



# HÍRADÁSTECHNIKA

**A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET  
FOLYÓIRATA**

**XXXVII. évfolyam  
BUDAPEST**

**1986**

**2**



# HÍRADÁSTECHNIKA

## A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA

XXXVII. évfolyam 1986. 2. szám

# BHG ORION TERTA

## MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

XXXII. évfolyam 1986. 2. szám

# MEV REMIX TKI

## MŰSZAKI TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK

IV. évfolyam 1986. 2. szám

Felelős szerkesztő:

DR. TÓFALVI GYULA

Szerkeszti a szerkesztő bizottság

A szerkesztő bizottság elnöke:

HORVÁTH IMRE

Szerkesztők:

ANGYAL LÁSZLÓ

MÉREY IMRÉNÉ

SZÖLLŐSI GYÖRGYNÉ

\*

### SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

#### HTE

Rovatvezető: Mérey Imréné

Csepregi-Horváth Kázmér

dr. Flesch István

Forintos György

Gál Ferenc

dr. Prónay Gábor

#### BHG

Rovatvezető: Angyal László

Tudományos szerkesztő: dr. Frajka Béla

Bernhardt Richard, dr. Eisler Péter, Fazekas László,

dr. Gosztony Géza, dr. Kerpán István, Klug

Miklós, Laczkó Endre, Sztaiacs Ákos

#### MEV

Rovatvezető: Kászonyi László

Tudományos szerkesztő: dr. Kormány Teréz,

Balogh Albert, Csornai László, Czermann

Mihály, Hidas György, Huszka Zoltán,

dr. Ligeti Róbertné, dr. Mátrai Géza,

dr. Motál György, Schödl Ervin

#### ORION

Rovatvezető: Jakubik Béla

Tudományos szerkesztő: dr. Frigyes István,

Csernoch János, Froemel Károly, Nóbik Lajos,

Szász Gerő

#### REMIX

Rovatvezető: Rippel Géza

Tudományos szerkesztő: dr. Kormány Teréz,

Balanyi Szilveszter, Bodnár László, Kovács Gyula,

Mészáros Sándor, Molnár László

#### TKI

Rovatvezető: dr. Baranyi András

Tudományos szerkesztő: dr. Lajtha György,

dr. Henk Tamás, dr. Kása István, Megyesi Csaba,

dr. Sárkány Tamás, dr. Simonyi Ernő

#### TERTA

Rovatvezető: Bánsághi Pál

Tudományos szerkesztő: dr. Gordos Géza, Baján

Tibor, Benedek Elek, Kovács Oszkár, Schnürmacher

Tamás, Hutter Mihály

\*

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

### ROVATOK

Egyesületi élet

Rendszertechnika

Kapcsolástechnika

Vezetékes technika

Fénytávközlés

Vezeték nélküli technika

Adástechnika

Vételtechnika

Mikroelektronika

Alkatrésztechnika

Hálózatelmélet

Elektromágneses problémák

### ROVATGAZDÁK

HTE (H)

TKI (□)

BHG (#)

TERTA (↔)

ORION (\*)

MEV (Λ)

REMIX (Δ)

### ROVATTÁRSÁK

BEAG HTV

BME KONTAKTA

BRG KÓPORC

EMO KFKI

El. Szöv. M. Posta

FMV ML

GAMMA MM

HTSZ MFKI

HAGY TUNGSRAM

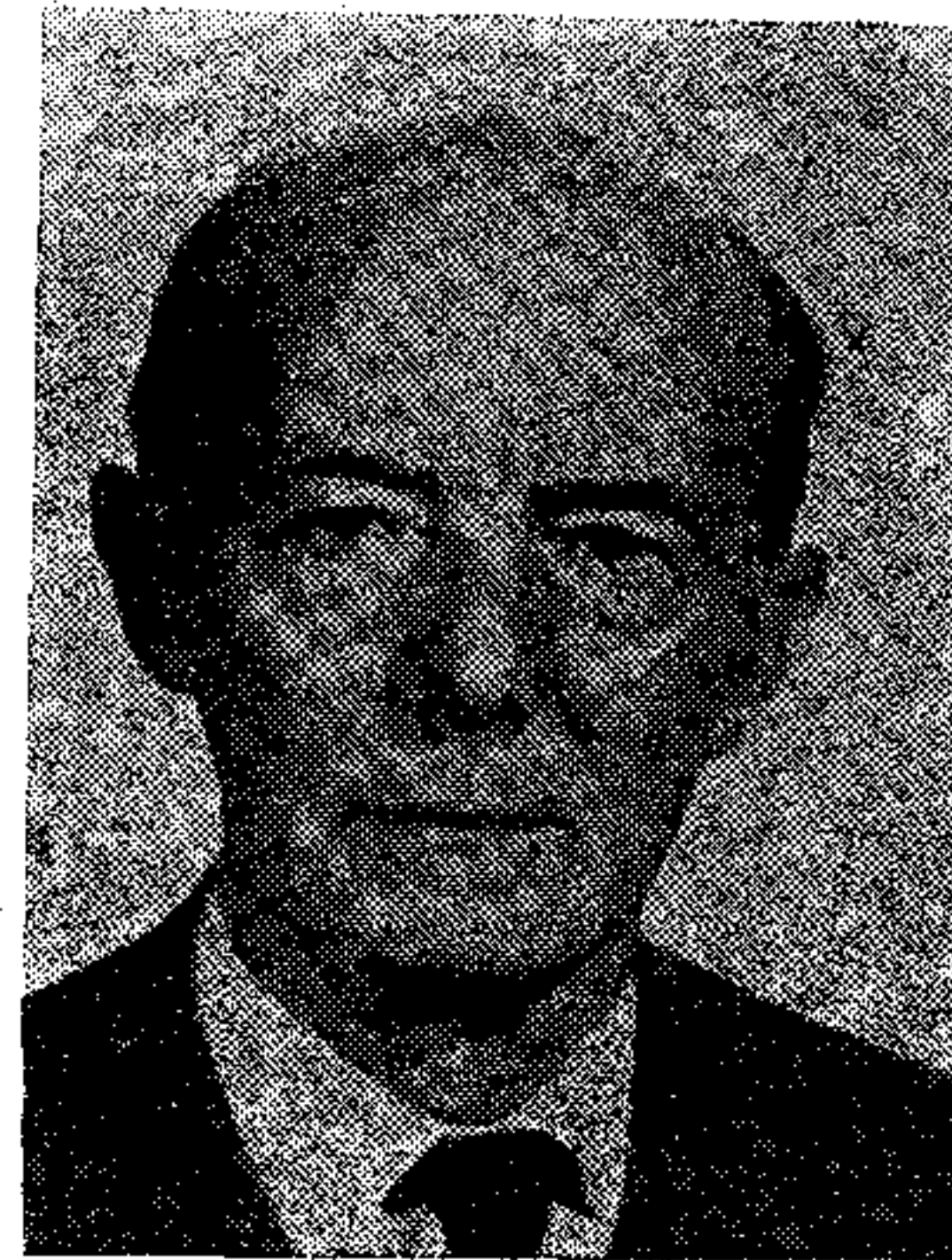
### TARTALOM

BORSOS KÁROLY: Az elektronika forradalmi méretű hasznosítása mint a további fejlődés előfeltétele .....	49
DR. NOVÁK ISTVÁN: Nagyfelbontású spektrumfigyelési módszerek az amplitúdómodulált műsorszóró sávok számára .....	57
VADÁSZI FERENC: Rádiórelé láncok távellenőrző rendszere .....	60
HOSSZÚ GÁBOR: Magasszintű fordítóprogramok átvitele Z-80 alapú mikroprocesszoros rendszerek között .....	65
DR. ZSOLDOS BÉLA – DR. GERSTENMAYER GYÖRGY – DR. SONKOLY AURÉL – DR. BORS LÁSZLÓ: 10 GHz felett működő mikrohullámú áramköri elemek .....	68
HÍRADÁSTECHNIKA SZÖVETKEZET: A TV 18-25 High Definition TV Monitor (nagyfelbontású monitor) .....	72
BOROSS DEZSŐ: Átviteltechnikai berendezések tápáramellátása .....	74
Hol a határ? (Bársony István) .....	92
Tartalmi összefoglalások .....	95



# Az elektronika társadalmi méretű hasznosítása, mint a további fejlődés előfeltétele

BORSOS KÁROLY



## ÖSSZEFOGLALÁS

Hazánkban a kreatív dolgozók számának csökkenése gyorsabb ütemű a népesség fogyásánál. Ez a körülmény, továbbá a növekvő energia- és nyersanyaghiány olyan kényszerpályát jelent, melyen a népgazdaság további fejlesztése érdekében el kell fogadni az elektronizálás által felkínált lehetőségeket. Az új technikák befogadása azonban nem egyszerűen elhatározás kérdése. Ehhez a következő másfél évtizedben következetesen biztosítani kell az anyagi és humán előfeltételeket. Az anyagi előfeltételek között kiemelkedő szerepet kell tulajdonítani a mindenfajta információ átvitelére alkalmas országos távközlési rendszer kiépítésének. Humán téren pedig ki kell fejleszteni az információs gazdaság módszereit és fokozni kell a munkakultúrát. A probléma megoldása egyformán anyagi és szellemi erőforrásokat igényel.

Hazánk népességcsökkenése és kor szerinti összetételének kedvezőtlen alakulása, az energia- és nyersanyaghiány, valamint a fokozódó gazdasági verseny következtében olyan kényszerpályára került, melyen tudatosan el kell fogadnia az elektronika és a mikroelektronika által felkínált lehetőségeket és fel kell számolni az e téren eddig előálló lemaradásokat. Az elektronika elterjedéséhez és a vele kiépült rendszerek hatékony működéséhez az évezredfordulóig még rendelkezésre álló időben a legcélratoróbb keretek kihasználásával biztosítani kell a humán és anyagi előfeltételeket, mivel valószínűsíthető a hiányok halmozódása és az elmaradottság növekedése következtében később már erre nem is lesz mód. A tudásszint emelése és a munkakultúra létrehozása lassú, általában 20–30 éves folyamat, de ez az időtartam tervszerű munkával, az egyes téren fennálló hiányosságok párhuzamosan történő felszámolásával 15 évre csökkenthető. Az anyagi előfeltételek biztosítása is több szinten egyidejűleg indítandó meg. Ez utóbbiak közül az összes informatikai rendszer alapját nyújtó távközlési hálózat kiépítésének szükségességét kell elsődlegesen kiemelni.

Lényegében egy olyan hatalmas méretű és 15 év alatt megvalósítandó innovációs program előtt állunk, amelynek feladata a nemzeti vagyoni anyagi és humán összetevőinek olyan méretű fokozása, mely biztosítja a súlyosbodó körülmények ellenére a fejlődés folyamatosságát, pótolja a termőföld és az ásványi kincsek kimerüléséből, a munkaerő csökkenéséből származó károkat és végeredményben a nemzeti vagyoni növekedését jelenti.

A mikroelektronika elterjedése és alkalmazási sebessége felhasználási területeként és országonként eltérő. Ha a műszakilag fejlett országokat nézzük, majdnem behozhatatlan előnyüket állapíthatjuk meg, de ha dél-keletázsiai térség fejlődő államait (Dél-Korea, Tajvan, Thaiföld) vizsgáljuk, akkor arra a következtetésre juthatunk, hogy velük még versenyben vagyunk és Dél-Amerika velünk azonos gazdasági szinten álló országaival szemben előnyünk megtart-

## BORSOS KÁROLY

A József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem mérnöki karán 1935-ben szerzett diplomát. 1936-ban elvégezte a Postamérnöki Szaktanfolyamot. Ezt követően 1972-ben történt nyug-

dijbamenetelig a hálózat-építés és szerelés, majd a tervezés és fejlesztés területein dolgozott. 1972 óta a távlati tervezés és a távközlés gazdasági problémáival foglalkozik. Számos szakmai cikke jelent meg belföldön és néhány külföldön is.

ható, sőt fokozható, ha sikerül a hatalmas elektronizálási program megtervezése és végrehajtása.

E program keretében viszonylag pontosan mérhető fel a távközlés helyzete, a távközléssel szemben fellépő igények alakulása. Tekintve, hogy egy mennyiségileg és minőségileg kielégítő távközlési rendszer léte előfeltétele az információ áramlásnak, ezzel az ipari, mezőgazdasági, igazgatási és társadalmi fejlődésnek, így a következőkben e probléma csoporttal részletesen is foglalkozunk. Ezt követően tárgyaljuk a kényszerpálya helyzetét.

## 1. Társadalmi és gazdasági keretek, környezeti hatás

Hazánkban, mely földrajzilag a szocialista és tőkés világ határán fekszik és délen az el nem kötelezett Jugoszláviával határos, erősen érvényesülnek az általános politikai hatások mellett a távközlés és általában az elektronika fejlesztését meghatározó környezeti hatások. A környezeti hatás nemcsak a határok mentén, hanem a kereskedelem és a nemzetközi munkamegosztás, továbbá a kulturális és egyéb kapcsolatok révén világméretben is érvényesül.

A távbeszélővel való ellátottságra vonatkozó statisztikai adatokból megállapítható, hogy 1981. január 1-én a világ 425,1 millió távbeszélő állomásából 725 millió fő kezében van a teljes mennyiség 80,42%-a, további 925 millió fő tekinthető távközlési szempontból közepesen fejlettnak és ezek rendelkeznek a beszélőhelyek 15,09%-ával. Távközlésileg elmaradottnak minősíthető a népesség 63,3%-a, vagyis 2841 millió fő és ezek rendelkezésére a beszélőhelyeknek csak 4,29%-a jut [1] [2].

Magyarország és az európai szocialista országok a közepesen fejlett országok kategóriájába tartoznak és a 11,69/100 lakos világátlag alatti 10,51/100 beszélőhely sűrűséggel, vagyis 42,3 millió beszélőhellyel rendelkeznek (1. táblázat).

A távbeszélő eloszlásához hasonlóak az egy főre jutó bruttó nemzeti termelési értékek is, bár a két adatsor összehasonlításából arra lehet következtetni, hogy

Beérkezett: 1985. IX. 30. (H)



1. táblázat

Az európai szocialista országok távbeszélő-ellátottsága  
1981. I. 1-én

Ország	Népesség 1000 fő	Összes beszélőhely 1000 db	Sűrűség	
			bh/100	növekedése 1971—1981 között %
Csehszlovákia	15 289	3 150	20,6	49,2
NDK	16 740	3 166	18,9	56,2
Bulgária	8 881	1 256	14,1	156,3
Magyarország	10 713	1 261	11,8	46,2
Románia	22 000	2 600	11,8	—
Szovjetunió	271 200	26 667	9,8	95,5
Jugoszlávia	22 262	2 133	9,6	163,9
Lengyelország	35 735	3 387	9,5	64,9
Összesen	402 820	42 349	10,51	

nálunk a beszélőhely sűrűség lényegesen alacsonyabb, mint amit a GNP USA \$/fő indokolna [3].

A távbeszélő ellátottság problémáját vizsgálva megállapíthatjuk, hogy elmaradottságunk veszélyesen nagy. Az európai 3—4 számzónában 1980 végén a sűrűség 35,6/100 lakos volt, a mi 11,7/100 lakos értékünkkel szemben. Nyitott gazdaságunknak igazodnia kell a magasabb sűrűséggel rendelkező tőkés és szocialista partnereinkhez. Ezt az álláspontot alátámasztja a kialakult távbeszélő és telex forgalom (2. táblázat), valamint az idegenforgalom is, ha a szállodák igénybevételét vesszük alapul [4].

2. táblázat

Nemzetközi kimenő távbeszélő és telex forgalom alakulása  
(1982. év)

	Kezdeményezett távbeszélő forgalom		Telex forgalom levelezési idő	
	perc (1000)	%	perc (1000)	%
<i>Európán belül</i>				
Összesen	23 496	100,0	5955	100,0
ebből:				
NSZK	6 724	28,6	1285	21,7
Ausztria	3 904	15,6	806	13,5
Svájc	1 648	7,0	264	4,4
Szovjetunió	1 365	5,8	336	5,6
NDK	1 235	5,2	366	6,1
Csehszlovákia	1 154	4,9	384	6,4
Olaszország	1 144	4,9	306	5,1
Svédország	1 082	4,6	130	2,2
Egyéb	5 240	23,3	2078	34,9
<i>Európán kívül</i>				
Összesen	454	100,0	756	100,0
ebből:				
USA	159	35,0	187	24,7
Kanada	48	10,6	8	1,0
Izrael	20	4,4	9	1,2
Egyiptom	7	1,5	29	3,8
India	1	0,2	41	5,4
Irak	12	2,6	54	7,1
Irán	5	1,1	48	6,4
Japán	12	2,6	43	57,0
Egyéb	190	41,9	337	44,6

Ismertnek feltételezett gazdasági számítások értelmében termelési viszonyainkhoz és a társadalmi igényekhez jelenleg legalább 18/100 beszélőhely sűrűség

és teljesen automatizált távbeszélő rendszer tartozna [1]. Az ellátottság hiányából a távbeszélő területén jelenleg tetemes károk származnak, melyekből

a postai bevétel elmaradása	3,5 milliárd Ft/év
a termelésben bekövetkező kár	5,0 milliárd Ft/év
a társadalmi kár	3,0 milliárd Ft/év
összesen:	11,5 milliárd Ft/év

Ehhez járul még a több mint 22 milliárd Ft értékű számítógépparknak hatékony működéséhez szükséges adathálózat nagyrészen hiányából származó, feltehetően több milliárd Ft-ot kitevő kár. Ezek a kártételek csak a hálózat intenzív fejlesztésével csökkenthetők. A termelésben előálló kár megszüntésének előfeltétele az országos hálózat automatizálása és legalább 15/100 lakos közületi beszélőhely sűrűség elérése, továbbá elegendő áramkör biztosítása a különböző adatátviteli rendszerekhez. A postai bevétel elmaradás megszüntetéséhez és a távközlés hiányából származó társadalmi kár kiküszöböléséhez a várható igények teljes kielégítése volna szükséges, ami az évezredfordulón 40—42/100 lakos sűrűséget jelentene. Ma már ennek az értéknek elérése nem oldható meg, de szükségesnek kell tartani egy legalább 30/100 lakos értéket meghaladó sűrűség biztosítását. Ebben az esetben az elsősorban közületi célokra kiépült helyközi hálózat gazdaságossága lényegesen fokozható a lakástelefonok időben eltolt forgalma által. Egyébként az évezredforduló után, ha az országos hálózat már kiépült, a lakossági igények kielégítése évi 6%-os fejlesztéssel, gyors ütemben és viszonylag alacsony költségintéven történhet meg. Az évi 6% ekkor már évente 180—200 ezer új beszélőhelyet fog jelenteni.

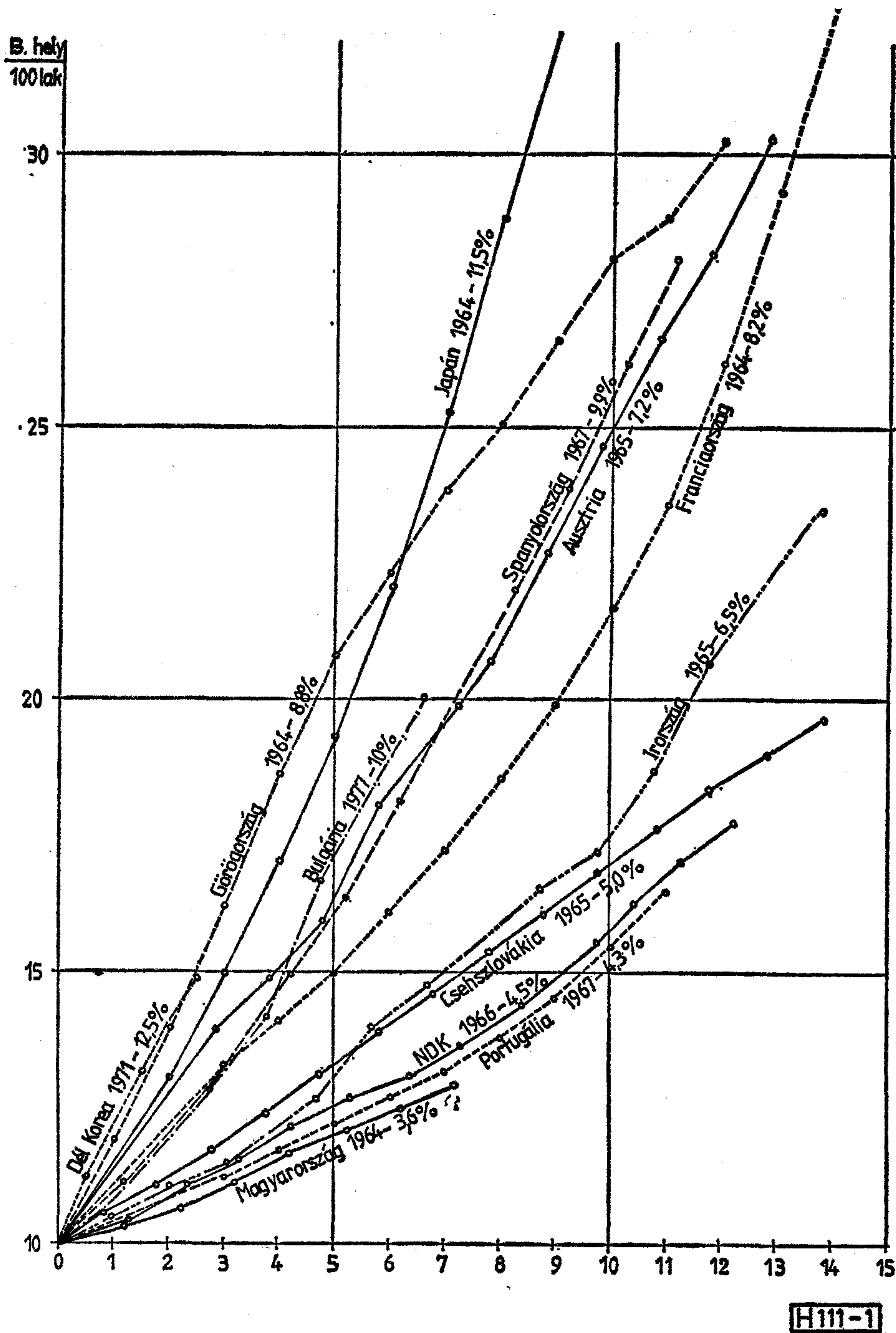
Kérdéses, hogy a 30/100-as célkitűzés megvalósítható-e. Ha megvizsgáljuk, hogy különböző szocialista és tőkés országok a 10/100 lakos értéktől milyen ütemben fejlesztették tovább hálózataikat, igen érdekes ábrát kapunk (1. ábra). Látható, hogy a nálunk kialakult 3,6 százalékos évi növekedéstől a Dél-Koreában eddig tartott 12,5 százalékos évi ütemig igen változatos programok valósulnak meg [4] [6]. Mindenesetre ahhoz, hogy a 30/100 sűrűséget elérjük, gyökeresen változtatni kell fejlesztési politikánkon.

A 2. ábra bemutatja, hogy egyes gazdaságilag hozánk közelálló országok bruttó nemzeti termékükből (GNP) hány ezreléket fordítottak a távközlés fejlesztésére. Az adatokból láthatjuk, hogy az utolsó helyen állunk és megállapítható, hogy még a súlyos adóssághoz küszködő dél-amerikai államok is a mienknél gyorsabb fejlesztési ütemmel dolgoznak [7].

Abban az esetben, ha változatlanul hagynánk fejlesztési ütemünket, az évezredforduló táján távbeszélő ellátottság szempontjából a sokszor elmaradottnak minősített dél-amerikai államok mögé kerülünk. Egyébként, ha figyelembe vesszük, hogy az egy háztartásban élő személyek száma nálunk 2,8 fő, míg Uruguayban és Argentínában 3,5 fő, akkor az ottani 10—11/100 sűrűség a mienknél máris jobb ellátottságot jelent.

A távközlési hálózat a közhasználatú távbeszélő szolgáltatón kívül az egyéb postai szolgáltatásoknak (telex, táviró, adatátvitel stb.) és a zártcélú szolgáltatá-





1. ábra. Egyes országok beszélőhely sűrűség értékének fejlődése a 10/100 elérése után.  
Megjegyzés: Az országnév utáni évszám a 10/100 elérési évet, a % az évi fejlődési ütemet jelenti (Magyarországnál a helyes évszám 1974.)

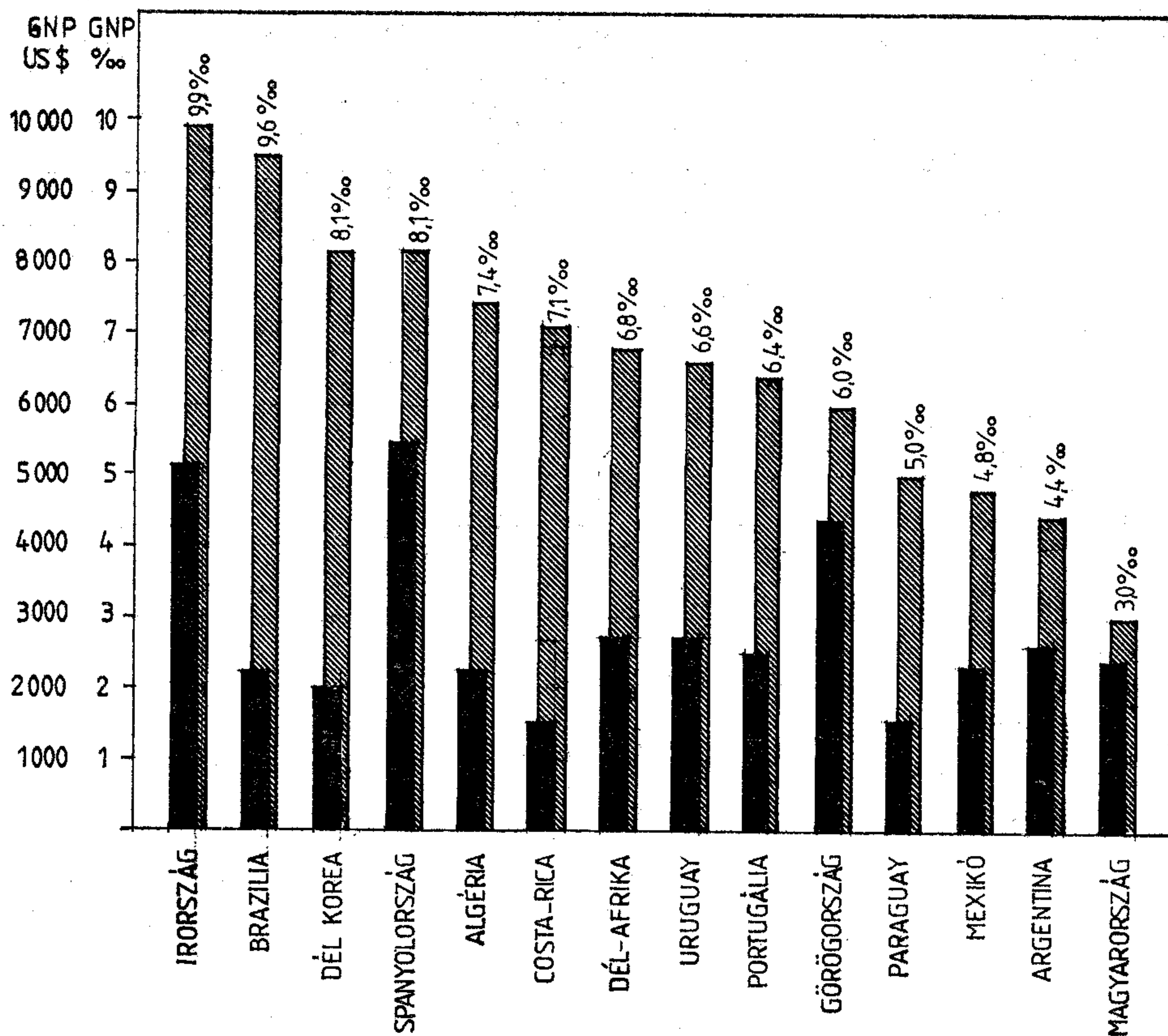
soknak is alapja. Ez utóbbinak jelentősége a korszerű termelési, mezőgazdasági, készletezési, szállítási rendszerek esetében a korábbiakhoz képest lényegesen fokozódni fog az adatátviteli igények következtében.

A távbeszélő ellátottságnál kedvezőtlenebb képet kapunk, ha az elektronikai (ipari, szolgáltatási, közszükségleti stb.) fogyasztás adatait vizsgáljuk. Ez a fejlett országok egy részében túllépi az 500 \$/fő/év értéket. A világátlag 100 \$/fő/év, míg nálunk 50 \$/fő/év értékre becsülhető a felhasználás. Az elmúlt évtizedben a fejlett tőkés országokban a dinamikus fejlődés e téren a gazdasági recesszió ellenére, vagy pontosabban fogalmazva a recesszió legyőzésére alakult ki [8].

Nálunk az elektronizálás még nem épült be kellően a termelésbe, a közigazgatásba, a szolgáltatásokba és a társadalmi életbe. A számítógépek elterjedését sok esetben nem a folyamatból származó belső szükségesség irányította, hanem ezt valamilyen státuszszimbólum jelleg motiválta. Nem alakultak ki a számítógépek (pénzforgalom, egészségügy, készletgazdálkodás stb.) hatékony alkalmazási módszerei. A helyzet úgy ítéltető meg, hogy lényegesen nagyobb az elmaradás a szellemi munkát jelentő felhasználási területeken, mint a számítógépek szintjén.

A műszakilag élenjáró országok fejlesztési irányzatainak vizsgálata arra enged következtetni, hogy a





H111-2

2. ábra. Egyes országokban a bruttó nemzeti termékből (GNP) a távközlés fejlesztésére fordított összegek 1974—1978 közötti átlagos értéke %-ban és az 1 főre jutó bruttó termelési érték 1982-ben

szellemi tőkét és kutatást igénylő termékek a természeti erőforrásokkal egyenértékű forrássá válnak, jelentős nyersanyag és energia megtakarítást eredményeznek, ilyen alapon az információs gazdaság a nemzeti jövedelem termelésében lényeges szerepet tölt be.

USA egész gazdaságában az információs szektorok együttesen a nemzeti jövedelem több mint 25%-át hozzák létre [9]. Nem tudom, hogy az információs gazdálkodás eredményének az 1948. évi 38 milliárd \$-ról az 1973. évi 266 milliárd \$-ra való növekedése mennyiben járult hozzá a teljes nemzeti jövedelemnek 226 milliárdról 956 milliárd \$-ra emelkedéséhez, de az kétségtelen, hogy jelentős szerepe volt a mezőgazdaság, az ipar, a szolgáltatások és a közigazgatás teljesítményeinek fokozásában.

Az információnak mindig nagy jelentősége volt a gazdasági, társadalmi életben, de szerepe az elektronizálással a 60-as évektől lényegesen fokozódott és ekkor indultak meg az ilyen irányú kutatások is, F. Machlup és M. V. Porat munkáival [9].

Az elmúlt évtizedekben a tudomány fejlődésében is lényeges módosulás következett be. Sok alap- és alkalmazott kutatás eredményességének előfeltétele a megfelelően nagy szellemi és anyagi ráfordítás. Ez a körülmény a kis és közepes országokat hátrányos helyzetbe hozhatja, ha nem tudnak erős nemzetközi együttműködésben szervesen, érdekeiknek megfelelően részt venni.

A mikroelektronika elterjedésének hatásai általában

pozitív jellegűek. A negatív oldal még nem mérhető, de egyes jelzések szerint a társadalom könnyen károsodhat, ezért a műszaki fejlődéssel párhuzamosan szociológiai kutatásokat kell e témára irányítani. A társadalmi problémák megoldatlansága azonban nem hátráltathatja a műszaki fejlődést, mert az e téren való elmaradás jelenti a nagyobb veszélyt.

A közeljövőben az iparilag fejlett országok termelési kapacitása lényegesen meg fogja haladni a felvevő piacok lehetőségeit, ezért a verseny élesedni fog, a nem korszerű és nem kis energiafogyasztással és anyagfelhasználással készült termékek eladhatatlanok lesznek.

## 2. Az évezredfordulóra kialakuló helyzet

Magyarország helyzete társadalmi szempontokból távlatilag súlyosnak minősíthető. Az ENSZ előrejelzése szerint a világ népessége az évezredfordulón 6200 millió fő lesz. A növekedés túlnyomó része a jelenleg elmaradottnak minősített országokra jut. Addig, amíg Európában és Észak-Amerikában a népesség átlagosan 11,3%-kal fog növekedni, nálunk 5%-os csökkenés fog bekövetkezni. Ezen túlmenően az elöregedés következtében a dolgozók és eltartottak aránya a mai kereken 50—50%-ról némi túlzással talán 40—60%-ra fog romlani. A helyzetet tovább rontja, hogy a fiatalabb korosztályokban növekszik a fogyatékosok, továbbá a familiáris alapon hátrányos helyzetűek aránya. Ez utób-



biak csak segéd munkára, vagy ezzel egyenértékű munkára lesznek alkalmasak, tehát teljesítményüknek a munkabér változásától független reálértéke állandónak, vagy csak a selejt csökkentésével arányosan növekedőnek tekinthető.

A szellemileg és testileg, továbbá kedvező feltételek között munkamorál szempontjából a jelenleginél nagyobb teljesítményre képes munkaerő az ezredfordulót követő években alig 3 millióra becsülhető és ehhez kapcsolódik az 1 milliárdnyi segéderő.

A következő másfél évtizedben tehát a dolgozók száma fokozatosan 1 millióval csökken. Ahhoz, hogy az eltartók és eltartottak életszínvonala a jelenlegihez képest ne csökkenjen, feltétlenül szükséges, hogy az akkor rendelkezésre álló 4 millió dolgozó átlagos teljesítménye a jelenlegi szintet legalább 25%-kal meghaladja.

Ez a 25% többlet önmagában nem jelentős, de ha megfontoljuk, hogy a stagnálás egy fejlődő környezet esetében lemaradást jelent, akkor a hátralevő 15 évben az egész népességre további 25%-os növekedést kell előirányozni, ami a dolgozók arányszámának romlása következtében egy dolgozóra vetítve 31% teljesítmény emelkedést jelent.

Ezt az átlagos  $25 + 31 = 56\%$ -ot a kreatív dolgozókra nézve tovább kell emelni, mivel a segédmunka produktivitása változatlanul vehető. Ez az emelés további 19%-ot jelent, tehát az évezredforduló után 1 képzett dolgozó teljesítményének a jelenlegit összesen legalább 75%-kal kell meghaladnia. A jelenleg uralkodó gazdasági tendenciák — a fizetőképesség fenntartása érdekében a beruházások visszafogása, a gyengén termelő vállalatok terheinek a jól működőkre való áthárítása, a rekonstrukciókkal a régi struktúrák életének meghosszabbítása stb. — nem a problémák megoldásának irányába hatnak. A pillanatnyi előnyökre törekszünk a távlati problémák megoldása helyett, pedig nem várható el a következő nemzedéktől, hogy a többlet termelés mellett az örökül hagyott hiányok felszámolásával, tehát a kedvező munka előfeltételeinek megteremtésével is foglalkozzék a mainál rosszabb feltételek között.

Az évezredfordulóig elvégzendő munkák között kiemelkedő szerepe van a távközlő hálózat fejlesztésének, egyrészt azért, mert az 1. ábra szerint is az eddigi ütem nem kielégítő, másrészt mert igazolni kellene, hogy egy, a 30/100 sűrűségnél nagyobb értékig még el lehet jutni az évezredfordulóig. Ha 1990-ben elérjük a 17/100 sűrűséget, az ábrán látható görbék tanulsága szerint a feladat elvileg nem megoldhatatlan, az évi fejlesztési ütemet csak 5%-ra kellene fokozni. Gyakorlatilag azonban ez azt jelenti, hogy az utolsó tervidőszakra a gyártási, építési, szerelési és üzembehelyezési teljesítményeket a jelenleginek több mint háromszorosára kell fokozni. Behatóan kellene tanulmányozni pl. Bulgária, Görögország fejlesztési módszereit, mivel nem valószínű, hogy ezekben az országokban a többleteljesítményeket létszámnövelés eredményezné. Nálunk 1995 után létszámnöveléssel számolni nem lehet.

A társadalmi haladás gondolata mellett paradox módon a termelésben túlzott konzervativizmus lett úrrá. Ennek a neokonzervativizmusnak jelenségei a műszaki és gazdasági életben felfedezhetők: megkésve fogtuk fel a kőolajárak emelkedésének jelentőségét, az elektronikának az élet minden területére való beha-

tolását, a minőségi munka fontosságát, a hiánygazdálkodásnak és a távközlés hiányának gazdasági és társadalmi jelentőségét. Valahogy megálltunk a 70-es évek „magyar gazdasági csoda” bűvöletében és hittünk annak maradandóságában. A bajok forrását mindig rajtunk kívülálló külső körülményekben keressük.

Ennek a konzervativizmusnak művészeti kivetítődése az ún. nosztalgia hullám, mely az alkotóknál a gondolathiányt takarja és a befogadóknál korunk meg nem értését fedi. Ezt azért említem, mivel ez a jelenség a kultúra és munkavégzés minden területére kivetítődik.

### 3. Kényszerpálya, fejlesztési koncepció

A múltban minden technikai forradalom maga után vonta a gazdasági élet és a társadalom mélyreható átrendeződését. Nálunk most a helyzet fordított. Az évezredfordulóig a társadalom átalakulása, — a dolgozók és eltartottak arányának lényeges romlása — az elektronika elterjedésétől függetlenül végbemegy. Az új technológiák alkalmazásának lehetősége azonban kezünkbe adja azt a fegyvert, amivel az átalakulást olyan kedvező irányba terelhetjük, amely a későbbiekben megfordíthatja a mai leépülési jelenségeket. Lényegében tehát nem tudományos-technikai forradalomról lehet beszélni, hanem az alkalmazás szükségességének megkésve történő felismerése jelentheti nálunk a változást, a forradalmi átalakulást.

