3. Tranzit központi funkciók

#### 3.3.1. SOS(TIMOS)

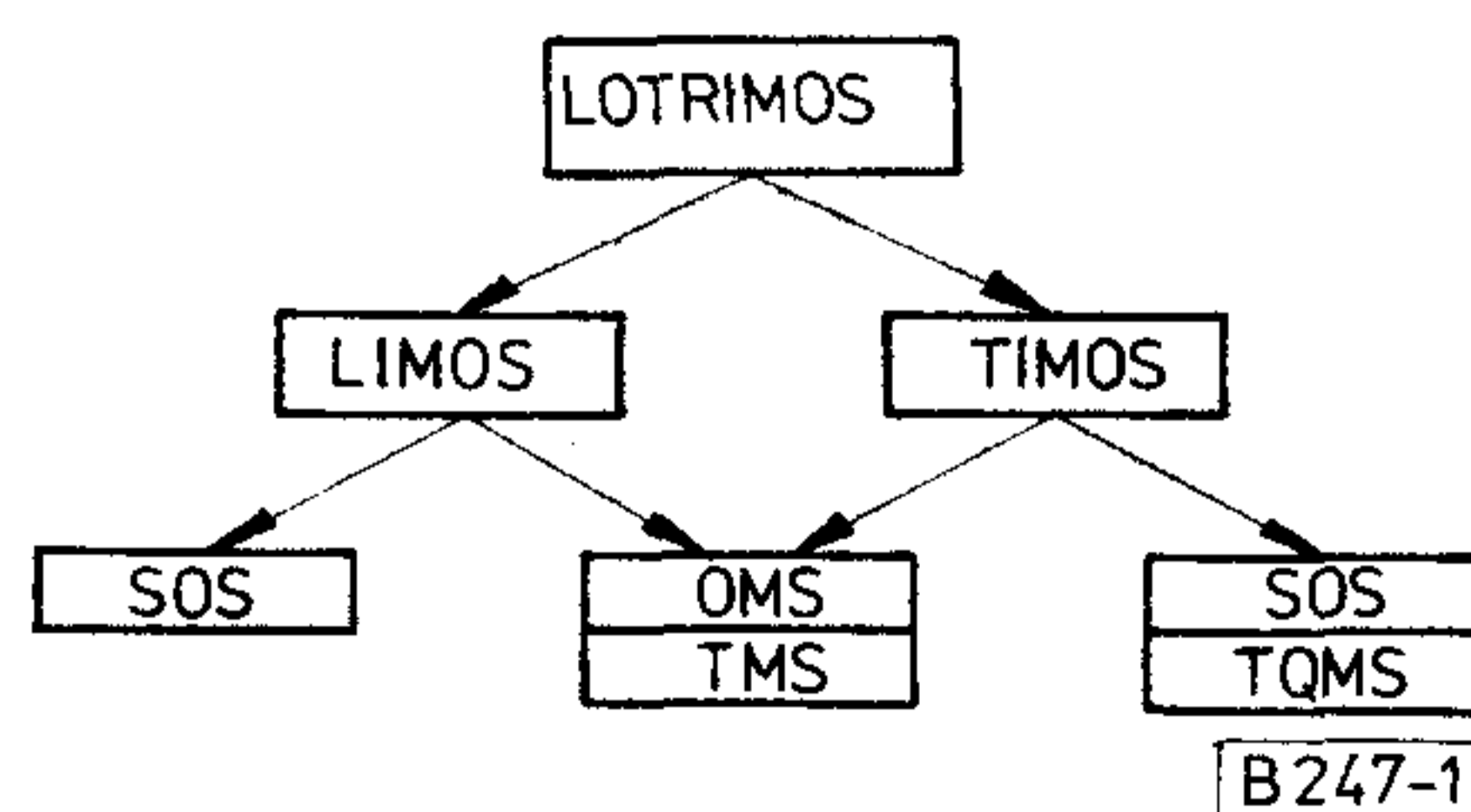
A valóságos, az előfizetők által érzékelhető, a központ működésére jellemző paraméterek mérésére, kiértékelésére, adathordozón történő rögzítésére szolgál.

#### 3.3.2. TQMS alrendszer

A távhívó hálózat legfontosabb átviteltechnikai paramétereinek folyamatos mérésére szolgál.

## 4. A TMS ALRENDSZER SZOLGÁLTATÁSAI

A szolgáltatásokat software modulok segítségével valósítjuk meg, az áramkörök mérése egyénileg történik.



1. ábra. Mérő- és üzemfelügyeleti rendszer tömbvázlata

#### 4.1. TMM modul

A modul alapvető feladata a távbeszélő központ forgalmi adatainak gyűjtése, a hálózat folyamatos felügyelete a hosszútávú tervezés céljából.

A berendezés alkalmazásával lehetőség nyílik adott áramkörön, vagy áramkörsoporton az alábbi mérések elvégzésére:

- lefoglalások száma (N),
- a beszélgetésben végződő lefoglalások száma (M),
- összforgalom (A),
- a beszélgetésekben végződő összforgalom (B),
- tartásidő (TT),
- a beszélgetések tartásideje (TB),
- hatékonysági arány (S%).

Egy adott áramkörsoportra vonatkoztatott mérési eredmény látható a 2. ábrán.

A mért eredmények feldolgozásával lehetőség van a legfontosabb forgalomtechnikai paraméterek meghatározására;

- koncentráció,
- $\bar{A}_{30}$ ,  $\bar{A}_5$  (CCITT szerint),
- forgalmas óra stb.

#### 4.2. SSM modul

Adott időtartam alatt lehetőség van az állandóan foglalt, a sosem foglalt áramkörök meghatározására.

Egy mérési eredmény látható az 1. és 2. táblázaton. (A számok az áramkör azonosítóját jelentik).

#### 4.3. SCM modul

A modul segítségével lehetőség van az áramkörök lefoglalásszámainak értékelésére; előre meghatározott küszöbérték bevitelével a ritkán foglalt, illetőleg gyakran foglalt döntés meghozatalára. Az adott küszöbérték túllépését, az adott áramkör terhelési indikátoraként tekintve, beavatkozásra is fel lehet használni (network management).

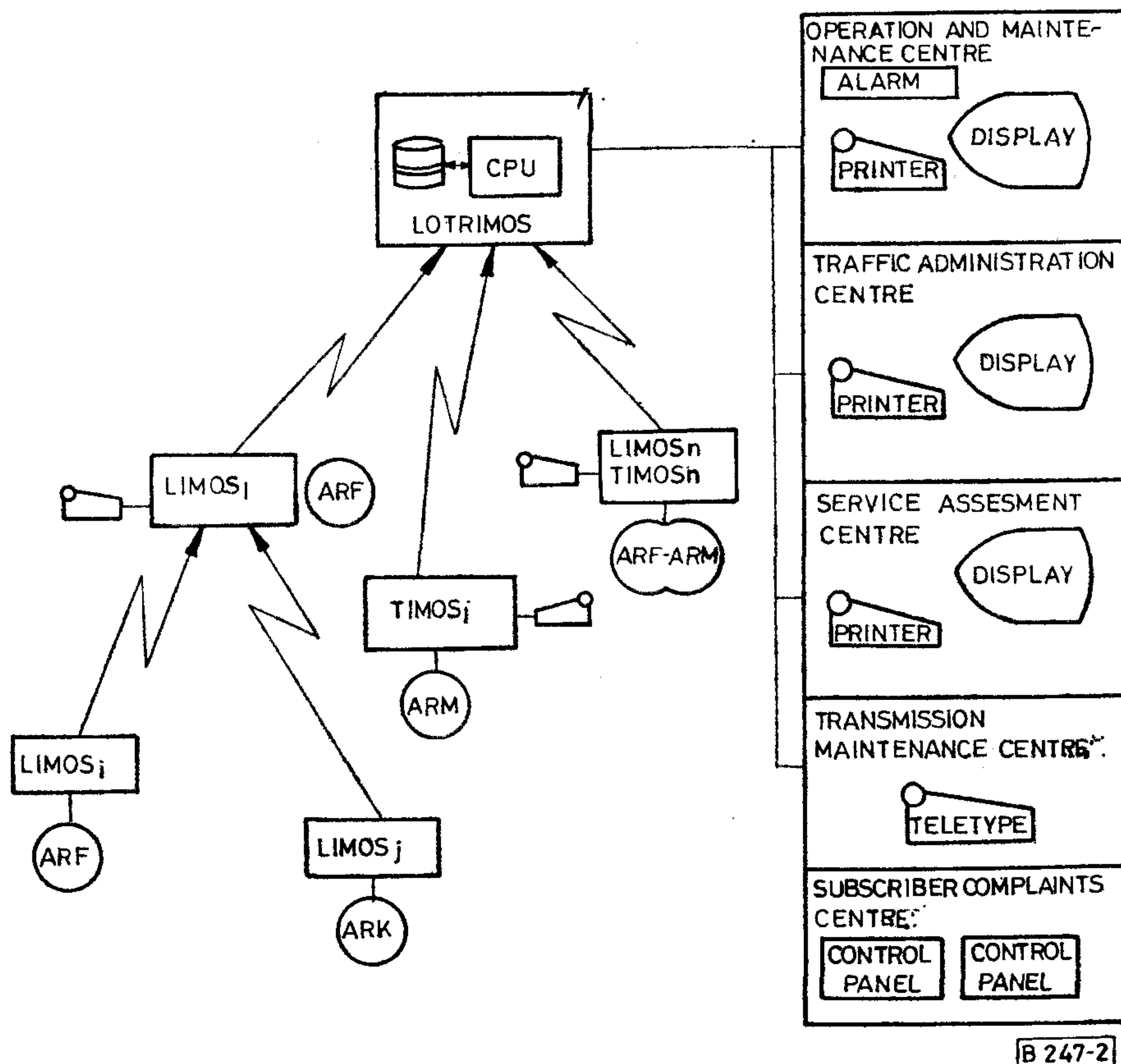
### 5. AZ OMS ALRENDSZER SOFTWARE MODULJAI

A következőkben címszavakban felsoroljuk az OMS alrendszer szolgáltatásait:

- hibaaalarm,
- irányblokkoltság ellenőrzése,
- hívástorlódás értékének meghatározása,
- időtorlódás értékének meghatározása,
- hibadiagnózis, hibabehatárolás,
- különféle statisztikai értékek meghatározása,
- network management.