Önmagában az elektronizálás sem a társadalmi, sem a termelési problémákat nem oldja meg. Megfelelő szellemi és anyagi környezet hiányában az elektronizálás jelentősége és hasznossága a minimálisra csökkenhet, hatékonytalanná, végső esetben károssá válhat. Ennek alapján rá kell mutatni néhány olyan társadalmi és termelési tényezőre, amelyeknek megoldatlansága veszélyezteti a hatékonyságot, tehát amelyeknek rendezése az elektronizálás elterjesztésének előfeltételeként kezelendő.

E tényezők két fő csoportba sorolhatók: az elsőbe azok tartoznak, amelyek túlnyomórészt humán vonatkozásúak, másodikba az alapjában véve anyagi jellegű tényezők tartoznak. Ez utóbbiak közé kell sorolni két olyan tervgazdasági problémát is, melyek a gazdálkodás lehetőségét hátrányosan befolyásolják.

#### Humán tényezők

##### a) A képzettségi szint hiányossága

A lakosság jelentős része megáll az írni-olvasni tudás legalsó szintjén, tehát nem válik olvasóvá, a kulturális élet keretein kívül marad és értékmérője a pénz és az alkohol. Ezen a fokon a jelenlegi technológiák alkalmazása kérdéses és igényesebb technológiák befogadása képtelenség. A tudásszint általános emelése nemcsak termelési, hanem kulturális szempontokból, a társadalmi élet minőségének megjavítása érdekében is szükséges. Az emberi tudás, hozzáértés és gyakorlat a leggazdaságosabban fokozható része a nemzeti vagyonnak.

##### b) A képzettség értékének devalválódása

A humán emberi érték a nemzeti vagyonnak jelenleg kb. 45%-át teszi ki (3. táblázat) és ez az érték a népes-



A nemzeti vagyon becslése dr. Kozma Ferenc közgazdász 1983. szeptember 13-án a tv-ben elhangzott előadása alapján

Megnevezés	Vagyon értéke milliárd Ft	%-os megoszlás
<i>Természeti értékek</i>	1200	15
Ebből termőföld	800	10
ásványi kincs	400	5
<i>Anyagi javak</i>	3200	40
Ebből közvetlen termelő	1440	18
termelő infr.	640	8
lakóház, intézmény	1120	14
<i>Humán érték</i>		
Összesen	3600	45
<b>Összesen:</b>	<b>8000</b>	<b>100%</b>

*Megjegyzés:* 1. Az előadás nem foglalkozott az elfekvő készletek értékével. Bognár Nándornak a Magyar Nemzet 1983. IX. 10. számában megjelent cikke szerint az elfekvő nyersanyagok, alkatrészek, félkész és kész gyártmányok együttes értéke 600 milliárd Ft.

2. Az előadás nem említette a történeti, és művészeti értékeket sem, a becslések szerint 200 milliárd Ft-ra tehető.

ség fogyása, továbbá az elöregedés folytán természetesen csökken, a szellemi munka leértékelődése pedig mesterséges csökkenést idéz elő. A szellemi tőkének, mint a nemzeti vagyon leglényegesebb elemének felértékelésére volna szükség ahhoz, hogy a képzettségi szint természetes módon emelkedjék és hatékony termelési tényezővé váljék.

#### c) Munkakultúra hiánya

Ez közvetlenül, mint a szakképzettség és a munkaszervezés hiányossága jelenik meg, valójában ennek mélyebb, általános műveltségi és igénytelenségi okai vannak. E téren ott tartunk, hogyha pl. külföldiek számára kell szállodát építeni, akkor az anyagokat, munkavezetőket, sőt magukat a munkásokat is importálni kell.

#### d) A tömegtájékoztatás hiányossága

Jelenleg, amikor a lakosság nagy része utazásain tapasztaltak, valamint a külföldi rádió és tv adások közlései alapján sok mintent ismer, nem tartható fenn a késedelmes és egyoldalú tájékoztatás. A tájékoztatlan-ság velejárója a közöny.

#### e) Információgazdálkodás

A termelésben, a szolgáltatásokban, az államigazgatásban a szükséges és jó minőségű információk mennyiségét, feldolgozási módját, átviteli sebességét, tárolását, az általa megszüntetendő bizonytalanság, valamint az elérendő gazdasági eredmény számítása határozza meg. Nagyarányú szellemi tevékenység alapozhatja meg a gazdálkodást, a szükséges eszközrendszert.

#### Anyagi tényezők

##### g) \* A távközlési hálózat hiánya

Az e téren való elmaradásunkat, valamint az ebből származó károkat az 1. fejezet összevontan ismerteti.

A hiány pl. nem teszi lehetővé a kiterjedt adatátviteli szolgáltatások megszervezését, ezáltal pl. a korszerű készletgazdálkodást és a szellemi munkák összehangolását, valamint az adatok házzáférését. Az új szolgáltatások részleges elterjedésével a vidék túlnyomó része egyre inkább hátrányos helyzetbe kerülhet, ami végső fokon az érintett vállalatok tönkremenetelét is eredményezheti.

#### h) Hiánygazdálkodás

A hiány akár természetes, akár mesterséges, rontja a munkafegyelmet, a gépek kihasználtságát, a termelés gazdaságosságát, távlatilag lehetetlenné teszi a drága mikroprocesszorral vezérelt gépek és robotok alkalmazását, növeli a szállítási költségeket stb., fokozza a termelés gazdaságtalanságát.

#### i) Az elfekvő készletek

Az országban az elfekvő anyagok, alkatrészek, félkész- és késztermékek összes értéke egyes becslések szerint eléri a 600 milliárd forintot. Ennek a hatalmas összegnek kamatterhe, tárolási költsége stb. függetlenül a kimutatott költségektől, a nemzeti jövedelem jelentős részét felemészti. Ennek redukálási lehetőségét a távközlési hálózaton szervezett szolgáltatások biztosíthatnák [11].

#### j) A selejt túltengése

A selejt minden téren nagy, de leglátványosabb a magasépítés területén, ahol a minőség nagyjából elfogadhatatlan, a javítások, az utómunkák munkaerő és pénzszükséglete a fejlődés gátjává válik. A szakképzettség hiánya következtében a fenntartási munkák hatékonysága is alacsony.

#### k) A gazdálkodási hiányok

A beruházások célja elvileg a minél több telefon, lakás, útburkolat stb. létrehozása kellene hogy legyen. Ezzel ellentétes irányba hat a tervező, beruházó, kivitelező és az üzemeltető érdekeltsége. Egyik szervnek sem volna előnyös a minél alacsonyabb költségek elérése, de ez nem érdek népgazdasági szinten sem, mivel ilyen esetben az adott beruházási kerethez nagyobb árualapot kellene biztosítani.

A mai gazdálkodásunkban a beruházási és fenntartási kereteken rendelkezésre álló összegek nem egészíthetik ki egymást és nincsenek egymással kapcsolatban. A maradványok egyik évről a másikra nem vihetők át és ez a körülmény a terveket instabillá teszi. Ugyanígy a bérek is önálló pénzkategóriát képeznek a vállalati gazdálkodásban. A forint belső konvertibilitása hiányzik.

#### 4. A hatékony elektronizálás kialakításának biztosítása, az előfeltételek létrehozása, szabályozási folyamatok

Az előző fejezetben tárgyaltakból világosan kitűnik, hogy olyan kényszerpályára jutottunk, ahol már nincs más választás, mint hogy a termelés, az államigazgatás, a kereskedelem és szállítás stb. terén rálépünk egy olyan útra, ahol a jelenlegi technikáknál lényegesen hatékonyabbak alkalmazása fokozatosan előtérbe lép.

Az ipari és a társadalmi háttér a korszerű technika befogadására nincs kellően felkészülve. Az a viszony-



lag kis réteg azonban, amely sok vonatkozásban öntevékenyen kifejlődött, megfelelő körülmények között alkalmassá tehető az új technikák befogadásának előkészítéséhez, majd meghonosításához.

Az elektronizálás meghonosítása, bár lényeges anyagi ráfordításokat igényel, nem elsősorban pénzügyi, beruházási probléma, pontosabban befogadásához az emberi, szellemi környezet megfelelő szintjét kell biztosítani, mivel az ilyen jellegű előfeltételek megoldatlansága esetében az új technikák hatékonysága nem várható.

Lényegében tehát az ember és az eszközök között legalább olyan fokú összhangot kell biztosítani, mint amilyen korábban a gőzgép és az ember, vagy az elektromechanikus berendezések és az ember közötti kapcsolat volt. E rendszerekkel való együttélés és működésüknek megértése hosszú, egy-két évtizedes folyamat. Az elektronikával és a mikroelektronikával való együttélés kialakulása minőségileg különbözik az előző korszakoktól, mivel az új technikák be fognak hatolni az élet minden területére, a termelésbe, a kereskedelembé, a szállításba, az állam- és vállalatigazgatásba, a háztartásokba és e berendezéseknek használata minden szinten nagyfokú hozzáértést követel meg.

Az elektronika elterjedéséhez hasonló jelentőségű átalakulás ment végbe az elmúlt 30 évben az építőiparban, ahol a hagyományos anyagok mellett megjelentek a műanyagok, a panelek, a különböző burkoló és szigetelő anyagok, az új szerelvények stb., de az ember és az eszközök közötti összhang létrehozása elmaradt, aminek következtében építőiparunk szintje a korábbi jó közepes szintről a minimálisra süllyedt.

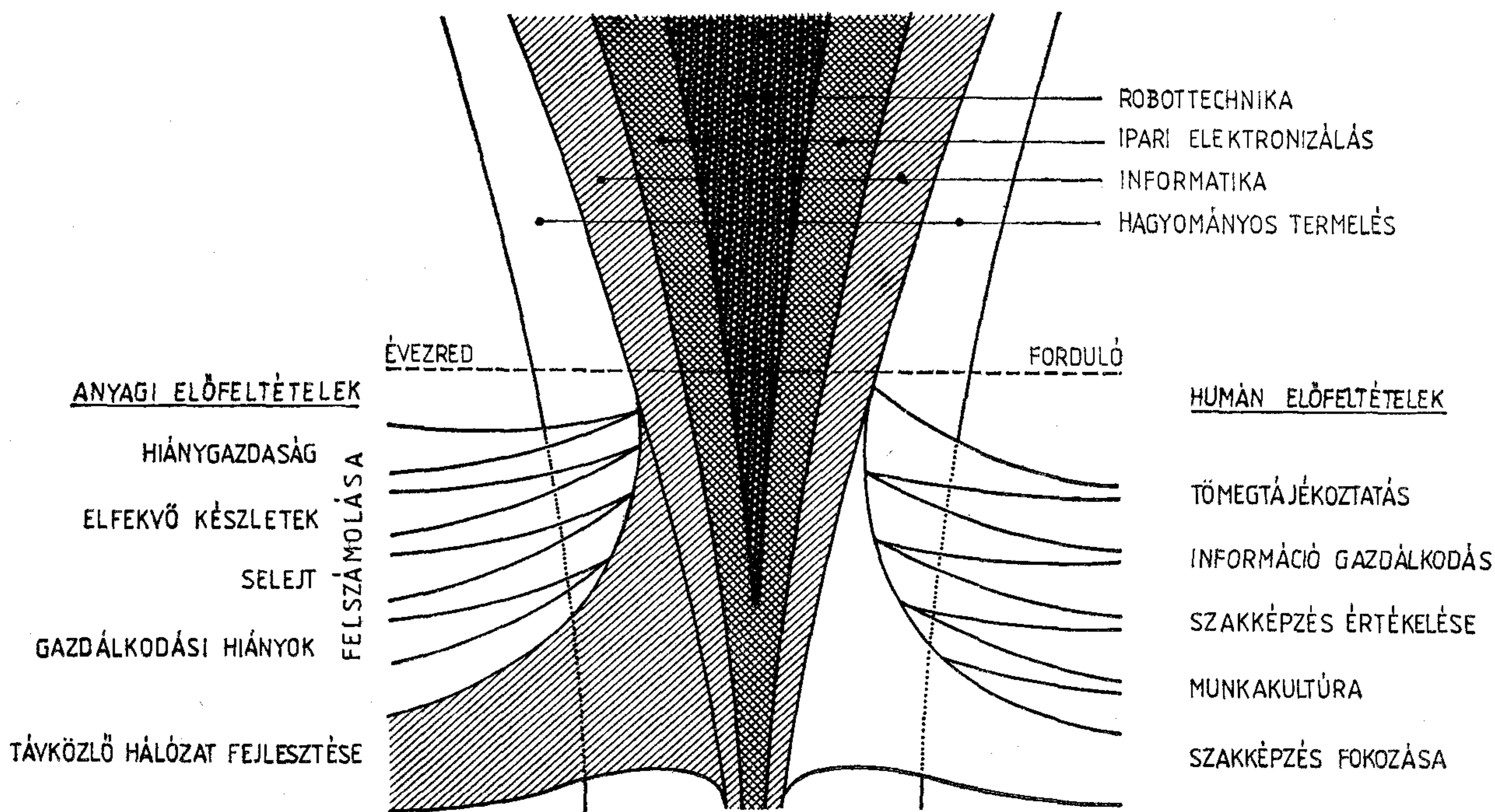
Az elektronizálás előfeltételeinek megteremtéséhez folyamatábra nehezen alakítható ki, de mindenesetre két párhuzamos intézkedési fővonal képzelhető el.

Az első fővonalat az emberi értékrend reformja képezi. Az ország nemzeti vagyonának jelenlegi összetevőiről a 3. táblázat ad tájékoztató képet. E tételek között a humán érték becslése, bár ez nem lehet mentes szubjektív tényezőktől, viszonylag alacsony és a jövőben objektív okok miatt csökkenhet, az előzőekben tárgyalt körülmények miatt.

Az emberi érték csökkenése azonban nem megállíthatatlan folyamat, sőt növekedése is előidézhető. Bródy András „Lassuló idő” c. művében, hangsúlyozva ugyan az értékelési módok nehézségeit, de rámutat arra, hogy az emberekben felhalmozódott gazdagság a fejlett ipari országokban hétszeresen múlja felül a termelőeszközökbe befektetett tőkét és több mint duplája a statisztikailag nyilvántartott, kézzelfogható nemzeti vagyonnak [10].

Ha a 3. táblázat adataira tekintünk és figyelembe vesszük az adatok bizonytalanságát is, megállapíthatjuk, hogy az emberi érték nálunk igen alacsony és alig éri el a fejlett tőkés országok általános adatainak 50%-át. Ebből viszont a humán érték lényeges fokozásának lehetőségére lehet következtetni.

Érdemes figyelmet fordítani a fejlett ipari országok sorában közepes helyet elfoglaló, de hagyományosan jó munkakultúrával rendelkező Egyesült Királyság vonatkozó adataira. Ezek szerint 1984-ben a számításba vehető gyártó vállalatoknak csak 10%-a alkalmaz mikroelektronikát és még az olyan iparágakban is (textil, papír és élelmiszeripar), ahol ez feltétlenül szükséges volna, az elterjedés csak 18%-os. Ezek az adatok az 1981. évi 11%-hoz képest lényeges növekedést mutatnak ugyan, de megállapítható, hogy gyorsabb ütemet a szakmai képzettség és a rátermetség hiánya nem tesz lehetővé [12].



3. ábra. Az elektronizálás fejlődése és az előfeltételek biztosítása, valamint a bruttó nemzeti termelési érték növekedése közötti kapcsolat

H 111-3



A 3. ábra az előfeltételek megoldása és az elektronika elterjedése közötti kapcsolatról kíván képet adni. Ez a vázlat, ha nem is léptékhelyesen, de érzékelteti a humán értékekben a hiányosságok megszüntetésével, illetve a képzés fokozásával az összes érték lényeges növekedését. Az anyagi előfeltételek oldalán az ábra mutatja, hogy a távközlő hálózat fejlődésével, illetve növekedésével, valamint az egyéb anyagi előfeltételek esetében a korlátozó hatások beszűkülésével mint nyílik meg a lehetőség az elektronizálás teljeskörűvé tétele előtt.

Az anyagi előfeltételek között, mint arra már korábban is rámutattunk, döntő szerepe van a valamennyi szolgáltatás szempontjából megfelelő átviteli utakkal rendelkező távközlési alaphálózatnak. Ennek a rendszernek a szerepe az informatika körében kibővül. Míg a hagyományos szolgáltatásokat nyújtó távbeszélő, távíró, telex stb. rendszerek a termelő infrastruktúra körébe tartoznak, tehát a termelésben csak közvetve vesznek részt, addig a rendszer közvetlen termelőerővé válik a szellemi munka — információfeldolgozás — információtovábbítás — információfelhasználás — szellemi munka láncban.

Az elektronizálás mintegy országos méretű innováció fogható fel. Ebben a folyamatban, mely lényegében szükségszerűen egységet alkot, bizonyos mértékig centrumok képződnek elsősorban tervezési és kivitelezési szempontokból, de e centrumok egymásra hatása, illetve egymáshoz való kapcsolódása nem hagyható figyelmen kívül.

Az első innovációs centrum az előfeltételek közé emelt távközlés kell hogy legyen a népgazdaság fejlődésében betöltött szerepe alapján.

Viszonylag nem nagy beruházási költséggel hozhatók létre azok a szállítási, készletezési, árúelosztási stb. adatátvételi láncolatok, amelyek lényeges energiamegtakarítást, kamatveszteség-csökkenést biztosítanak. Ezek a rendszerek beruházási költségei kedvező esetekben 1—1,5 év alatt térülhetnek meg.

Az információs rendszerek között kiemelkedő szerepe lesz a centralizált fenntartási rendszereknek, amelyekkel lényeges munkaerő megtakarítást lehet biztosítani.

A komplett információs rendszer lényegében a termelő infrastruktúrája lesz az elektronizált iparnak. Ennek hiányában a termelő ágak elektronizálása hatékonyan nem oldható meg.

Addig, amíg az információs rendszerek méreteiről, az ezekkel szemben támasztott igényekről, legalább tájékoztató képünk nincs, addig az ipar és a mezőgazdaság lehetséges és szükséges mérvű elektronizálásáról még program sem készíthető. Ennek alapján első lépésként a különböző iparágakat, a bányászatot és a mezőgazdaságot, valamint a szolgáltató ágazatokat, továbbá az államigazgatást az igények és a várható eredmények szempontjából fel kellene térképezni.

Az igényfelmérés lényeges a híradástechnikai és finommechanikai gyárak szempontjából is, mivel csak a szükséges berendezésszám és alkatrészmennyiség alapján tudják saját fejlesztési programjaikat kialakítani. E programok kidolgozásakor a KGST-n belüli együttműködés és a tőkés vállalatokkal való kooperáció keretei is kialakulnak.

#### IRODALOM

- [1] *Borsos Károly*: A távközlés-fejlesztés kritikus pontjai. Információ elektronika 1984/5.
- [2] AT&T Long Lines: The World's Telephones 1981.
- [3] *M. Malek Asghar, Y. Senuma, R. Pinez*: Work of the World Plan Committee for the development of telecommunication Journal 1980/IX.
- [4] A Magyar Posta Statisztikai Évkönyve 1981—1982.
- [5] UIT "Yearbook of Common Carrier Telecommunication Statistics" 1966—1975.
- [6] UIT "Yearbook of Common Carrier Telecommunication Statistics" 1974—1983.
- [7] UIT "The Missing Link" Appendix IX. 1984.
- [8] *Dr. Budinszky József*: Elektronizálás hazánkban. (Magyar Nemzet — 1984. augusztus 7-i száma).
- [9] *Dáczér Éva*: TMT 32. évf. 1985/1—2. Kivonat Cooper M. D. The structure and future of the information economy. Information Processing and Management. 19. köt. 1. sz. 1983/9—26 oldal.
- [10] *Bródy András*: Lassuló idő, 79—81. oldal. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.
- [11] *Bognár Nándor*: Börze a Belgrád rakparton, Magyar Nemzet, 1983. szeptember 10.
- [12] *M. Dance*: Education still needed. Electronics Industry, 1984. június.

**Lapunk példányonként megvásárolható:**

**az V., Váci utca 10. és**

**az V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti**

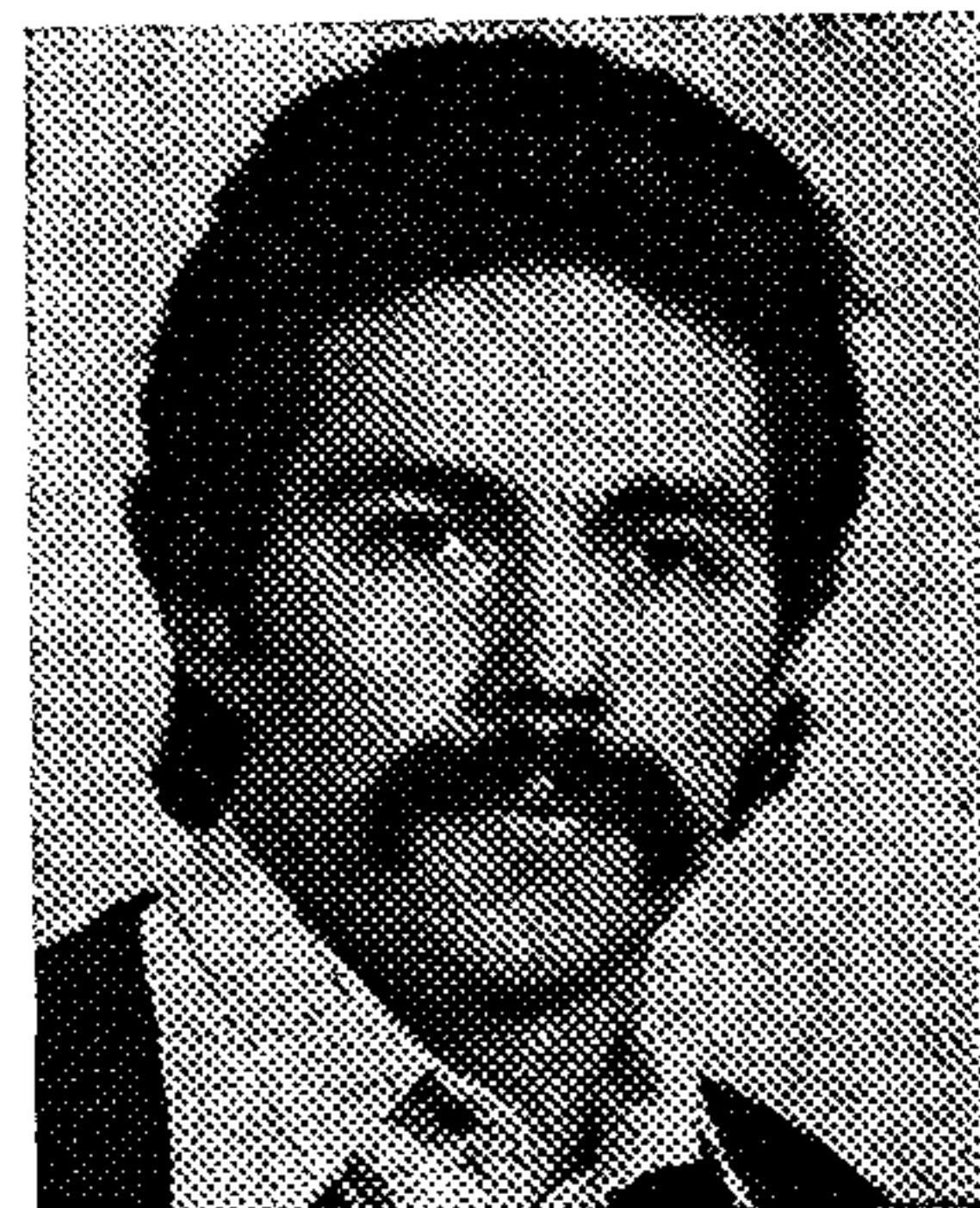
**hírlapboltokban**



# Nagyfelbontású spektrummegfigyelési módszerek az amplitúdómodulált műsorszóró sávok számára

DR. NOVÁK ISTVÁN

Budapesti Műszaki Egyetem Mikrohullámú Híradástechnika Tanszék



## ÖSSZEFOGLALÁS

A műsorszóró sávok zsúfoltsága szükségessé teszi olyan mérési módszerek alkalmazását, amelyek több azonos csatornás jelet is képesek mérni kis frekvenciakülönbség és nagy szintkülönbség esetén. A cikkben közölt mérési módszerek a rádiófrekvenciás csatornát alapsávba keverik és ott hangolható analog szűrővel vagy FFT analízátorral végzik a jelek kiértékelését. Az elérhető frekvenciafelbontás millihertz, a dinamikatartomány meghaladja a 60 dB-t. Kialakítható számítógépvezérelt, automatikus mérőrendszer is, amely a műszerek vezérlésén túlmenően a jelek azonosítását és hibakorrekciót is lehetővé tesz.

A kommunikációs és műsorszóró hálózatok működését egyebek között az azonos csatornás zavartatás is gátolhatja, amelynek oka lehet az átviteli rendszer valamely elemének nemlinearitása, vagy több, azonos névleges frekvencián dolgozó adó egyidejű működése.

Az azonos csatornás zavartatás mérésének korábban használt módszereit találhatjuk meg pl. [1], [2] és [3]-ban. A fontosabb módszerek, mérési módok:

- zavartatásmérés adóleállással
- műsorszünet alatti maradék moduláció mérése
- mérés nemzetközi mérőhálózattal
- szinkronhálózatokban használható módszer [2].

Ezen módszerek közös ismérve, hogy vagy nehezen kivitelezhetők (mint pl. a [3]-ban leírt módszer) vagy a zavartartásról csak kevés információt szolgáltatnak.

Az azonos csatornás zavarok mérési módszereivel szemben általánosságban az alábbi igényeket támaszthatjuk

- |                  |   |
|------------------|---|
| — vivőszint      | } mérése a csatornán egyidejűleg jelenlevő összes jelre |
| — vivőfrekvencia |   |
| — sáv szélesség  |   |
| — beesési irány  |   |

A fentieket még azzal a nyilvánvaló követelménnyel egészíthetjük ki, hogy ha a csatornán egyidejűleg több jel is van, akkor ezeket nagy vivőszint és kis vivőfrekvencia különbség esetén is egyenként tudjuk mérni. A hagyományos módszerek ezt csak nagyon korlátozottan teljesítik. Jellemző értéket tartalmaz pl. [4] a frekvenciamérésre (azonos szintű két vivőhullám frekvenciája külön-külön mérhető, ha a frekvenciakülönbség legalább 12 Hz) és [5] a térerősségmérésre.

A következőkben ismertetett nagyfelbontású spektrumfigyelési módszerek fő előnye a jelenlegieknél nagyságrendekkel jobb szelektivitás.

## DR. NOVÁK ISTVÁN

1976-ban szerzett villamosmérnöki oklevelet a Budapesti Műszaki Egyetem Mikrohullámú ágazatán. 1978-ban szerzett doktori címet rádióhíradástechnikai témában. 1976-tól 1980-ig a BME Mikrohullámú Híradástechnika Tanszékén működő Űrkutató Csoport tudományos

segédmunkatársaként kapcsolóüzemű tápegységek és nagyfrekvenciás adó- és vevőkészülékek tervezésében vett részt. Később ugyanitt tanársegédként, illetve adjunktusként alapozó szaktantárgyak oktatásában dolgozott. 1983-ban egyéves meghívásnak eleget téve a Design Automation, Inc. (USA) cégnél dolgozott fejlesztőmérnökként.

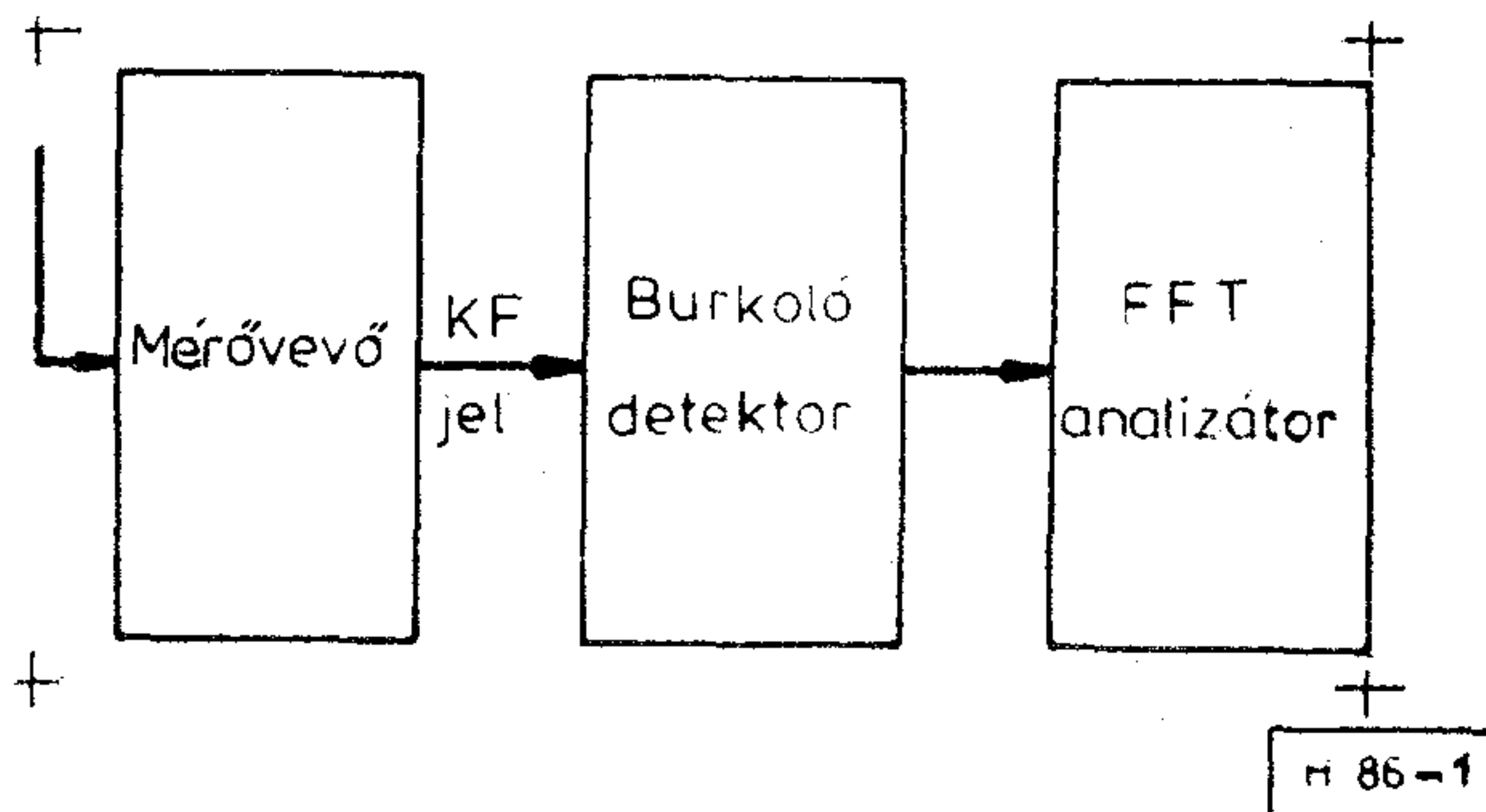
## Nagyfelbontású spektrumfigyelési módszerek

A nagyfelbontású spektrumfigyelési módszerek közös működési alapelve az, hogy a nagyfrekvenciás rádiócsatorna jelét az alapsávba lekeverve az egyidejűleg ott levő jelek relatív frekvencia különbségét megnövelik és a nagy felbontást az alapsávi jel feldolgozásával érik el (analog sávszűrőkkel vagy FFT analízátor segítségével). Az egyes módszerek között a különbség az alapsávba történő lekeverés módjában van.

### Burkolóanalízis módszerek

A burkolóanalízis módszer volt az első javaslat, amely a hagyományos mérési módokhoz képest gyökeresen új elvet használt. Ismertetése megtalálható pl. [6] és [7]-ben. Az alapelvet egy magyar szabadalom [8] és két magyar, a CCIR 1-es és 10-es Tanulmányi Bizottsághoz benyújtott dokumentum [9], [10], rögzíti.

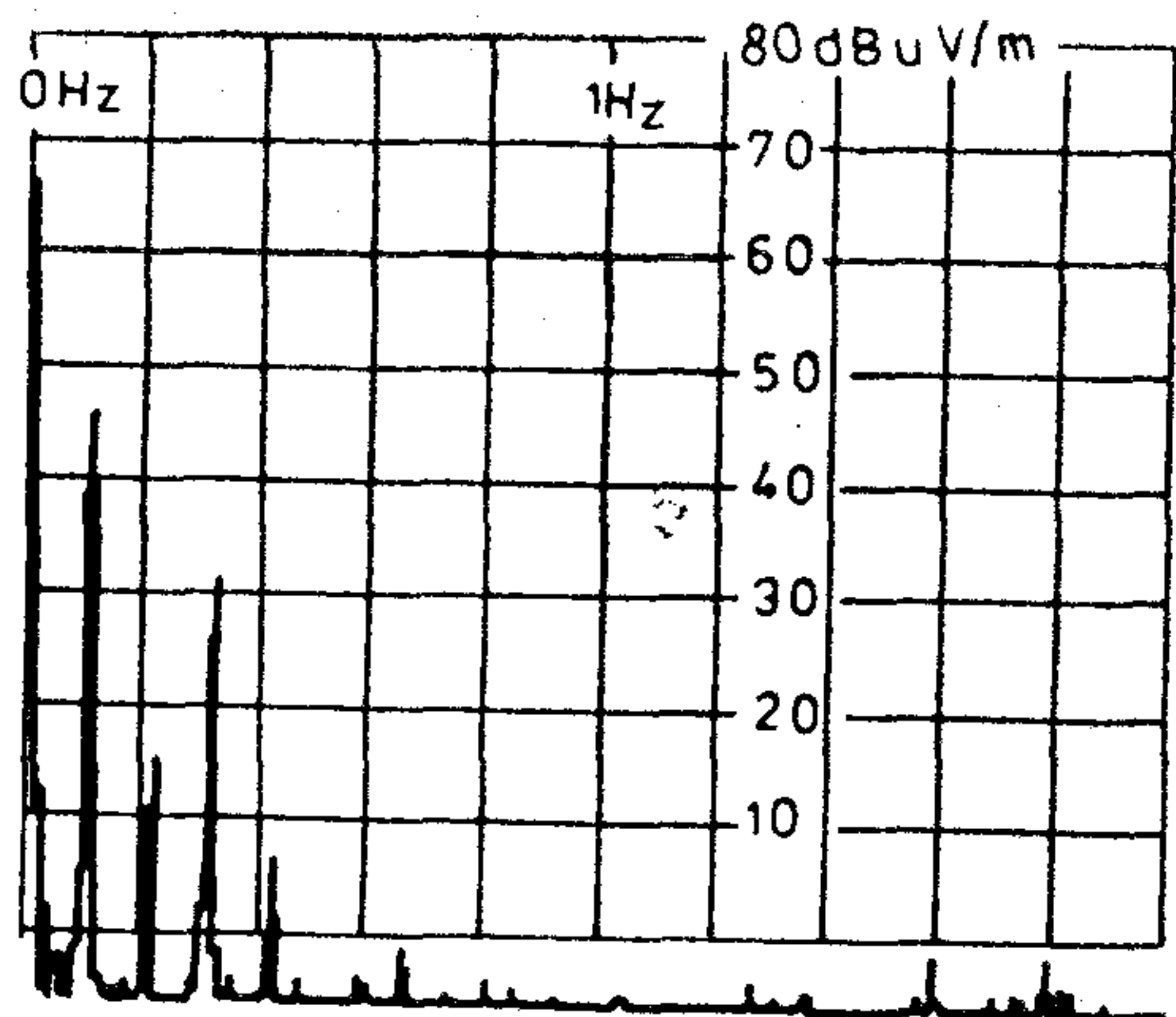
A módszer lényege: A nagyfrekvenciás csatorna jelét a mérővevő a fix középfrekvenciára transzponálja, ahonnan az alapsávba keverést burkolódetektor végzi. A demodulált jelben az egyenáramú összetevő a legnagyobb szintű jel vivőhullám szintjével arányos.



1. ábra. Blokkséma a burkolóanalízis módszerhez. A mérővevő hangolási módjára és fáziszajára nem kell előírást tenni

Beérkezett: 1985. VII. 1. (\*)





H 86 - 2

2. ábra. A spektrumanalizátor ernyőjén megjelenő kép. A mérés a Magyar Posta Tárnoki Rádióállomásán készült 1981. április 26-án. Csatornafrekvencia 155 kHz. A DC komponenst szolgáltató 67 dB  $\mu$ V/m szintű jel Brasov (ROU), a 46 dB  $\mu$ V/m-es jel Donebach (D), a 31 dB  $\mu$ V/m-es jel Engelsk (URS) adókból származott. A két kisebb szintű spektrumcsúcs az előző jelek kombinációs termékei

A kisebb szintű, azonos csatornás vivők a burkolóban a frekvenciakülönbségüknek megfelelő lebegéseket hoznak létre, melyek amplitúdója a kisebb vivők amplitúdójával arányos.

A módszer előnye:

— A mérőrendszer fáziszaja a mérést nem befolyásolja.

Hátrányai:

— Kis vivőszint különbségek esetén a mért eredményekben szisztematikus hiba keletkezik (lásd pl. [9], fluktuáló jelek mérésekorez az azonosítást megnehezíti).

— A módszerrel a vivőfrekvenciáknak csak a különbsége mérhető.

Egy lehetséges mérőösszeállítás blokkvázlatát az 1. ábrán, jellemző spektrumképet a 2. ábrán láthatunk.

#### Szinkronizációs mérőrendszer kétutas szinkronizációval

A burkoló analízis módszer hiányosságainak kiküszöbölésére született a szinkronizációs mérőrendszer. Ennek részletes ismertetése olvasható pl. [11], [12], [13]-ban, az alapmegoldást találmányi bejelentés védi [14].

A megoldás lényege: a vevőkészülék középfrekvenciás jelét szinkronizációs keveri le az alapsávba. A névleges középfrekvenciának az alapsávi jelben 0 Hz felel meg.

A szinkronizációs alkalmazása hivatott kiküszöbölni a több vivőhullámból származó lebegések egymásra hatását és a szisztematikus hibák fellépését.

A módszer megoldásában emlékeztet a panoráma-vevők működésére azzal a különbséggel, hogy a nagyfelbontású mérőrendszerben szereplő FFT analízátor nagyságrendekkel jobb szelektivitást és a digitális működéséből fakadóan egyszerű számítógépes vezérlést és adatkiértékelést tesz lehetővé.

A mért frekvenciákban szinkronizációs alkalmazásakor is fellép egy bizonytalanság: a névleges vételi frekvencia körül a spektrum összefordul és ezek után csak a frekvenciareferenciától mért frekvenciakülönbség abszolút értéke mérhető. Összehasonlításképpen:

a burkolódetektornál a frekvenciareferencia mindig a csatornán jelenlevő legnagyobb szintű jel, ami időben változhat.

Ezt a bizonytalanságot hivatott kiküszöbölni a kétutas szinkronizációs detektor, melynek működését [13] magyarázza el.

A megoldás alapgondolata az, hogy a középfrekvenciás jelet két, ortogonális helyi oszcillátorjellel keverjük le az alapsávba. Az SSB vételi technikához hasonlóan az alapsávi jelben frekvencia előjelét a fáziskülönbségekből határozzuk meg. Lényeges új vonás viszont, hogy az SSB áramköröknél megszokott alapsávi szélessávú fázistoló szerepét itt az FFT analízátor veszi át.

A kétutas szinkronizációs módszer előnyei:

— A jelek egymástól függetlenül mérhetők.

— Szinuszos jelekre a valódi frekvenciaértékek meghatározhatók.

Hátrányai:

— A kétutas szinkronizációs detektor kimeneti offset feszültsége hibát okoz.

— Az alapsávi spektrumképben csak a szinuszos jelek frekvenciaelőjele állapítható meg, valódi egyoldalsávú spektrumkép így nem nyerhető.

A 3. ábra a szinkronizációs mérés blokkvázlatát mutatja.

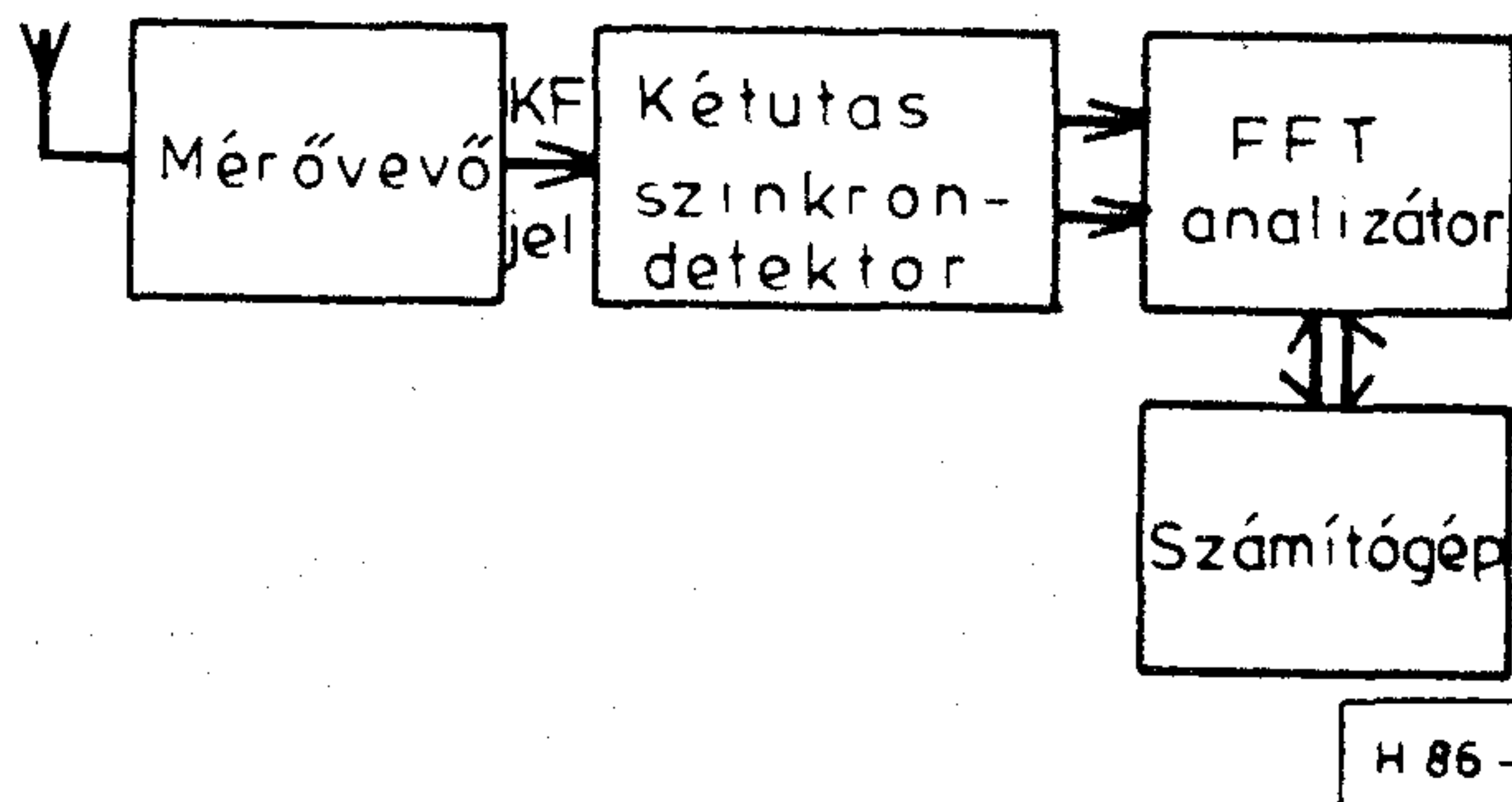
#### Szinkronizációs mérőrendszer egyutas szinkronizációval

A kétutas szinkronizációs módszer hátrányai kiküszöbölhetők, ha a jelfeldolgozásra alkalmazott FFT analízátor rendelkezik változtatható spektrumnyújtással (zoom). Ilyen módon a nagy frekvenciafelbontást elérhetjük úgy is, hogy a mérővevő KF jelét névlegesen nem 0 Hz-re szorozzuk le, hanem az FFT analízátor maximális működési frekvenciájának kb. a felére. A 3. ábra blokkvázlatában a kétutas szinkronizációs egyik (tetszőleges) kimenete elhagyható.

Egy jellemző spektrumképet mutat a 4. ábra.

Az analóg áramkörök offszethibájától és a spektrumösszefordulástól megszabadulva a mérési összeállítás így célszerűen kihasználhatja a digitális jelfeldolgozás előnyeit.

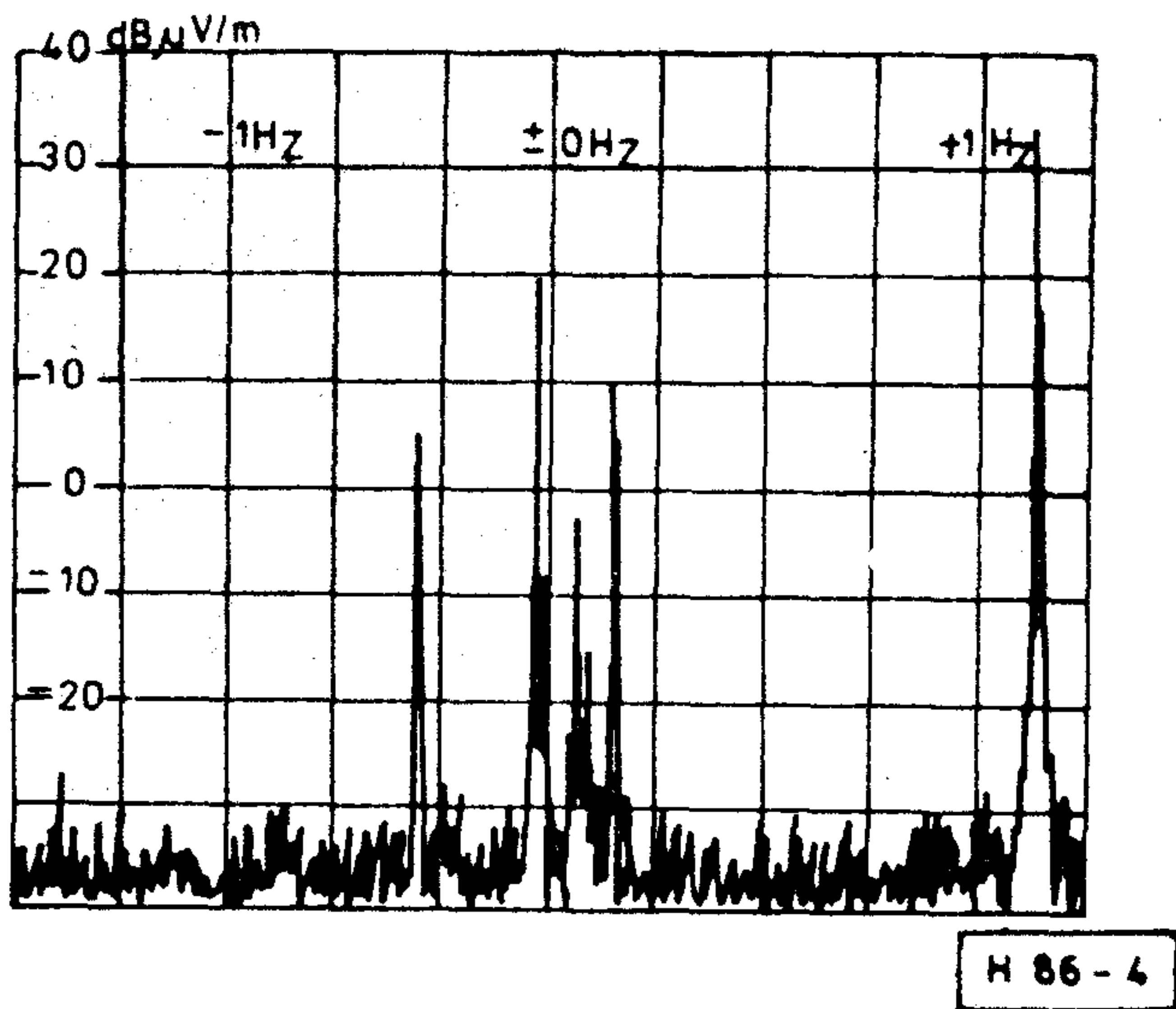
A Budapesti Műszaki Egyetem Mikrohullámú Híradástechnika Tanszékén és a Magyar Posta Tárnoki Rádióállomásán történtek a nagyfelbontású spektrummegfigyelési módszerek kísérleti és ellenőrző mérései. A vizsgálat körébe vont műszereket legjellem-



H 86 - 3

3. ábra. A kétutas szinkronizációs mérés blokkvázlatát. A mérővevő kis fáziszajú, szintetizeres hangolású kell legyen. Valódi egyoldalsávú spektrumkép nyerhető, ha a FFT analízátor alkalmas változtatható spektrumnyújtásra (zoom)





4. ábra. Mérési eredmény a szinkrondetektorral. A valódi egyoldalsávú spektrumkép a 603 kHz-es műsorszóró csatornát mutatja 1985. május 2-án. A névleges csatornafrekvencia  $\pm 1$  Hz-es környezetében öt vivőhullám azonosítható

zőbb műszaki paramétereikkel együtt az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat.

A kísérleti mérések során alkalmazott műszerek

- Antenna: Rohde Schwarz, HFH2—Z2  
9 kHz—30 MHz, konverziós tényező 20 dB
- Vevő: Mechanikai Laboratórium, REV 251  
10 kHz—30 MHz, szintetizer lépésköz 1 Hz, utolsó KF 10 kHz  
Rohde Schwarz, ESH—3  
10 kHz—30 MHz, szintetizer lépésköz 100 Hz, utolsó KF 30 kHz
- Szinkrondetektor: Licencia, DSD 03  
egy- és kétutas szinkrondetekció, névleges bemenő frekvencia 10—600 kHz között állítható, belső vagy külső frekvenciaetalon
- FFT analízátor: BEAG, OMC 105  
0—10 Hz, 0—20 kHz között állítható frekvenciatartomány, zoom nélkül  
Brüel and Kjaer, 2033  
0—10 Hz, 0—20 kHz között állítható frekvenciatartomány, 10-szeres zoom  
Brüel and Kjaer, 2034  
0—1,5 Hz 0—25,6 kHz között állítható frekvenciatartomány, tetszőleges zoom
- Folyamatvezérlő számítógép: Rohde Schwarz,  
PUC 2 32 k RAM, 6502 processor

Számítógépes mérésvezérlés és adatfeldolgozás

A nagyfelbontású spektrumfigyelő rendszer a hagyományos mérési összeállításokhoz képest sokszorosán több kimeneti adatot szolgáltat. A nagymennyiségű adat kézi kiértékelése és feldolgozása nem lehetséges, így a méréshez számítógépes vezérlő és kiértékelő egység kell tartozzon.

A számítógép feladatai két nagy csoportba oszthatók:

- A műszerek vezérlése.
- A nyert spektrumok feldolgozása.

A műszerek vezérlése az IEEE 488/IEC 625 szabványosított busz használható. A feladat szerteágazó és az alkalmazott műszerektől nagymértékben függ.

A spektrumok feldolgozása további részfeladatokra bontható, és ezek a funkciók műszerektől függetlenül, általános érvennyel is tárgyalhatók. Mivel a mérőrendszer alapvetően amplitúdómodulált adások meg-

figyelésére szolgál, a feldolgozás elsősorban a szinuszos vivőhullámok azonosítását és megmérést célozza.

— Szinuszos jelek automatikus azonosítása a spektrumban.

— Az azonosított szinuszos jelek amplitúdójának, frekvenciájának és fázisának pontos meghatározása.

— Ortogonális alapsávi jelek feldolgozásakor a frekvencia előjelének megállapítása.

A szinuszos jelek amplitúdó, frekvencia és fázis jellemzőinek pontos meghatározása a véges mintavételi idő miatti hibák automatikus korrigálását jelenti. A hibák nagysága függ a felhasznált súlyozó függvényről. A determinisztikus jelekre előnyös Hanning súlyozás esetén az amplitúdóhiba 1,5 dB-ig, a fázishiba  $\pm 90^\circ$ -ig nőhet fel. A mért frekvenciákban a bizonytalanság  $\pm 0,5$  csatornaosztás. Ezen szisztematikus rendszerhibák tárgyalása megtalálható [15]-ben, korrigálásukra javaslatot tartalmaz pl. [16].

A [10] ... [18]-ban leírt mérőrendszerhez kifejlesztett számítógépprogram az amplitúdóhibát 0,1 dB-re, a frekvenciabizonytalanságot a csatornaosztás 0,1-szeresére csökkenti az előbb említett maximálisan 1,5 dB, illetve 0,5 csatornaosztással szemben.

IRODALOM

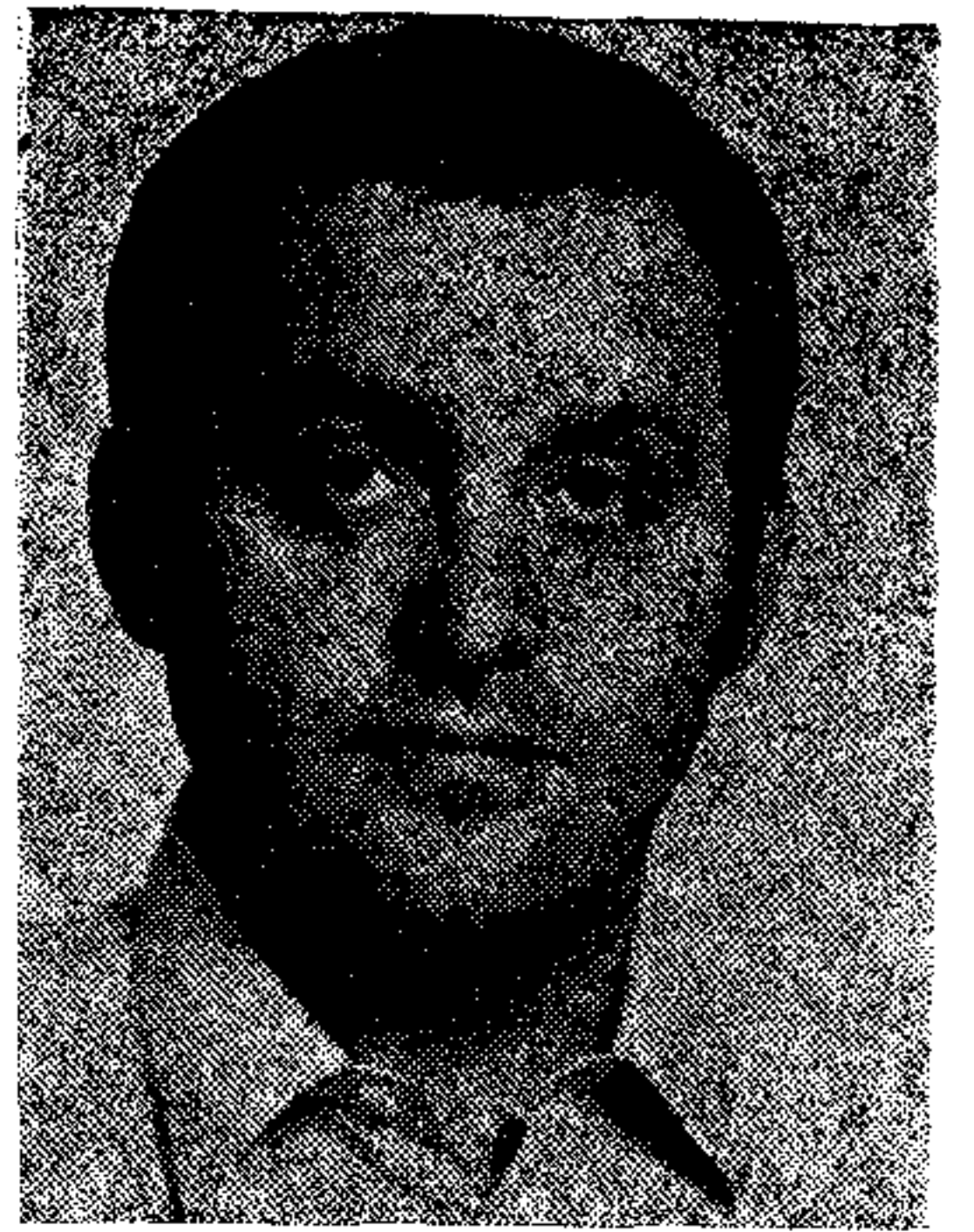
- [1] I. Novák: Possibilities of Measuring Co-channel Interference among AM Broadcasting Transmitters. Fifth International Wroclaw Symposium on Electromagnetic Compatibility, 1980. pp. 839—848.
- [2] Dr. Győri Tibor: Idegen középhullámú műsoradók okozta zavarás számítása a venni kívánt adó leállítása nélkül. PKI-tanulmány 1978.
- [3] P. Knight: Reception of Phase-Locked LF and MF Transmissions by Receivers Having Ferrite-Rod Antennas, Electronics Letters 3rd January 1980, Vol 16 No. 1.
- [4] Frequency Measurements at Monitoring Stations. CCIR Report 272—3 §2.7
- [5] Field-Strength Measurements at Monitoring Stations. CCIR Report 273—4 §2
- [6] I. Novák: The Envelope Analysis Method — A New Technique for Measuring Co-Channel Interference in the LF and MF Bands. E. B. U. Review-Technical, August 1981, No. 188.
- [7] I. Novák: Use of the Signal Analyzer Type 2033 for High-Resolution Radio Field Strength Measurements. Brüel and Kjaer Application Note, 1982.
- [8] Mérési elrendezés kis relatív frekvenciatávolságú szinuszos jelek amplitúdójának és/vagy frekvenciaeltérésének mérésére. G 01 R 23/16 jelű magyar szabadalom.
- [9] Proposed Modification to Report 516-1. CCIR Document 10/198-E, 18 May 1981.
- [10] Proposed Modification to Report 274-4. CCIR Document 1/143-E, 18 May 1981.
- [11] I. Novák: Computer Aided High-Resolution Field-Strength Measuring System (Description of Errors of EAM Caused by the Envelope Detector. Sixth International Wroclaw Symposium on Electromagnetic Compatibility, 1982. pp. 579—588.
- [12] I. Novák: High Resolution Radio Frequency Measurements. Electronic Engineering, August 1984. pp. 41—46.
- [13] Nouvelle technique de mesure de l'intensité de champ et de la fréquence assistée par ordinateur pour la radiodiffusion à modulation d'amplitude. Előadás kézirat, Limours mérőállomás, 1982 október.
- [14] Mérési elrendezés kis relatív frekvenciatávolságú szinuszos jelek frekvenciájának mérésére. 2144/82 Lajstromszámú magyar találmányi bejelentés.
- [15] R. B. Randall: Application of B & K equipment to Frequency Analysis, Brüel and Kjaer, September 1977.
- [16] H. Renders, J. Schonkens, G. Vilain: High-Accuracy Spectrum Analysis of Sampled Discrete Frequency Signals by Analytical Leakage Compensation. IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement Volume IM-33, December 1984. pp. 287—292.



# Rádiórelé láncok távellenőrző rendszere

VADÁSZI FERENC

ORION Rádió és Villamossági Vállalat



## ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk az Orion gyár által készített TK 161/16 távellenőrző rendszer ismertetésével foglalkozik. A rendszer részletes ismertetését két részre bontja, a távellenőrző központ, illetve az állomási automatikának a leírására. Mind a központ, mind az állomási automatika egyszerre több feladatot látnak el, a működést ezért idődiagram szemlélteti.

A rádiórelé láncok általában felügyeletlen állomásokból épülnek fel, így az üzemkiesési idő minimumra csökkentése érdekében feltétlenül szükséges, hogy a szervizszemélyzet azonnal értesüljön az esetleges meghibásodás helyéről és lehetőleg típusáról is.

A hibák — az általánosan elterjedt meghatározások szerint — háromféle riasztási állapotot hozhatnak létre: sürgős és nem sürgős fenntartási riasztást, valamint szolgáltatáskimaradási riasztást.

Ha egy állomáson csak szolgáltatáskimaradási riasztás van, ez azt mutatja, hogy az összeköttetés részben — vagy teljesen megszakadt, azonban a javítandó hiba valószínűleg nem ezen az állomáson van, hanem a lánc egy másik állomásán.

A nem sürgős fenntartási riasztás a tartalékberendezés hibája esetén áll elő. Ilyenkor tehát nincs megszakadás, de vagy a szóbanforgó állomáson, vagy egy szomszédos állomáson hiba van, amit meg kell javítani, mert egy további, az üzemi berendezésben jelentkező hiba azonnali üzemkiesést okozhat.

Végül a sürgős fenntartási riasztás olyan javítandó hibát mutat, ami az összeköttetés megszakadását okozta.

A rádiórelé lánchoz alkalmazott távellenőrző rendszer segítségével megállapítható, hogy melyik állomáson milyen típusú riasztási állapot van és — a rendszer kapacitásának megfelelő mértékben — az is, hogy a berendezés melyik része okozza a riasztást. Ennek részletezése előtt azonban röviden át kell tekinteni a távellenőrző rendszer felépítését, a működésének fő vonásait.

A távellenőrző rendszer a távellenőrző központból és az állomási távellenőrző egységcsoportokból áll. A távellenőrző központot a lánc vagy a lánc figyelt szakaszának szerviz szempontjából központi állomáson célszerű elhelyezni. Itt állandóan felügyelő személynek kell tartózkodni, hogy meghibásodás esetén azonnal intézkedni tudjon a javításról. A központ egy önálló kis keret, melyet a berendezés közvetlen közelében vagy attól távolabb, más helyiségben is el lehet helyezni. Az állomási egységcsoport a rádiófrekvenciás keretben helyezkedik el. Az egységcsoport

## VADÁSZI FERENC

Tanulmányait a Kandó Kálmán Híradásipari Technikum Gyengeáramú szakán végezte 1958-ban. A BHG-ban a Mikrohullámú Gyártástervezési osztályon dolgozott 1965-ig. Átprofilozás után

az Orion Rádió és Villamossági Vállalathoz került, mint technológus és elsősorban a különböző típusú rádiórelé berendezések távellenőrzésének gyártástervezésével foglalkozott. Jelenleg az Orion gyár mikro végmérő műhely műszaki vezetője.

egysége végzi a központból jövő „kérdés” kiértékelését és a küldött „válasz” előállítását, rendezi az állomás különböző kereteiből jövő riasztójeleket és azt a „válasz”-ba beülteti. Természetesen szükség van azokra a szolgálati csatorna áramkörökre is, melyek a távellenőrző jeleket továbbítják, ezeket azonban nem soroljuk az állomási távellenőrző egységcsoportba.

Az ORION gyár által készített TK 161 típusú távellenőrző központ 16 állomást tud ellenőrizni, pontosabban max. 16 állomási egységcsoporttal tud kapcsolatot tartani.

A távellenőrző központ típuszáma megadja a rendszer maximális kapacitását, vagyis:

Az ellenőrzésbe bevonható állomások száma:	16
Egy ellenőrzött állomásra adható távparancsok száma:	1
Egy állomásról érkező információk száma:	16

Ez a távellenőrző rendszer elsősorban kiscsatorna-számú telefonbeszéd átvitelére alkalmas rádiórelé láncok távellenőrzésére készült. A rendszer működéséhez csak a rádiófrekvenciás berendezésben elhelyezett távellenőrző csatorna szükséges. A rádiófrekvenciás berendezések általában 1+1-es szakasztartalékolással rendelkeznek. Az átviteli viszonyok leromlása vagy berendezéshiba esetén az átváltás automatikus és összeköttetéskimaradás gyakorlatilag nincs. A telefon multiplex és egyéb segédberendezésekből érkező jelzéseket a rádiófrekvenciás keretekben elhelyezett távellenőrző egységek fogadják.

Egy leágazóállomáson lehet 1 vagy 2 állomási egységcsoportot alkalmazni, attól függően, hogy összevontabb formában vagy részletesebben kívánjuk ismerni az állomás részeinek állapotát. 1 db egységcsoport esetén „egyhívószerű”, 2 db alkalmazásánál „kéthívószerű” kiépítéséről beszélünk. A végállomásokon mindig egy-egy egységcsoport van. Ezek szerint egy központtal max. 16 állomás ellenőrizhető, ha a közbenső állomások egyhívószerű kiépítésűek, illetve pl. 2 db végállomás és max. 7 db közbenső állomás ellenőrizhető, ha az utóbbiakat kéthívószerű kiépítésben használjuk.

Beérkezett: 1985. V. 3. (\*)



A távellenőrző rendszer tehát egyhívószámú kiépítésénél az ismétlő- vagy leágazóállomást (a valóság-nak megfelelően) egy állomásnak tekinti, kéthívószámú kiépítésnél viszont úgy kezeli, mintha a közbenső állomás két független végállomás lenne. Így a továbbiakban állomáson mindig egy állomási távellenőrző egységcsoportot értünk, mely vagy egy végállomáshoz vagy egyhívószámú közbenső állomáshoz, vagy egy kéthívószámú közbenső állomás egyik feléhez tartozik. Egy hosszabb lánc esetén a helyi körülmények alapján lehet eldönteni, hogy a láncot hány önálló távellenőrzött szakaszra célszerű bontani, vagyis, hogy hány központot kell alkalmazni. A helyi szervizszempontok, a közlekedési adottságok és a megengedhető javítási idő alapján nem mindig célszerű kihasználni az ellenőrizhető állomások maximális számát.

A távellenőrzés „kérdés” — „válasz” rendszerű. A központ sorban egymás után minden hozzátartozó állomásra kiküldi a „kérdést”. A kérdés egy soros kód, mely tartalmazza a kérdezett állomás címét. Ezután a kérdezett egységcsoport „válaszol” a központnak. A válasz is egy soros kód, mely egyrészt az állomás címét foglalja magában (hogy a központ ellenőrizhesse, hogy a válasz a kérdezett állomásról jött) másrészt egy, az állomás „jó” vagy „rossz” állapotára vonatkozó adatot. Így a központ folyamatosan érzékeli a lánc állapotát és egyrészt LED diódákkal kijelzi minden állomás állapotát, másrészt tárolja az állomások állapotára vonatkozó adatokat és ha bármelyik állomás állapota megváltozik, közös riasztást hoz létre. Ez a riasztás egy LED kigyújtása, másrészt egy kontaktus zárása. Az utóbbival külső, pl. hangriasztást lehet létrehozni. Így a felügyelő személy azonnal értesül minden meghibásodásról.

A távellenőrző rendszer alapvetően szervizcentrikus. Ezért csak fenntartási riasztás esetén jelzi rossznak az állomást, szolgáltatáskimaradás esetén még jónak mutatja. Másrészt a jó-rossz minősítés szempontjából nem tesz különbséget sürgős és nem sürgős fenntartási riasztás között, hiszen mindkét esetben valami meghibásodás történt, amit meg kell javítani, vagyis szerviztevékenységet kell indítani. Természetesen a távellenőrző rendszer segítségével a hiba pontosabban is behatárolható, megállapítható, hogy a fenntartási riasztás sürgős vagy nem sürgős típusú stb., ehhez azonban a felügyelő személynek utasítania kell a központot a részletes kijelzésre.

A hiba észlelésének és behatárolásának folyamata az alábbi:

Ha a láncon (vagy a lánc ellenőrzött szakaszán) hiba áll elő, akkor ez egy vagy több állomáson fenntartási riasztást hoz létre. A központ ezt vagy ezeket az állomásokat rossznak jelzi és közös riasztást ad.

A hangriasztás figyelmeztetésére a felügyelő személy a távellenőrző központhoz megy és ennek LED-jeiből rögtön látja, hogy melyik állomás vagy állomások hibásodtak meg. (Ha az összeköttetés megszakadt, ezt is látja, de — mint erről volt szó — ennek valószínűsége nagyon kicsi.) A zavaró hangriasztás nyomógombbal megszüntethető.

A felügyelő első feladata annak meghatározása, hogy sürgős vagy nem sürgős riasztás állt elő, hogy

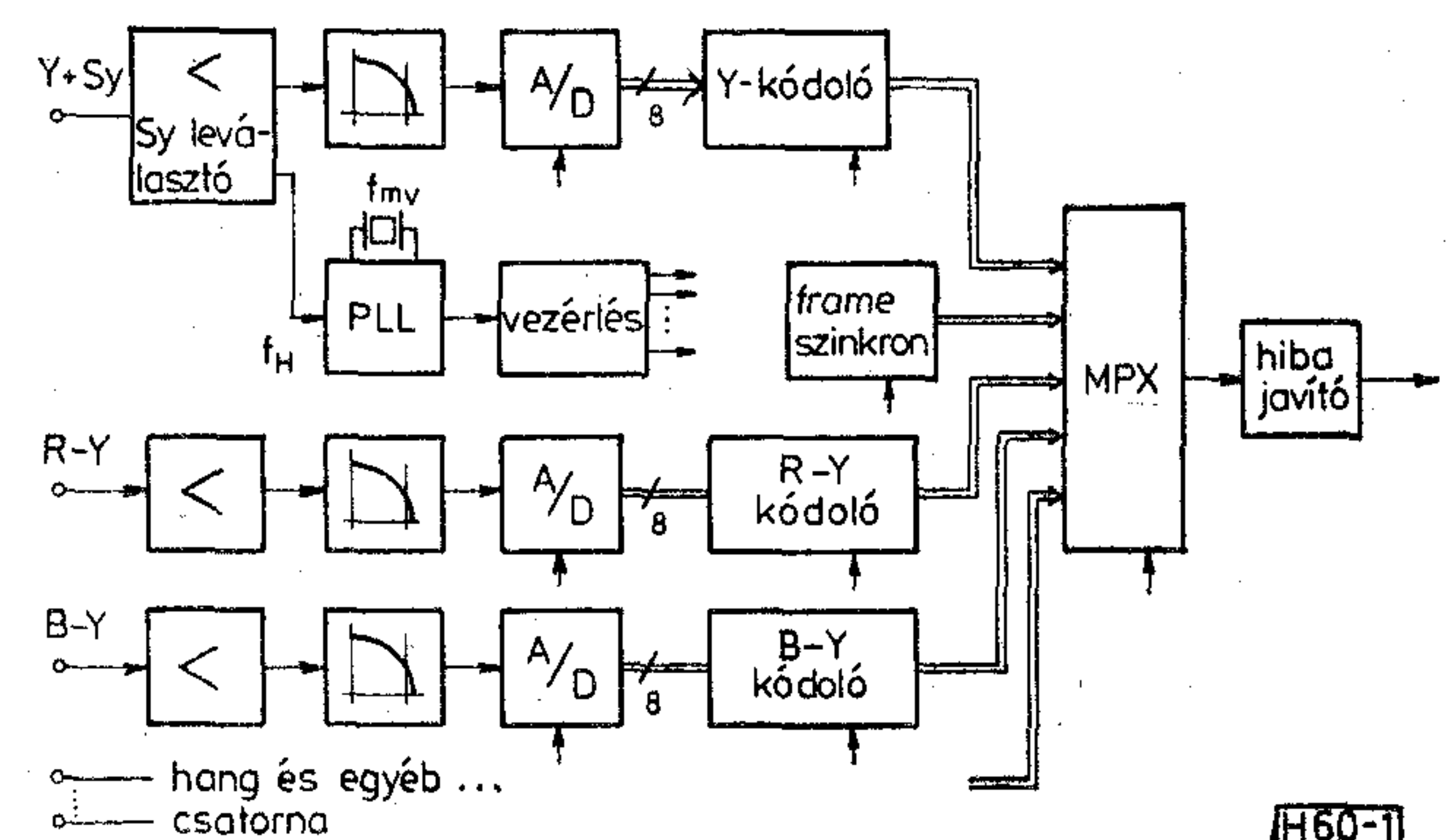
a javítás sürgősségét eldöntse. A másik feladat annak megállapítása, hogy a hiba melyik állomáson keletkezett, vagyis, hogy hova kell a szervizcsoportnak kiemennie a hibát kijavítani. További célszerű feladata a hiba állomáson belüli behatárolása, vagyis annak meghatározása, hogy melyik keret vagy azon belül egységcsoport hibásodott meg. Ez utóbbi a kiszállítandó tartalékegységek és műszerek kiválogatásához nyújt segítséget abban az esetben, ha a javítást nehezen — pl. egy szakaszon csak gyalog — megközelíthető állomáson kell végezni.

Mindezekhez a feladatokhoz a távellenőrző rendszer lehetőséget ad bármelyik állomás állapotának részletes kijelzésére. Ehhez a felügyelőnek — a távellenőrző központ megfelelő nyomógombjaival — fel kell hívnia a kívánt állomást, aminek hatására a központ 16 piros-zöld LED párral részletes képet ad az állomás állapotáról. Ebből megállapítható, hogy a riasztás sürgős vagy nem sürgős és hogy az állomás melyik részéből származik. Jelzi ezeken kívül a szolgáltatás kimaradás riasztást is.

Sok esetben egyszerű, más esetekben nehezebb, vagy teljes bizonyossággal meg nem határozható, hogy a javítandó hiba melyik állomáson van. Általában több állomás részletes állapotát kell megnézni ahhoz, hogy meghatározható vagy valószínűsíthető legyen a hiba helye. Egy adó tönkremenetelekor például fenntartási riasztás lép fel az adó és vevőállomáson is. Csak mindkét állomás állapotának részletes kiemelésével lehet megállapítani, hogy az egyik állomás adója hibás, ennek következtében riaszt a másik állomás (minden bizonnyal jó) vevője, ezért a javítást az adóállomáson kell végezni. Természetesen adódhatnak sokkal komplikáltabb és nehezebb behatárolható hibák. Ezek helyének megállapításához ismerni kell az állomási keretek és egységek riasztórendszerét.

### A TK 161/16 közepes kapacitású távellenőrző rendszer

A központjának előlnézetét az 1. ábra mutatja. Az előlap jobb oldalán az „ÁLLOMÁS CÍM” felirattól balra, az „1” ... „8” nyomógombok alatt és felett helyezkedik el az a 16 zöld-piros LED pár, mely az ellenőrzött 16 állomás jó vagy rossz állapotát mutatja. A 16 állomás két „körzet”-be van osztva, egyenként



1. ábra. TK 161/16 távellenőrző központ előlnézete



8 állomással, felül helyezkednek el az „A” körzet, alul a „8” körzet LED-jei. Ezek a LED-ek az alábbi állapotokban lehetnek:

- csak a zöld világít, ha az állomás jó:
- csak a piros világít, ha az állomás rossz:
- mindkettő világít, ha az állomásról nem jön válasz:
- mindkettő sötét, ha a LED-ekhez nem tartozik kiépített állomás (a kiépítés a központon belül rövidzárakkal programozható).

További 3 állapota lehetséges még a LED-eknek, ezeket azonban csak akkor vehetik fel, ha a felügyelő felhívta az állomást. Az állomást úgy lehet felhívni, hogy meg kell nyomni az állomás körzetének („A” vagy „B”) és sorszámának („1”, „2”, ... vagy „8”) nyomógombját, pl. A 3. Ezután a hívott állomás LED-jei szaggatva világítanak ugyanolyan jelentéssel, mint korábban írtuk.

Tehát:

- csak a zöld villog, ha az állomás jó:
- csak a piros villog, ha az állomás rossz:
- mindkettő villog, ha az állomásról nem jön válasz.

Ezzel a villogással mutatja a központ, hogy a felügyelő melyik állomást hívta fel, vagyis, hogy melyik állomás állapotát jelzi ki részletesen. A részletes kijelzésre a bal oldalon levő, „JELZÉSEK” feliratok feletti 16 zöld-piros LED pár szolgál. Mielőtt ezeknek a LED-eknek a jelentését részleteznénk, áttekintjük a még nem említett LED-ek nyomógombok szerepét.