### 6. ÖSSZEFOGLALÁS

A tárolt programvezérelt üzemfelügyeleti és karbantartórendszerek bevezetése minőségi ugrást jelent



2. ábra. A LOTRIMOS üzemfelügyeleti és karbantartási rendszer



BHG SYSTEM TMS							82.01.14. 10:57
IRÁNY: ZÜRICH TR.							
IDO	N	M	A(°)	TT	B(π)	TB	S%
09.00	56.00	29.00	2.46	2.64	2.01	4.15	51.78
09.15	72.00	35.00	3.03	2.52	2.46	4.22	48.61
09.30	74.00	34.00	3.68	2.98	3.07	5.42	45.94
09.45	62.00	25.00	3.94	3.81	3.37	8.09	40.32
10.00	70.00	28.00	4.52	3.87	3.86	8.28	39.99
10.15	54.00	22.00	3.96	4.39	3.41	9.30	40.74
10.30	36.00	15.00	2.54	4.24	2.19	8.78	41.66
10.45	27.00	10.00	1.43	3.17	1.16	6.98	37.03
11.00	0.00	0.00	0.00	—	0.00	—	—

2. táblázat

BHG SYSTEM TMS		SSM MODUL TÁBLA						82.01.14.14:50
-- 0120	-- 0119	-- 0118	-- 0117	-- 0116	-- 0115	-- 0114	-- 0113	
-- 0112	-- 0111	-- 0110	-- 0109	-- 0108	-- 0107	-- 0106	-- 0105	
-- 0104	-- 0103	-- 0102	-- 0101	-- 0100	-- 0099	-- 0098	-- 0097	
-- 0096	-- 0095	-- 0094	-- 0093	-- 0092	-- 0091	-- 0090	-- 0089	
-- 0088	-- 0087	-- 0086	-- 0085	-- 0084	-- 0083	-- 0082	-- 0081	
-- 0060	-- 0059	-- 0058	-- 0057	-- 0056	-- 0048	-- 0047	-- 0044	
-- 0042	-- 0040	++ 0037	-- 0036	-- 0035	-- 0034	-- 0032	-- 0027	
-- 0025	-- 0024	-- 0023	++ 0022	-- 0021	++ 0018	-- 0017	-- 0016	
-- 0014	-- 0013	-- 0012	++ 0010	-- 0009	-- 0008	-- 0006	-- 0004	
-- 0002	-- 0001							

-- Sosem foglalt.

++ Állandóan foglalt.

a hagyományos kapcsolóberendezések karbantartásában. A rendszer real-time mérések eredményeképpen azonnal jelzi a beavatkozások szükségességét, sőt automatikusan kezdeményezheti is azokat, meg-

könnyíti a hibahely behatárolását. Mindezek együttes eredménye, valamint a centralizálhatóság lehetőséget ad a karbantartás hatékonyságának növelésére, a szolgáltatás minőségének javítására.

# Korszerű színes televíziók dekódoló áramkörei\*

PÁLFALVI JENŐ  
ORION

A színes televíziós vevőkészülékekben a különböző rendszerben kisugárzott színes információt a dekódoló áramkör dolgozza fel, amely lehet egynormás (PAL, SECAM) vagy kétnormás (PAL-SECAM).

A kétnormás dekódolóknál kétfajta koncepció megoldást alkalmaznak. Az egyik megoldásnál a SECAM, illetve a PAL színjelet egy-egy áramköri egység dolgozza fel, majd a demodulált színelkülbségi jelek a Y-jellel együtt egy közös videojelfeldolgozó csatornába kerülnek, amely biztosítja a képcső kivezérletét (1. ábra).

A második megoldással a PAL-jelet PAL dekódolóval feldolgozzák, a SECAM-jelet pedig egy átkódoló segítségével PAL-jellé alakítják, és a PAL dekódolóba juttatják egy kapcsolón át, amelynek működését egy normaváltó-áramkör biztosítja. Az átkódoló jel demodulálását így szintén a PAL dekódoló végzi (2. ábra).

## A PAL-SECAM SZÍNJELECSATORNA MEGVALÓSÍTÁSA TDA 3510 ÉS TDA 3520 INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖKKEL (3. ábra)

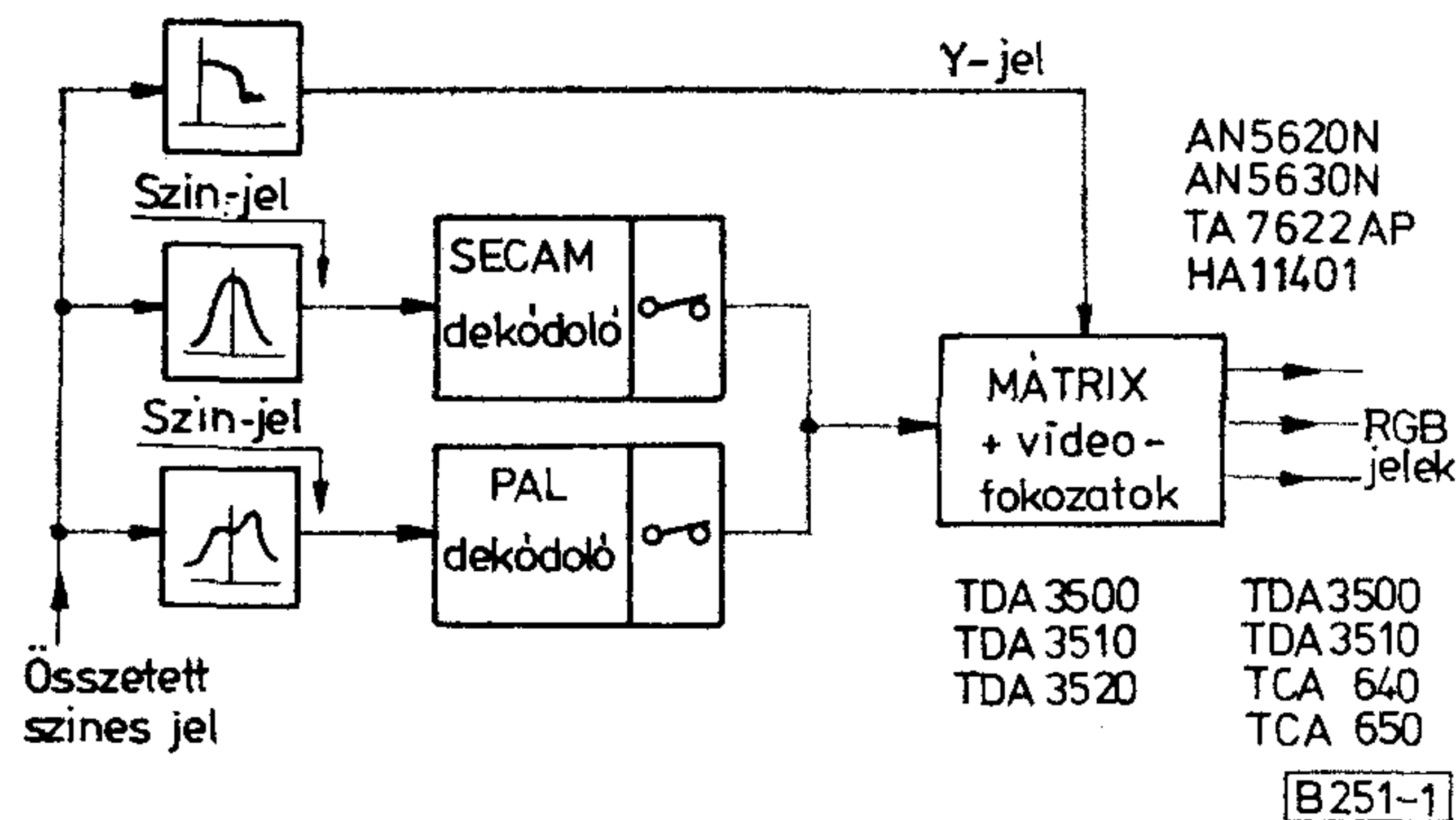
A TDA 3510 PAL-dekóder IC lényegében a TDA 2510 színjel kombinációból és a TDA 2520 szinkron-demodulátornak egy kristály területen való egyesítéséből született.

Elmarad a telítettség, a linearizáló kapcsoló és a (G-Y) mátrix, beleértve a kimeneti fokozatot is. Ezeket a funkciókat a TDA 2800, a TDA 3500 vagy TDA 3501 ún. videokombinációk veszik át.

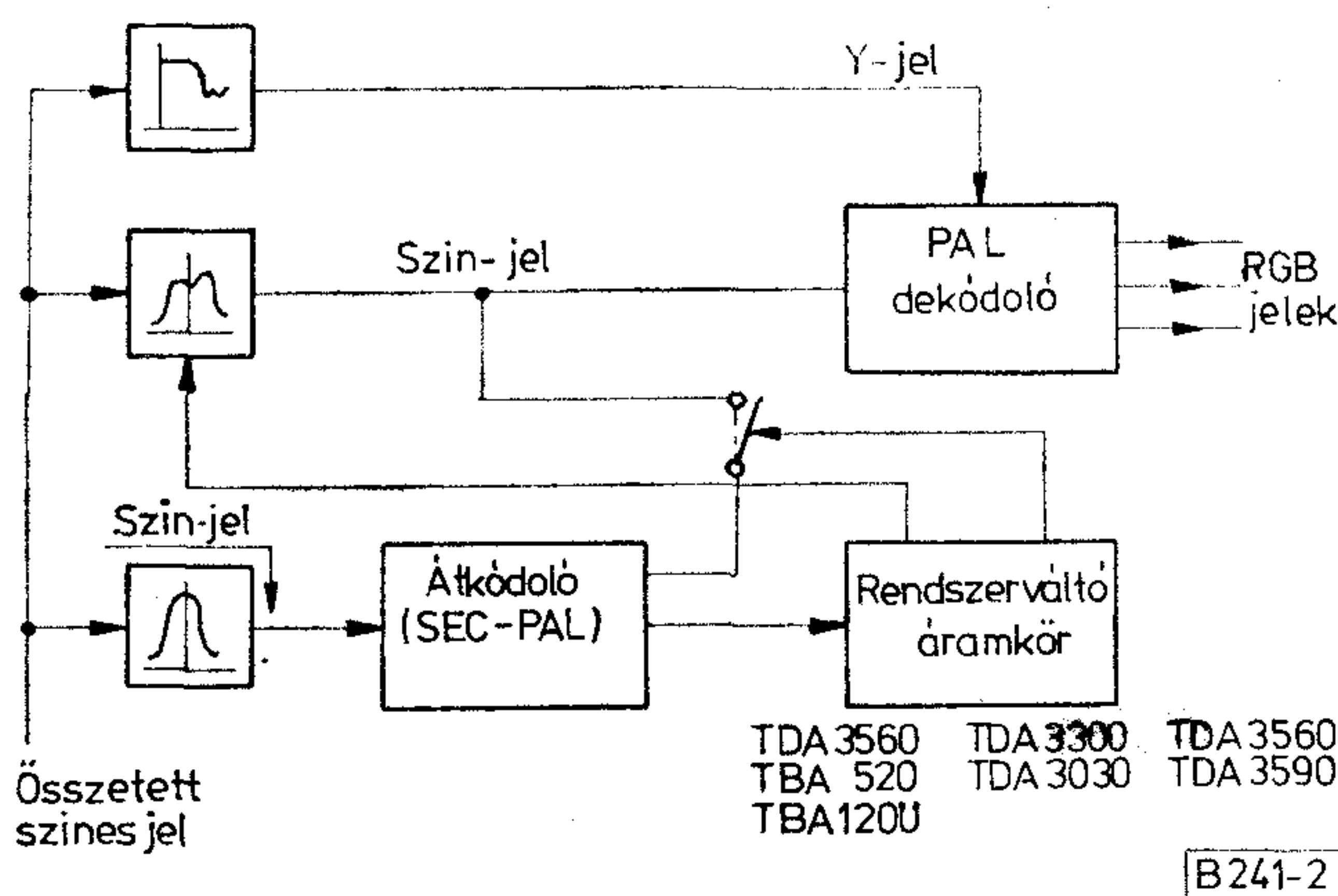
A TDA 3510-es integrált áramkörnél a  $\pm S_R \cos \omega_0 t$  és  $S_B \sin \omega_0 t$  modulált színelkülbségi jelek szétválasztása nem a művonalnál történik, hanem megfelelően kapcsolt differenciál-erősítők segítségével a szinkron-demodulátorokban. Ez a megoldás biztosítja, hogy ugyanezt a késleltető művonalat lehessen használni a TDA 3520-as SECAM IC-hez is. A TDA 3520 IC-ben megtalálható valamennyi aktív elem, amely szükséges ahhoz, hogy a SECAM-színjelből (R-Y) és (B-Y) színelkülbségi jeleket lehessen előállítani. A két IC-hez kapcsolódik még egy alap-sávi videojelet feldolgozó áramkör, amely a három RGB végerősítő vezérlésén kívül alkalmas külső egyenfeszültségek segítségével szintelítettség, kontraszt és a fényerő beállítására. Egy speciális impulzus

(az ún. sandcastle, illetve lépcsőimpulzus) segítségével színhelyreállítást biztosít, és a vízszintes és függőleges kioltást is megvalósítja. Újszerű az a lehetőség, hogy a KF demodulátorból származó tv-jelet kapcsolójelekkel ki lehet oltani, és helyette külső RGB jelet vihetünk be. A RGB bemenetek lineáris átviteli karakterisztikával rendelkeznek, így az analóg jelet torzítás nélkül fel lehet dolgozni. A TDA 3500 kimeneti fokozatait bevonták a végfokozatok visszacsatoló ágába, és ezek tartalmazzák a színhelyreállító szabályozást, amely a képcsövet vezérlő feszültség feketeszintjét határozza meg.