Ahhoz, hogy egy másik állomást hívjunk fel, vagyis hogy annak a részletes adatait jelenítsük meg, előzőleg törölni kell a korábban hívott állomás részletes kijelzését. Erre szolgál az „R” jelű nyomógomb. Ennek benyomása után tehát megszűnik a hívott állomás állapotának részletes kijelzése, vagyis a „JELZÉSEK” melletti LED-ek mind elalszanak és az állomás jó vagy rossz állapotát jelző két LED folytonosan világít, nem villogva. Ez után lehet felhívni — a már ismertett módon — a következő állomást.

A központ közös riasztásáról már volt szó: a központ bármelyik állomás jó vagy rossz állapotának megváltozása esetén közös fény és külső (pl. hang) riasztást ad. A fényriasztás körzetekre bontva jelenik meg: ha az „A” körzetbe tartozó egyik állomás állapota változik, a felső „ÁLTALÁNOS ÁLLAPOT” felirat melletti piros LED gyullad ki, ha a „B” körzetben van változás, akkor az alsó hasonló LED. A közös riasztás külső beavatkozás nélkül nem szűnik meg, folyamatosan fennmarad, függetlenül attól, hogy milyen további változás következik a láncon, akkor is, ha pl. a hiba megszűnik és minden állomás jó. A riasztás csak az „S” jelű nyomógomb benyomásával szüntethető meg. A gomb benyomásának hatására tehát elalszik a korábbi változás miatt világító LED, megszűnik a külső (hang) riasztás és a központ memorizálja az állomások változott állapotát. Ezután az új állapothoz viszonyított változás — pl. a korábban rossz állomás megjavulása, vagy egy korábbi állomás meghibásodása váltja ki a közös riasztást.

Az „S” jelű nyomógombnak a fenti (riasztás törlő) hatásán kívül egy további funkciója is van, a távpa-

rancs reteszelés. A távellenőrző rendszer segítségével bármelyik állomásra egy távparancs küldhető. Ehhez először fel kell hívni az állomást úgy, mint amikor részletes adatokat kérünk, azután a „PARANCS” felirattól balra levő „B” jelű nyomógombot és egyidejűleg az „S” gombot kell benyomni, ha BE parancsot akarunk adni, vagy a „K” és „S” gombot kell egyszerre benyomni, ha KI parancsot adunk. A véletlen parancskiadás ellen véd az „S” gomb reteszelő funkciója.

Térjünk vissza az állomás állapotának részletes kijelzésére. A „JELZÉSEK” feliratok feletti 16 LED pár mindegyike az állomás egy-egy adatát jelzi, általában a jó állapotot a zöld, a rossz állapotot a piros LED. Mint erről volt szó, ugyanaz a LED pár más adatot jelez egyhívószámú és kéthívószámú kiépítésben.

Nézzük először a kéthívószámú kiépítést. Ezt használjuk tehát végállomásokra és a leágazóállomások egyik beszédirányhoz tartozó felének jelzésére.

A Z1 LED pár riaszt az állomás bármilyen fenntartási riasztása esetén. Így sohasem riaszt egyedül, hanem rajta kívül mindig riaszt még legalább egy másik LED pár is, az amelyikben a fenntartási riasztás fellépett. Ez a riasztás általában sürgős fenntartási riasztást jelent, mert nem sürgős fenntartási riasztás csak az egyik adó és/vagy egyik vevő hibája esetén keletkezik.

A Z2 LED pár egy kisebb rendű sürgős fenntartási riasztását jelezheti.

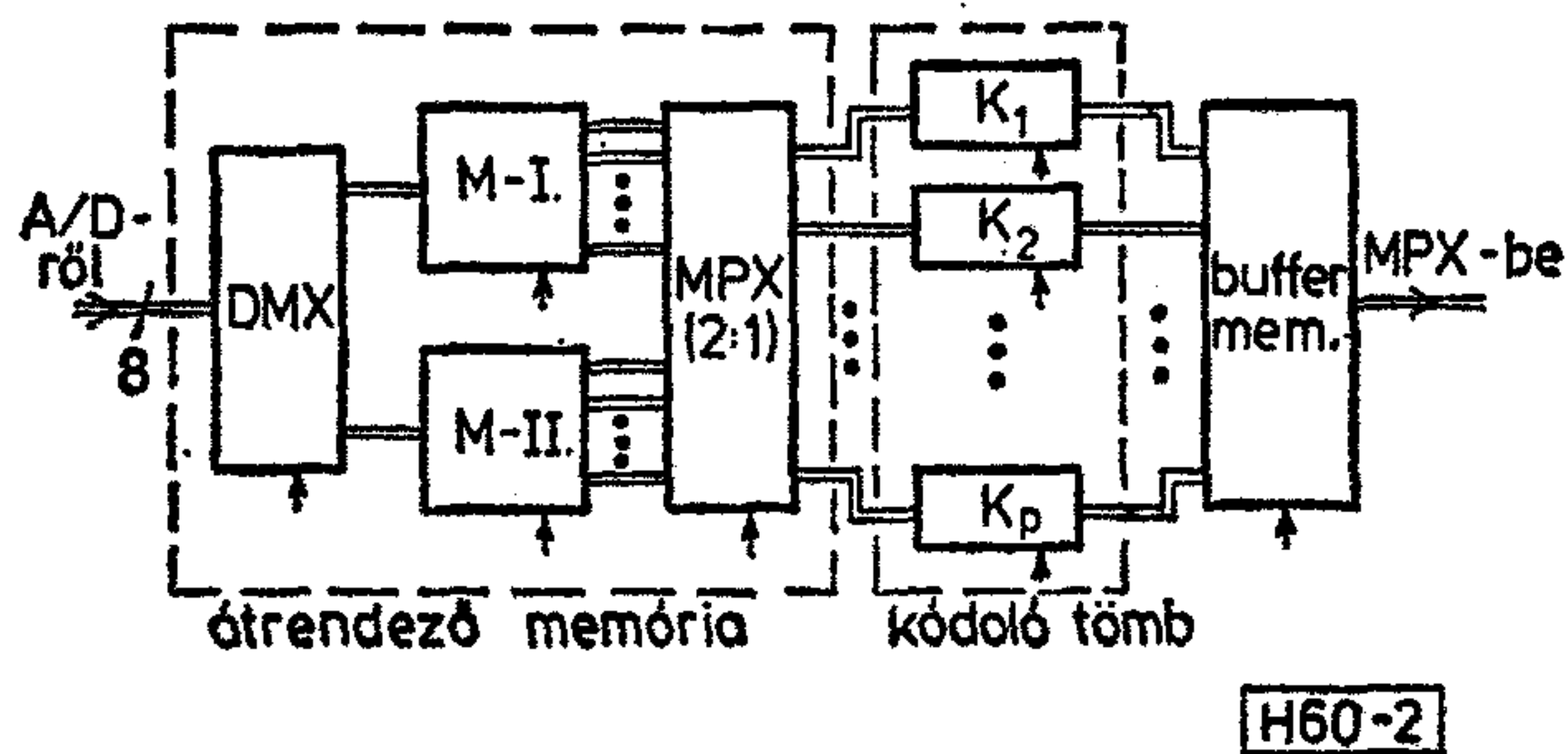
A Z3, Z12 párok pedig egy még kisebb sürgős fenntartási riasztását jelezhetik.

A Z13—Z16 LED párok kijelzése eltérő, ahol is a jó állapotot a zöld LED, a riasztási állapotot a piros LED folyamatos fénye jelzi. Mivel ismétlő, ill. leágazó-állomásnál két adó, ill. két vevő állapotát kell mutatni, Z13 LED pár jelzése az alábbi:

- csak a zöld LED világít: mindkét adó jó:
- csak a piros LED világít: mindkét adó rossz (vagy sürgős fenntartási riasztás van):
- zöld és piros LED felváltva világít: csak az egyik adó rossz (nem sürgős fenntartási riasztás).

A Z14 LED pár a két vevő, pontosabban a két vett jel állapotát mutatja, hasonló rendszerben, mint Z13:

- csak a zöld LED világít: mindkét vevő (vétél) jó:
- csak a piros LED világít: sürgős fenntartási riasztás mindkét vett jelsorban:
- a zöld és piros LED felváltva világít: csak az egyik vett jelsor hibás (nem sürgős fenntartási riasztás).



2. ábra. A teljes távellenőrzési ciklus időfelosztása



A Z15, Z16 LED pár a szolgáltatás egyéb kimaradási riasztását jelzi.

Ha egy lánc összes közbenső állomása egyhívószámú kiépítésű, akkor a felügyelő személynek kényelmesebb lehet, ha a végállomások is olyan rendszerben jeleznek, mint a leágazóállomások, ezért egy rövidzárral beállítható, hogy a végállomás is az egyhívószámú séma szerint mutassa a riasztásokat. Az egyes állomásokon elhelyezkedő távellenőrző automatikák az FTK 161/16 távellenőrző központtal együtt alkotják a TK 161/16 távellenőrző rendszert.

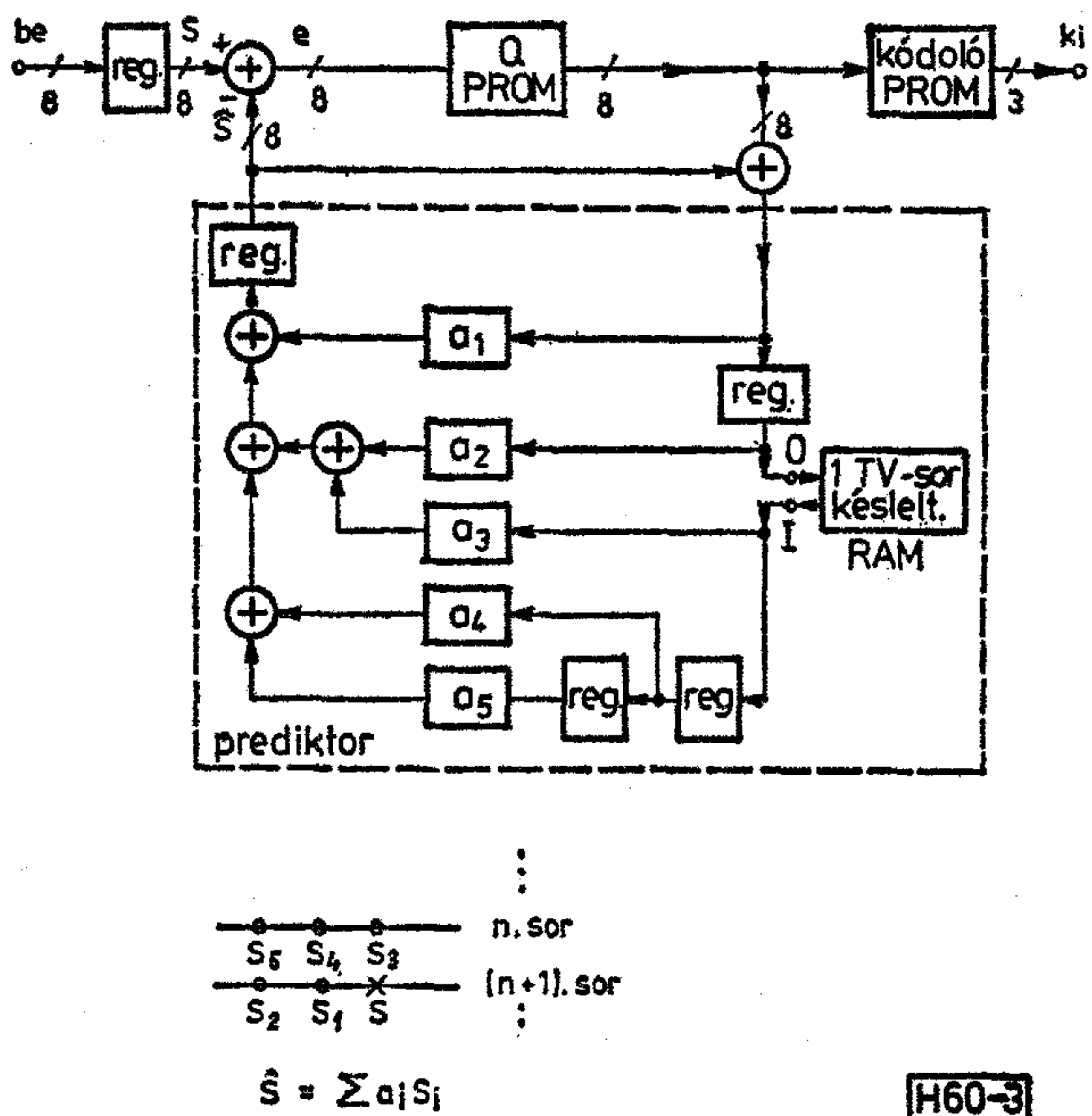
A távellenőrző automatikákat a távellenőrző központtal a hírközlő lánc 100 Baud sebességű jel továbbítására alkalmas kétirányú adatátviteli csatornái kötik össze.

A központ két körzetben (A és B) maximum 8-8 állomást tud ellenőrizni. Sorban egymás után felhívja az állomásokat, azok közül a megcímzett válaszol, majd a központ rákérdez a soron következő állomásra, az is válaszol és így tovább.

Az A és B körzet mind a 16 állomásának ellenőrzésére fordított időt teljes távellenőrzési ciklusnak nevezzük, időfelosztása a 2. sz. ábrán látható. A távellenőrzési ciklusok az üzemidő folyamán állandóan automatikusan követik egymást. Amennyiben a hírközlő lánc nem tartalmaz 16 állomást, a ciklusidő (azaz az ellenőrzött állomások száma) a tetszés szerint csökkenthető.

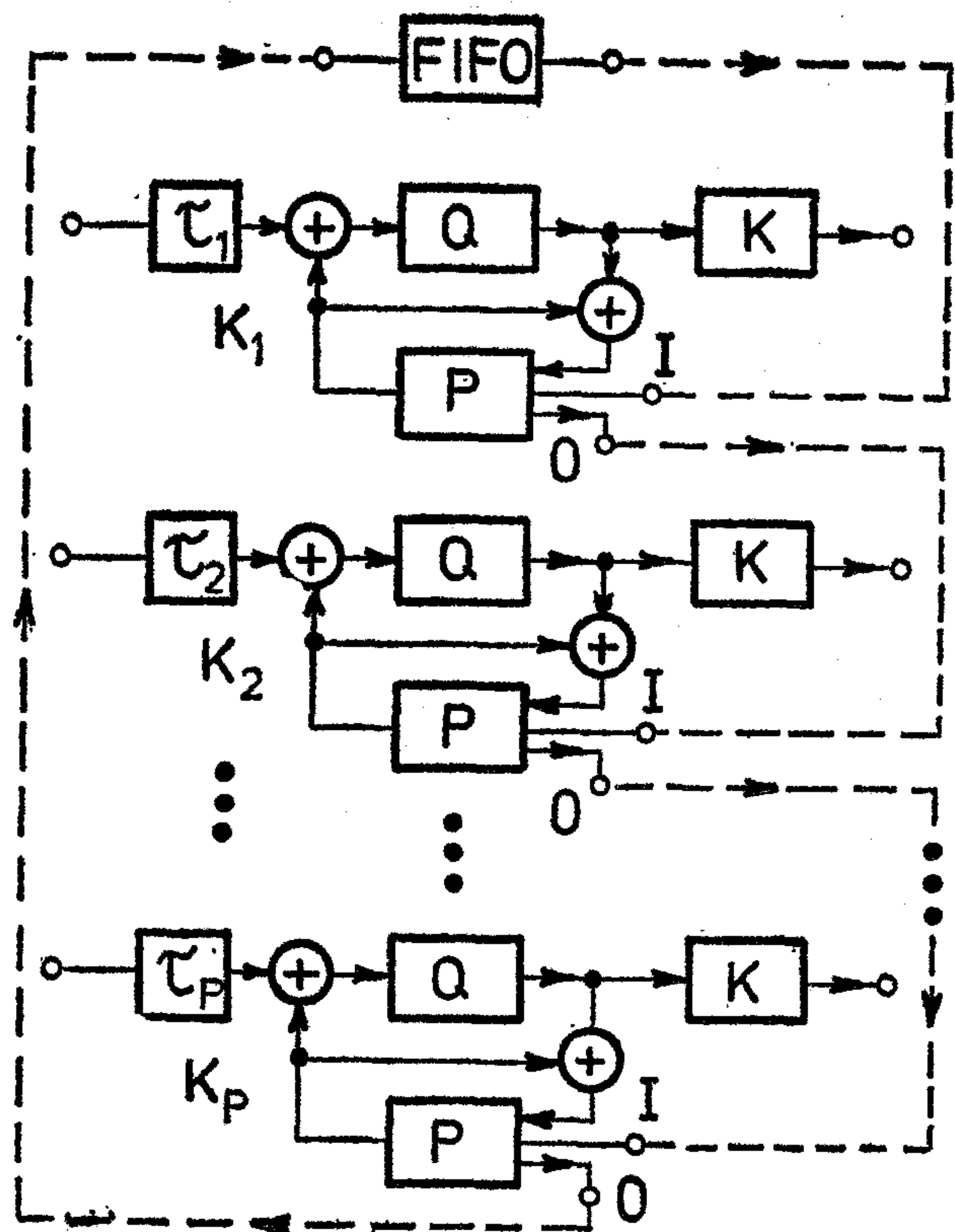
A teljes távellenőrzési ciklus az ellenőrzött állomások számával azonos részciklusra bomlik (3. sz. ábra). Egy részciklus a központ 16 bit hosszúságú (de a bitek információtartalmától függően változó időtartamú) „kérdésével” kezdődik, majd a távellenőrző központ hosszabb ideig szinkronizáló „0” biteket ad.

Eközben a kért állomás válaszolni kezd, elsőnek szintén  $2 \times 16$  bites „0” sorozatot adva. Ezután következik a válasz információt tartalmazó rész, amely — a későbbiekben ismertetésre kerülendők alapján — vagy 16, vagy 80 bit hosszúságú.



H60-3

3. ábra. Egy részciklus időfelosztása



H60-4

4. ábra. Egy elképzelt variációjú távellenőrzési ciklus

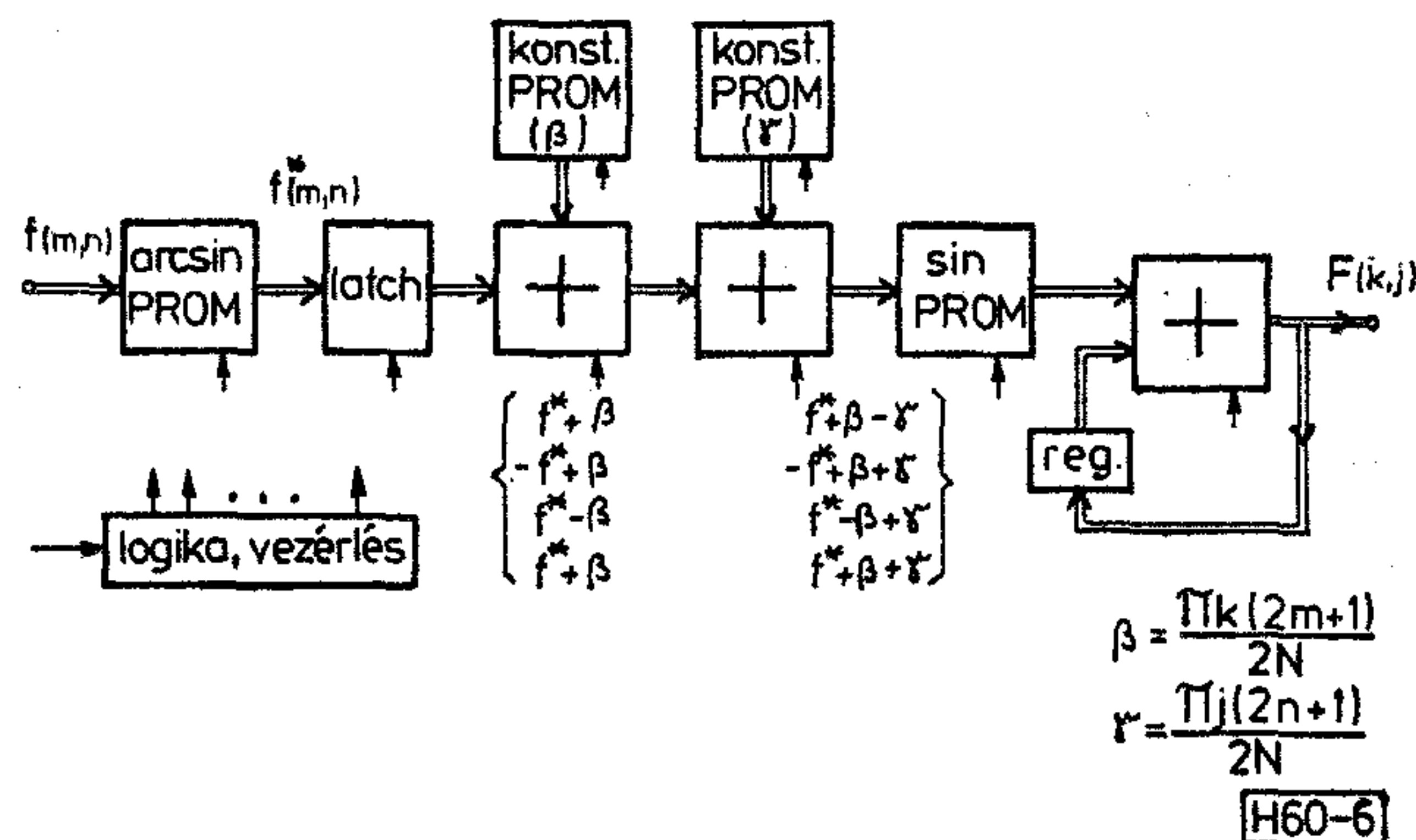
A 4. számú ábrán egy elképzelt variációjú távellenőrzési ciklus látható:

- Az A1 jelű állomás a kérdésre röviden 16 bittel válaszol.
- Az A2 állomásról nem érkezik válasz, a központ kb. 50 ms várakozási idő után továbblép A3-ra.
- Az A3 állomásra érkezett kérdés az állomáskezelő manuális közbeavatkozására olyan utasítást tartalmaz, hogy az állomásnak nem csak



H60-5

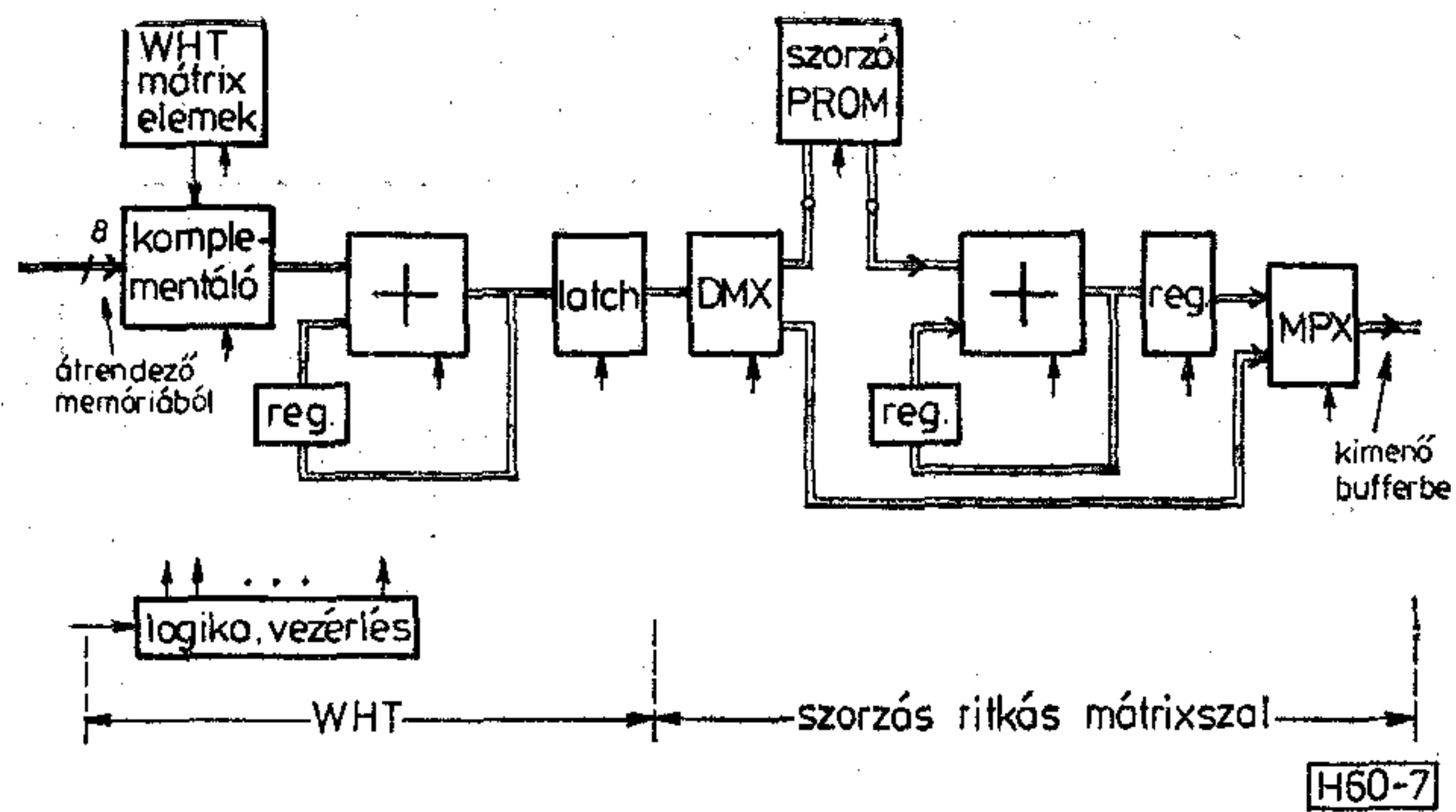
5. ábra. A 16 bites kérdés részei és jelentése



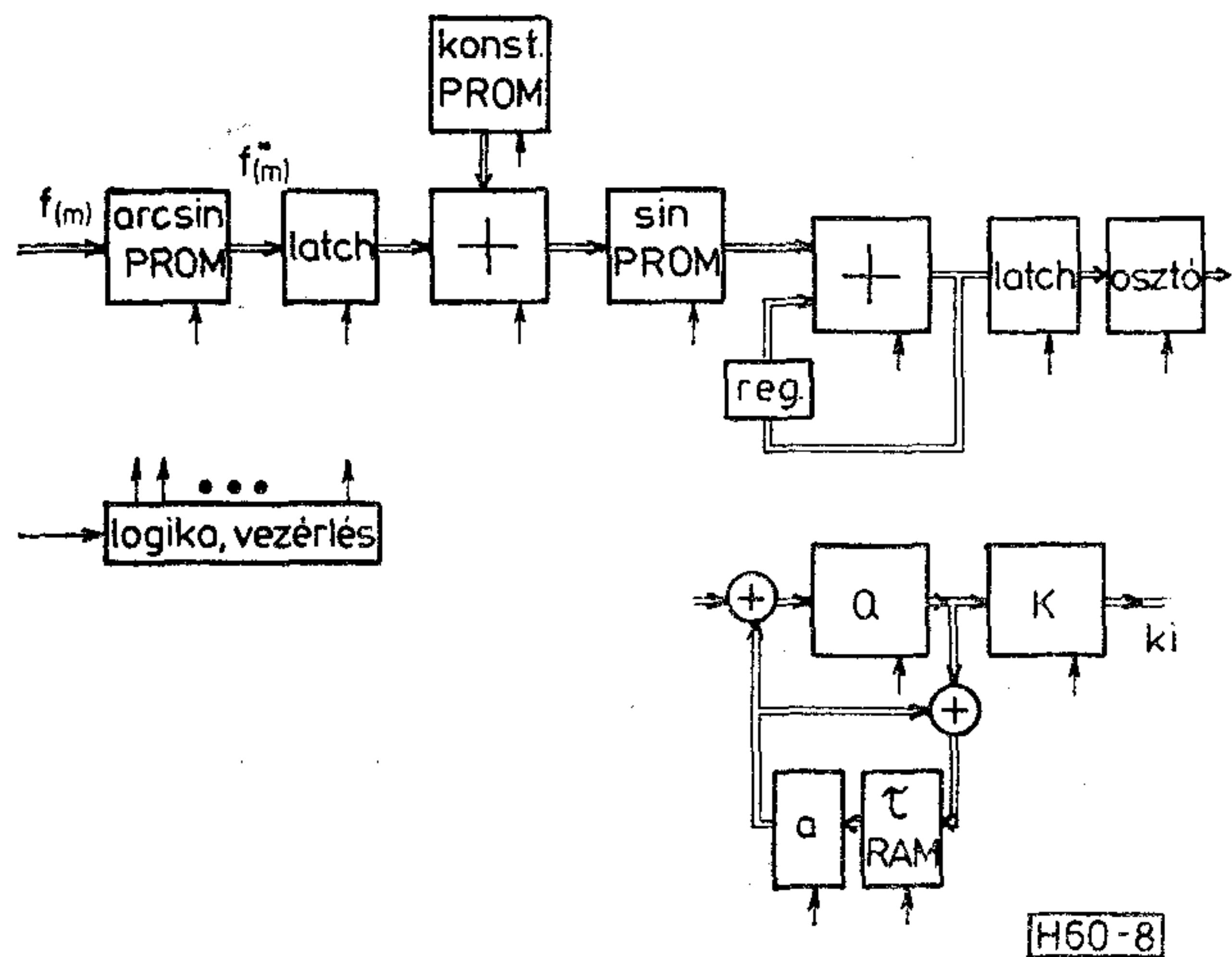
H60-6

6. ábra. A vonali kódolás rendszere





7. ábra. Az A1 állomás felé indított kérdés



8. ábra. A rövid és hosszú válasz jelsor összetétele

összefoglaló, hanem részletes értékelést is kell küldenie az ellenőrzött paraméterekről. A válasz információt tartalmazó része 16 bit helyett  $5 \times 16 = 80$  bit hosszúra változott.

— A központ sorra felhívja B8-ig az állomásokat, majd újra visszatér az A1-re.

A 16 bites kérdés részeit és azok jelentését az 5. sz. ábra ismerteti.

A központ kérdésében és az állomások által küldött válaszban a „0” és „1” információk kódolt formában szerepelnek. Az automatika által figyelt paramétereket az automatika akkor értékeli jónak, ha értékük TTL „0” szintű, míg a TTL „1” szintű információ vagy a szakadás rossznak minősül.

A központ és az automatika áramkörei TTL logikával működnek, míg a vonalra kiadott kód impulzusszélesség modulált. A szolgálati csatornában frekvenciabillentyűzéssel továbbítódnak a távellenőrző jelek. A vonali kódolás rendszerét a 6. sz. ábra szemlélteti.

A vonali kódolás ismeretében a 7. sz. ábra az A1 állomás felé indított kérdést tartalmazza.

Az egyes állomási automatikákat a távellenőrző központ egymás után — azokat saját hívószámaikkal megcímezve — felhívja, majd az automatikák a központ kódját összehasonlítják a saját hívószámukkal és mindig csak a központ által megcímezett egyetlen állomás válaszol.

A válasz — attól függően, hogy a központ egyszerűen csak az állomás állapotáról kér rövid összefoglaló jelentést, vagy pedig részletesen kéri az összes figyelt paramétert —  $3 \times 16$  vagy  $7 \times 16$  bit hosszúságú. A rövid és hosszú válasz jelsor összetételeit a 8. sz. ábra szemlélteti.

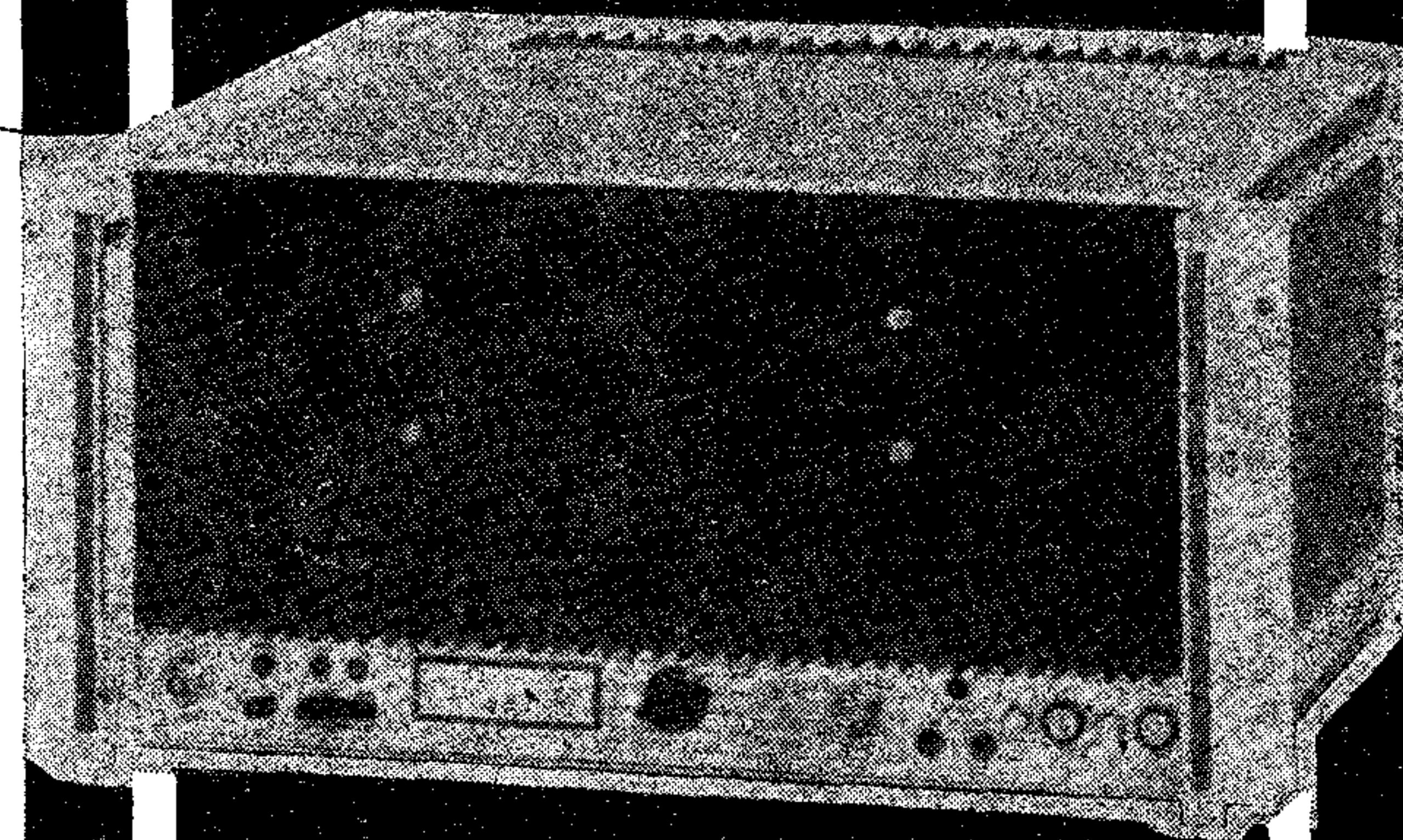
**BHG**  
BUDAPEST

**Tiszta  
kép  
hibátlan  
vétél**

Kisebb települések, leánykolt területek és városrészek, valamint a főadóktól távol eső lakott területek jó minőségű műsorvételi lehetőségét biztosítják

#### TV-átjátszó berendezéseink

A TV-átjátszó család más és más teljesítményű tagjai, különböző nagyságú területek műsorszórására alkalmasak.