A TDA 3500 IC csak a sugáram középértékére dolgozik, így nem tudja megakadályozni, hogy a kép-



1. ábra. A kétnormás dekódoló megoldása két áramköri egységgel



2. ábra. Kétnormás dekódoló megoldása PAL dekódolóval

\* Előadásként elhangzott a KKVMF VII. tudományos ülésén.

ernyő kis felületein, ahol csúcsfények vannak, ne lépjen fel több mA-es sugáraram.

Ez különösen érvényes például sötét háttérben megjelenő fehér vonalak esetén. A TDA 3501-nél a csúcssugáraram-korlátozó az IC-n belül már meg van valósítva.

#### TDA 3560 ÉS TDA 3590 INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖKKEL MEGVALÓSÍTOTT DEKÓDER

(4. ábra)

A TDA 3560 teljes PAL dekódoló, amely a világosságjelből és színjelből előállítja a video-végfokozatok vezérléséhez szükséges RGB jeleket. Ezenkívül lehetséges a három színcsatornába külső RGB jelek bekapuzása, mint pl. pontos idő, csatorna- és programszámok, vagy teletext szöveg stb. Valamennyi, a fenti funkciót ellátó aktív elem egy szilícium kristályon kapott helyet, így a TDA 3560-at egy chip-es PAL dekódolónak lehet nevezni.

A TDA 3560 a korábbi TDA 2560 és TDA 2522 továbbfejlesztése, a videojel-feldolgozás céljából né-

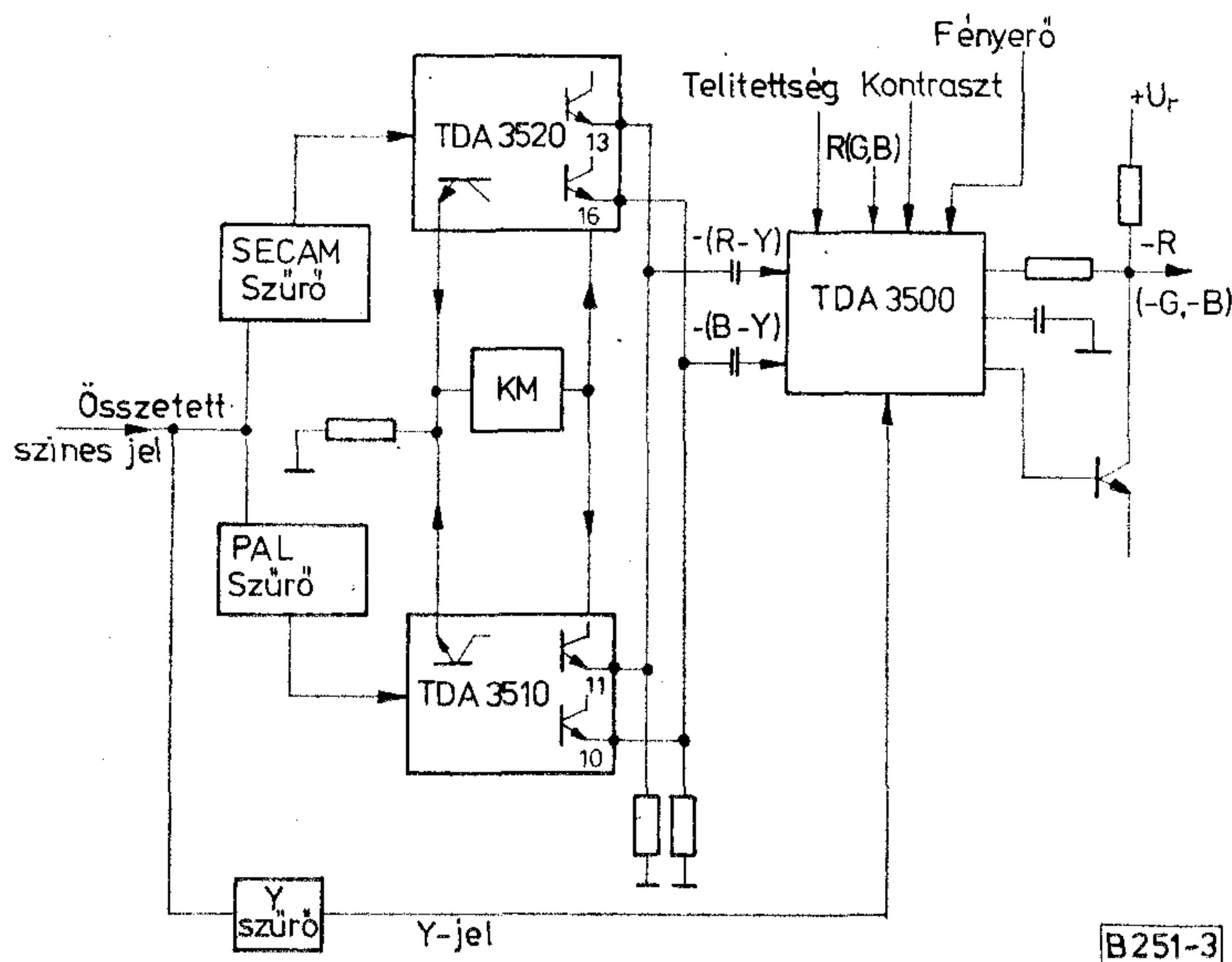
hány fokozattal kibővítve. A TDA 3590-es integrált áramkör alkalmas:

- a SECAM rendszerű modulált DR és DB jelek detektálására,
- a 8,86 MHz leosztásából származó 4,43 MHz-es vivő modulálására a színkülönbségi jelekkel,
- azonosítás biztosítására, és
- az átkódolt jel eljuttatására a TDA 3560 IC-hez SECAM vétel esetében.

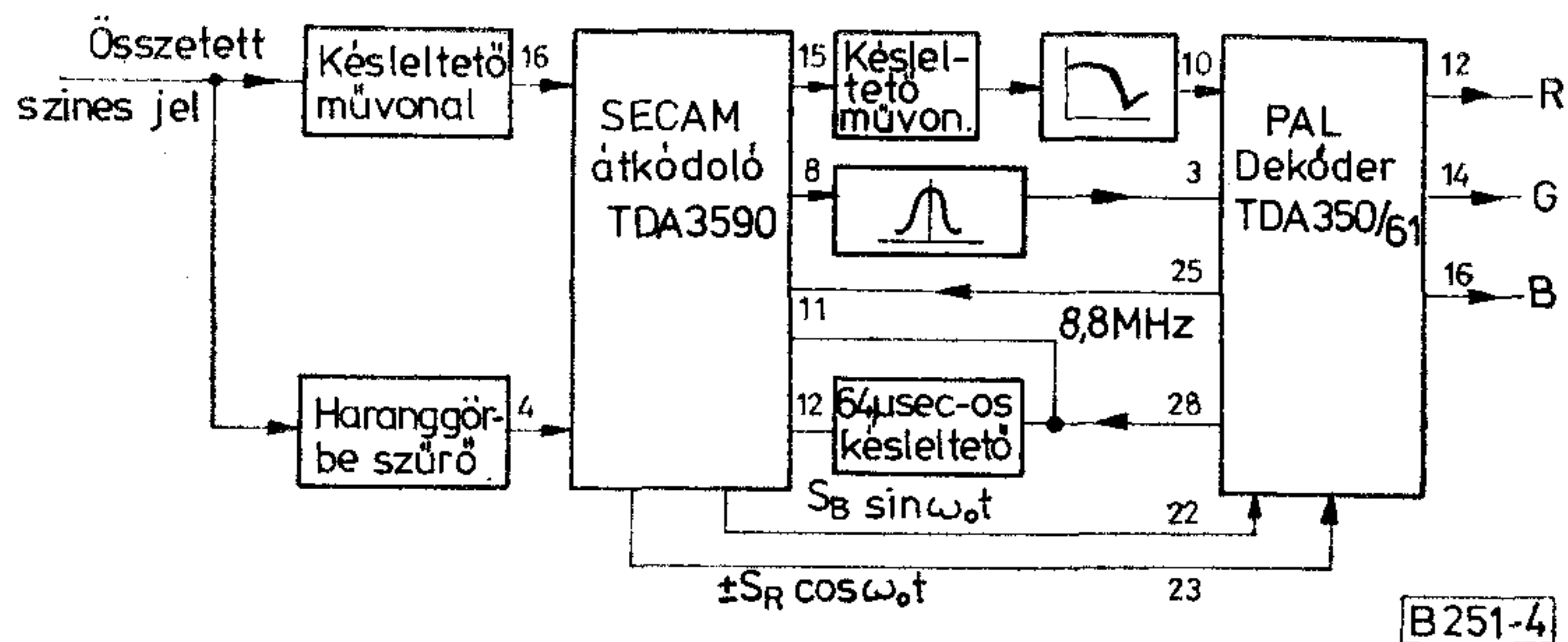
#### TDA 3300 ÉS TDA 3030 INTEGRÁLT ÁRAMKÖRÖKKEL MEGVALÓSÍTOTT DEKÓDER

A TDA 3300-as IC 40 kivezetési ponttal rendelkező, PAL-jelek feldolgozására alkalmas áramkör. Amely kiegészítő IC (TDA 3030) hozzákapcsolásával SECAM- és NTSC-jelek feldolgozására alkalmas.

Az áramkör a korábbi TDA 3960, TDA 3950 és TDA 3270 integrált áramkörökből álló PAL-dekóder továbbfejlesztése, amelyet további fokozatokkal is kibővítettek. A TDA 3030-as átkódoló IC SECAM



3. ábra. PAL-SECAM színjelcsatorna TDA 3510 és TDA 3520 integrált áramkörökkel



4. ábra. TDA 3560 és TDA 3590 integrált áramkörökkel megvalósított dekóder

áramkörei lényegében azonos funkciót látnak el, mint a TDA 3590-es IC.

Természetesen, ha csak a PAL rendszerben sugárzott jeleket akarjuk feldolgozni akkor a TDA 3300 a TDA 3560 vagy TDA 3510-es áramkört kell alkalmazni, a SECAM-jelek feldolgozására pedig a TDA 3520-as integrált áramkör szolgál.

A fent leírtakból látszik, hogy az integrált analóg áramkörök alkalmazása ma már jelentős integrációs fokhoz vezetett. Így pl. egy tv-vevőben a PAL-dekóder működését egyetlen egy integrált áramkörrel meg lehet valósítani. PAL-SECAM jelfeldolgozást pedig két IC-vel.

Ezek után is sajnos tekercsekkel és kondenzátorok-

kal felépített szűrőkre, valamint olyan alkatrészekre lesz szükség, amelyeket integrálni csak igen költségesen lehet.

Míg tehát az analóg technika további fejlődésében a határok felismerhetők, a legkorszerűbb VLSI—MOS technikák nagy építési sűrűségükkel és sebességeikkel lehetőséget nyitnak arra, hogy a jelfeldolgozást digitálisan vigyük végbe. Ennek előfeltétele olyan átalakító, amely a kb. 5 MHz-es videojelet analóg alakról digitálisra alakítja át.

Kísérletek mutatták meg, hogy ehhez körülbelül 8 bit felbontású analóg/digitál és digitál/analóg átalakításokra van szükség, amelynek ütemjel-frekvenciája körülbelül a színsegédvívó frekvenciájának 4-szerese, azaz 17,7 MHz.

## HÍREK ÜZEMEINKBŐL

### Távírányítással működő video-magnetofon csatlakozós színes TV készüléket fejlesztett ki az ORION

A legújabb fejlesztést és egyben a legmodernebb gyártástechnológiát képviseli a 8 állomás programozására alkalmas modulrendszerben felépített, infravörös távírányítással működő CTV 1656-os színes televíziókészülék. Ez a készülék a jelenleg gyártásban levő típusokhoz képest két új szolgáltatást tartalmaz.

1. Az egyik a készülék kezelését megkönnyítő, illetve kényelmesebbé tevő távszabályozható kezelőegység. A távszabályozó rendszer megválasztásával cél volt az egyszerűség és a csekély alkatrészfordítás, valamint a már gyártásban levő elektromos szerelvények felhasználhatósága. Ez egyben átmenet lehet egy nagyobb bonyolultságú rendszerhez. Így esett a választás az ITT által gyártott SAA 1350, SAA 1351 IC-család alkalmazására. Ez a tv-vevőkészülék vezeték nélküli távszabályozásához kifejlesztett IC-készlet a zavarmentes infravörös átvitel elvén működik, és az adóoldali minimális áramigény, valamint a nagy sávú lehetséges vezérlésutasítás (32 utasítás 2 címen = 64 utasítás) következtében széles körűen alkalmazható. A távszabályozós kezelőegység három részből áll — az adó, a vevő és a mechanikus programtároló — amelyek mind elektromosan, mind mechanikusan jól elkülöníthető egységet képeznek, és így egyszerűbb gyártást tesznek lehetővé.

A távvezérlő jelek átvitelére impulzuskód-modulált infravörös fényt használ, ahol az információt az egymást különböző távolságban követő, igen rövid infravörös impulzusok tartalmazzák. Emiatt az adódióda nagy árammal üzemeltethető, így nagy a hatótávolság és jó a zavarvédelem, hosszú telepélettartam mellett. A vevő oldalon egy fotódióda alakítja át a vett infravörös jeleket elektromos jelekké, amelyek erősítés után a SAA 1351 vevő IC-jére jutnak. Ez a vett jeleket a készüléket vezérlő jelekké

alakítja át, amelyek lehetővé teszik az 1—8-ig terjedő programválasztást a hangerő, a fényerő és a szintelítettség analógszabályozását, valamint az „ideál” állást és a kikapcsolást. Az adón levő 1—8-ig terjedő programgomb benyomásával a sensorlapon előzőleg beprogramozott adók közül választhatunk. A programválasztás nemcsak ezen az úton, hanem a már ismert módon, érintéssel is történhet. A kezelőegységen található két forgatógombbal a kontrasztot és a bekapcsolási hangerőt lehet beállítani. A készülék bekapcsolásakor a gyárilag beállított „ideál” fényerő, illetve a szintelítettség, valamint az ízlés szerint beállított „ideál” hangerő jelenik meg. Abban az esetben, ha a fényerőt a szintelítettséget és a hangerőt túlzottan elállítjuk, akkor az adón levő ideál gomb lenyomásával az optimális állapot helyreáll. A fejlesztés során követelmény volt, hogy a készülék helyi vezérlése is meg legyen oldva, valamint az adó működésképtelensége esetén is el lehessen látni az alapvető funkciókat. A helyi vezérlés az adónak az előlapba való bedugásával érhető el, és így közvetlen kapcsolatban a vevőegységgel. Ez a megoldás nagymértékben csökkenti az alkatrész-felhasználást.

2. A másik szolgáltatás a fülhallgató és a hang magnetofonkimenet mellett az újdonságnak számító *video-magnetofon-kivezetés*, amely a képmagnetofon egyszerű és gyors csatlakoztatását teszi lehetővé. A képmagnetofon csatlakozásának lehetőségét a mind nagyobb számban megjelenő képmagnetofonok teszik időszerűvé, illetve szükségessé.

Mind a távszabályozó egység, mind a csatlakozó egység az újonnan kifejlesztett mechanikában van. Ebben az egységek fiókszerűen helyezkednek el egymás fölött, és ez lehetőséget nyújt a tetszés szerinti elrendezés kialakításához, valamint bővítésével lehetőség van új szolgáltatások beépítésére is (például automatikus állomáskeresés kvarcóra vagy a telex-átvételt biztosító dekóder).

# Az informatika új eszközei és hazai eredményei\*

KLEIN SÁNDOR  
ORION

## 1. BEVEZETÉS

Az elmúlt időszakban egy új irányzat került egyre jobban előtérbe, a telematika irányzata. A fogalom nagyon is sokféle rendszert, szolgáltatást takar, egyben azonban mindig egyezik: valamilyen formában mindig információhiányt szüntet meg, információt közöl és a közölt adatok felhasználója leggyakrabban a nagyközönség.

A számítástechnika most ért el arra a fokra, hogy eredményeit, eszközeit a tömeggyártás segítségével a hétköznapi ember is élvezheti. Nem lehet eléggé hangsúlyozni ennek az új szintnek jelentőségét, hiszen a számítástechnika széles körű elterjedésének ember és társadalom formáló hatása ma még felmérhetetlen.

## 2. TELEMATIKAI SZOLGÁLTATÁSOK:

### VIEWDATA ÉS TELETEXT RENDSZEREK

A Telematika sokféle rendszere közül (gyors telex, Teletex, gyors képátvitel, Telefax stb.) jelenleg két szolgáltatást a Viewdata és a Teletext szolgáltatást kell kiemelni. Ma ezeket tekinthetjük a telematika leghatékonyabb és egyben legelterjedtebb eszközeinek.

Leglényegesebb tulajdonságuk, hogy normál televízióképernyőn (lehetőleg színes!) alfanumerikus karaktert, illetve grafikus elemeket tartalmazó oldalakat képesek megjeleníteni 7 tetszőleges színben, 7-féle tetszőleges háttérszínnel. Az oldalakat mindkét esetben egy számítógép adatbankja szolgáltatja csak a lehívható oldalak számában és az adatátviteli útban van különbség a két rendszer között. A Teletext rendszer a tv képváltás üres sorait felhasználva maximum néhány száz oldal folyamatos kisugárzását teszi lehetővé, a néző ezen folyamatosan érkező oldalak közül választhat és visszajelzésre nincs lehetősége. A Viewdata rendszerben az adatok FSK kódolással a telefonvonalon keresztül jutnak el az adatbankból az előfizetőhöz és itt a telefonvonalon megvalósítható az előfizető—számítógép irányú kapcsolat. Ekkor az előfizető közvetlenül a számítógéptől kérhet oldalt így a Teletextnél korlátozó várakozási idő nem szerepel, minden oldal kb. azonos idő alatt hívható le.

\* Előadásként elhangzott a KKVMF VII. tudományos ülésén.

A lehívható oldalak száma elvileg korlátlan. A másik irányú kapcsolat kialakíthatósága pedig újabb sokoldalú lehetőségnek nyit utat.

## 3. TELETEXT RENDSZEREK ELTERJEDÉSE A VILÁGON

1976 óta, amikor is az első végleges Teletext szabvány megjelent a BBC, az IBA és a BREMA közös munkájának eredményeként, nagy fejlődés következett be minden területen.

1977—78-ra megjelentek az első célintegrált áramkörökkel felépített Teletext dekóderek, Angliában 1977 óta a BBC és az ITV TV társaságok Ceefax, ill. Oracle néven rendszeres Teletext adást sugároznak 400-400 oldalon.

1981-ben a Philips bejelentette egyetlen IC-ben megvalósított Teletext dekóderét és ezzel a rendszer elterjedésének a dekóder megvalósítási költségek sem jelentik akadályát.

Angliában 1981 nyarán 300 000 Teletext vételre alkalmas készülék volt, ez a szám nagyobb mint az Anglián kívül a világon létező összes dekóderes tv-k száma.

Franciaországban szintén kialakítottak Teletext rendszert, — az ANTIOPE rendszert — ez azonban nem kompatibilis az angol rendszerrel.

Az eltérés lényeges, hiszen az átvitel módja itt aszinkron, a megjelenítés pedig párhuzamos tulajdonság meghatározással történik. Ennek az előnyeiről és hátrányairól sokat el lehetne mondani, azonban az inkompatibilitás hátránya nyilvánvaló. A francia rendszer előnyeit pedig a Teletext rendszer második generációs dekóderei már szintén megvalósítják.

Végül is a rendszer elterjedésének alapvető akadálya a dekóder hardware hiánya, mivel ehhez a dekóderhez a legutolsó információk szerint is csak kísérleti IC-k készültek.

Európában több országban is folynak kísérleti, illetve rendszeres Teletext adások. Ausztria 1979 óta rendszeresen sugároz angol Teletext szabványú oldalakat és már 20 000 készülék képes ezt venni az ország területén. A kezdeti 64 oldalról ma már 200 oldalra nőtt a kisugárzott információ mennyisége, mutatva a rendszer átütő sikerét.

NSZK-ban 70 oldalt sugároznak rendszeresen. Belgium, Dánia, Finnország, Hollandia, Norvégia, Svédország, Olaszország, Spanyolország kísérleteket, illetve kísérleti adásokat folytat elsősorban az angol

rendszerrel. Az angol rendszerrel folytat kísérletet Bulgária, NDK és Lengyelország is.

Kanadában egy nagy felbontású finom grafikai lehetőségekkel bíró rendszert a Telidon rendszert fejlesztettek ki és az USA-ban néhány tv-társaság is ezt a rendszert választotta. Ezenkívül az USA-ban még több rendszer is létezik elektronikus újság megjelenítésére.

Japánban a speciális karakterek problémája miatt vált szükségessé egy nagy felbontású rendszer (CAPTAIN), mely még finom grafikus részletek átvitelére is képes.

#### 4. VIEWDATA RENDSZEREK ELTERJEDÉSE A VILÁGON

Viewdata rendszer területén is Anglia áll az első helyen. 13 000 előfizetővel kb. 150 információ ellátóval és 250 000 elérhető oldallal ma már ő rendelkezik a legtöbb tapasztalattal. Érdekes tény, hogy az előfizetők  $\frac{2}{3}$ -a vállalati, illetve zárt hálózatu rendszer tagja. Ez a felhasználás irányát mutatja.