**BHG**  
**Híradástechnikai  
Vállalat**

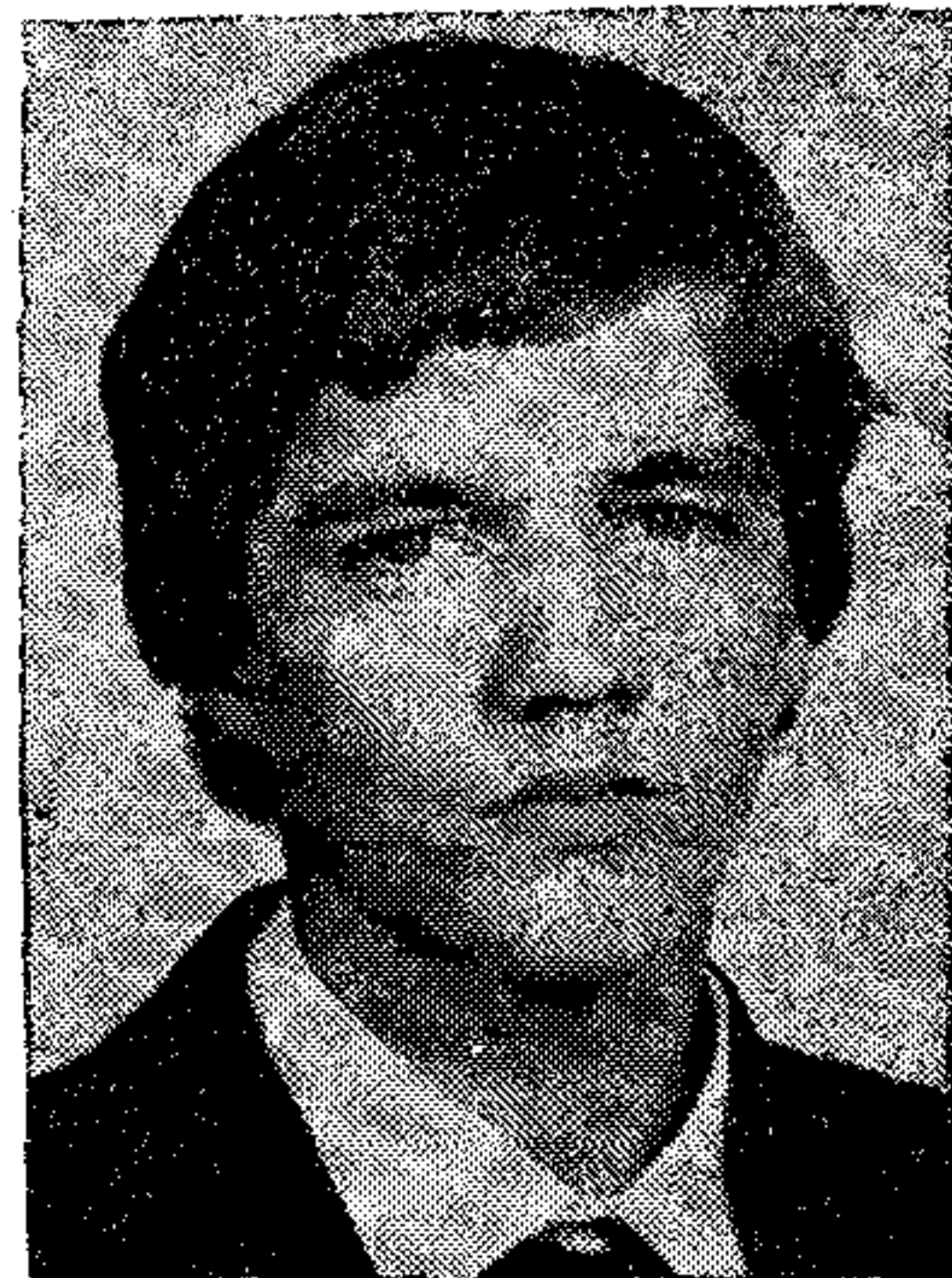
BUDAPEST, 1509 POSTAFIÓK 2 - XI. FEHÉRVÁRI ÚT 70.  
TELEFON 453-300 - TELEX 22-5933



# Magasszintű fordítóprogramok átvitele Z—80 alapú mikroprocesszoros rendszerek között

HOSSZÚ GÁBOR

Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Kar



## ÖSSZEFOGLALÁS

Hazánkban széles körben alkalmaznak mikroprocesszoros rendszereket ipari és mérési folyamatok irányítására. Ezeket a gyors működés követelménye miatt gépi kódú programokkal kell működtetni, ami megnehezíti alkalmazásukat. Megoldást csak a magasszintű fordítóprogramok használata jelentene. Néhány gépre már létezik ilyen fordítóprogram, de ezek általában csak 1—1 rendszeren működnek, holott ha átvihetők lennének egyikről a másikra, ezen rendszerek fölhasználhatósága javulna. A cikk egy eljárást közöl, mely fordítóprogramok fogadására tesz képessé egy kevésbé ismert, de folyamatirányításra kiválóan alkalmas magyar fejlesztésű számítógépet. Bemutatásra kerülnek a gyakorlati megvalósítás lépései és a további fejlesztések lehetséges útjai is.

Hazánkban az utóbbi években egyre szélesebb körben alkalmaznak Z—80-as mikroprocesszorokat [1]. Egyik legelterjedtebb felhasználási területük mérési és ipari folyamatok irányítása. A kereskedelemben kapható személyi számítógépeket ilyen feladatok elvégzésére nem szokták használni. Ezek a számítógépek elsősorban személyi célokat szolgálnak, rendszerük kiépítése is ehhez igazodik. Magas árak sem teszi lehetővé pl. az ipari folyamatokban való alkalmazásukat. Beszerzhetők más jellegű Z—80 alapú számítógépek is, melyek periféria kezelése egyszerűbb, és árak alacsonyabb, mint a személyi számítógépeké. Hátrányuk, hogy viszonylag szűk körben ismertek, ezért nagyon kevés kész program kapható hozzájuk. Egyik jellegzetes képviselőjük a magyar fejlesztésű PDV—38-as (Programozható digitális vezérlő) számítógép. Hiányossága, hogy csak gépi kódúban programozható. A programozásban kevésbé gyakorlott felhasználók számára előnyösebb a könnyen elsajátítható BASIC nyelv. Ez megvalósítható, ha a számítógépen futó operációs rendszert (OR-t) kibővítjük BASIC értelmezővel vagy fordítóval. A BASIC értelmező utasításonként hajtja végre a beírt programot, ami a futási sebességet nagyon lecsökkenti, ezért a folyamatok irányítására a BASIC program értelmezővel végrehajtva legtöbbször nem alkalmas. A BASIC fordító a beírt forrásnyelvű programot átalakítja a sokkal gyorsabban végrehajtható gépi kódúvá. Így érdemes létrehozni egy fordítóprogramot a PDV—38-on. Erre a legjobb módszer egy másik Z—80 alapú számítógépen futó fordítóprogram alkalmazása. Így a PDV—38-at a kiválasztott fordítóprogramra nézve kompatibilissé kell tennünk egy másik számítógéppel. A kompatibilitás természetesen csak a két gép hardver kialakításának eltéréseiből adódó korlátok között valósulhat meg. Válasszuk annak a rendszernek, ahol magasszintű fordítóprogramok már futnak, a ZX Spectrum személyi számítógépet, a hozzá létező különlegesen nagy fordítókészlet miatt. Így ugyanis több

## HOSSZÚ GÁBOR

A Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Kar, Híradástechnikai Szak, Műszaki fizika ágazatán „B” oktatási formában 1985-ben végzett hallgató, jelenleg MTA ösztöndíjas aspiráns.

A Villamosmérnöki Karon megrendezésre került Végzős Konferencián részt vett az önálló laboratórium keretében végzett munkájával, melynek témája magasszintű fordítóprogramok átvihetőségének vizsgálata volt.

fordító átviteléhez is csak egy rendszer jellemzőit kell ismernünk. Egynél több fordítóprogram azért előnyös (amint a cikk 3. pontjában látni fogjuk), mert a megoldandó feladattól függően más és más fordítót érdemes használni. A ZX Spectrum választását indokolta még a rá vonatkozó — a többi személyi számítógéphez képest — kiugróan nagy szakirodalmi anyag. Az átvitelre szánt rendszerprogramok, valamint maga a ZX Spectrum ROM-beli monitorprogramja jogvédett termékek, ezért természetesen az átvitel csak engedéllyel lehetséges.

## 1. Egy program különböző számítógépeken való használhatóságának feltételei

A fordítók maguk is gépi kódú programok. Az új rendszerben való alkalmazásuknak 3 fő feltétele van:

I. A befogadó rendszer gépi kódú utasításkészlete felülről kompatibilis legyen az eredeti rendszerével. A fenti két gép esetében a központi egységek azonosága miatt ez mindig teljesül.

II. A tárolóméretnek és a tárolóterképnek összeférhetőnek kell lennie.

III. A fordítóprogram csatlakozó felületeit kell megvizsgálnunk a befogadó rendszer monitorprogramjával, hiszen ugyanezeket a felületeket kell biztosítani a befogadó rendszerben (a PVD—38-ban) is. A fordítók a ZX Spectrum ROM-beli monitorprogramjával az úgynevezett rendszerváltozókon (RV-ken) keresztül érintkeznek, valamint futásuk során fölhasználják a program egyes rutinjait szubrutin hívásokkal. Így szükségessé vált a monitorprogram részletes elemzését elvégezni. A PDV—38 perifériái hardver szinten általában nem azonosak az eredeti rendszerével. A PDV—38 perifériáit monitorprogramjának megfelelő rutinjai kezelik, így ezek működését is meg kellett ismerni.

## 2. Az eredeti rendszer monitorprogramja

A ZX Spectrum monitorprogram egyik jellegzetesége, hogy széleskörűen használ rendszerváltozókat

Beérkezett: 1985. IV. 30. (†)



rutinjai egymás közti adatforgalmához. A rendszer-változók vizsgálata elsőrendű feladat volt, de még közülük is kiemelkedően fontosak az ún. jelző típusú rendszerváltozók. Ezek jellemzője, hogy minden egyes bitjüknek önálló jelentése van.

### 3. Fordító funkciót megvalósító programok

Mivel feladatunk végső célja folyamatok irányítására szolgáló gépi kódú programok elkészítésének megkönnyítése, amit elsősorban fordítókkal lehet elérni, így minden hozzáférhető Spectrumon futó fordítót meg kell vizsgálni és ki kell választani a célunknak leginkább megfelelőket.

*A legalkalmasabb fordítók néhány jellegzetes tulajdonsága.*

#### FULL COMP

Rendkívül lassú gépi kódú programokat készít, de gyakorlatilag az összes Spectrum-BASIC utasítást elfogadja. Tehát bármilyen BASIC program lefordítására alkalmas.

#### BASIC INTEGER COMPILER

Szűkített utasításkészlettel rendelkezik. Csak egészszámokkal tud dolgozni. Előnye: az ismertetett fordítók közül ez állítja elő a leggyorsabb programokat.

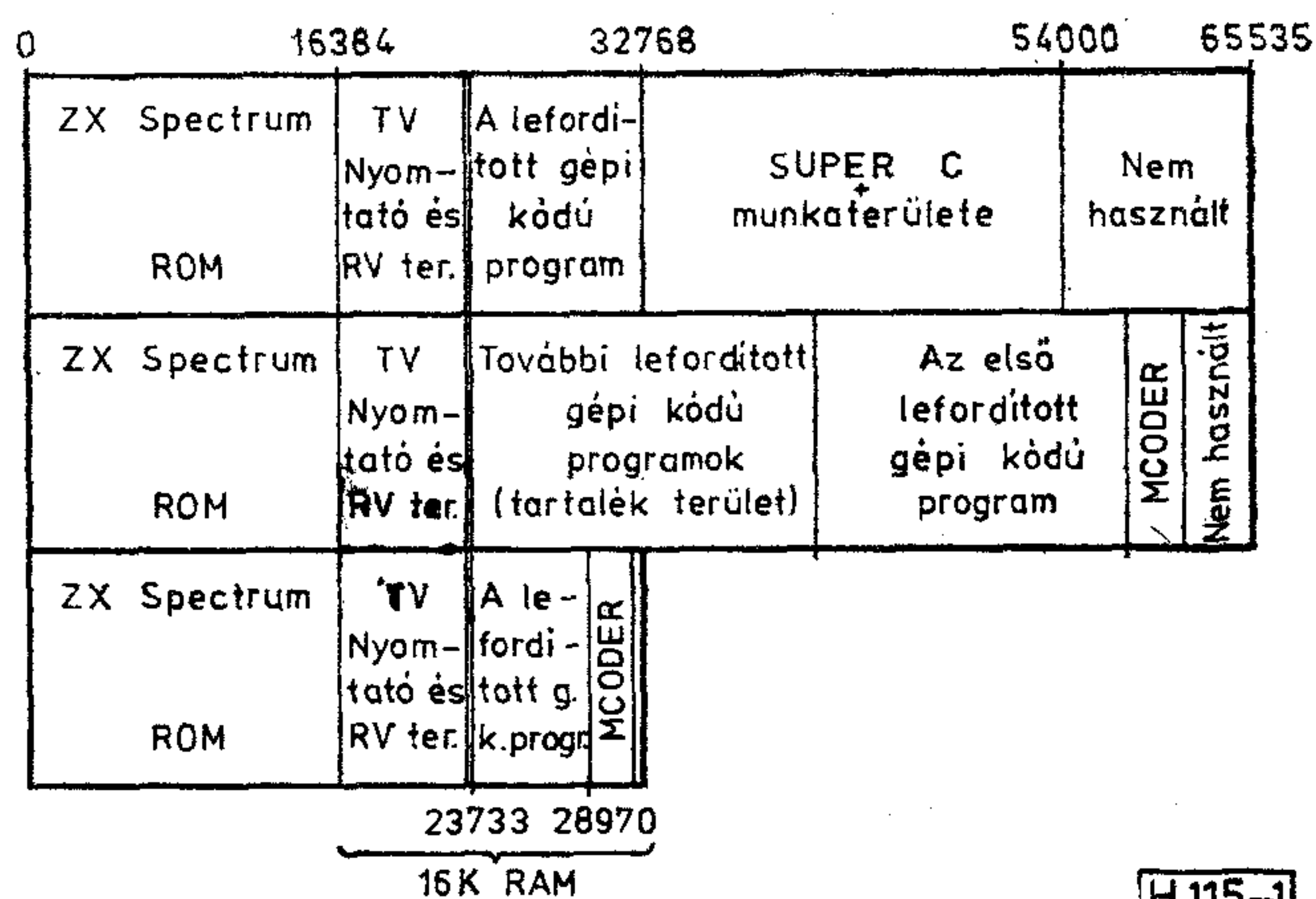
Az MCODER és a SUPER C összehasonlítása

Az MCODER [2] általában 50-szer gyorsabb a BASIC-nél, de egyes programok esetén 900-szor is gyorsabb lehet. A SUPER C egy kicsit lassabban futó programokat készít [4]. Az MCODER futhat 16K-s Spectrumon is, a SUPER C csak 48K-son (1. ábra). A BASIC nyelven kívül Pascal, Forth stb. nyelveken is lehet folyamatirányító programokat készíteni. A Pascal fordítók közül a legismertebb a HP 4TM16, a Forth nyelvűek közül pedig az Sp.—Forth és az FP—50. A két utóbbi között az a fő különbség, hogy az Sp.—Forth csak fix pontos aritmetikával rendelkezik [6], az FP—50 lebegőpontosal is, ami lassítja, de pontosabb számításoknál célszerű a használata.

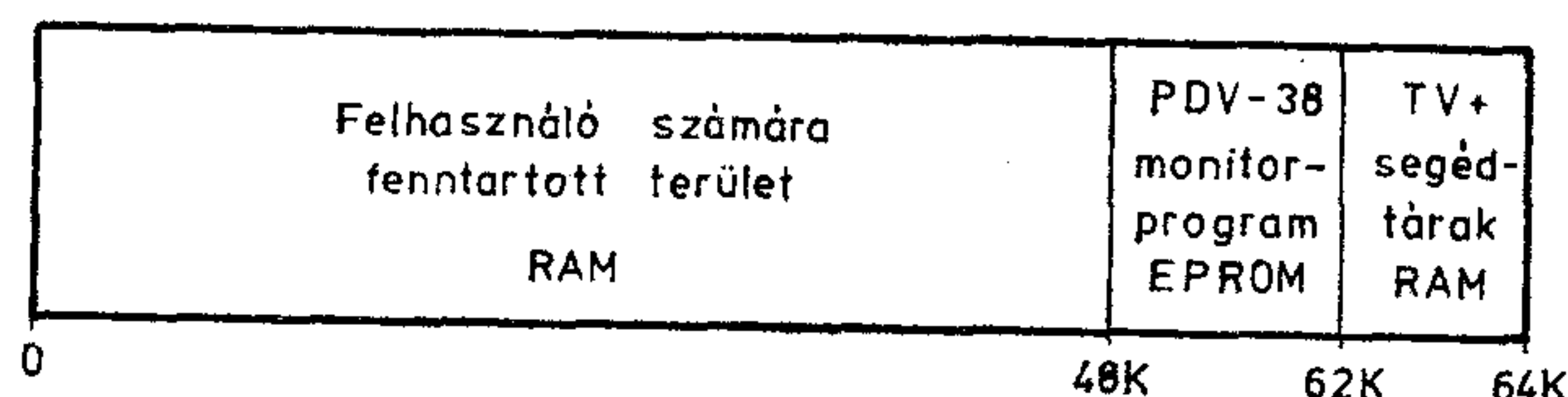
### 4. A befogadó rendszer

A PDV—38 fejlesztő és folyamatirányító rendszer alapkiépítésben a következő egységeket tartalmazza: Tápegység, CPU-kártya, Rendszerprogramtár + EP-ROM programozó, 48K RAM, TV-, Magnetofon- és Nyomtató-illesztő egység. Tárkiosztását a 2. ábrán láthatjuk.

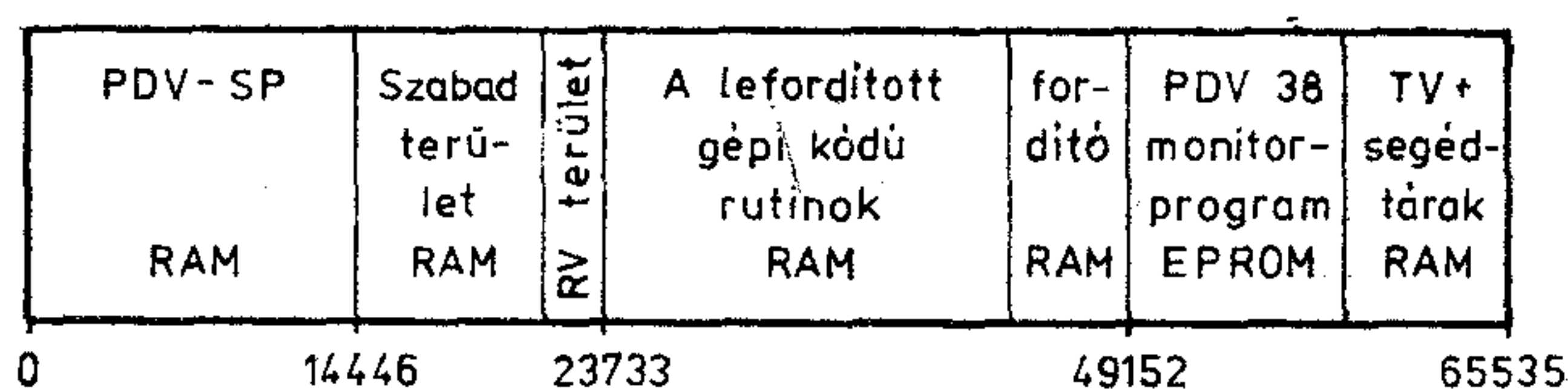
A PDV TV program nagyon egyszerű, egyrészt mivel a gép csak fekete-fehér képet tud előállítani, így a programnak a színek beállításával nem kell törődnie. Másrészt mert a karakterek kiírása gépi úton valósul meg. Így a képernyő-tárterület mérete sokkal kisebb, mint pl. a Spectrumé, hiszen csak annyi rekeszből áll, ahány karakterhely van a képernyőn (1 Kb-át). Viszont a kiírható karakterkészlet erősen korlátozott, csak a nyomtatható ASCII karaktereket (kisbetűk kivételével) tudja kiírni. A kazetta kezelés egyszerűbb a Spectruménál, de ugyanolyan megbízható.



1. ábra. A SUPER C és az MCODER tárkiosztása



2. ábra. A PDV—38 tárkiosztása



3. ábra. A PDV—SP alkalmazása egy fordítóval

### 5. A kompatibilitás megvalósítása

Az ismertetett fordítók bármelyikének a PDV—38-on való futtathatóvá tételéhez a Spectrum-monitorprogram számos rutinját át kell helyezni a PDV-re és ott ezeket illeszteni a PDV hardver nyújtotta felületekhez. Ennek megvalósítása rendkívül bonyolult, tekintettel arra, hogy a két gép periféria-kezelése egészen eltérő, s ezenkívül a két OR fölépítése is más elvekre épül.

A PDV—OR a tár legfelső negyedében helyezkedik el, a Spectrum-monitorprogram a legalsó negyedben. Ez a körülmény alkalmat adott a feladat végrehajtásának megkönnyítésére azáltal, hogy először a teljes Spectrum-monitorprogramot vittem át a PDV-re, mivel ez a program önmagában összefüggő és tökéletesen működik (3. ábra). Ha a géppel való érintkező felületeket illesztjük, a PDV-n működhet, s a 16K-s Spectrumon futó fordítóprogramok már futtathatók is. Ezenkívül további előnye ennek a megoldásnak, hogy a Spectrumon futó rendkívül nagy rendszerprogram készlet elemeit felhasználhatjuk további fejlesztőmunkánk megkönnyítésére [7], [8].

Egyetlen hátránya, hogy a tárterület felét elfoglalja a két monitorprogram. Nagyon sok alkalmazás esetén ez mégis megfelel, hiszen csak 16K-val kevesebb hely áll rendelkezésünkre programok tárolására, mint a



48K RAM-mal rendelkező Spectrumon, de 16K-val így is több, mint a 16K RAM kiépítésű változatán. Tulajdonképpen „32K-s Spectrumot” kaptunk (PDV—SP). Így a 48K-s gépre írt programok nagyrésze is működik a PDV-n.

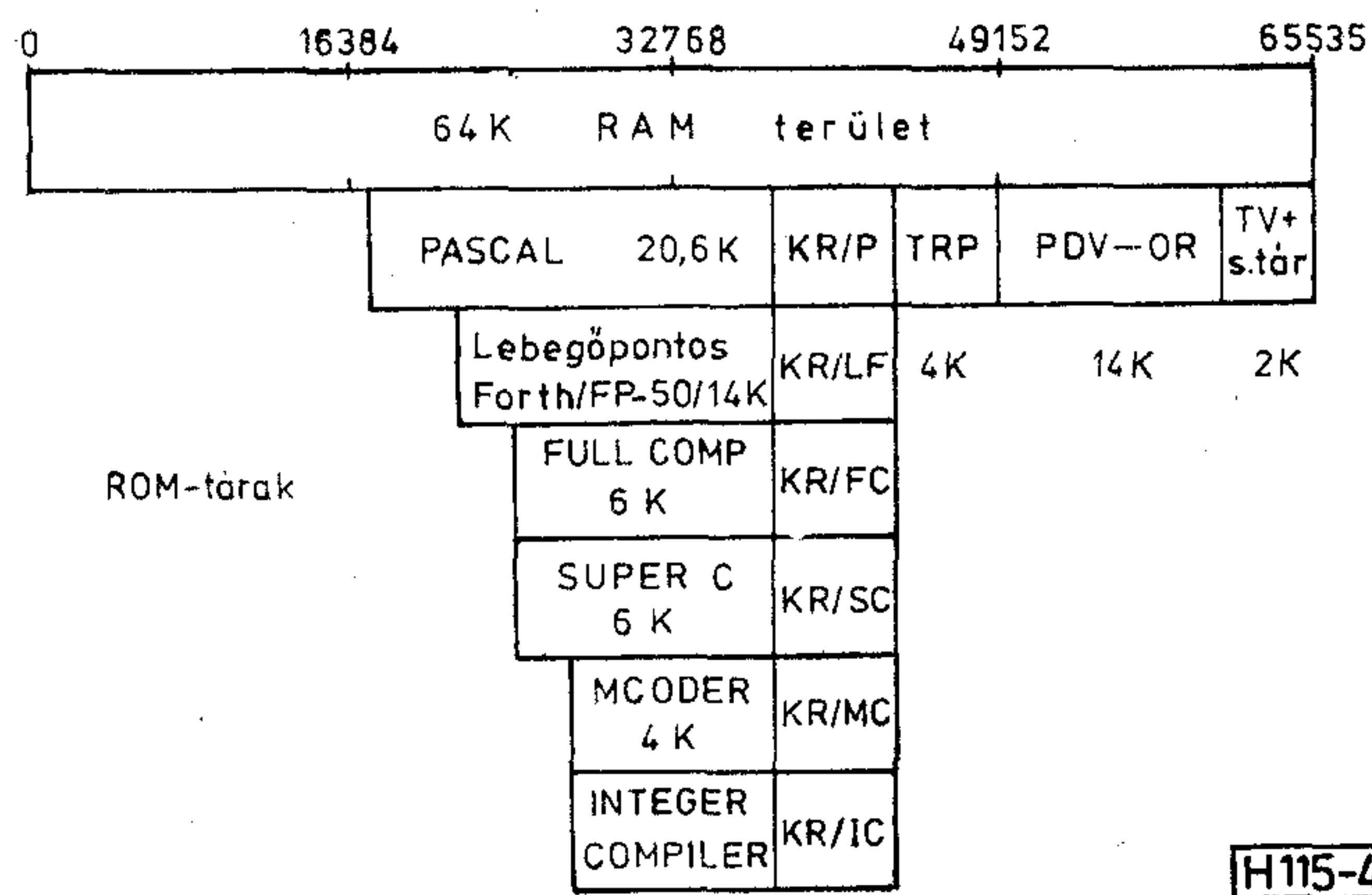
A rendszer programok jelentős része a Spectrum-monitorprogram egyes rutinjait is használja futás közben, így ezek alkalmazása előtt meg kell vizsgálni, hogy a kérdéses rutinok a PDV—SP-on is léteznek-e, s ha igen, megfelelnek-e, hiszen a Spectrum-monitorprogramot nagyon sok helyen át kellett alakítani az új gépi környezethez való illesztésnél. Arra végig vigyázni kellett, hogy a szerkezete ne változzon meg. Pl. a fontosabb rutinok kezdőpontja helyben maradjon. Így a különböző, eredetileg Spectrumra írt programok illesztése az új PDV—SP-hoz nem okozhat egyik esetben sem különös nehézséget. A 48K-s Spectrumra írt programokat, ha a felső tárterületet akarják használni, ahol a PDV—OR van, át kell írni, de ez általában csak az ugrási címek és a tároló méretével kapcsolatos adatok megváltoztatását jelenti.

A programfejlesztés során jól föl lehetett használni a PDV—OR töréspont nevű szolgáltatását, valamint a Z—80 központi egység nem tiltható megszakítás-kérés (NMI) lehetőségét. Az utóbbi a ZX Spectrumon programhiba miatt nem működik, de a PDV—SP-ban sikerült kijavítani. (Ez a gép későbbi alkalmazásaiban is előnyös.)

## 6. További fejlesztési lehetőségek

A PDV—SP által elfoglalt területek egy részét más célokra felszabadíthatjuk. (14446 címtől fölfelé), hiszen a program maradék területén is van annyi nem használt rekesz, ahová pl. a rendszerváltozókat elhelyezhetjük. Megfelelő átalakításokkal 9K-nyi többlet-helyet nyerhetünk tárolás céljára.

Így 34K tár áll rendelkezésre BASIC vagy gépi kódú programok bevitelére, vagyis alig több mint 6K-val kevesebb, mint a teljes kiépítésű Spectrum esetében. Minden átalakítás ellenére elég sok szabad helyünk maradt a tárban elszórtan, részben a PDV—SP területén (hiszen nem változtathatjuk meg a rutinok helyét), részben a PDV—OR fölötti RAM tárban. Érdeemes kibővíteni a PDV—OR-t egy tároló rendező programmal (TRP), amely tárolná a fordítók által



4. ábra. A PDV jövőbeni 64K-s tárkiosztása

készített és egyéb — általunk a tárolóba beírt — gépi kódú rutinok kezdőcímeit. A TRP figyelve a tárolót, minden ottani változtatás után rendezné a gépi kódú rutinokat, hogy hézagmentesen helyezkedjenek el.

Ha ennél nagyobb tárra van szükség, úgy meg kell válnunk a Spectrum-jelleg nyújtotta előnyöktől. Ekkor minden alkalmazott fordító mellett szükségünk van kiegészítő rutinokra (KR), de a PDV—SP-nek nem kell a tárban lennie. A 4. ábrán egy ilyen elképzelés szerint felépített tároló látható. Ugyanabban az oszlopban elhelyezkedő táruk közül mindig csak egy lehet bekapcsolva a Z—80 által figyelt mezőbe.

A tároló további jelentős kibővítését már csak az ún. lapváltásos módszerrel érhetjük el.

Az újabb fejlesztések többletköltséggel járnak, ezért mindig az adott alkalmazástól függ, hogy milyen kiépítettségű PDV-t a leggazdaságosabb bevezetni.

## IRODALOM

- [1] Krizsán Gy.: A ZILOG cég mikroprocesszor családjai, LSI ATSZ, Budapest, (1983).
- [2] MCODER Spectrum, P.S.S., Coventry, (1983).
- [3] MCODER II. Spectrum, P.S.S., Coventry, (1983).
- [4] Langdell, T.: SUPER C 48K ZX Spectrum Compiler, SOFTEK SOFTWARE, London, (1983).
- [5] S. Forth v 48, CP SOFTWARE, (1984).
- [6] Spectrum ZX—Forth, Art in Computing Limited, (1984).
- [7] Sinclair ZX Spectrum VU—FILE also GAZETTER, PSION Ltd., (1982).
- [8] Campbell, J. A.: MASTERFILE, Campbell Systems, Buckhurst Hill, (1982).



# 10 GHz felett működő mikrohullámú áramköri elemek

DR. ZSOLDOS BÉLA, DR. GERSTENMAYER GYÖRGY, DR. SONKOLY AURÉL (MEV), DR. BORS LÁSZLÓ (ORION)



## ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk ismerteti az Orion és a MEV által a mikrohullámú technika területén közösen végzett technológiai fejlesztést. A fejlesztés során teflon alapú hordozón, többrétegű, furatfémmezett kivitelben kisméretű 13 GHz-es adó és vevő lokáloszcillátort, kerámia alapú hordozón kétoldalas, furatfémmezett kivitelben 13 GHz-es tükrölnyomásos vevőkeverőt készítettünk.

A Mikroelektronikai Vállalat és az ORION Rádió és Villamossági Vállalat 7 éve működik együtt mikrohullámú berendezések elemeinek fejlesztése területén. Az ORION által kidolgozott konstrukciók alapján a MEV készíti el a technológiai segédeszközöket (klisék, filmek), a mikrostrippeket, valamint ellenállás-hálózatokat tartalmazó elemeket.

Az együttműködés két fő területe a kerámia hordozón, ill. teflon alapú hordozón kialakított elemek előállításának fejlesztése. A kerámia hordozóra készült elemek előállítása a vékonyréteg technológia célnak megfelelő módosításával történt, a teflon hordozón az elemeket a nyomtatott huzalozású lemezek előállítási technológiájának átalakításával készítettük.

A kifejlesztett és gyártásban alkalmazott „standard” technikával kerámia hordozón egy- és kétoldalas, mikro-tápvonalakat és ellenállásokat tartalmazó lapkákat készítettünk, melyekben a tápvonalak, ill. rések minimális szélessége 100–150  $\mu\text{m}$ . A teflon hordozón készült elemek szintén egy- és kétoldalasak lehetnek, hasonló minimális méretekkel, fényes ónnal, vagy ón/ólom ötvözettel bevont kivitelben.

Az ORION-ban újonnan gyártásba kerülő 13 GHz-es,  $2 \times 34$  Mbit/s kapacitású rádiórelé berendezéshez a konstrukciós igények a technológia továbbfejlesztését, igényesebb technológiai kidolgozását kívánták. A technológiai fejlesztés során úgy a kerámia hordozós, mint a teflon alapú hordozón kialakításra kerülő elemeknél előrelépésre került sor.

A teflon hordozós technika továbbfejlesztése a 13 GHz-es adó- és vevő lokáloszcillátor egyes elemein történt (1. ábra).

A vonalkázott vezérelt oszcillátorok és mikrohullámú frekvenciasokszorozók esetén a standard eljárásához képest meg kellett oldani a kétoldalon aranyozott felületű kivitel és az aktív felületen levő „föld szigetek” kialakításához az üvegszál erősítésű teflon furatfémmezését.

A csatoló-keverő egység létrehozásánál a cél egy olyan doboz mechanika nélküli konstrukció létrehozása volt, ahol biztosított a külső árnyékolás, valamint az egyes vezető vonalak belső árnyékolása.

## DR. ZSOLDOS BÉLA

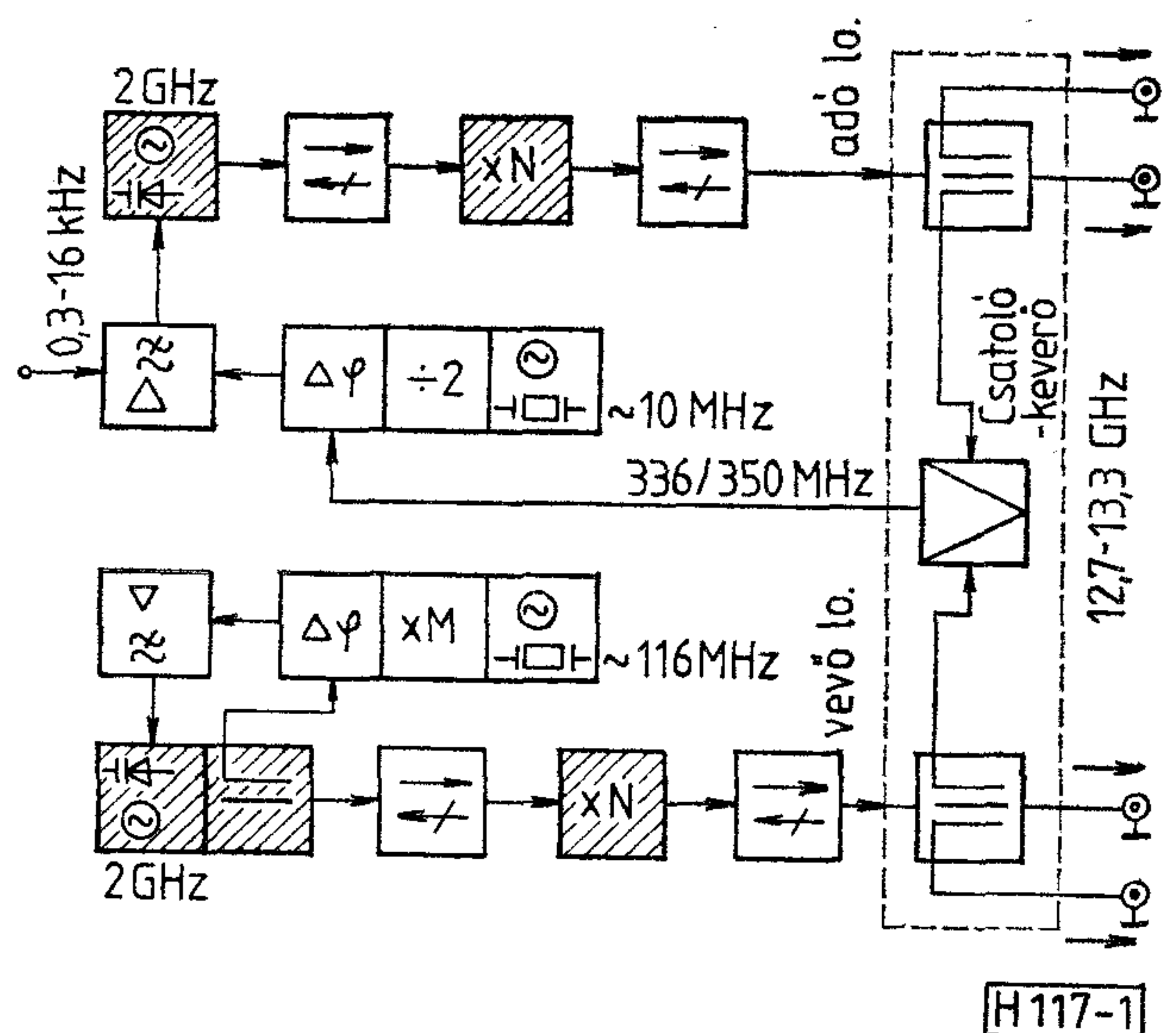
1969-ben végzett az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karának vegyész szakán. Doktori értekezését 1971-ben védte meg szilárd anyagok radio-kémiai módszerekkel történő vizsgálatának tárgyköréből. 1969 óta a Híradástechnikai Ipari Kutató Intézetnek, majd jogutódjának, a Mikroelektronikai Vállalatnak dolgozó-

ja. Munkaterületei a félvezető anyagok neutronaktivációs elemzéssel történő vizsgálata, nyomtatott huzalozású lemezek technológiája és vizsgálata, valamint vékonyréteg hibrid integrált áramkörökkel kapcsolatos kutatás és fejlesztés. Jelenleg a Mikroelektronikai Vállalat Hibrid-áramkör Szakágazatnak vékonyréteg technológiai főosztályán osztályvezető.

A megoldás teflon hordozón egy többrétegű szerkezet kialakítása. A vezető vonalak egy szigetelő szendvics szerkezet belsejében vannak kettős furatsorral körülvéve (2. ábra).

A 2. ábra baloldali része egy csatoló vonal rajza, ahol a csatolórés  $80 \pm 10 \mu\text{m}$ -es méretű, tehát viszonylag keskeny, nagy pontossággal készítendő rész. A vonalakat kétoldaltól kettős furatfémmezett furatsor veszi közre, melynek feladata az elektromos árnyékolás. A jobboldali rész a csatoló-keverő metszete. Látható, hogy az alsó és felső árnyékolást a rézfólia biztosítja, a furatfémmezett lyuksor az alsó és felső földfelületeket köti össze.