Viewdata integrált dekóderrel kapható színes tv ára kb. 1000 £, de ez a készülék már többféle szolgáltatást is tud. Egy egyszerű adapter ma már 200 £ alatt kapható.

Az angol rendszer információ szolgáltatás mellett még üzenetközvetítésre és távvásárlásra és előrendelések felvételére is képes.

Ezenkívül jelentős még ma az is, hogy más információs rendszerekhez is tud kapcsolódni az úgynevezett „gateway” megvalósításával. A rendszer még gyorsabb elterjedését gátolja a viszonylag magas előfizetői díj, hiszen a telefonvonalért, számítógépért és az esetenkénti oldalért is fizetni kell.

Másik legnagyobb viewdata rendszer a Bildschirmtext az NSZK-ban 1977 óta működik kísérleti módon 5000 előfizetővel. Itt is a zárt hálózatu felhasználás dominál. Végleges szolgáltatásként 1983-tól érhető el a rendszer.

Franciaország óriási tervekkel indult a régi kormány Telematikai Programjában kívánta e terveket megvalósítani.

Kétféle Viewdata jellegű szolgáltatás indult. A telefonkönyvek lecserélése kis terminálokra, melyen az információ megjeleníthető jelentős megtakarítást jelent. Az évenkénti telefonkönyv kiadásával szemben 30 millió készülék üzembe helyezését tervezik 1995-ig.

Kísérleteket folytatnak 300 000 készülékkel. A másik irány az integrált bank hálózaton elektronikus hitelkártya rendszer kialakítása, így a pénzügyletek egyszerűsítése. A jelenlegi kormány alatt a kísérletek folytatódnak, bár bizonyos jelek szerint lassabban mind korábban.

Spanyolország, Svédország, Svájc, Ausztira, Finnország, Hollandia, Norvégia 1979–1980 óta folytat kísérleteket angol rendszerű Viewdata rendszerrel, a Szovjetunió pedig zárt hálózatu irányítási rendszert vásárolt egy angol cégtől (7,8 millió £ értékben!).

Kanadában a Teletextnél is említett finom grafikai tulajdonságú Telidon fejlődött. Az USA-ban több

rendszer együttesen él, így található angol, francia és kanadai rendszer is, bár az ATT jelenleg a kanadai javaslatot látszik elfogadni, és ez meghatározó döntés lenne.

Japánban a kábeles tv-hálózaton keresztül valósult meg egy telematikai rendszer. Ennek elsősorban kábelezettség hiánya szabott gátat. A Nippon társaság Captain rendszere a telefonhálózaton át nagy felbontású oldalakat tud kívánságra szolgáltatni.

A dekóder memória igénye így nagyobb, de ma már ugyanez a cég 128 kbites ROM-ot gyárt és készül a 256 kbites változat is. Érdekes, hogy Dél-Afrikában is kísérleti szolgáltatás indult az angol rendszerrel, 300 előfizetővel. Az adatbázisban mind angolul mind afrikán nyelven is elérhető az oldalak.

#### 5. HAZAI HELYZET

A szakemberek a szabvány megjelenése óta figyelemmel kísérték a Teletext rendszert. A munkát az OMFB koordinálja. Megbízásából elemző tanulmány is készült 1978-ban a BME–HEI RTV osztályán „TV információs rendszer technikai és felhasználási lehetősége” címmel.

A tanulmány külön szól a magyar ékezetes karakterek kérdéséről, emellett a szerkesztői központ felépítésével és a műsorszórásra gyakorolt zavaró hatásokkal foglalkozik.

1979-ben Teletext szerkesztői terminál kialakításáról készült el ugyancsak az RTV osztályon egy tanulmány. A hazai tv-készülék gyártók közül az Orion figyelt fel először az új rendszerre. Megbízásából a BME–HEI RTV osztályán egy Mullard gyártmányú Teletext dekóder került beépítésre a CT 451-es színes tv-készülékbe. A gyártáshoz szükséges ellenőrző készüléket, egy statikus Teletext lapgenerátort, ugyancsak az egyetemen fejlesztették ki. Szintén kifejlesztésre került Teletext vételre szolgáló adapter. Ma már az Orion felkészült Teletext dekóderrel ellátott tv-k gyártására.

A Teletext adás műszaki megvalósítását a Magyar Posta és az MFTV közösen végzi. Információ szolgáltatóként az MTI és Útinform mellett még sokan mások is szerepelhetnek. Magyarországon a Teletext oktatási felhasználásával a Veszprémi Országos Oktatásügyi Központ foglalkozik.

1980 óta több ízben volt kísérleti adás, melynek során az adóhálózat alkalmassága is bebizonyosodott.

A Viewdata szolgáltatás területén is több fejlesztés történt. Az egyetemen ABC 80 alapú Viewdata szerkesztő terminált fejlesztettek ki. Az Orion készülékbe beépítésre került egy Mullard gyártmányú Viewdata dekóder szintén az egyetemen. Az Orion elkészítette a különálló Viewdata adapter változatot is.

Az OMFB és az egyetem között pedig további kérdésekben is tart az együttműködés.

A felhasználás területén nagyon sok lehetőség van, így igazán remélhető, hogy ez a két hasznos rendszer Magyarországon is mihamarabb az élet szerves részévé válik.

# HIREK ÜZEMEINKBŐL

## Hol tart a BHG Fejlesztési Intézet

Beszélgetés Mikics László igazgatóval az intézmény munkájáról

A fejlesztés, a kutatás minden iparág alapvető létérdeke. Különösen igaz ez napjainkban, amikor a technikai forradalom soha nem látott méreteket öltött, s nyomában mind a világpiacra, mind a belső piacokon kiélesedett a konkurenciaharc. Újat adni, jobbat adni — mindenekfelett álló törekvés.

A BHG-n belül a Fejlesztési Intézet foglalkozik a műszaki fejlesztésekkel kapcsolatos kérdésekkel. Megalakulása előtti jogelődje, az EMV bizony meglehetősen sok gonddal küzdött, mostanára azonban megszűnt az a nagymértékű fluktuáció, amely a Fejlesztési Intézet létrehozását megelőzően jellemezte a helyzetet.

Az intézet fizikai és nem fizikai létszáma 1978-tól fokozatosan gyarapodott, különösen a mérnöki állomány növekedése szembetűnő, ma 195-en dolgoznak itt. Különösen komoly vonzást jelent az intézet munkája a pályakezdő fiatalok számára.

— Bár a belépett pályakezdők közül néhányan rövid idő múlva megválnak tőlünk, a fiatal diplomások zöme jól képzett, érdeklődő, önálló feladat elvégzésére képes szakember, 1–2 év alatt jelentős alkotói tevékenységet végzett — mondja Mikics László igazgató. — A FI létszámának több mint egyharmada mérnök. Az egy diplomásra jutó kisegítő személyzet aránya nem kedvező, ez különösen a kivitelezés-igényes adástechnikai fejlesztés munkáinak elvégzését gátolja. A jövőben még inkább élnünk kell a vállalat belüli kooperáció lehetőségeivel. Nem tudtuk kellőképpen növelni technológiai fejlesztéssel foglalkozó szakembereink létszámát. Ez a tény még inkább megköveteli, hogy a technológiai főosztály szakemberei már a konstrukciós tervezés fázisában dolgozzanak a gyártmány technológiai kialakításán. Úgy érezzük, nem speciálisan a BHG, de az iparág problémája, hogy elektronikus berendezések konstrukciós feladatait ellátó mérnökképzés hazánkban nem létezik.

Konstrukciós területekre ennek megfelelően évek óta nem kapunk képzett szakembert, a vezetők és szakemberek egy része nyugdíj előtt áll. Néhány területen a szerkesztő- és rajzolóhiány kritikus és kifejezetten hátráltatja az ütemes fejlesztési tevékenységet (pl. ATSZK, EP stb.), vagy vállalatvezetői döntések végrehajtásának gátjává válik (diszpécser-rendszerek és adástechnikai berendezések dokumentáció-átdolgozása). Néhány esetben fejlesztőmérnökök mellékfoglalkozásban tudnak enyhíteni fenti gondjainkon. Az elektronikus termékek fejlesztésével már-már megoldhatatlan feladatok tornyosulnak, a software fejlesztői kapacitásunk elégtelensége miatt. Bár az utóbbi években ezen a területen is sikeres létszámfejlesztést hajtottunk végre, a fiatal szakemberek betanulása hosszabb folyamat. Külső partnerek (TKI, BME, SZKI) bevonása software kooperációra

mindaddig eredménytelen maradt. Munkaszervezési intézkedésekkel ez évben megkíséreljük software fejlesztési kapacitásunkat tovább bővíteni.

Meg kell még említenem, hogy a fiatalok számára az értelmes és érdekes, változatos munkán kívül vonzóvá tette az intézetet az is, hogy megfelelő munkahelyi légkört tudtunk teremteni s a vállalatvezetés néhány határozott intézkedése, valamint a folyamatosan kapott preferencia is megtette a magáét.

— Milyenek most az intézet működésének feltételei?

— Sajnos, az örökségként kapott területi széttagoltság — megfelelő építési kapacitás hiánya miatt — várhatóan még ebben az évben sem szűnik meg, így bizonyos fokig megmaradnak az elhelyezési gondjaink. Nagyon fontos, hogy amikor ezek a gondok megoldódnak, az egymással szoros kapcsolatban álló területek — fejlesztés, szerkesztés, labor — átköltözése időben lehetőleg egybeessék. Az intézet legelhanyagoltabb és emiatt sürgős felújításra szoruló területe a Mohai úti épülethez csatlakozó csarnok. Felújítását sürgeti az a tény is, hogy az áramköri labor betelepül a fejlesztési területre, mivel nélkülük a hagyományos termékek fejlesztéséhez szükséges munkákat csak nehezen tudnánk elvégezni.

— Hogyan állnak műszerekkel és eszközökkel?

— A vállalat által biztosított anyagi lehetőségeket kihasználva, az utóbbi években jelentősen növeltük műszerállományunkat, korszerű univerzális és speciális műszerek beszerzésével. A legnagyobb jelentőségű a fejlesztést, tervezést, a technológiát és a minőséget alapvetően befolyásoló AUTER-rendszer üzembe helyezésére 1981-ben került sor. A BHG—TKI szerződés keretében beszerzett Texas 990  $\mu$ P fejlesztőrendszer bázisán olyan több munkahelyes software-fejlesztő gépet alakítottunk ki, amely a programkészítés hibáit lényegesen csökkenti, a fejlesztési időt jelentősen lerövidíti. Sajnos — a korábban tervezett, OMF B szerződéssel támogatott — új fejlesztőrendszerünk beszerzési problémák miatt nem érkezett meg, ez a software-fejlesztésünk elmaradásának egyik oka.

— Milyen fejlesztési eredményeket értek el az utóbbi három esztendőben?