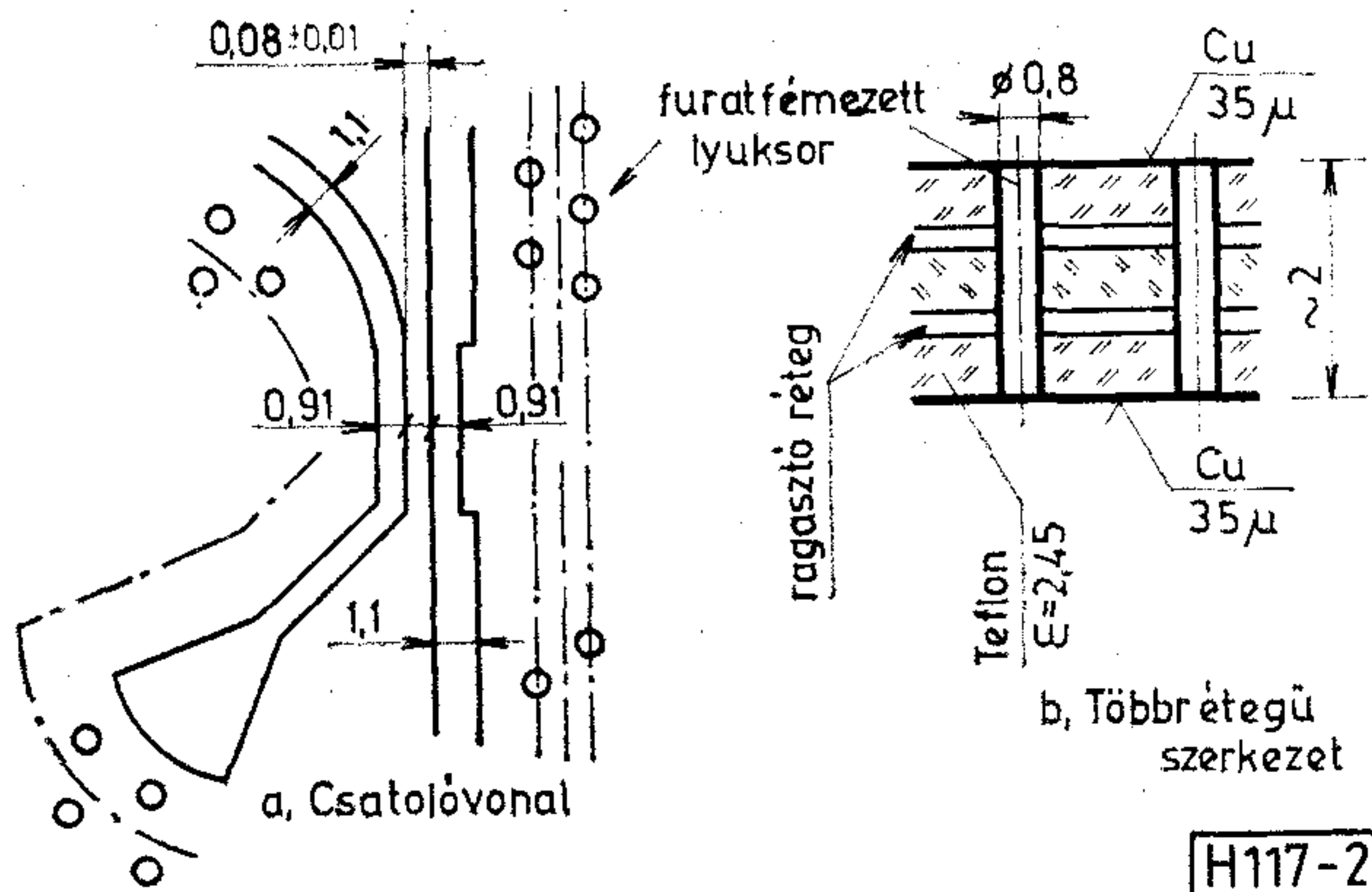
A fontosabb technológiai lépéseket a 3. ábra foglalja össze a standard eljárástól eltérő műveletek kiemelésével.



1. ábra. 13 GHz-es adó és vevő lokáloszcillátor felépítése

Beérkezett: 1985. V. 10. (†)





2. ábra. Csatló-keverő felépítése: a) egy csatlóvonal rajza  
b) többrétegű szerkezet felépítése

## Alapanyag technológiai méretre vágása Helyezőfuratok elkészítése

### Belső aranyozott rajzolat készítése

### Ragasztandó felületek előkészítése

### Préselés

### Fúrás

### Furatok előkészítése a fémezéshez

### Furatfémzés

### Ábrakialakítás, galvanizálás

### Végso kikészítés

H117-3

3. ábra. Többrétegű teflon mikrohullámú lapkák előállításának lépései

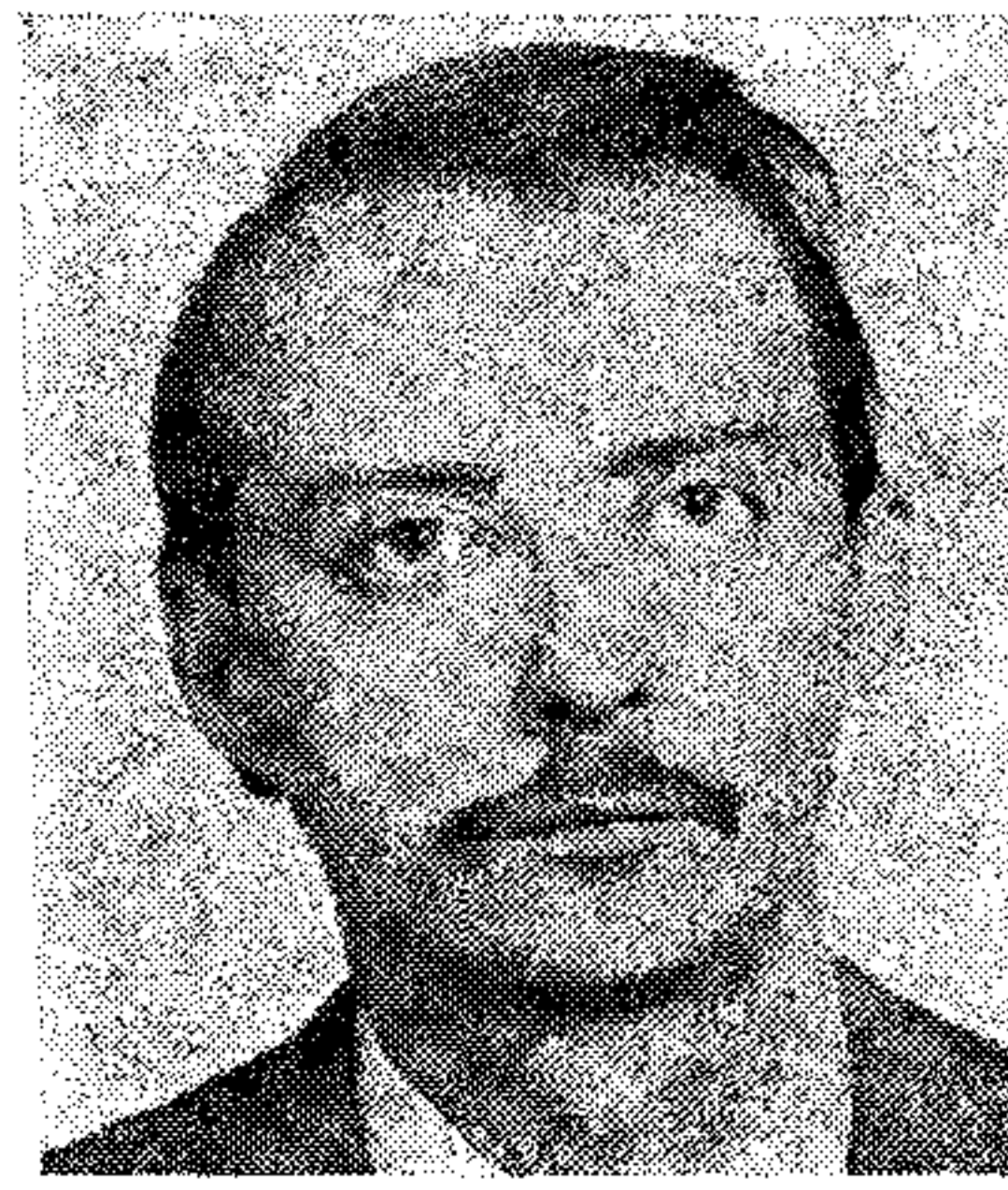
A teflon anyaggal végzett technológiai műveleteket megelőzi a topológia-tervezés, az egyes rétegek mester-rajzainak elkészítése és a nagyított mesterrajzokból az 1:1 méretarányú fotók készítése.

A technológiai méret az eszköz tényleges méretén túl az elhelyező, illesztő furatok, valamint a kémiai és galvanikus műveleteknél történő befogás részére tartalmaz keretet, melynek mérete 20—25 mm.

A helyezőfuratok az illesztéssel járó műveletek (belső réteg ábrakialakítása, préselés, fúrás) kivitelezhetőségét biztosítják. Ezekhez történik az ábrák pozicionálása és az egyes rétegek egymásra helyezése.

A belső aranyozott rajzolat kialakításánál figyelembe kellett venni, hogy a szükséges résméreték és pontosság megvalósítása a nyomtatott huzalozású lemezek előállításánál alkalmazott szilárd fotoreziszt eljárással nehezen megvalósítható, ezért hengeres fotolakkolóval felvitt 2—3 μm vastag pozitív fotoreziszt lakkot alkalmazunk. A fotolakkból az elkészítendő ábra negatívját alakítottuk ki és a szabadon hagyott felületekre galvanikus úton 2—3 μm vastag aranyréteget választottunk le.

A galvanizálást, majd lakkeltávolítást követő maratásnál ez az aranyréteg szolgált maratásálló maszkként.



DR. GERSTENMAYER  
GYÖRGY

Villamosmérnöki oklevelét 1979-ben a BME Elektronikai Technológia szakán szerezte. Ezután mint az Egyesült Izzó ösztöndíjasa, nappali szakmérnöki tanulmányokat folytatott és 1981-ben elektronikai technológiai szakmérnöki oklevelet szerzett. Szakterülete a nyomtatott huzalozások (szűkebben a többrétegűek) technológiájának fejlesztése. Jelenleg a MEV dolgozója, technológiafejlesztő mérnöki beosztásban.

A maratást a méretpontosság és kontúrélesség megtartása érdekében permetező maratóban, alámaródás csökkentő adalékot tartalmazó maratószerben végeztük.

A teflon a sima felülete és kémiai inaktivitása következtében nehezen ragasztható. A ragasztás elősegítésére a felületet maratással kissé érdessé kell tenni. Maratószerként fém nátrium ammóniával vagy szerves vegyületekkel képzett komplexei alkalmazhatók. Az általunk használt maratószer a Shipley cég által kifejlesztett Tetra etch márkanevű, nátrium naftalin komplexet tartalmazó anyaga.

A 10—60 sec-os kezelés után a ragasztást 1—2 órán belül el kell végezni, mert a maratás következtében fellépő mikroérdesség rövid időn belül „megfolyik”.

A rétegek összeragasztása a helyezőfuratokba tett csapok segítségével pontosan összeillesztett teflon és ragasztófólia rétegek melegsajtolásával történt. A sajtolás 160 N/cm<sup>2</sup>-es nyomással 210 °C hőmérsékleten történt, a felmelegítés és lehűtés menete programozott.

Az üvegszövet erősítésű teflon fúrása a standardnak tekinthető többrétegű üvegvázis epoxi anyag fúrásához képest is különös gondosságot igényel. Kopott fúró, alacsony vágási, vagy előtolási sebesség esetén a furatfal egyenetlen lesz, ill. az üvegszálak nem hasadnak el, vagy kiszakadnak a szövetből. Nagy vágási vagy előtolási sebesség esetén viszont a lágy teflon elkenődik a furatfalban és a belső érintkező felületekkel való csatlakozást tönkreteszi.

Ezért a fúrást mindig új fúróval, pontosan kikísérletezett és meghatározott fúrási paraméterekkel kell végezni. Ez függ a berendezéstől, anyagtól, furatmérettől.

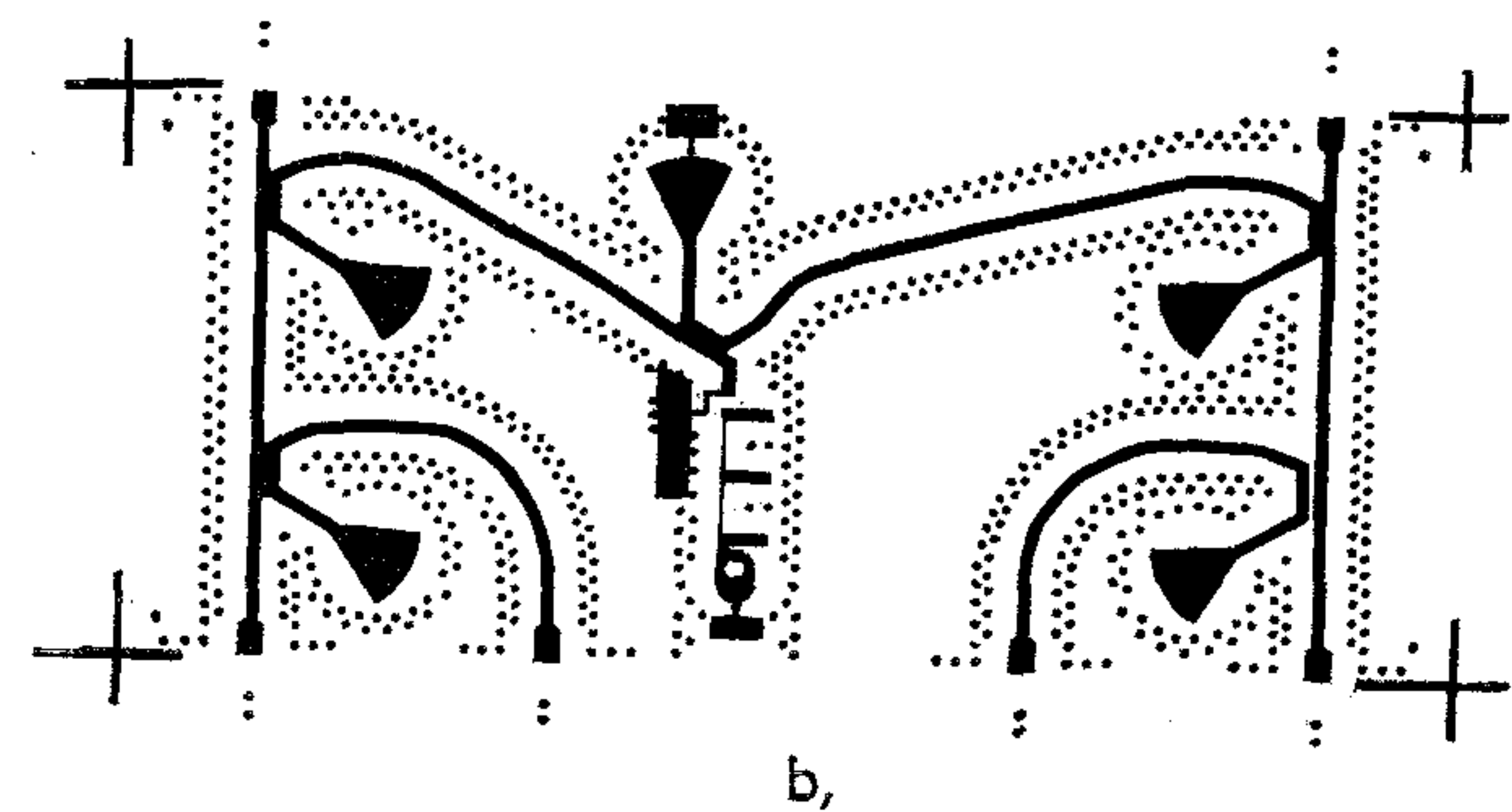
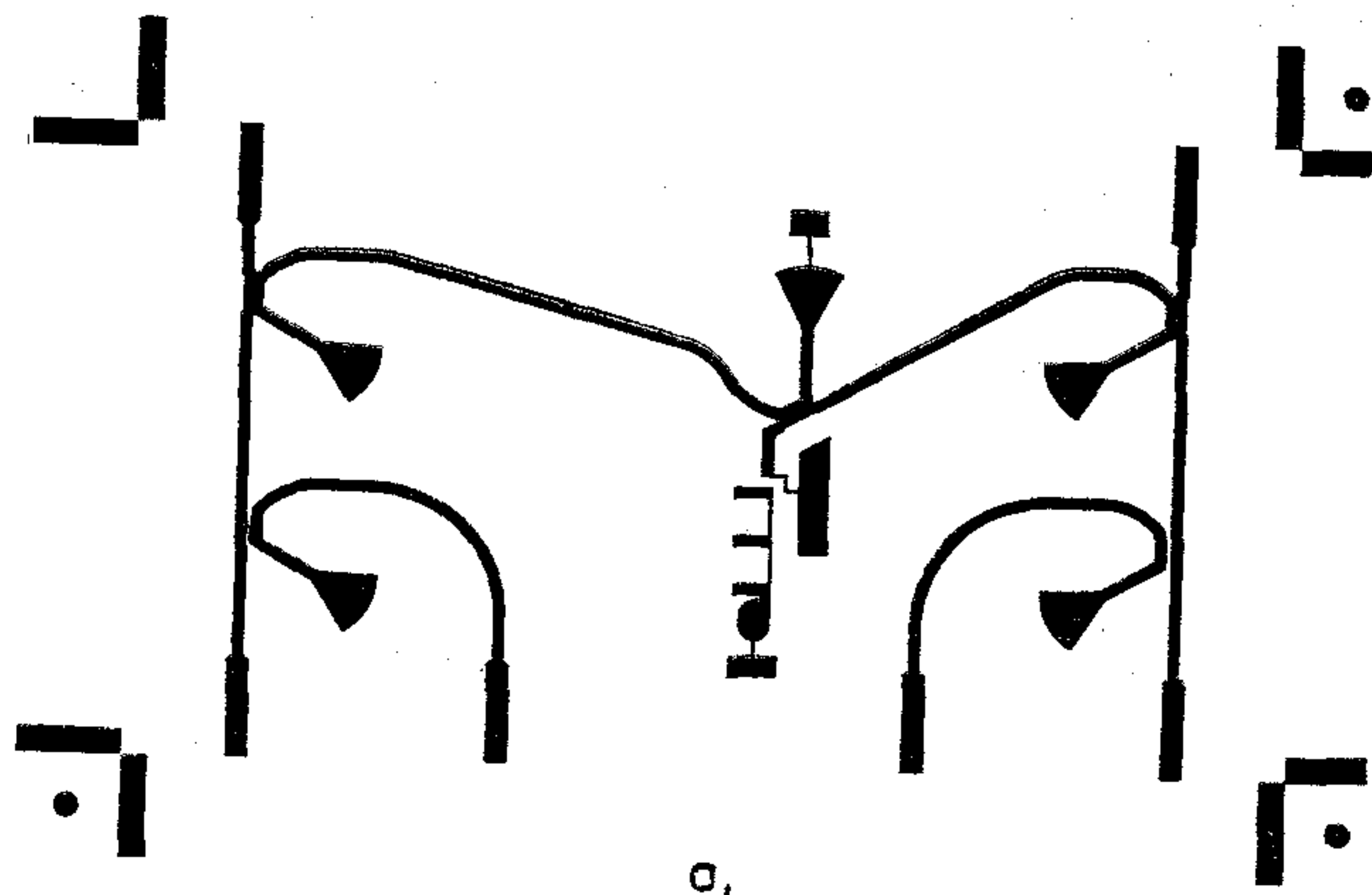
A furatfalak fémezése a teflon passzivitása miatt szintén csak előkezelés, érdesítés után hajtható végre. A kezelést a ragasztandó felületek előkészítéséhez hasonló módon tetra etch maratószerrel végeztük.

DR. SONKOLY AURÉL



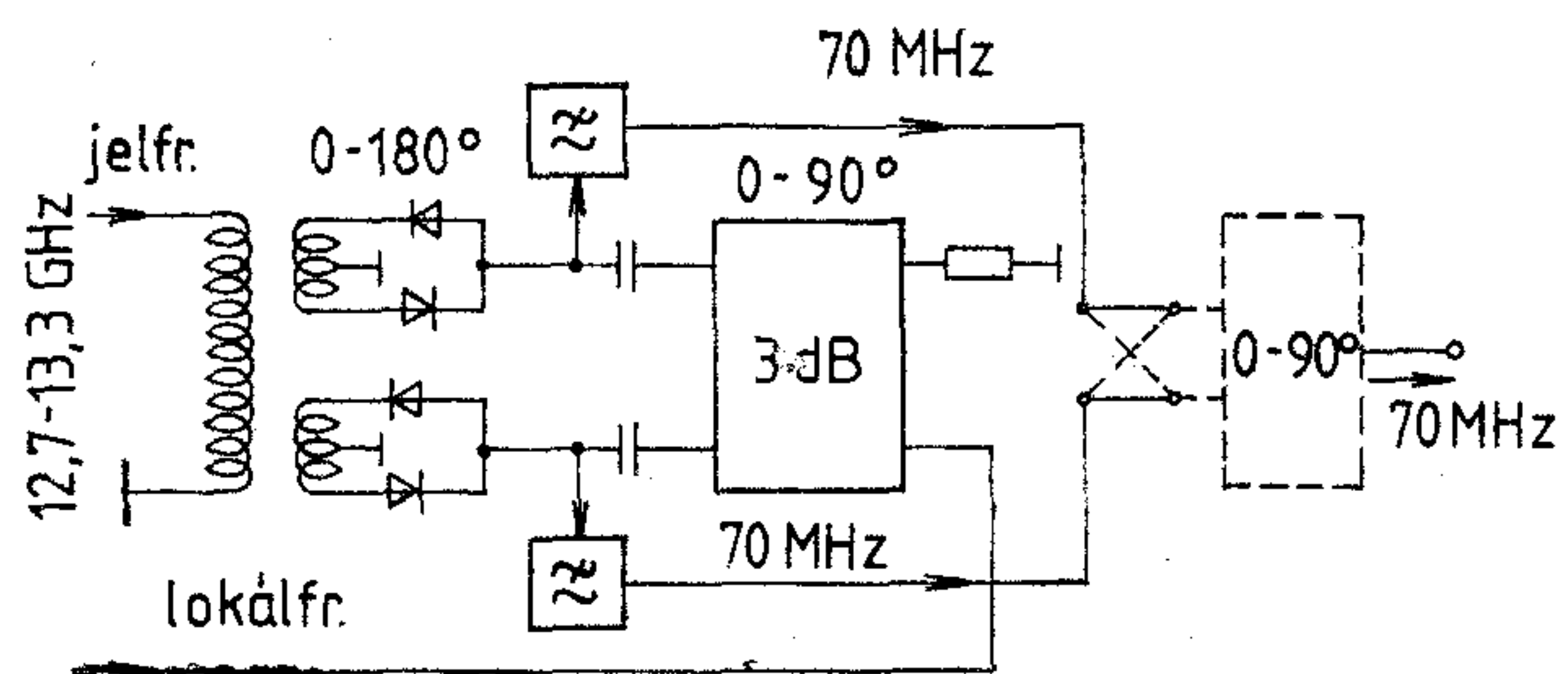
A Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán 1972-ben végzett. Ugyanitt szerzett digitális rendszertervezői szakmérnöki diplomát 1978-ban és doktori fokozatot 1983-ban. A HIKI-ben 1972 óta dolgozott, jelenleg a MEV Hibrid Szakág nagyfrekvenciás osztályát vezeti, ahol hibrid integrált áramkörök tervezésével és mérésével foglalkozik.





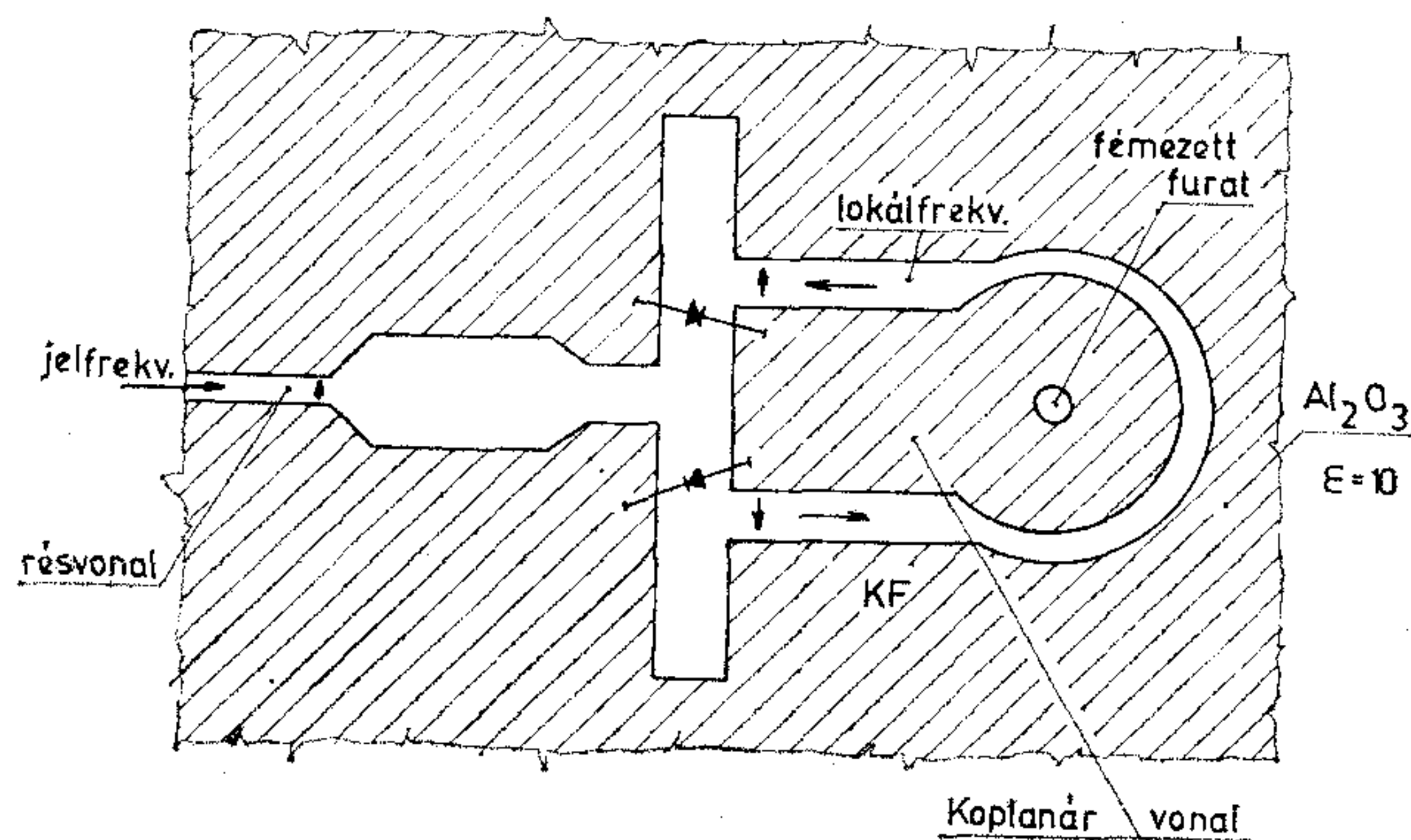
H117-4

4. ábra. Csatoló-keverő rajzolata: a) belső réteg rajzolata, b) belső réteg és árnyékoló furatsor



H117-5

5. ábra. 13 GHz-es tükrölnyomásos keverő elvi felépítése



H117-6

6. ábra. 180°-os hibrid megvalósítása 13 GHz-es tükrölnyomásos keverőben

A furatfémezés, a külső rajzolat elkészítése a kétoldalas, furatfémezett nyomtatott huzalozású lemezek előállításánál alkalmazott módon történik.

A 4. ábrán bemutatjuk a csatoló-keverő belső réteg rajzolatát (a), és az árnyékoló furatsor elhelyezkedését.



BORS LÁSZLÓ

1961-ben szerzett oklevelet a Budapesti Műszaki Egye-

tem villamosmérnöki Karán. 1961-ben került a BHG-ba mikrohullámú fejlesztőmérnöki munkakörbe, majd ugyanezt a munkát 1965-től az ORION Rádió- és Villamossági Vállalatnál folytatta. Eddigi pályafutása során különböző aktív mikrohullámú áramkörökkel, valamint digitális mikrohullámú rádiórelé berendezések rendszertechnikai kérdéseivel foglalkozott. Jelenleg az ORION mikrohullámú fejlesztésén a rádiófrekvenciás fejlesztési osztály vezetője.

A teljes egység mérete  $118 \times 48$  mm, vastagsága 2 mm. A kerámia hordozós technológia továbbfejlesztése a 13 GHz-es tükrölnyomásos vevőkeverő elkészítésével történt. Az eszköz elvi felépítését az 5. ábra mutatja. Az  $1 \times 3/4$ "-os alumíniumoxid kerámián kialakított áramkör egyik oldalán van a

jel és lokálfrekvenciás bevezetés  
90°-os hibrid  
lezáró ellenállás (50 ohm)  
kondenzátorok  
és aluláteresztő szűrők

míg a túloldalon résvonalak és ún. koplanár vonalak alkotják a két 180°-os hibridet.

A 180°-os hibrid megvalósítása a 6. ábrán található. A két oldal között a kapcsolatot fémezett furatok hozzák létre.

A technológiai újdonságot a 100  $\mu$ m-es vonalak és rések nagy pontosságú realizálása, a furatok létrehozása és fémezése jelentette.

Az előállítás menetét a 7. ábra mutatja. A gyártást itt is megelőzi a topológia tervezés, mesterrajz, majd a kerámia hordozó méretének megfelelő léptetett fotó készítése.

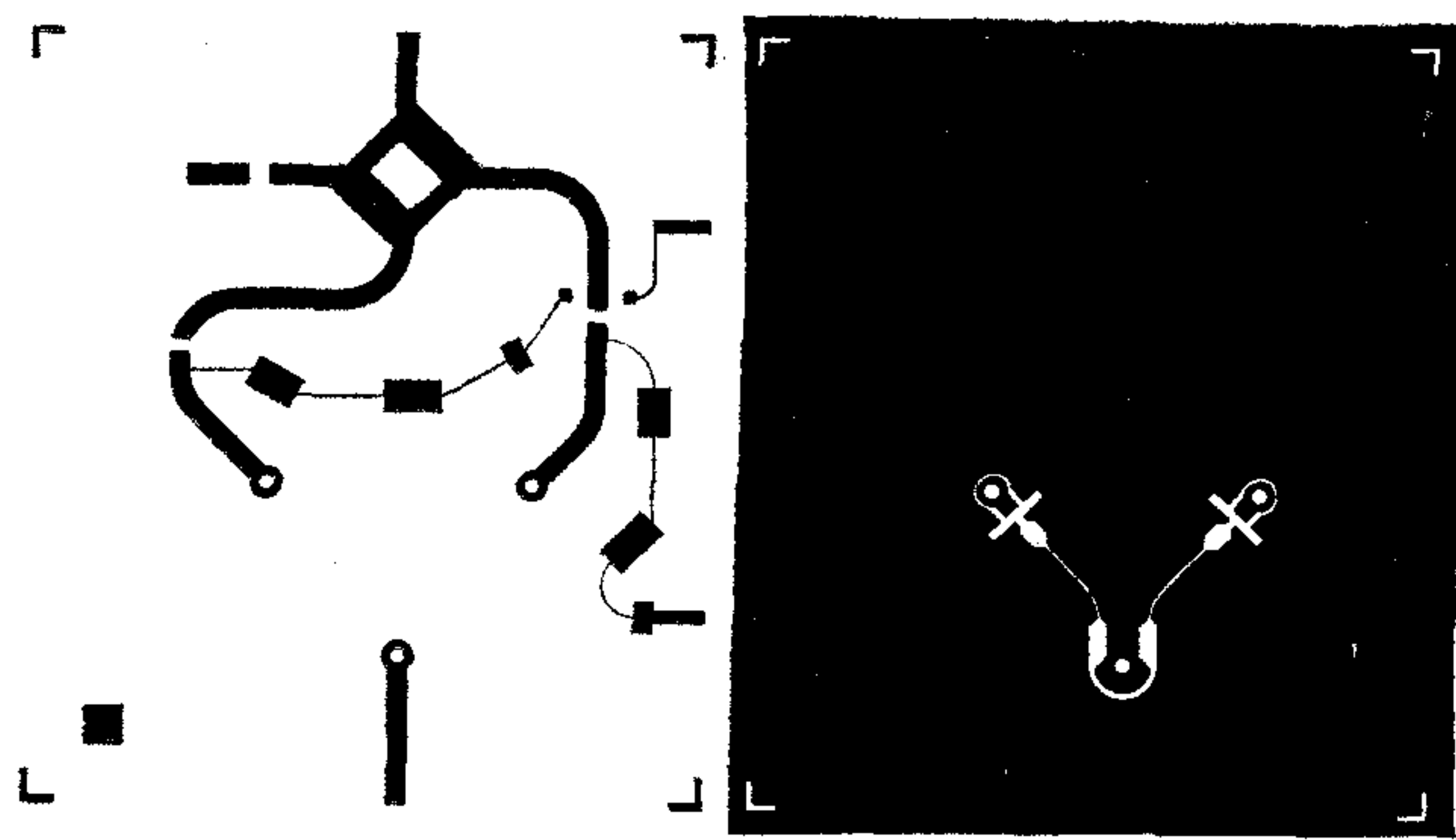
Az első technológiai művelet menetét a fúrási technológia határozza meg.

- Furat helyek meghatározása
- Fúrás (lézerrel vagy ultrahanggal)
- Ellenállás és kontaktusrétegek felvitele
- Furat fémezése
- Kontaktusábra kialakítása
- Galvanizálás, maratás
- Ellenállásábra kialakítása
- Maratás tisztítás
- Ellenállások értékbeállítása
- Darabolás
- Kikészítés, csomagolás

H117-7

7. ábra. Furatfémezett mikrohullámú kerámia lapkák előállításának lépései





H117-8

8. ábra. 13 GHz-es tükörelnyomásos keverő rajzolata

Kétféleképpen végezhetünk fúrást.

1. Lézerrel, ekkor a furatok helyét a kerámia hordozó egy sarokpontjához viszonyított koordinátákkal adhatjuk meg, melyek a lézer koordinátaasztalának beállítására szolgálnak.
2. Ultrahangos fúrás esetén fotolitográfiai ábrakialakítással jelöltük meg a furatok helyét és a fúrószerszámot vizuálisan illesztettük a megjelölt helyekre.

A lézeres eljárás alkalmas kisebb átmérőjű furatok kialakítására. Hátránya, hogy a furatok kónuszosak, a fúrás oldali átmérő a túloldali átmérő 2—3-szorosa, és a furatfal annyira sima, hogy fémezés előtt még aktiváló előkezelést igényel.

Ultrahangos fúrásnál 0,8—1 mm volt a legkisebb átmérő, amit fúrtunk. Itt gyakori a nem fúrt oldali kerámia kitörés.

A furat fémezésére két lehetőség van:

- kerámia fémezés,
- vákuumtechnikai fémezés

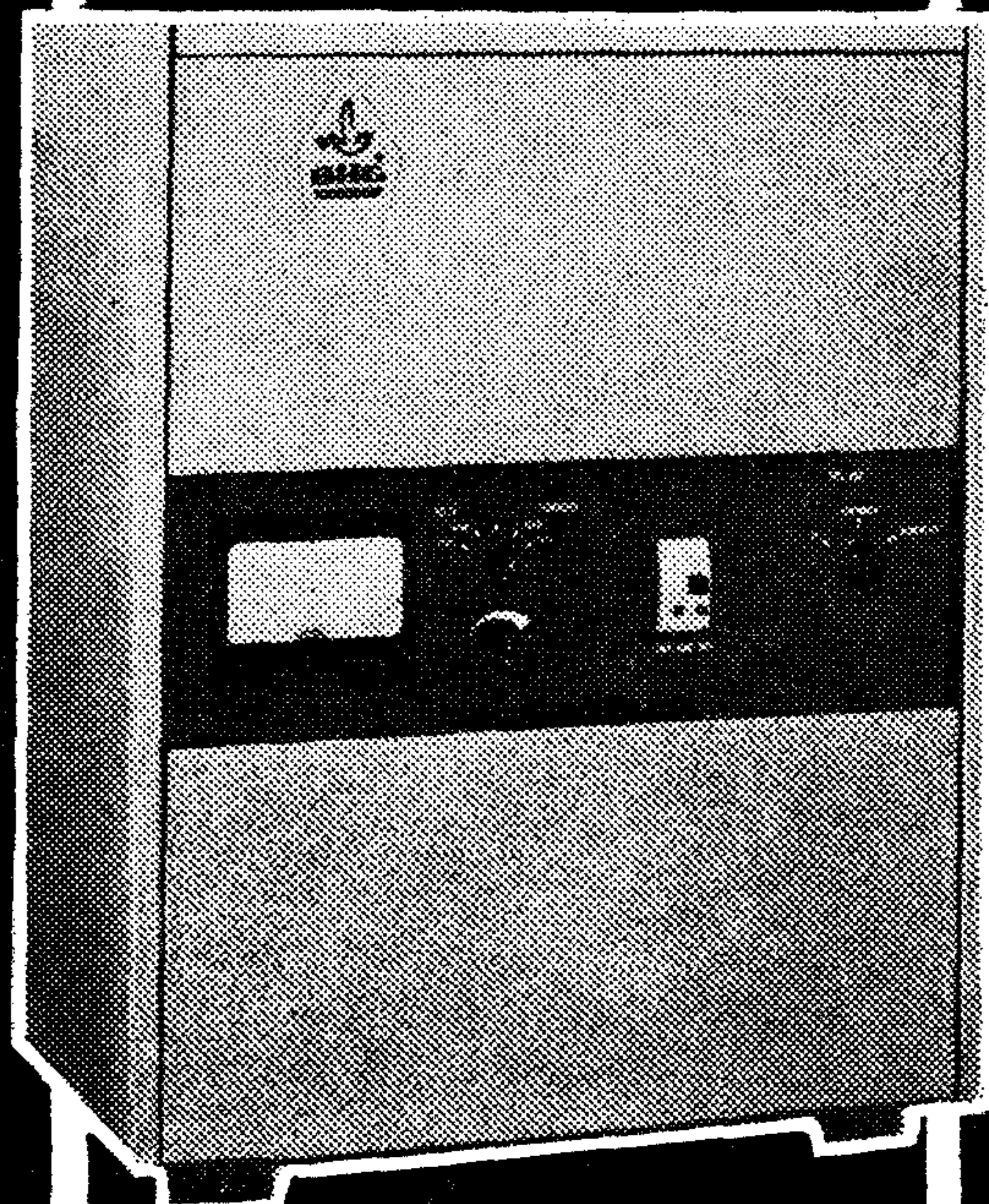
Mi az utóbbit választottuk, mivel erre vannak berendezéseink és tapasztalatunk. Ekkor a furat fémezés egy műveletben történik az ellenállás és kontaktusrétegek felvitelével. A TaN, Ti, NiCr és Au réteget ilyen esetben katódporlasztással visszük fel, ez lehetővé teszi, hogy a fémréteg a felületen kívül a furatfalakra is leváljon, azt vezetővé tegye, így a következő galvanikus műveleteknél vastagítani tudjuk.

A vezető ábra negatívjának kialakítása a standard eljárás szerint történik, a galvanikus vastagítást a hátoldal, majd az előoldal takarásával végeztük, így a furatfalra leváló arany vastagsága a fürdő szórásból adódó érték kétszerese.

A további műveletek a standard kerámia-technológia részei, eltérést csupán a furatfal és a furatok vezetéseinek gondos ellenőrzése jelent.

A 8. ábra mutatja a 13 GHz-es tükörelnyomásos vevőkeverő elő- és hátoldalának rajzolatát.

A  
**BHG**  
áramellátó  
programja keretében  
széles választékban  
gyárt



elektronikus szabályozású félvezetős kivitelű berendezéseket és rendszereket:

- híradástechnikai áramellátó berendezéseket,
- stabilizált tápegységeket,
- akkumulátortöltőket.

Egyenirányító berendezéseink automatikus szabályozással, felügyelet nélküli kivitelben készülnek.

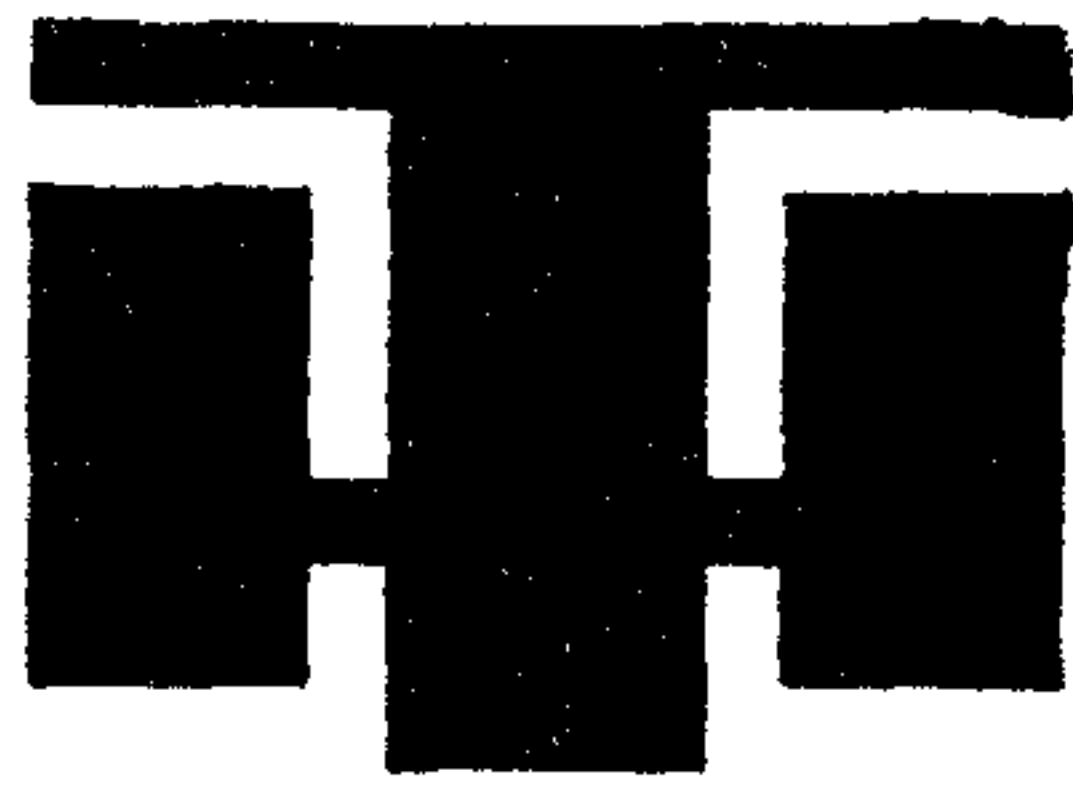
**BHG**  
**Híradástechnikai**  
**Vállalat**

Budapest, 1509. Pf.: 2.

XI., Fehérvári út 70.

Tel.: 453-300 – Telex: 22-5933





# HÍRADÁSTECHNIKA SZÖVETKEZET

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

## A TV 18–25 High Definition TV Monitor (nagysorszámú monitor)

A műsorszóró tv-technikában a 625 soros rendszer a gyakorlatilag egyeduralgokodó. Ennek a felbontása — képélessége — azonban sok alkalmazási területen nem elegendő. Az egyik terület a zártláncú televízió, ahol a különleges feladatok megoldására van szükség a nagyobb felbontásra (dokumentáció olvasás, nagy részletgazdagságú képek), a másik pedig a számítástechnikai kijelzők. Szakítva az eddig megszokott tv-rendszerekkel, a nagybontású, nagysorszámú tv-rendszerek fejlesztése kerül előtérbe. A bontás a képernyőn megkülönböztethető fekete-fehér pontok számát jelenti. A maximális bontásnak határt szab a képcső felbontóképessége, a sorszám stb.

A Híradástechnika Szövetkezet (HT) TV 18–25 High Definition Monitora (továbbiakban HDTV monitor) különleges minőségű tv-rendszerek videojeleinek fekete-fehér megjelenítésére szolgál.

A készülék a HT nagysorszámú és nagybontású rendszerének részeként épült, de felhasználható normál tv-rendszerekben és számítógép grafikák kijelzőjében is. A monitor asztali kivitelben (TV 18–25), és rack kivitelben (TV 18–25 R) készül.

A monitor hatféle tv-rendszerben képes működni:

- 525 sor/60 Hz: sorváltással  
sorváltás nélkül
- 625 sor/50 Hz: sorváltással  
sorváltás nélkül
- 1049 sor/60 Hz: sorváltással
- 1249 sor/50 Hz: sorváltással

A tv-rendszer szabvány váltása automatikusan történik, erre a különböző rendszerek időviszonyai adnak lehetőséget. Belső szinkron üzemmódban a bemenő videojel alapján, külső szinkron és TTL szinkron üzemmódban a szinkronbemenetekre adott szinkronjeltől függetlenül történik az átkapcsolás. A tv-rendszerben szabványból adódó átkapcsolandó jellemzők:

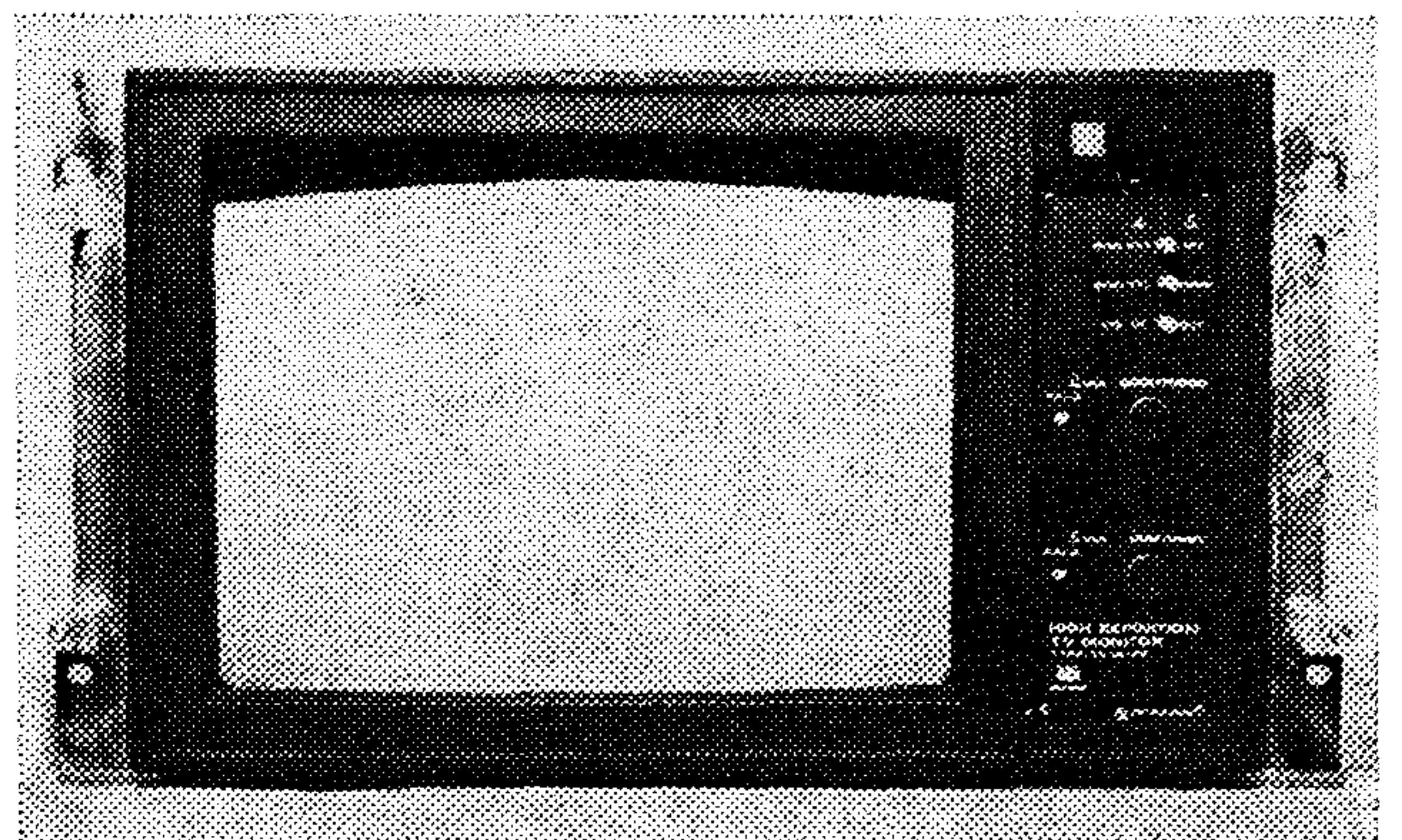
sor: frekvencia, fázis, amplitúdó, linearizáló áramkör (linearizáló tekercs és S korrekció)

kép: frekvencia, amplitúdó.

A készülék egyszerű, jól áttekinthető felépítésű.

A bemeneti panelen helyezkedik el a video bemenet, az egyenszint helyreállító (Clamper) fokozat, a video előerősítő a kontraszt szabályozóval, a fényerő szabályozó, a szinkron bemenetek és az üzemmód választó kapcsolók. A video végfokozat a képcsőpanelre került a 30 MHz-es sáv szélesség biztosítása érdekében. Ez a sáv szélesség elegendő a képcső által elérhető 1500 soros bontás megvalósításához, duplasorfrekvencián is. A képcsőpanelen található még dinamikus fókuszáló áramkör, melyet az eltérítő panelről érkező, megfelelő polaritású sor- és képparabola vezérel. Így a statikus és dinamikus fókuszfeszültségekkel az egész képernyőn közel optimális élesség beállítás érhető el.

Az eltérítő panel berendezés-orientált integrált áramkörökből és egy autotranszformátoros sorvégfokozatból áll.

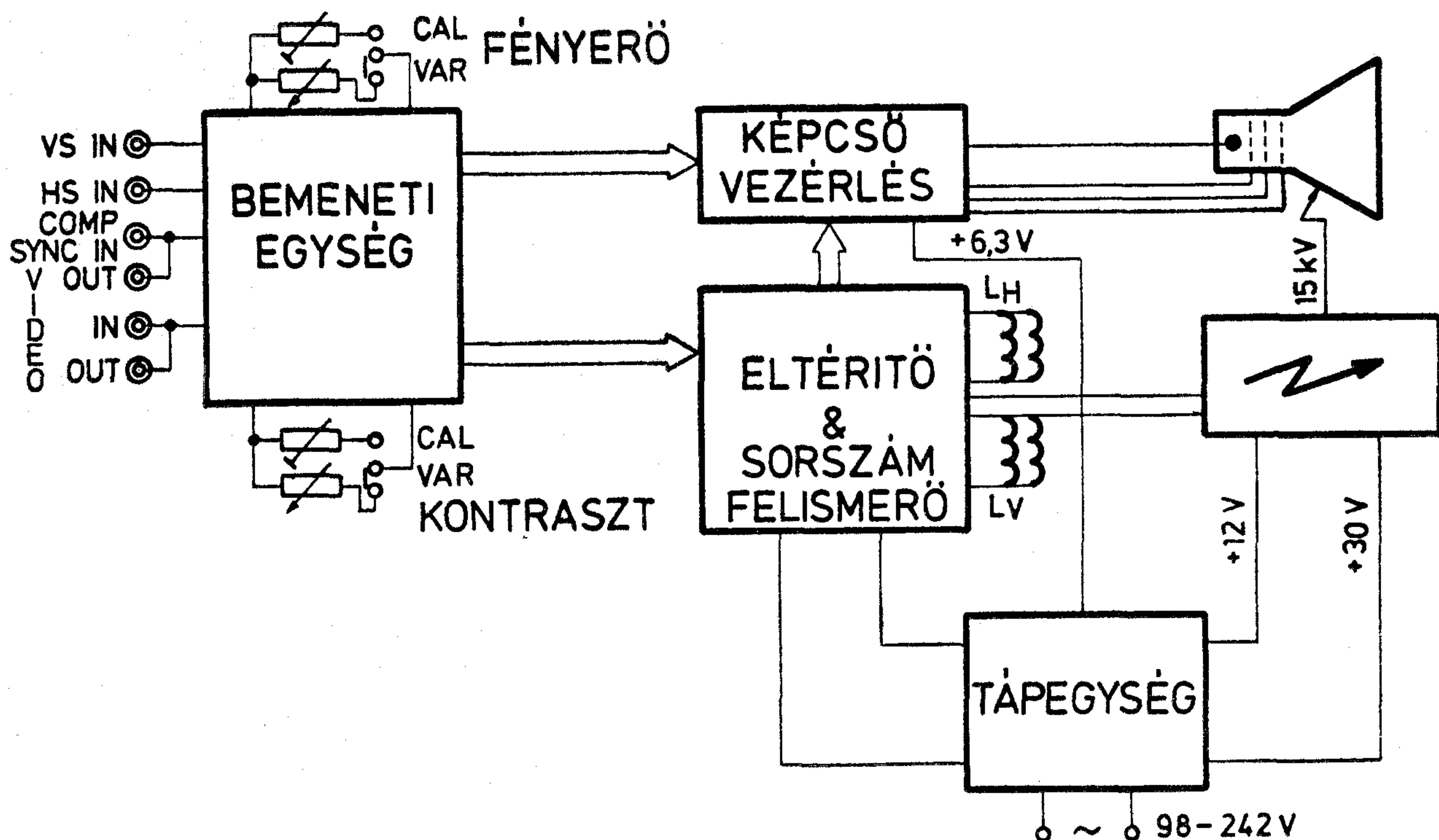


1. ábra: a TV 18–25 nagysorszámú (HDTV) monitor

A nagyfeszültségű egység 1%-os rászterméret stabilitást biztosít. A zavarmentes rászter eléréséhez szükséges, hogy a nagyfeszültségű egység is átkapcsoljon a megfelelő sorfrekvenciára. Az áramkör kialakítása olyan, hogy esetleges eltérítő áramköri meghibásodás esetén a nagyfeszültséget letiltja.

A monitor tápellátását egy 100 W névleges terhelhetőségű, primeroldali kapcsolóüzemű tápegység biz-





2. ábra: a TV 18—25 nagysorszámú (HDTV) monitor tömbvázlata

tosítja. Ez lehetővé teszi, hogy a készülék 98—240 V-ig, bármilyen hálózati feszültségről üzemeltethető legyen. Energiatakarékos, mivel nincs szükség a  $\pm 10\%$ -os hálózati feszültség ingadozáshoz számolt magas puffer feszültségre, így a stabilizátorokon minimális teljesítmény disszipálódik.

A HDTV monitor sokoldalú felhasználást biztosít. A készülék megfelelő kamerával párosítva alkalmas dokumentumok, rajzok, mikrofilmek megjelenítésére. Ebben az összeállításban optikával nagyíthatók a képek bizonyos részletei. Számítástechnikai felhasználásnál kötött-soros üzemmódban kiküszöbölhető a sorváltásból adódó képremegés.

A HDTV monitor kezelése egyszerű. A kontraszt és a fényerő beállításán kívül más állítást nem igényel.

A HT professzionális célra ajánlott monokróm TV-technikai berendezései:

- stúdió monitor: TV 18-20
- nagybontású monitor: TV 18-24
- HDTV monitor: TV 18-25
- HDTV kamera: kamerafej: TV 11-36  
vezérlő egység: TV 22-22

#### Műszaki adatok:

Ernyőátló	15" (38 cm)
Video bemenet	0,7 V <sub>pp</sub> ± 3 db BA/75 Ohm, vagy 1 V <sub>pp</sub> ± 3 db BAS/75 Ohm
Szinkron bemenet	0,3 ... 5 V <sub>pp</sub> negatív S jel, vagy 1 V <sub>pp</sub> ± 6 db BAS/75 Ohm
HS-jel bemenet	TTL pozitív
VS-jel bemenet	TTL pozitív
Bontás	1500 sor az ernyő közepén
Tetőzés	max. 2% 50 Hz-en, 1% 16 kHz-en
Diff. erősítés hiba	max. 5%
Feketeszint stabilitás	2%
Geometria hiba	max. 1% a képmagasságra vonatkoztatott körön belül max. 2% a körön kívül
Tápfeszültség	98...242 V/50-60 Hz átkapcsolás nélkül
Teljesítményfelvétel	kh. 90 VA

Ivancsics Péter

Bármely alkalmazástechnikai, vagy kereskedelmi problémában a HÍRADÁSTECHNIKA SZÖVETKEZET Kereskedelmi és Vállalkozási Főosztálya készséggel áll vásárlóink rendelkezésére.

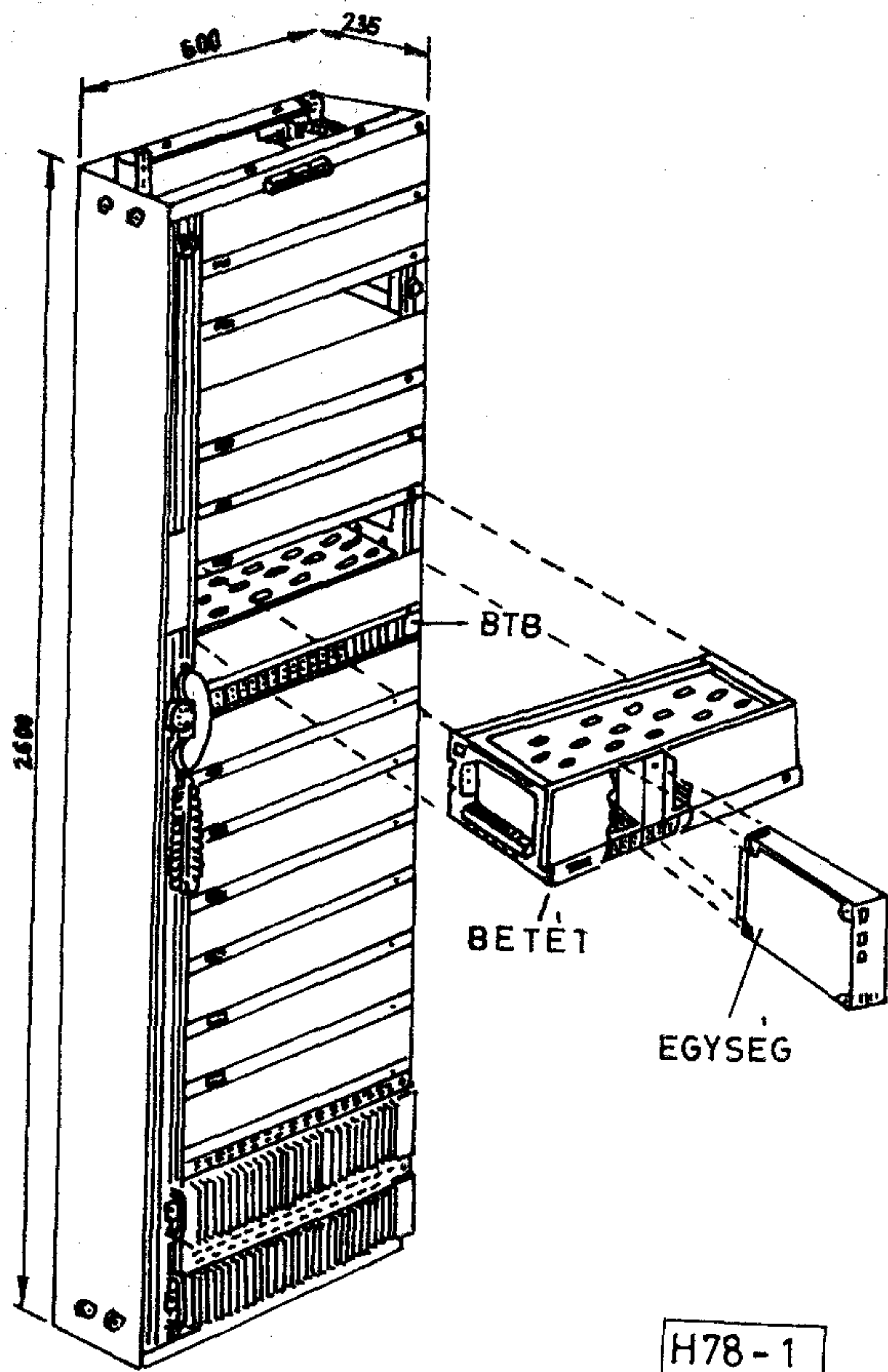


HÍRADÁSTECHNIKA SZÖVETKEZET









1. ábra. E2 konstrukciós rendszer szerinti nagykeret

A keretföldelés csatlakoztatására vörösréz sínek szolgálnak, amelyek a keretoldalak hátsó, belső szélein húzódnak végig. Ezekhez a sínekhez csatlakozik csavaros kötással a betétek földelése is.

A keret tetején a keret riasztólámpák és tartalékolt táplálás megvalósításához szükséges szerelvények találhatóak.

A normál méretű keretek középső részén a táp- és riasztó rendszer központi betétje, a speciális konstrukciójú biztosító és tápelosztó betét (BTB) helyezkedik el.

Az önmagukban bekábelezett, többnyire önálló funkciót ellátó betétek, az adott állomáson szükséges készletezés szerint, a keretben egymás felett helyezkednek el.

A betétek hátsó részén vannak elhelyezve az egységek hátsó csatlakozóit fogadó aljzatok, amelyek megfelelő összekötése alkotja a gyárilag készített betétkábelezést.

A betétek alsó részében mérősáv alakítható ki, amelyben mérőcsatlakozók, jelzőlámpák, biztosítékok és feliratok helyezhetők el. Más esetekben ez az alsó keskeny sáv fektetett helyzetű egységeket tartalmazhat.

A betétekbe hátsó dugaszolással csatlakoztathatók az egységek, amelyek nyomtatott áramköri lapjának hátsó része aranyozott csatlakozókkal van ellátva. A nagyáramú csatlakozók ugyancsak az egységek hátulján vannak elhelyezve e célra kialakított külön szerelvényeken.

Az egységek előlapján kapcsolók, mérőcsatlakozók, műszerek vagy egyéb kezelőszervek helyezhetők el.

A berendezések áramköreinek működtető feszültségeit speciális, a betétekéhez hasonló konstrukciójú és méretű, valamint egységjellegű tápegységek állítják elő.

Az E2 rendszer, sokoldalúsága és alapelveinek rugalmassága folytán, lehetőséget nyújt az üzemeltetés körülményeit messzemenően figyelembevevő, optimális megoldások realizálására. Különösen nagy jelentősége van e lehetőségnek olyan esetekben, amikor adott feladat megoldásai között költség tekintetében komoly eltérések mutatkoznak. Törpekeretes berendezéseink szemléletesen érzékeltetik e megállapítás igazságát. Kisállomási körülmények között, vagy kis mennyiségű áramkört igénylő berendezések esetén, amelyek alkalmazási helyén az állomás bővítésére sem lehet számítani, igen gazdaságtalan lenne teljes magasságú keretek üzemeltetése. Ilyen célú felhasználásra fejlesztettük ki a normál keret magasságától eltérő magassági méretű törpekereteket. Ezek magassági mérete a keret sorosztásához igazodva, tulajdonképpen tetszőleges lehet.

1. táblázat

Berendezés féleség		Primer tápforrás	Riasztó telep	Külső távirótelep
ANALÓG	Nagykeretek	110/127/220 V <sub>eff</sub> 50,60Hz	24/48/60V	/
	Törpekeretek	24/48/60V	24V	
	Új vonali berend.	24/48/60V	24/48/60V	
TÁVIRO	Nagykeretek	110/127/220 V <sub>eff</sub> 50,60Hz	24/48/60V	± 30V / ± 60V
	Törpekeretek	24/48/60V		
DIGITÁLIS	Nagykeretek	48/60V	48/60V	/
	Törpekeretek			

1. táblázat. Átviteltechnikai berendezések működtetéséhez szükséges állomási feszültségek



### 3. Kiegészítő berendezések

Rendszereink épületben elhelyezett berendezéseinek választékát a sorvégi lezáró keretek teszik teljessé. Nagyállomási telepítés esetén ez a keret zár le valamely keretsort. Ebben található a keretsor berendezéseinek primer tápáramellátó főbiztosítói, valamint e keretek riasztásait összefogó azon áramkörök, amelyek közvetlenül az állomás központi tápellátó és riasztó rendszeréhez csatlakoznak. A sorvégi lezáró keretek speciális konstrukciójúak, kivitelük az E2 rendszer szerint felépülő keretekétől eltér.

Hordozható tápegységek és távtápláló egységek könnyítik a vonalon elvégzendő üzemfenntartási és karbantartási munkákat. Ezek a berendezések nagykeretekben alkalmazott, betétjellegűen kialakított tápegységet vagy távtápláló egységet, valamint a felhasználást könnyítő kiegészítő áramköröket és szerelvényeket tartalmaznak. A vonali munkálatok körülményeinek megfelelően hordfüllel ellátott, hordládás kivitelűek.

### 4. Állomási feszültségek

Rendszereink épületben elhelyezett berendezéseinek működtetéséhez az 1. táblázatban megadott névleges feszültségű állomási tápforrások szükségesek.

A váltakozóáramú hálózat névleges feszültségtől való eltérése  $\pm 10\%$  lehet, frekvenciájának a 47—63 Hz intervallumba kell esnie. Az egyenfeszültségű primer tápforrás és a riasztótelep feszültségének toleranciája  $\pm 20\%$  lehet, a távírótelep esetében ugyanez az érték  $\pm 10\%$ .

A berendezések áramkörei túlnyomó többségének a primer tápforrás biztosít működtető energiát.

A riasztótelepet a berendezés riasztórendszerének olyan áramkörei igénylik, amelyek működtetése a primerfeszültség kimaradása esetén is szükséges.

Amint a táblázatból is kiderül, az analóg és távíró berendezések váltakozóáramú hálózatról vagy akkumulátorról egyaránt üzemeltethetők. A digitális és az új vonali berendezések egyenfeszültségű primer tápforrást igényelnek. Váltakozóáramú hálózatról működő változatok iránti felhasználói igény ez ideig még nem merült fel, adott esetben természetesen mód van ilyen táplálású berendezések kialakítására is.

Távíró keretek nagyállomási telepítése esetén, ahol rendelkezésre áll nagyterhelhetőségű távírótelep, a berendezések fenti feszültségeket igénylő áramkörei ezen külső áramforrásról is elláthatók energiával.

Az analóg és távíró keretek állomási feszültségei betét baloldali csatlakozóaljzatokra és keret-baloldali szerelvényekre csatlakoztathatók, amelyek kábeleit az állomási kábelezés részeként, a keret-baloldalban kell elhelyezni.

A digitális keretek állomási feszültségei keret tetején elhelyezett szerelvényekre csatlakoznak.

Telepes táplálásnál az akkumulátor pozitív pólusát a keret földszínjére kell csatlakoztatni.

A riasztótelep egyenfeszültségű tápforrással összeföldelt és attól független földelésű üzemeltetésére egyaránt lehetőség van.

A primer feszültségek biztosítása és a berendezés feszültségmentesítése céljából a keretek biztosító és kapcsoló szerelvényekkel rendelkeznek.

A riasztótelep biztosításáról állomási szinten kell gondoskodni. Egy riasztótelep ugyanis általában több berendezést is ellát riasztófeszültséggel, az egyes keretek primerfeszültségtől független működésű riasztóáramköreinek táplálási módját pedig a felhasználó dönti el.

Az állomási feszültségek csatlakoztatásának, szétosztásának konkrét módjaira, azok részletesebb taglalására az egyes berendezésfajták tápáramellátásának tárgyalásánál térünk ki.

### 5. A berendezések feszültségei és tápegységei

A keretek áramkörei különböző névértékű belső tápfeszültségeket igényelnek, amelyek túlnyomó többsége nagystabilitású egyenfeszültség. Kitüntetett szerepe van ezek között a pozitív ágon földelt 21 V feszültségnek.

A 21 V-os feszültség lámpafeszültségként is szolgál, amelyről a berendezések betét riasztólámpái üzemelnek. A lámpafeszültség külön olvadóbiztosítóval rendelkezik.

A digitális és az új vonali berendezések lámpafeszültség funkciójú feszültséget nem igényelnek.

A felügyelet nélküli erősítőállomások és regenerátorok működtető energiáját valamennyi rendszerben soros áramtáplálás biztosítja. A távtápláló áram rendszertől függő névleges értékű, nagystabilitású egyenáram. A távtápláló feszültség a táplált szakasz hosszától és az erősítőállomások számától függően változó.

Mérőfeszültség szükséges a kábel szakadási helyének, valamint egyéb vonali hibák helyének behatárolásához.

Analóg rendszereinkben szolgálati összeköttetés jelzőfeszültségeként esetenként segéd feszültséget alkalmazunk.

Mind a mérő, mind a segéd feszültség rendszertől függő értékű, stabilitású és terhelhetőségű egyenfeszültség.

A fenti feszültségeket előállító tápegységek integrálás irányába mutató, de még javarészt diszkrét áramkörtechnikát alkalmazó, egységes elvek szerint épülnek fel.

Teljesítményfokozataik kivétel nélkül mind kapcsolóüzemben működnek, vagyis a teljesítményátvitelt végző elem — esetünkben nagyteljesítményű kapcsolótranszisztor — vagy lezárt állapotban, vagy telítésben van. Ez az üzemmód igen kedvező hatásfokú teljesítményátalakítást biztosít, amely kellően magas kapcsolási frekvenciával párosítva a tápegységek méreteinek jelentős csökkentését teszi lehetővé. Ennek azonban ára van. A kapcsolóüzem ilyen vonatkozásai közül itt csak egyet szeretnénk egészen röviden érinteni.

A teljesítményáramlás gyors megszakítása, illetve megindítása az áramköri elemek sokféle paraméterétől függő nagyságú és frekvenciájú tranziensjelek keletkezésével jár. Ezek rendkívül sok zavart okozhatnak egyrészt magában a tápegységben, másrészt kimeneti



kapcsain keresztül a táplált berendezésben, bemeneti kapcsain kijutva pedig a tápegység primer tápforrásán keresztül más berendezésekben. Ugyanezen tranziensjelek elektromágneses szórás útján a tápegységek környezetében üzemelő készülékek helytelen működését okozhatják. E tranziensjeleknek MHz-es frekvenciájú összetevői is lehetnek. Azonkívül, hogy emiatt rendkívül jó minőségű szűrőelemekre és különféle kiegészítő áramkörökre van szükség, ezen okok szinte követelik az áramköri és a mechanikai tervezés összhangját. Ezért fordul elő cikkünkben több alkalommal a „speciális konstrukciójú” kifejezés, ugyanis a kapcsolóüzemű tápegységek esetében nem csupán áramköri, hanem áramköri-konstrukciós optimalizálásra van szükség, amelynek tervezési folyamatában a táplált berendezés geometriája is komoly súllyal esik latba.

A tápegységekben, az alkalmazási hely követelményeitől függően, önrezgő és vezérelt teljesítményátalakítókat egyaránt felhasználtunk. A vezérelt átalakítók kivétel nélkül állandó frekvenciás, impulzusszélességmoduláció elvén működő szabályozók, vagyis a kapcsolóüzemben működő teljesítménytranzisztort kimeneti terheléstől és bemeneti feszültségtől függő szélességű impulzussorozat vezérli, mégpedig oly módon, hogy az impulzusszélesség változása a kimeneti feszültség vagy áram változása ellenében hat, vagyis azt stabilizálja.

Az átalakítók ellenütemű, záró- és nyitótípusú változatai közül elsősorban egységesítési és ár szempontokat mérlegelve választottuk ki az optimális megoldást biztosító áramköri elrendezést.

Ahol a felhasználói igények által megszabott feltételek lehetővé tették, többféle berendezésben alkalmazható tápegység-családot alakítottunk ki. Amennyiben erre nem nyílt lehetőség, a már meglévő és a várható igényre kifejlesztendő berendezésekben való alkalmazhatóság szempontjait egyaránt figyelembe vettük.

Valamennyi berendezésünkben, így azok tápegységeiben is, kizárólag nagy megbízhatóságú, ipari kivitelű alkatrészeket használunk fel, amelyek, optimális áramköri kialakítással párosítva, a berendezések széles hőmérsékleti intervallumban történő, nagy megbízhatóságú üzemét biztosítják.

Kísérletek folynak egyre nagyobb integráltságú, legújabb áramkörtechnikákat alkalmazó tápegységek kifejlesztésére. Ennek végeredményébe azonban komoly tényezőkként szólhatnak bele napjaink tőkés importot korlátozó intézkedései, valamint a szocialista és a magyar háttérparat Telefongyárat is érintő kilátásai.

A berendezések belső feszültségei, távtápláló, mérő és segéd-feszültségei a betét és a keretkábelezés vezetékain és csatlakozóin keresztül jutnak el keretbéli rendeltetési helyeikre. A távtápláló, mérő és segéd-feszültségek a keret baloldali csatlakozóaljzataira is eljutnak, ahonnan állomási kábelezés viszi tovább azokat a vonali berendezések felé.

A berendezések fentiekben ismertetett feszültségei közül a továbbiakban csak a belső tápfeszültségekkel, azok előállításával, csatlakoztatásával és kereten belüli szétosztásával foglalkozunk.

## 6. Belső feszültségek és előállításuk

A berendezések áramkörei keretbéli tápegységek által előállított belső tápfeszültségekről üzemelnek, amelyeket az egyes berendezéscsaládokra nézve a 2. táblázatban foglaltuk össze.

A belső feszültségek egyik ága mindig a keretföldelésre csatlakozik, vagyis a feltüntetett polarítások a keretföldeléshez képest értendők.

A táblázatban megkíséreltük azt is érzékeltetni, hogy a berendezések belső feszültségei között kitüntetett szerepe van a 21 V feszültségnek. Nagyon lényeges ezt kiemelni, mivel átviteltechnikai berendezéseink tápáramellátásának az alapja ez a feszültség. A keretek

2. táblázat

ANALÓG	Nagykeret	- 21 V	+ 5 V ; - 12 V
	Törpekeret		+ 5 V
	Új vonali berendezés	- 12 V ; - 21 V	
TÁVIRO	Nagykeret	- 21 V	± 5 V
	Törpekeret		+ 5 V
DIGITALIS	Nagykeret	± 5 V ; ± 12 V ; - 20 V	
	Törpekeret		

2. táblázat. Átviteltechnikai berendezések belső tápfeszültségei



3. táblázat

MEGNEVEZÉS	$P_{KI}$	BEMENETI FESZÜLTSEG	EGYÉB $U_{KI}/P_{KI}$	ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEK
21V-os TE	50W	110/127/220 $V_{eff}$	+5V/3,5W	TÖRPEKERETEK
		48/60V		
	75W	24/48/60V	+5V/2,5W	
		100W	110/127/220 $V_{eff}$	
	24/48/60V			
	48/60V			
12V-os TE	25W	24/48/60V	+5V/1,5W	BETÉTEK
			±5V/1W	
5V-os TE	15W	21V	-	
			20W	
	7,5W	48/60V *	±12V/10W	
	10W	48/60V *	-5V/5W	
	25W	48/60V *	-5V/1,5W -5V/1,5W -20/25W	
HÁLÓZATI ELŐTÉT	135W	110/127/220 $V_{eff}$	±5V/2W	TTB-60
TELEPES ELŐTÉT		24V		
		48/60V		
21V-os TE	25W	ELŐTÉT EGYSÉG SZOLGÁLTATJA	-	
5V-os TE	13W			
±60V-os TE	60W			
±30V-os TE	45W	21V	-	TTB-30
±5V-os TE	75W			
±5V-os TE	2,5W			
TELEPES TÁVIRO TE	30W	24/48/60V	±60V/20W ±30V/10W	UTB-4
UNIVERZÁLIS TÁVIRO TE		110/127/220 $V_{eff}$ vagy 24/48/60V		

3. táblázat. Egységjellegű tápegységek

analóg áramköreinek, egyéb belső feszültségeket, távtápláló, mérő és segéd feszültségeket előállító tápegységeinek legnagyobb része 21 V-ról üzemel. Ez alól csak digitális és új vonali berendezéseink képeznek kivételt.

A keretekben alkalmazott digitális áramkörök működtetésére szolgál a negatív ágon földelt 5 V feszültség, amely digitális keretek esetében természetesen azok belső főfeszültsége.

A legutóbbi Ericsson licencvásárlás óta analóg áramkörök működtető feszültségeként egyre inkább előtérbe került a pozitív ágon földelt 12 V, olyannyira, hogy felmerült egy 12 V-os tápláláson alapuló, új konstrukciós rendszer kialakításának igénye is. Ennek jegyében születtek meg első lépésként az új vonali berendezések, amelyek áramköreinek belső főfeszültsége 12 V.

A táviró keretek a 21 V feszültségen kívül ±5 V jelzőfeszültséget, valamint ±30 V és ±60 V távirófeszültségeket igényelnek belső feszültségekként.

A belső tápfeszültségeket előállító tápegységek alapvetően kétfélek lehetnek:

- betétjellegűen kialakított, közel betétméretű, speciális konstrukciójú kerettápegységek, amelyek kimenő pontjai nagyáramú késes csatlakozón keresztül kapcsolódnak a keretkábelezéshez
- egységjellegűen kialakított, alkalmazási helytől függő előlappszélességű, dugaszolható tápegységek, amelyek kimeneti feszültségei nyomtatott áramköri lap hátsó, aranyozott érintkezőin keresztül csatlakoznak a betétkábelezéshez. Amennyiben a kapcsolóüzem előző pontban említett következményei miatt szükséges, úgy ezek a tápegységek árnyékoló búrával is elláthatók.