— A QA/MRK központokból 1981 végéig mintegy 35 ezer vonal került értékesítésre. A gyártás beindításával, az elektronikus technológia elsajátításával, a tárolt programvezérlés megismertetésével a QA 96/MRK értékesítéséből eredő tényleges gazdasági haszon túl elmondható, hogy jelentős azon szakemberek száma a BHG-nál és vevőinknél, akik képesek lesznek a nagyobb TPV-rendszerek gyártásának és karbantartásának elsajátítására is. Bár a BHG első elektronikus központjának gyártásbevezetése nem kevés buktatóval járt, úgy érezzük, hogy a tapasztalatok feltétlenül hasznosak a licencvásárlásra való felkészítésben. A világpiac értékítéletének megváltozása hátrányosan érintette az

MRK konstrukciót, ezt felismerve 1980 első felében elkészült a QA 96/E teljesen elektronikus alközpont prototípusa, amelyre a postai jóváhagyást is megszereztük még abban az évben. A berendezés konstrukcióját az elektronikus kapcsolómező relatív kis méretei miatt jelentősen módosítottuk, ennek megfelelően 1981 első felében elkészültek az EP 128, az EP 64 és EP 32 típusú elektronikus alközpontok prototípusai. Az EP 128-as típus „0” sorozat gyártására a tervektől eltérően csak 1982 első negyedében kerül sor, de a FI 1981-ben approbációs célokra 900 vonalat már legyártott.

A nagy kapacitású kvázi elektronikus alközpontok fejlesztése során a QA 512/MRK központ körvonalai már 1978-ban kialakultak és a 256 vonalas, négy processzoros labor modell hardware vizsgálatai 1980 első felében befejeződtek. Közülük 1980/81-ben mintegy 3000 vonalat szereltünk fel Csehszlovákiában, a Hotel Prahában, valamint a Béke és Szocializmus szerkesztőségében, valamint az Ikarus számára. Az EPEX teljesen elektronikus alközpont-család elmondható, hogy műszakilag, esztétikailag és megbízhatóság szempontjából legalábbis európai színvonalat elérő termék. Információink szerint reális tőkés értékesítési lehetőségeink nyílnak a közeljövőben ebből a korszerű termékesaládból.

A Kvant központoknál a honosítás megindult, a tápegységek prototípusait a szovjet fél elfogadta, a többi egység protojóváhagyását erre az évre tervezzük. Az EA 100 kiskapacitású elektronikus alközpont műszaki terve és a főbb hardware- és software-elemek mintái 1980-ban, a működőképes mintaközpont 1981 végén készült el. 1982 negyedik negyedében elkészül a berendezés prototípusa, amelynek sikeres approbációja után a gyártás 1984-ben megindítható. A diszpécserrendszerek fejlesztése és továbbfejlesztése egyrészt konkrét vevői igények, másrészt a kereskedelmi főosztály által megadott piaci igények alapján folyik. Az AR-rendszereknél illető, együttműködő áramkörök fejlesztésével, programkötések és egyéb tervezési munkák elvégzésével folyamatosan biztosítjuk a magyar, csehszlovák, NDK, kubai stb. piacok igényének megfelelő központok gyártásához szükséges dokumentációt. E fontos tevékenység mellett jelentős eredmény a magyar és a jemeni MOBIL központ kifejlesztése és az ARL 21 vonalkoncentrátor honosítása. A tárolt programvezérlésű integrált mérő- és üzemfelügyeleti rendszer fejlesztése egyik jelentős közbenső eredményeként 1981-ben átadtuk a TMS önálló alrendszer mintaberendezését a Magyar Postának. Az adástechnikai fejlesztés további eredményére támaszkodva megkezdjük — és 1982-ben befejeztük — a forgalomirányító adók fejlesztését. A felsorolást persze még hosszan lehetne folytatni. Összefoglalva azt mondhatnám, a stratégiai termékek területén elért eredmények, amelyek konkrét gazdasági eredményeket is hoztak, elindítottak egy olyan kedvező folyamatot, amely a meglévő konjunkturális termékek eladását, szolgáltatásait is előnyösen befolyásolja.

Az új stratégiai termékek technológiai igénye, igényessége a konjunkturális termékek minőségét is javítja. A stratégiai termékekkel kapcsolatban a szakemberek olyan rétege fejlődött ki, amelyik

képes befogadni és alkalmazni az új technikának megfelelő ismereteket. Olyan új technológiák, mint a software és hardware fejlesztőrendszerek, automatikus, programozható vizsgálóberendezések és technológiák honosodtak meg. Ezek az eredmények a továbbfejlesztést nagymértékben elősegítik, meggyorsítják és megteremtik egy licenc, know-how befogadás szükséges feltételeit.

### **A Híradástechnikai Egyesülés tanácskozása az alkatrészellátásról**

Az elektronikai ipar alkatrészellátásáról tanácskoztak a minap a Magyar Híradástechnikai Egyesülés tagvállalatai és az Elektromodul vezetői. A megbeszélésen 27 nagyvállalat anyagellátási vezetője vett részt. A többi között elmondta, hogy tavaly mintegy 7 milliárd forint értékű alkatrészt forgalmaztak. A hazai vállalatok igénye az előző évhez képest 10 százalékkal növekedett. Voltak hiányok és feszültségek is az év során, főleg potencióméterek, kondenzátorok, relék és csatlakozók hiányoztak. Ezek nagy részét — főleg tőkés importból — végül is sikerült beszerezni.

Azt tervezték, hogy több vevőjüket szolgálják ki raktárról, minden erőfeszítés ellenére sem sikerült azonban havonta készleteiket jelentősen növelni. Az idén az értékesítést 4,8 százalékkal kívánják növelni, és belföldre valamivel többet adnak el, mint tavaly. Egyelőre nem tisztázott, hogy a színes televízió-képcsöveket honnan vásárolják majd. Külön gond, hogy a pécsi Zsolnay Porcelángyár a második felében meg akarja szüntetni az ellenállásokhoz szükséges kerámiatestek gyártását.

Erről a tájékoztatást követően parázs vita bontakozott ki, amelynek lényege: a pécsiek lépése veszélyezteti az egész hazai elektronikai ipar működését. A jelenlevők úgy ítélték meg, hogy a Kőbányai Porcelángyár, amely a tervek szerint a termék gyártását átveszi majd, nem tud idejében felkészülni erre, s ebből zavarok adódhatnak.

A Remix képviselője bejelentette, hogy a Siemens-től vásárolt technológiával áprilisban megkezdik egy új típusú ellenállás gyártását, és felszólította a jelenlevőket, hogy minél előbb ismerkedjenek meg az új termékkel, s kezdjék el a dokumentációk átdolgozását.

A vitában többen is kérték, hogy az Elektromodul kezelje külön a sürgős, nagy értékű megrendeléshez szükséges alkatrészek beszerzését, mert különben előfordulhat, hogy filléres szállítmányok késnek.

### **BUDAVOX a világpiacon**

Dr. Gárdos László a BUDAVOX Rt. vezérigazgatója tájékoztatása szerint a vállalat szocialista exportja már meghaladta a 160 millió rubelt. A tőkés piacokon, Indiában, Algériában, Líbiában, Irakban, Peruban ismertek a híradástechnikai termékek. Fontos szerepet játszik a fővállalkozási tevékenység hatékony megszervezése. Kedvezően fejlődik az együttműködés az iparvállalatokkal is.



ETO: 621.397.13:654.197.2

Dr. Bárdos S.:

**Kábeltelevízió**

HÍRADÁSTECHNIKA 1982. 10. sz.

A szerző az ismert zártláncú rendszerek és a kábeltelevízió kapcsolatot mutatja be. A szakaszjellemzők ismertetésénél részletesen foglalkozik a fogyasztókkal terhelt hálózati szakasz approximatív számítási módszereivel, a csatoló négyfóliások szintézisével, a vonali erősítők kaszkádstabilitásával. A frekvencia-multiplex főállomások bemutatása során kitér a transzponálás szükségességére, majd az egész rendszerre jellemző zajok, torzítások, szintingadozások forrásaira és ezek automatizált megszüntetési lehetőségeire. Végezetül összefoglalja a digitális technika bevezetésével kapcsolatos lehetőségeket és ennek megvalósításához szükséges feladatokat.

ETO: 621.395.743.001.2

Balogh V.—Koralewsky V.:

**Helyi távbeszélő hálózatok átviteltechnikai tervezésének kérdései**

HÍRADÁSTECHNIKA 1982. 10. sz.

A nagy távolságú távbeszélő összeköttetés minőségét a helyi szakaszok átviteli tulajdonságai határozzák meg. A helyi hálózat elektromosan rövid áramkörökből áll, így az átviteli jellemzők csak üzemi paraméteres számításokkal határozhatók meg. Különböző kábelekre, a hossz és a lezáró impedancia függvényében elvégzett üzemi csillapítás és impedancia számítások alapján megállapítható, hogy a helyi hálózat kihasználatlan csillapítás tartalékkal rendelkezik hagyományos mérések esetén. Egy számítógéppel támogatott üzemi paraméteres méretezés gazdasági előnyöket és minőségi javulást ígér.

ETO: 621.391.42:621.391.832:621.375.018.783.4

Dr. Pócza A.—Somlai T.:

**Dinamikus torzítások nagy hanghűség erősítőkből**

HÍRADÁSTECHNIKA 1982. 10. sz.

A szerző az intermoduláció és különös tekintettel a tranziens intermoduláció létrejöttének kérdéseivel, ezek mérés technikájával, csökkentésük áramkörtechnikai vonatkozásaival és gyakorlati tervezési és mérési eredmények bemutatásával foglalkozik.

ETO 621.376.56:621.391.822

Csernoch J.:

**Zaj hatása a PCM-jelek átvitelére**

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. 10. sz.

A szerző jelen cikkében a normális eloszlású zaj hatását vizsgálja a PCM jelfolyamra. Második lépésben figyelembe veszi a tapasztalat alapján az egyes áramkörök hatását. Végezetül összefoglalja az ide vonatkozó előírás-tervezeteket.

ETO 621.396.712.3:681.84

Jakubik B.:

**Az ORION HI-FI torony**

HÍRADÁSTECHNIKA, 1982. 10. sz.

A cikk lényegében annak a sorozatnak bevezetője, amely az ORION HI-FI házi hangstúdió egyes egységei működésével és szolgáltatásaival ismerteti meg az olvasót a lap következő számaiban. A szerző cikkében utal az ebbe a kategóriába tartozó termékek korábbi piaci helyzetére és az ORION HI-FI torony fejlesztésének előzményeire, majd vázlatosan ismerteti az erősítő, a tuner és a magnetofon fontosabb műszaki paramétereit és szolgáltatásait.

ETO 658.58:681.513.2

Dr. Eisler P.:

**Tárolt programvezérelt üzemfelügyeleti és karbantartórendszerek**

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. 10. sz.

A hagyományos kapcsolórendszerek üzemvitelének és karbantartásának korszerűsítése, támogatása korszerű TPV üzemfelügyeleti és karbantartórendszerekkel.

Fontosabb hibafelderítés a szolgáltatás minőségére jellemző paraméterek real time megfigyelésével. A centralizált, programozott karbantartási rendszerek kialakításának lehetősége, szükségessége. A hálózatvezérlés bevezetésének lehetőségei.

ETO 621.397.331:621.397.622

Pálfalvi J.:

**Korszerű színes televíziók dekódoló áramkörei**

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. 10. sz.

A cikk átfogó képed ad a legkorszerűbb egynormás (PAL, SECAM) és kétnormás (PAL—SECAM) dekóderek elvi és gyakorlati megvalósításáról.

Végül rövid tájékoztatót ad az elkövetkezendő öt év tv fejlesztési koncepciójáról is.

ETO 681.326.73

Klein S.:

**Az informatika új eszközei és hazai eredményei**

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. 10. sz.

A Teletext és Viewdata rendszerek egyre jobban terjednek világszerte.

Magyarországon 1978 óta foglalkoznak a Teletext és Viewdata rendszerek műszaki kérdéseivel. A hazai eredmények és lehetőségek a nemzetközi tapasztalatok tükrében kerülnek ismertetésre.

Végül a rendszerek felhasználásának jelenlegi és későbbi fejlesztések eredményeként kialakítható lehetőségeit tekinti át a közlemény.



DK 621.397.13:654.197.2

Др. Бардош, Ш.:

**Кабельное телевидение**

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1982. г. за № 10.

Автор продемонстрирует связь между известными системами по закрытой цепи и кабельном телевидении. При изложении участковых показателей подробно рассматривает аппроксимативный метод расчетов нагруженной потребителем участка сети, синтез соединительных четырехпольных устройств, а также стабильность каскадов линейных усилителей. При продемонстрировании частотно-мультиплексных основных станций рассматривает необходимость транспонирования, а потом источников шума и искажений характерных для всей системы и возможности их автоматического прекращения. В заключении обобщает возможности вследствие введения цифровой техники и необходимые задачи для его реализации.

DK 621.395.743.001.2

Балогх, В.—Коралевски, В.:

**Вопросы проектирования по технике уплотнения местных телефонных сетей**

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1982. г. за № 10.

Качество дальней телефонной связи определяется свойствами передачи по местным участкам. Местная сеть с электрической точки зрения состоит из коротких комплектов, таким образом характеристика передачи может быть определена только путем проведения расчетов по рабочим параметрам. На основании проведенных расчетов рабочего затухания и импеданса в зависимости различных кабельных линий, длины участка и сопротивления блокировки можно установить, что местная сеть обладает неиспользованным резервом по затуханию при традиционном измерении. Проведение расчета рабочих параметров с использованием ЭВМ дает экономическое преимущество и улучшение качества.

DK 621.391.42:621.391.832:621.375.018.783.4

Др. Поцза, А.—Шомлаи, Т.:

**Динамические искажения в усилителях высококачественного воспроизведения звука**

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1982. г. за № 10.

Автор занимается в интермодуляции, обращая особое внимание на вопросы образования переходной интермодуляции, с техникой их измерения, схемным отношением их уменьшения, продемонстрируя результаты практической проектировки и проведенных измерений.

ДК 621.376.56:621.391.822

Чернох Я.:

### Влияние шума на передачу сигналов ИКМ

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1982 г. за № 10.

Автор в данной статье рассматривает влияние шума нормального распределения на поток сигналов ИКМ.

Во вторых шагах учитывает на основании накопленного опыта влияние отдельных цепей. В конце обобщает проекты предписания по данной теме.

ДК 621.396.712.3:681.84

Якубик, Б.:

### Акустическая студийная башня типа HI-FI производства завода „ОРИОН“

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, г. Будапешт) 1982 г. за № 10.

В основном статья является введением той серии, которая в последующих номерах знакомит читателей с работой и услугами отдельных блоков домашней акустической студии высокого качества воспроизведения („high fidelity“) выпуска завода „ОРИОН“. Автор в данной статье ссылается на ранее положение на рынке по продукции относящейся к этой категории и на предшествующее событие разработки акустической студийной башни типа HI-FI производства завода „ОРИОН“, далее схематически знакомит с важнейшими техническими параметрами и предоставляющими услугами усилителя, настройки и магнитофона.

ДК 658.58.681.513.2

Др. Эйзлер П.:

### Системы обслуживания в эксплуатации и технического ухода с записанным программным управлением

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1982 г. за № 10.

Усовершенствование эксплуатации и технического ухода традиционных коммутационных систем, содействие системами обслуживания в эксплуатации и технического ухода.

Обнаружение основных отказов наблюдением „real time“ параметров, характеризующих качество услуги.

Возможности, необходимость создания централизованных, программируемых систем технического ухода.

Возможности введения управления телефонной сети.

ДК 621.397.331:621.397.622

Палфалви Е.:

### Цепи декодера современных цветных телевизоров

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1982 г. за № 10.

Статья дает обширную картину принципиального и практического осуществления одно (PAL-SECAM) и двух (PAL-SECAM) нормативных современных декодеров.

В заключении дает краткую информацию о концепции разработки телевидения последующего пятилетнего периода.

ДК 681.326.73

Клейн Ш.:

### Новые средства и национальные результаты информатики

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1982 г. за № 10.

В мировом масштабе все более распространяются системы Teletext и Viewdata.

В Венгрии начиная с 1987 года занимаются техническими вопросами систем Teletext и Viewdata. Национальные результаты и возможности изложены в отражении международных опытов.

В конце статья рассматривает возможность осуществления системы в результате настоящих и будущих разработок.

★ ★

ДК 621.397.13:654.197.2

Dr. Bárdos, S.:

### Kabeltelevision

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. Nr. 10.

Der Verfasser zeigt uns die Beziehungen der bekannten geschlossenen Kettensystemen mit der Kabeltelevision. Bei der Erörterung der Streckenkennwerte gibt uns der Artikel einen ausführlichen Bericht über die approximativen Rechenmethoden der mit Teilnehmern belasteten Netzstrecke, sowie über die Synthese der Koppelvierpole und über die Kaskadenstabilität der Linienverstärker. Im Rahmen der

Beschreibung der Frequenzmultiplex-Hauptstationen wird die Notwendigkeit der Transponierungen erörtert und danach auf die Quellen der für das ganze System charakteristischen Geräusche, Verzerrungen und Pegelschwankungen hingewiesen. Ferner können wir einiges über die automatisierte Behebungsmöglichkeit dieser Erscheinungen lesen. Zuletzt behandelt der Artikel die Einführungsmöglichkeiten der Digitaltechnik sowie die zu deren Verwirklichung benötigten Aufgaben.

ДК 621.395.743.001.2

Balogh, V.—Koralewsky, V.:

### Übertragungstechnische Fragen der Planung von lokalen Fernsprechnetzen

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. Nr. 10.

Die Verbindungsqualität des Fernsprechens in grosser Entfernung wird von den Übertragungseigenschaften der lokalen Strecken bestimmt. Der Lokalnnetz besteht aus elektrisch kurzen Stromkreisen und so können die Übertragungskennwerte nur mit Hilfe von parametrischen Betriebsrechnungen bestimmt werden. Auf Grund von Betriebs- dämpfungs- und Impedanzrechnungen in Funktion der Länge- und Absperrimpedanz für verschiedene Kabel, kann man feststellen, dass der Lokalnnetz über eine unausgenützte Dämpfungsreserve verfügt, bei traditionellen Messungen. Eine, mit Computerunterstützung durchgeführte parametrische Betriebsdimensionierung verspricht uns wirtschaftliche Vorteile und Verbesserung in der Qualität.

ДК 621.391.42:621.391.832:621.375.018.783.4

Dr. Pócza, A.—Somlai, T.:

### Dynamische Verzerrungen in Verstärkern grosser Tontreue

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. Nr. 10.

Der Verfasser beschäftigt sich mit der Intermodulation und besonders mit den Fragen der Entstehung der transienten Intermodulation, sowie mit deren Messtechnik und mit den stromkreistechnischen Beziehungen der Intermodulation. Zusetzt werden die Ergebnisse der praktischen Planung und der Messungen bekanntgemacht.

ДК 621.376.56:621.391.822

Csernoch J.:

### Die Wirkung des Geräusches auf Übertragung von PCM Signalen

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. Nr. 10.

Der Verfasser dieses Artikels untersucht die Wirkung des normal verteilten Geräusches auf den Signalablauf.

In der zweiten Stufe wird die Wirkung der einzelnen Stromkreise auf Grund der Erfahrungen betrachtet. Zuletzt fasst der Artikel die diesbezüglichen Vorschriftentwürfe zusammen.

ДК 621.396.712.3:681.84

Jakubik, B.:

### Der Hi-Fi-Turm der Firma ORION

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982 Nr. 10.

Dieser Artikel kann wesentlich als Einführung in einer neuen Serie betrachtet werden, welche dem Leser die Funktion und die Dienstleistungen von verschiedenen Einheiten des akustischen Studios der Firma ORION in den nachfolgenden Nummern der Zeitschrift bekannt macht. Der Verfasser weist in seinem Artikel auf die frühere Marktlage der zu dieser Kategorie gehörenden Produkte hin. Es wird ausserdem die Vorgeschichte der Entwicklung des Hi-Fi-Turms der Firma ORION beschrieben. Danach bekommt der Leser einen kurzen Überblick von den wichtigsten technischen Parametern und Dienstleistungen des Verstärkers des Tuners und des Tonbadgeräts.

ДК 658.58:681.513.2

Dr. Eisler P.:

### Systeme mit gespeicherter Programmsteuerung für Betriebsüberwachung und Instandhaltung

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. No. 10.

Die Modernisierung der Inbetriebhaltung und der Instandhaltung von traditionellen Schaltungssystemen, sowie derer Unterstützung mit Hilfe von Systemen mit gespeicherter Programmsteuerung für Betriebsüberwachung und Instandhaltung.

Wichtigere Fehlerentdeckungen mit „real time“ Beobachtung für die Parameter, welche auf die Qualität der Dienstleistungen charakteristisch sind.

Die Notwendigkeit und Möglichkeit der Ausformung von zentralisierten Programmsystemen für die Instandhaltung.

Die Möglichkeiten der Einführung der Netzsteuerung.

DK 621.397.331:621.397.622

Pálfalvi J.:

### **Decorderstromkreise der modernen Farbfernsehempfänger**

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. Nr. 10.

Der Artikel gibt uns ein ausführliches Bild über die prinzipielle und praktische Lösung der ein-normigen (Pal, Secam) und zwei-normigen (Pal und Secam) Decoder. Zuletzt gibt der Artikel eine Kurzinformation über die Konzeption der kommenden fünf Jahre, hinsichtlich der Fernsehentwicklung.

DK 681.326.73

Klein S.:

### **Die neuen Mittel der Informatik und ihre Ergebnisse in Ungarn**

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. Nr. 10.

Die Systeme Teletext und Viewdata verbreiten sich immer mehr in der ganzen Welt. In Ungarn beschäftigt man sich seit 1978 mit den technischen Fragen der Systeme Teletext und Viewdata. Die ungarischen Ergebnisse und Möglichkeiten werden im Spiegel der internationalen Erfahrungen bekanntgegeben. Zuletzt gibt der Artikel eine Übersicht von den Möglichkeiten der Anwendung dieser Systeme, welche als Ergebnis der gegenwärtigen und späteren Entwicklungen realisiert werden können.

★ ★

UDC 621.397.13:654.197.2

Dr. Bárdos, S.:

### **Cable television**

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. No. 10

The author describes the relationship between wellknown closed-chain systems and cable television. When section characteristics are outlined it gives a detailed description of the approximate computation methods of a network section loaded with consumers, synthesis of connecting quadripoles, cascade ability of line amplifiers. When frequency multiplex main stations are described it touches upon the necessity of heterodynes as well as the sources of noises, distortions, line flutter characteristic of the whole system, the automatic elimination possibilities. In the end it sums up the possibilities in connection with the inauguration of digital technics and tasks to be solved.

UDC 621.395.743.001.2

Balogh, V.—Koralewsky, V.:

### **Problems of transmission design of local telephone networks**

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. No. 10.

The quality of a long distance interconnection is determined by transmission properties of local sections. The local network is composed of short electric circuits, so the characteristics of transmission can only be determined by computations of operation parameters. On the basis of the computations of operational attenuation and impedance as a function of length and blocking impedance for different cables, it can be pointed out that the local network has got unutilized attenuation reserves as regarding the traditional measurements. A computer-aided measuring of the operational parameters promises economical advantages and the improvement of quality.

UDC 621.391.42:621.391.832:621.375.018.783.4

Dr. Pócza, A.—Somlai, T.:

### **Dynamic distortions in high-fidelity amplifiers**

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. No. 10.

The author treats the questions of intermodulations appearance, measurement methods and their reduction, with reference to circuit design and description of practical design and measuring values.

UDC 621.376.56:621.391.822

Csernoch, J.:

### **The effect of noise on PCM transmission**

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. No. 10.

The author examines the effect of noises of normal distribution on PCM signal stream. Further the effects of individual circuits are considered on the basis of experiences. At last the regarding prescription drafts are summarized.

UDC 621.396.712.3:681.84

Jakubik, B.:

### **ORION HI-FI Tower**

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. No 10.

This article is the introduction to a series, which introduces the operation and facilities of the individual units of ORION HI-FI home studio. In the paper the author touches upon the former market positions of products belonging to this category and the precedents of the development of ORION HI-FI Tower, then the main technical parameters and facilities of the amplifier, tuner and tape recorder are roughly outlined.

UDC 658.58:681.513.2

Dr. Eisler, P.:

### **Stored program controlled operation supervisory and service systems**

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. No. 10.

Modernization of traditional switching systems' operation and service provided by up-to-date SPC systems. A more accurate detection of error provided by real-time observation of parameters characteristic of the service quality. Necessity and probability of designing centralized, programmed service system. Possibilities of providing network control.

UDC 621.397.331:621.397.622

Pálfalvi, J.:

### **Decoder circuits of up-to-date colour television**

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. No. 10.

The paper gives an overall picture of the latest one-valued (PAL, SECAM) decoders' theoretical and practical implementation. The article gives a brief information of the development concept of TV in the following five years.

UDC 681.326.73

Klein, S.:

### **New means of information. Home results**

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. No. 10.

Teletext and Viewdata systems are more and more frequently applied throughout the world. Technical problems of Teletext and Viewdata systems have been dealt with in Hungary since 1978. Home achievements and possibilities are described with respect to the international experiences.

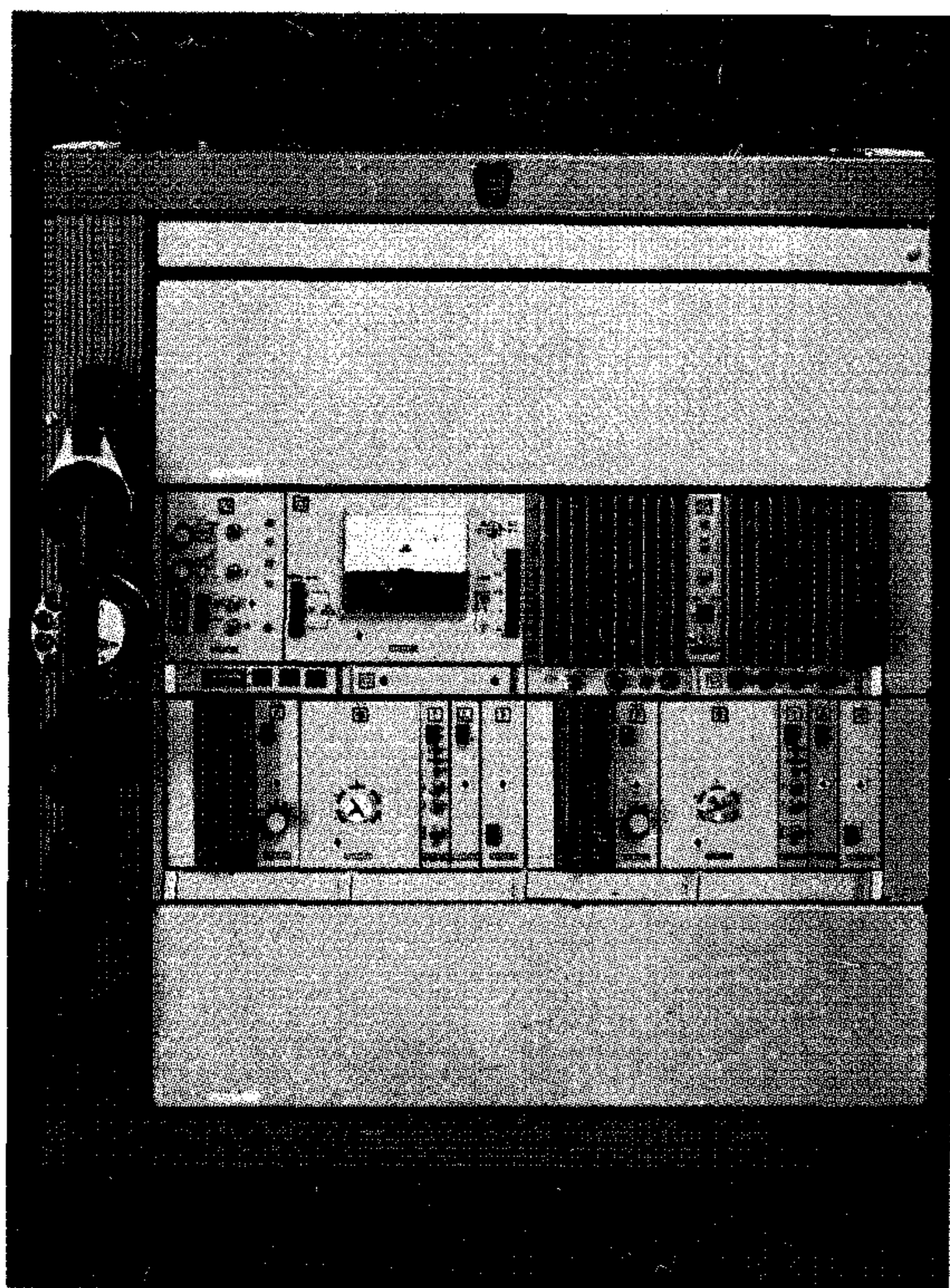
At last the paper outlines the applicability of these systems considering the achievements of recent and future developments.

# TELEFONGYÁR

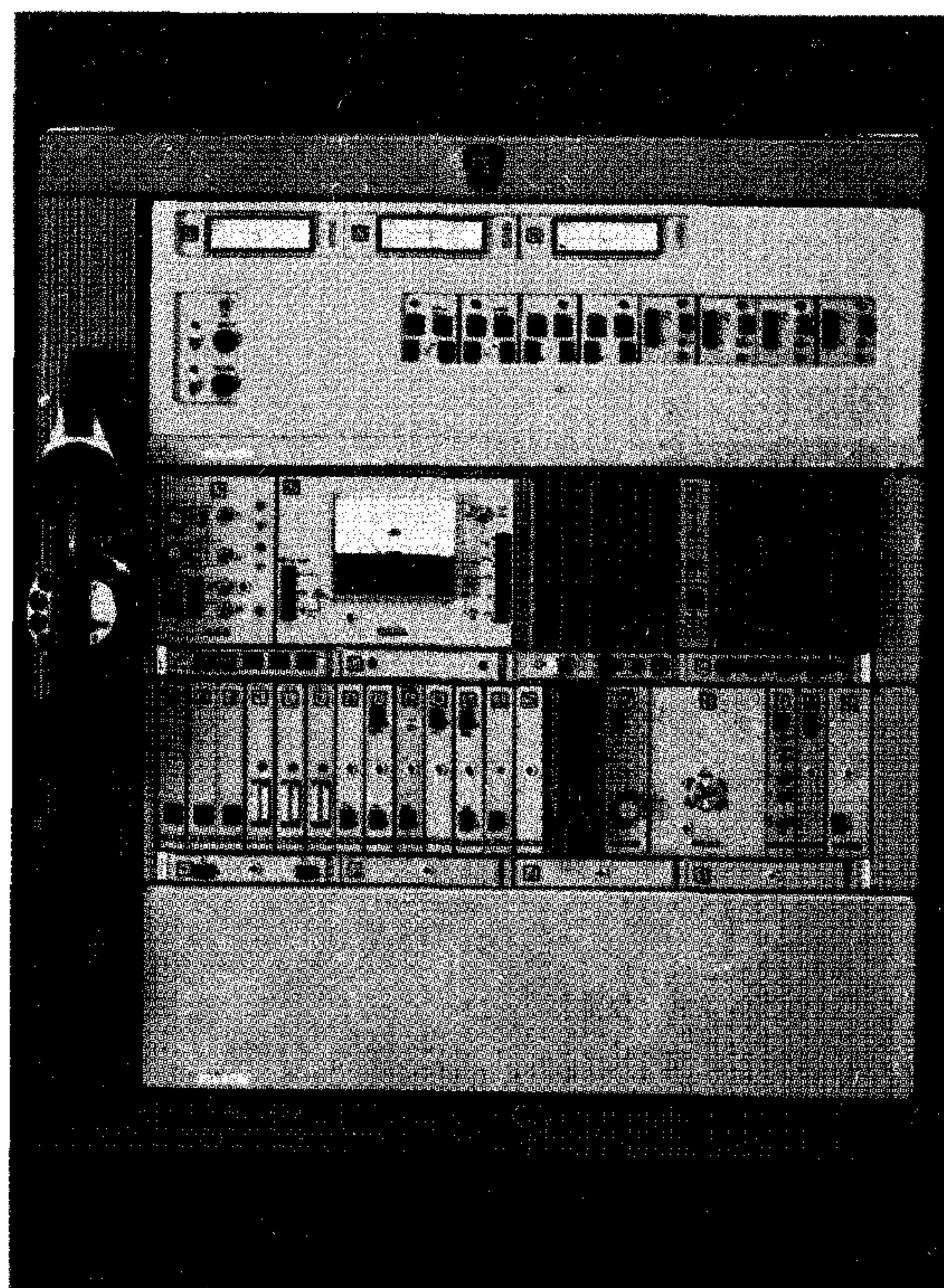
BO-3-E2 rendszer  
1982-ben BNV-díjas termék!



Háromcsatornás légvezetékes vivőfrekvenciás rendszer, mely 3 beszédcsatorna és 4 hangfrekvenciás táviró csatorna átvitelére alkalmas (50 Bd-os változatban). A berendezés rendkívül sokrétű szolgáltatással rendelkezik. Kiemelkedő tulajdonsága a csekély energiaigény. Ez lehetővé teszi a naptelepes táplálást (akkumulátoros puffer üzemmel kombinálva), olyan területeken, ahol energiahálózat nem áll rendelkezésre, de a napsugárzás időtartama és éves eloszlása megfelelő. A berendezéssel áthidalható távolság rendkívül nagy. 1000 km felett van — 2 középerősítő alkalmazása mellett — még abban az esetben is, ha a légvezeték hálózat hosszának 50%-án zuzmara van. A BO-3-E2 berendezés LVK-3M/T típusjelű végállomási, és LFK-3M jelű középállomási berendezésekből áll. A konstrukció 710×600×235 mm-es (törpe) keretben került megvalósításra, de szükség szerint 2600 mm-es normál keretben (több rendszer együtt) is elhelyezhető.



**BO-3-E2 rendszer**  
Légvezetékes végállomási berendezés, 3 beszéd-  
és 4 táviró csatorna kiépítéssel



**BO-3-E2 rendszer**  
Felügyeletes Középállomás

TERTA-Telefongyár 1956 Budapest Pf.: 16  
Exportálja: BUDAVOX H-1392 Budapest P.O.B. 267