Az alkalmazási hely követelményeitől függ, hogy valamely tápegység rendelkezik-e riasztó áramkörrel vagy sem. Amennyiben igen, a riasztás mindig földpotenciál kiadásával történik. A belső feszültségeket



4. táblázat.

MEGNEVEZÉS	$P_{KI}$	BEMENETI FESZÜLTSEG	ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉG
21V-os TE	300 W	24 / 48 / 60 V	NAGY- KERETEK
		48 / 60 V	
±60V-os TE	280 W	110 / 127 / 220 $V_{eff}$	
		24 V	
		48 / 60 V	

4. táblázat. Betétjellegű tápegységek

biztosító tápegységeknél a riasztást mindig a kimenő feszültségek bizonyos érték alá csökkenése váltja ki.

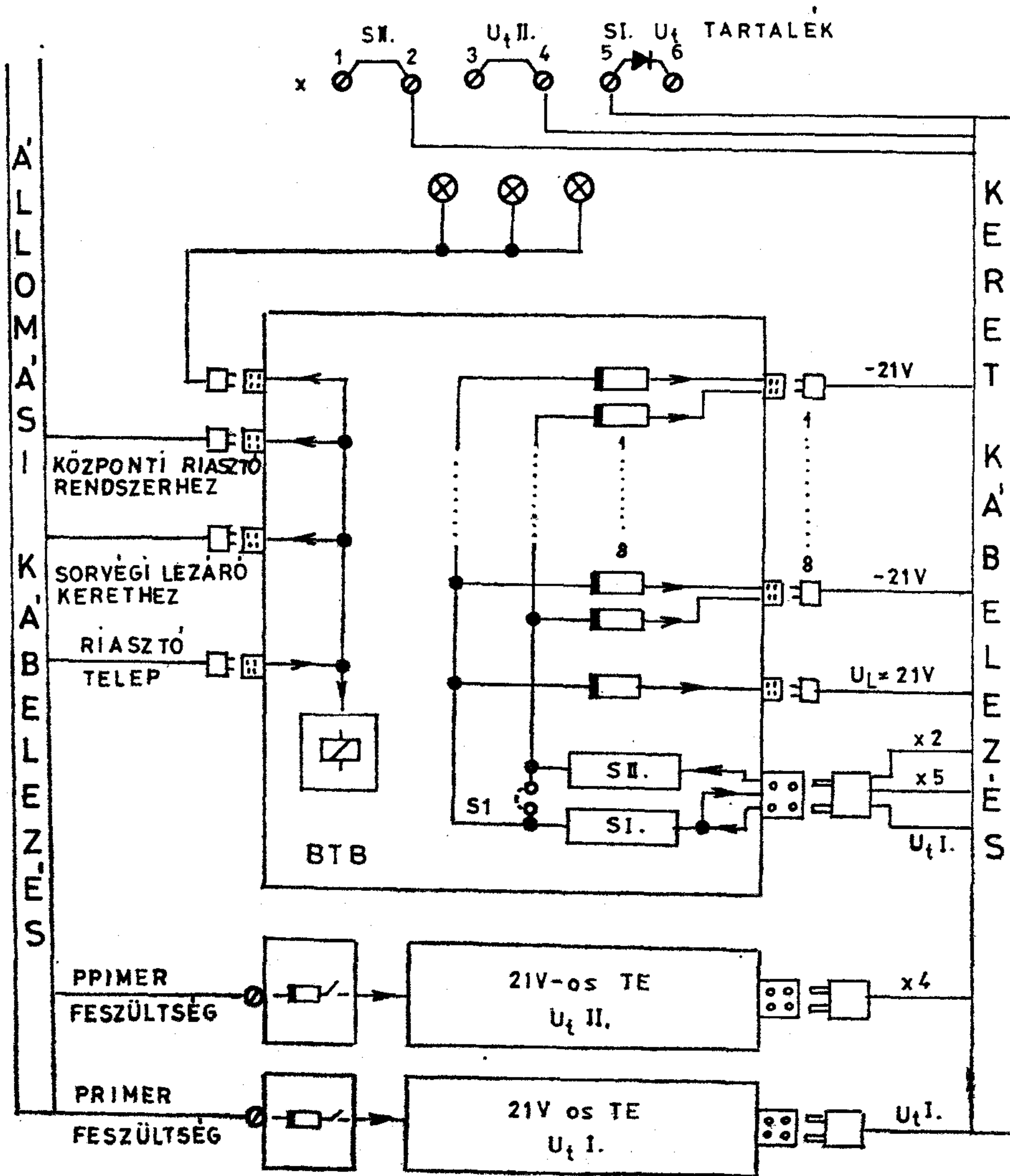
A túláram- és túlfeszültségvédő áramkörök esetében az alkalmazási hely követelményein túlmenően a vá-

lasztott áramköri elrendezésnek is függvénye, hogy ezekre szükség van-e. A tápegységek túlnyomó része ilyen védőáramkörökkel rendelkezik.





A tápegységek legnagyobb része terheléstől függő üzemmódátkötéseket nem tartalmaz, vagyis a megadott terhelési tartományban mindennemű beavatkozás nélkül biztosítják adott stabilitású feszültségeiket.

A kerettápegységek előlapján semmiféle kezelőszerv nincs. Az egységkonstrukciójú tápegységek előlapján — azok beépülési helyeitől függően — kapcsolók, nyomógombok, biztosítók vagy riasztott állapot jelző világítódiódák találhatóak.

A berendezések belső feszültségeit előállító tápegységek leglényegesebb jellemzőit a 3. és 4. táblázatokban foglaltuk össze.



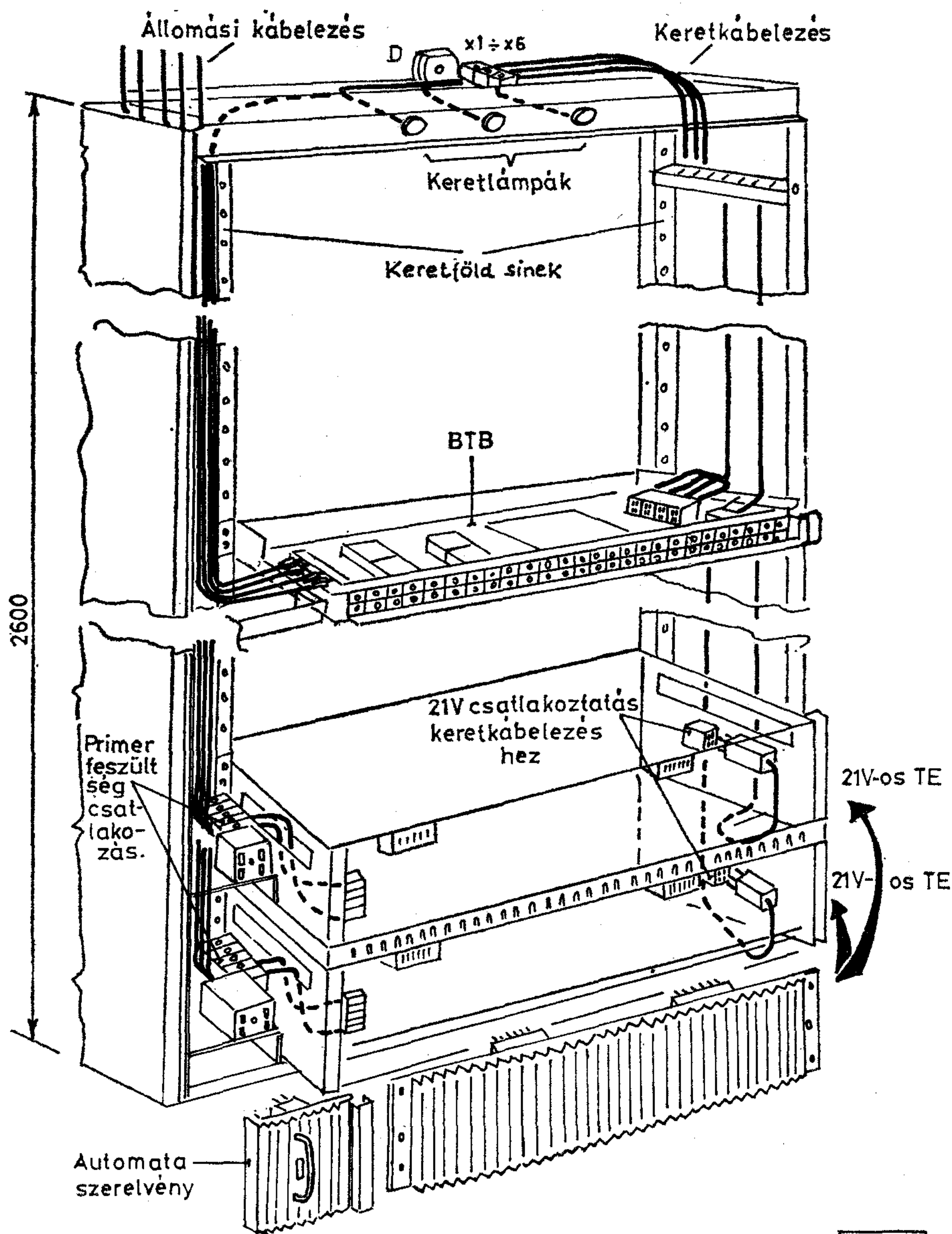
## SZIMBOLIKUS JELEK ÉRTELMEZÉSE:

-  CSAVAROS SZORÍTÓ
-  KÖZEPESÁRAMÚ NÉGYPONTOS KÉSES CSATLAKOZÓ
-  NAGYÁRAMÚ NÉGYPONTOS KÉSES CSATLAKOZÓ
-  OLVADÓBIZTOSÍTÓ
- $U_L$  LÁMPAFESZÜLTÉG

H78-2a

2/a ábra. Nagykeretes berendezés 21 V-os tápáramellátása





2/b ábra. Nagykeretes berendezés 21 V-os tápáramellátása

Az optimális üzemeltetési körülmények biztosítása érdekében széles terhelhetőségi skálájú tápegységek közül lehet választani. Ugyanezt a célt szolgálják a különböző bemeneti feszültségekről üzemeltethető változatok.

A  $P_{ki}$  rovatban a tápegység elnevezésében szereplő feszültség terhelhetőségét adtuk meg, az előtét és a táviró tápegységek esetében pedig az összterhelhetőséget.

A táblázatokban a tápegységek vastagon bekeretezett csoportokra bontásával próbáltuk érzékeltetni egységesítési törekvéseinket. E csoportokon belüli tápegységek áramköri felépítése olyan, hogy valamely alapelrendezésből alkatrész elhagyásokkal vagy alkatrész kiegészítésekkel különféle alkalmazási körülményekhez igazodó változatok alakíthatók ki. Az „alkalmazási lehetőség” rovatnál azt kíséreltük meg kiemelni, hogy ezek a tápegységek betétekben, illetve törpekeretekben általánosságban alkalmazhatók, berendezés típustól függetlenül.

Fentiek alól — amint a táblázatból is kiderül —

az egyedi tápáramellátást igénylő táviró törpekeretek kivételt képeznek.

A táviró berendezések kivételével egyéb kerettípusokra szándékosan nem hivatkozunk e cikkben, mivel a többi keretek tápáramellátása a berendezések 80—85%-ára érvényes, általános elveket követ.

A belső feszültségek keretbéli szétosztásával kapcsolatban általánosságban annyi mondható, hogy mind a tápfeszültségeket szolgáltató, mind pedig az azokat fogadó betétek közepesáramú, négyponos késes csatlakozókon keresztül kapcsolódnak a keretkábelezés tápvezetékeihez. Ezek a tápvezetékek négyponos aljzatokban végződnek, amelyekbe a betétek dugaszokkal csatlakoznak. Ez alól csak a BTB kivétel, amelyet részletesen tárgyalunk a következő pontban.

## 7. Analóg és táviró nagykeretek 21 V-os feszültsége

Az analóg és a táviró nagykeretek 21 V-os tápáramellátásának sematikus rajza látható a 2/a ábrán. Az



ehhez fűzött magyarázatok szemléletesebbé tétele érdekében a tápáramellátásban résztvevő funkcionális egységeket a 2/b ábrán axonometrikusan ábrázoltuk.

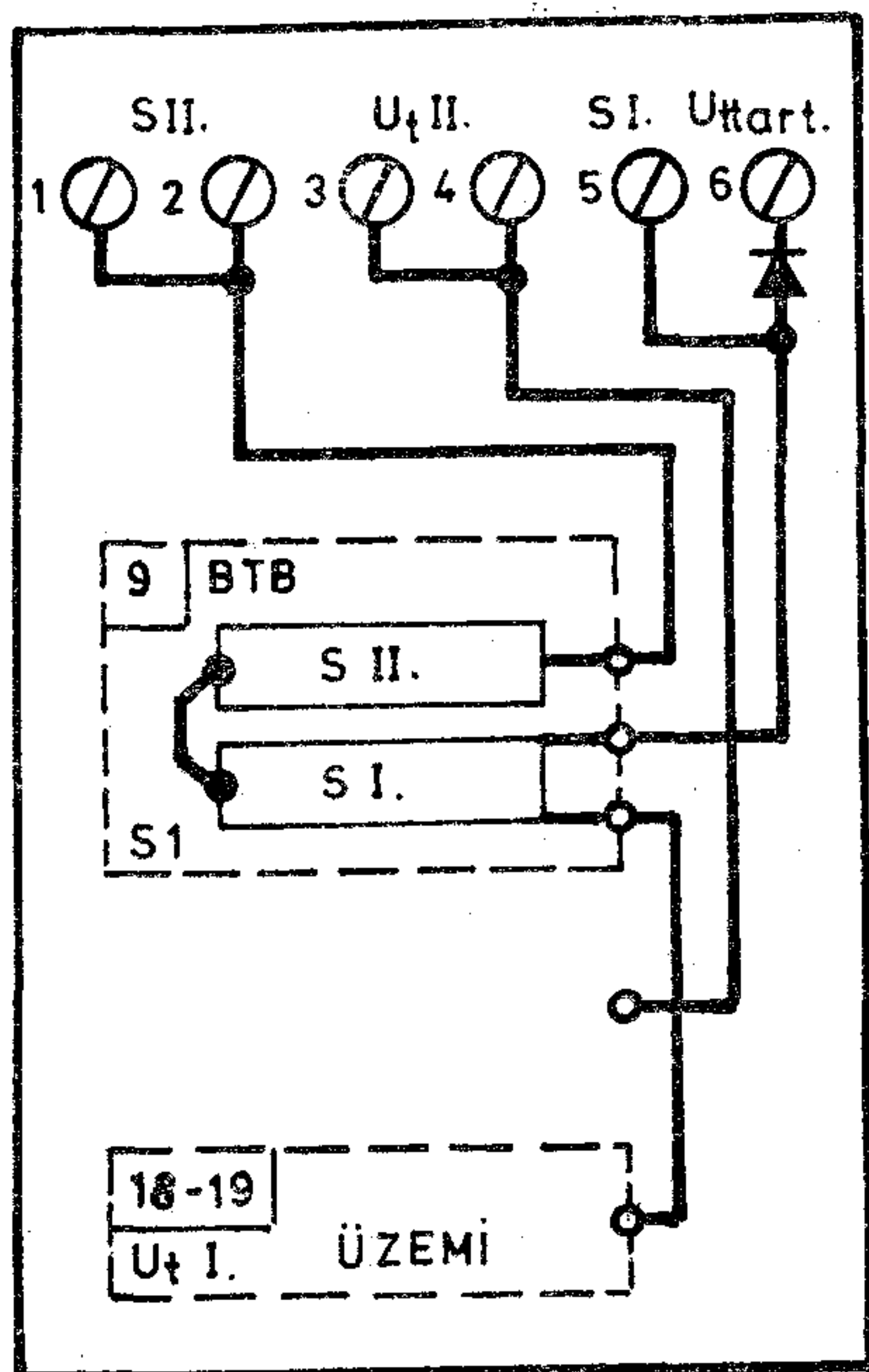
Nagykeretknél a primer feszültségről a kerettápegységek üzemelnek. A primer tápforrás kábele a kerettápegységek kapcsoló és biztosító szerelvényeinek csavaros szorítóira csatlakoztatható. E szerelvény mágneses kioldású automata megszakítóval rendelkezik, amely egyrészt a primer feszültség biztosítására, másrészt a berendezés feszültségmentesítésére szolgál.

A riasztótelep a keret riasztólámpák és a BTB jelzőgős áramkörei számára biztosít működtető energiát.

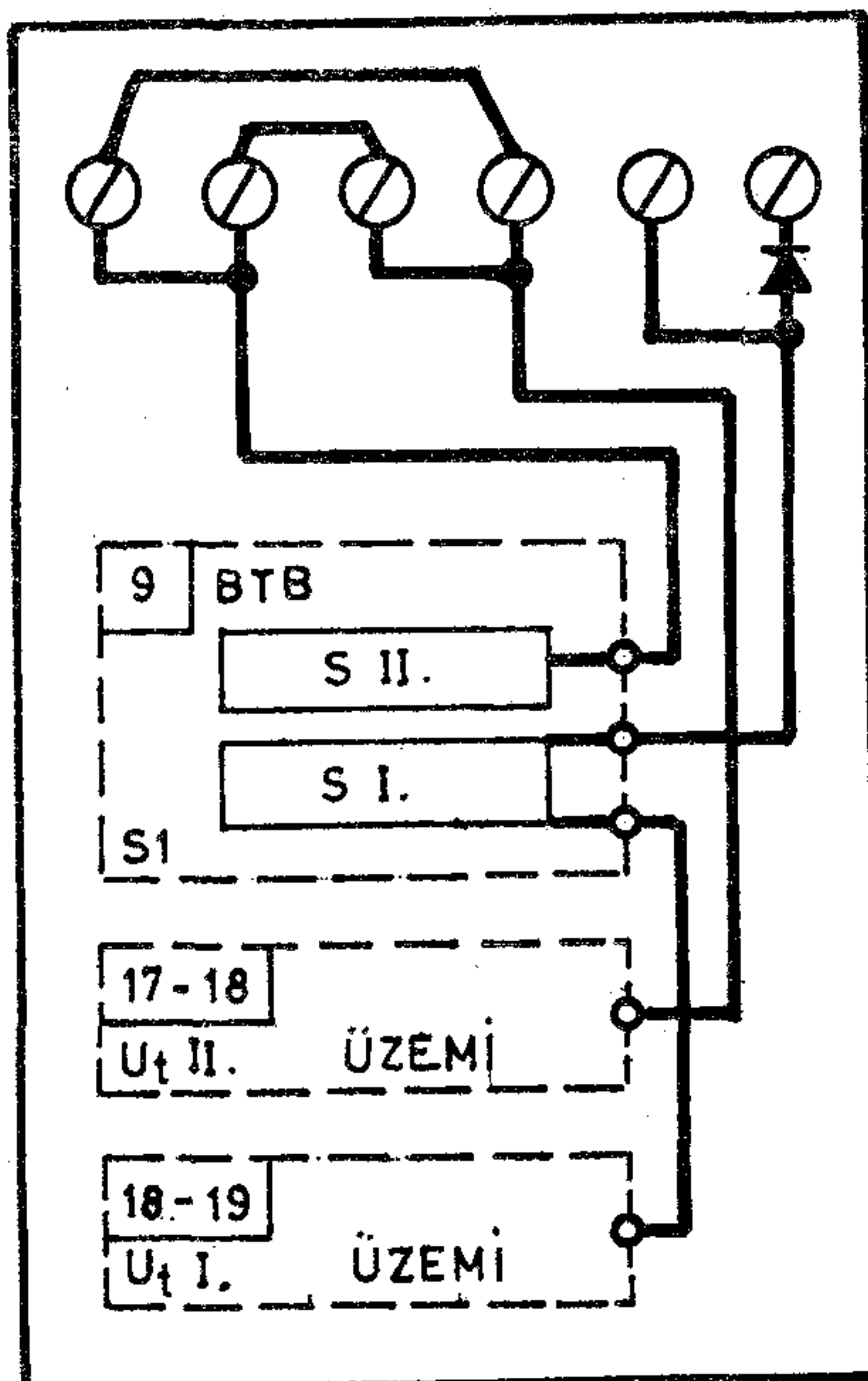
A riasztótelep a BTB bal oldalán elhelyezett négypon-  
tos aljzatra csatlakozik, amelyet a BTB a keret riasztó-  
lámpák, a sorvégi lezáró keret, valamint a központi  
riasztórendszer számára oszt szét. Ezen csatlakozások  
négypon-  
tos aljzatai ugyancsak a BTB bal oldalán  
találhatók.

### 7.1. A 21 V-os tápfeszültség szétosztása

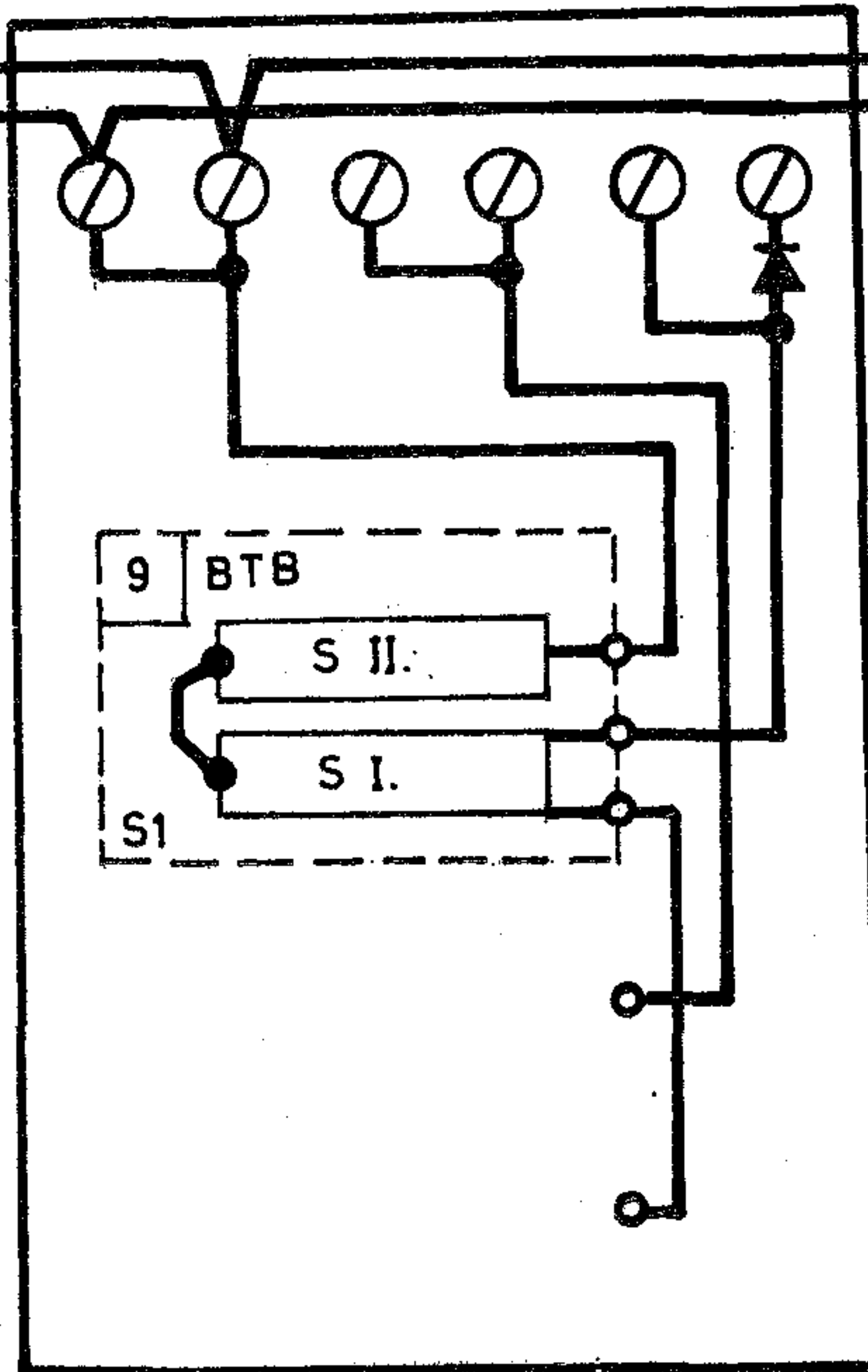
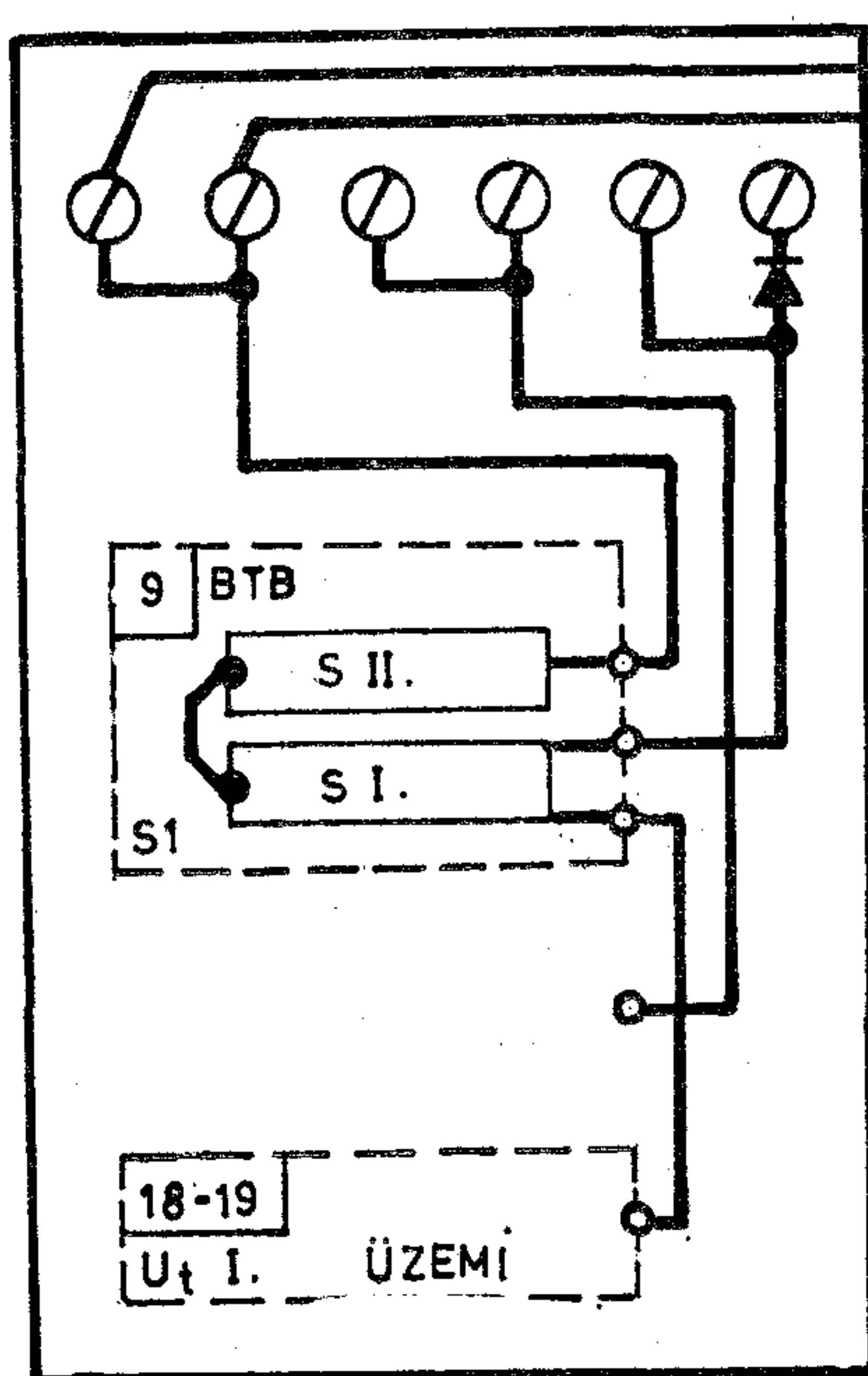
Tekintettel a 21 V kiemelt szerepére, ennek nagyke-  
retbeli csatlakoztatási, szétosztási vonatkozásait kissé  
részletesebben szükséges taglalnunk.



Egy tápfeszültségről üzemelő  
egy vagy két rendszer



Két, egymástól szeparált táp-  
feszültségről üzemelő rendszer



Egy tápegység két vagy több keretet lát el

H78-3

3. ábra. Tartalék nélküli kerettáplálási változatok



A 21 V-os tápáramellátás szerves része a BTB, ugyanis e feszültséget a berendezések valamennyi áramköre csak a BTB-n keresztül kaphatja meg.

A keretben elhelyezhető két tápegység közül az alsó pozíciójú szolgáltatja az  $U_1$  I., a fölötte elhelyezett tápegység az  $U_1$  II. jelű feszültséget. A BTB két darab — S I. és II. jelű — sínrel rendelkezik, amelyek alapvető funkciója a 21 V lehető legkisebb feszültség-esésű szétosztása. Az  $U_1$  I. az S I.-re, az  $U_1$  II. a keret tetején elhelyezett X4 jelű csavaros szorítóra csatlakozik. Az S1 átkötés és az S II. szerepére, az  $U_1$  I.,  $U_1$  II. értékére, valamint az ilyen módon történő feszültségelosztás magyarázatára a kerettáplálási változatokat ismertető résznél térünk ki.

Az  $U_1$  I.,  $U_1$  II. és a tartalékfeszültség fogadására a BTB a tápegységben alkalmazottal azonos, nagyáramú dugasszal rendelkezik. A keretkábelezés tápvezetéke ennek ellendarabjával van ellátva.

A sínekről az  $U_1$  I. és  $U_1$  II. feszültségek a BTB előlapján hozzáférhető olvadóbiztosítókön keresztül annak jobb oldalán elhelyezett négyponos aljzatokra kapcsolódnak. A keret egyes emeleteihez páronként egy-egy aljzat tartozik, amelyekbe a keretkábelezés négyponos dugaszokkal ellátott tápvezetékei csatlakoznak. Ezek a megfelelő emeleteken négyponos aljzatokban végződnek, amelyekbe a betétek lengőkábelei dugaszolhatók.

Minden egyes biztosító világítódiodát tartalmazó figyelő áramkörrel rendelkezik. A világítódiodák jelzik a BTB előlapján a biztosítók kiolvadását, ilymódon tápfeszültséghiba esetén könnyen behatárolható, hogy a keret melyik betétje nem kap működtető feszültséget.

A lámpafeszültség a BTB-ben elhelyezett olvadóbiztosítón keresztül a fentiekben leírt módon csatlakozik a keretkábelezéshez, amely a megfelelő emeleteken elhelyezett négyponos aljzatokra multiplifikálja. Ezekbe dugaszolhatók a betétek lengőkábelei.

A BTB tápáramellátása részben az  $U_1$  II.-vel tartalékolt  $U_1$  I. feszültségről, részben a riasztótelepről történik.

## 7.2. Kerettáplálási változatok

A nagykeretek 21 V-os feszültsége egyéb berendezéseink táplálása, vagy tartalékolt üzemmód megvalósítása céljából a keret tetején elhelyezett csatlakozási pontokon hozzáférhető. Ily módon az alkalmazási hely adottságait figyelembevevő, optimális táplálási változatok kialakítására van lehetőség.

Gyártásban levő berendezéseink esetén a 3. és 5. ábrákon látható alaptípusok közül lehet választani. Ezekről eltérő felhasználói igény esetén e változatok köre természetesen bővíthető.

A választott változat kialakításához szükséges beavatkozásokat a BTB-ben elhelyezett S1 átkötésen, a kerettápegységek S1—S3 átkötésein, valamint a keret tetején található X1—X6 csavaros szorítókon kell elvégezni.

A tartalék nélküli üzem lehetséges eseteit a 3. ábrán tüntettük fel.

Amennyiben egy keret tápegysége több keretet lát el 21 V-os feszültséggel, a táplált keretek száma nincs

korlátozva. Egyetlen megkötés, hogy az egy tápegységről üzemelő áramkörök összefogyasztása ne haladja meg a tápegység terhelhetőségéből adódó 300 W értéket.

A BTB-ben levő S1 átkötéssel választható ki, hogy a keretben elhelyezett rendszerek áramkörei azonos vagy egymástól szeparált tápfeszültségekről üzemeljenek-e.

A keret legalsó pozíciójába mindig üzemi tápegység kerül. A fölötte levő pozícióba üzemi és tartalék tápegység egyaránt elhelyezhető.

A tápegység terhelőárammal sorbakapcsolódó nagyáramú diódával rendelkezik, amely a tartalék nélküli üzemmódban az S3 átkötés beiktatásával rövidrezáródik. Ezzel egyidejűleg a tápegység feszültségének értékét befolyásoló S1 átkötést is be kell iktatni. Az ugyancsak tápegységbeli S2 átkötés beiktatásával az S1, S3 állapotától függetlenül, a feszültség kb. 0,25 V-tal csökkenthető.

A tartalékolás alapelve a 4. ábrán látható.

Az üzemi és tartalék tápegységek feszültségeit a keret tetején elhelyezett, az ábrán D-vel jelölt, valamint az üzemi tápegységben, S3 bontásával beiktatott diódák választják el egymástól. Az üzemi tápegység feszültségét, a beiktatott dióda feszültségeseésének kompenzálása érdekében nagyobbra, kb. 22 V-ra kell állítani. Ez az S1 átkötés bontásával végezhető el. A tartalék tápegységben mindkét átkötést be kell iktatni.

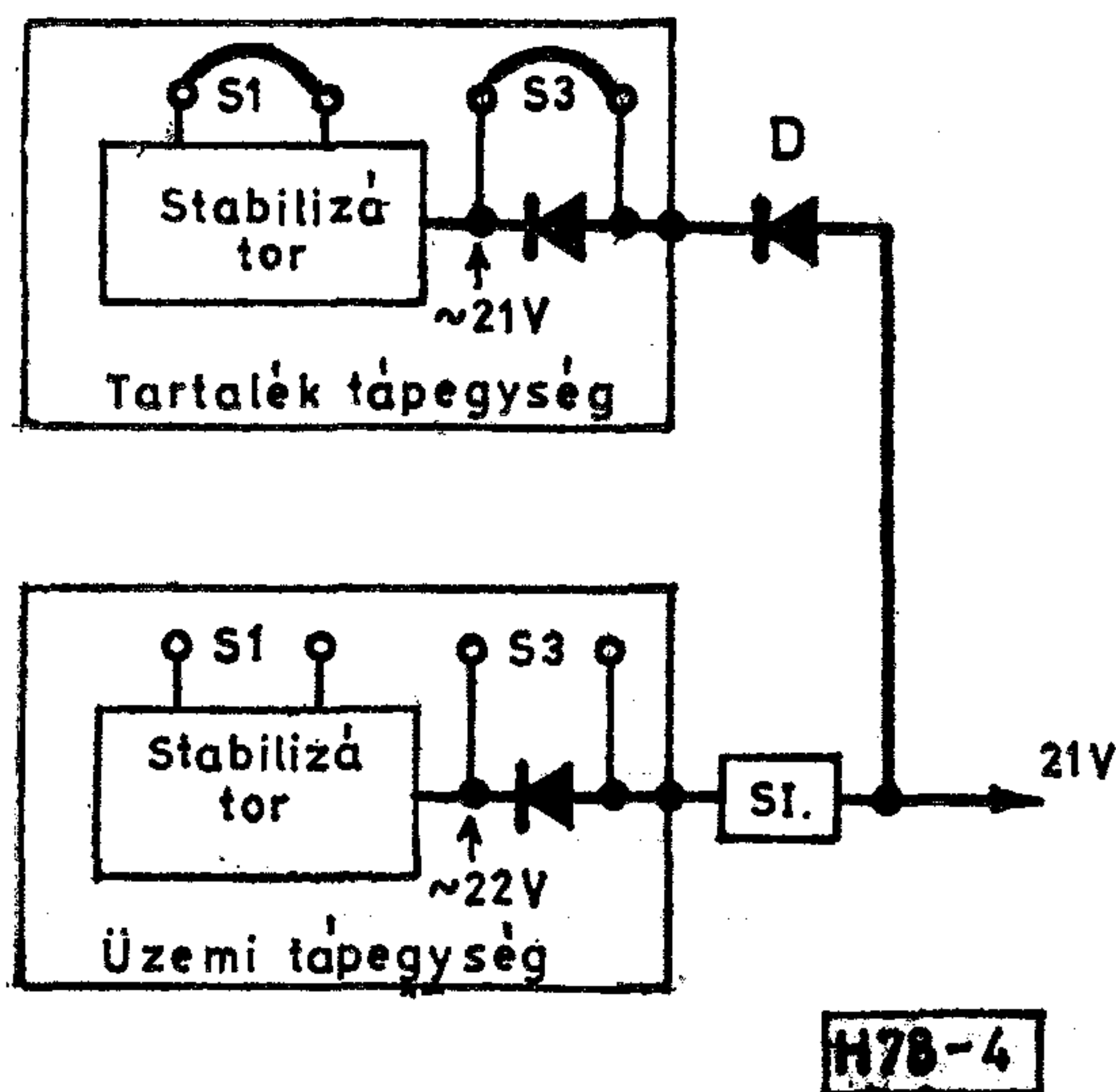
A tartalékolt üzemmód lehetséges eseteit az 5. ábrán tüntettük fel.

Ebben az üzemmódban figyelembe kell venni, hogy a tartalék tápegység által táplált áramkörök összefogyasztása — a D jelű dióda feszültségeseése miatt — nem haladhatja meg a 285 W értéket.

A BTB-ben levő S1 átkötésre, az üzemi és tartalék tápegységek elhelyezésére és a tápegység S2 átkötésére a tartalék nélküli üzemmód kapcsán elmondottak érvényesek.

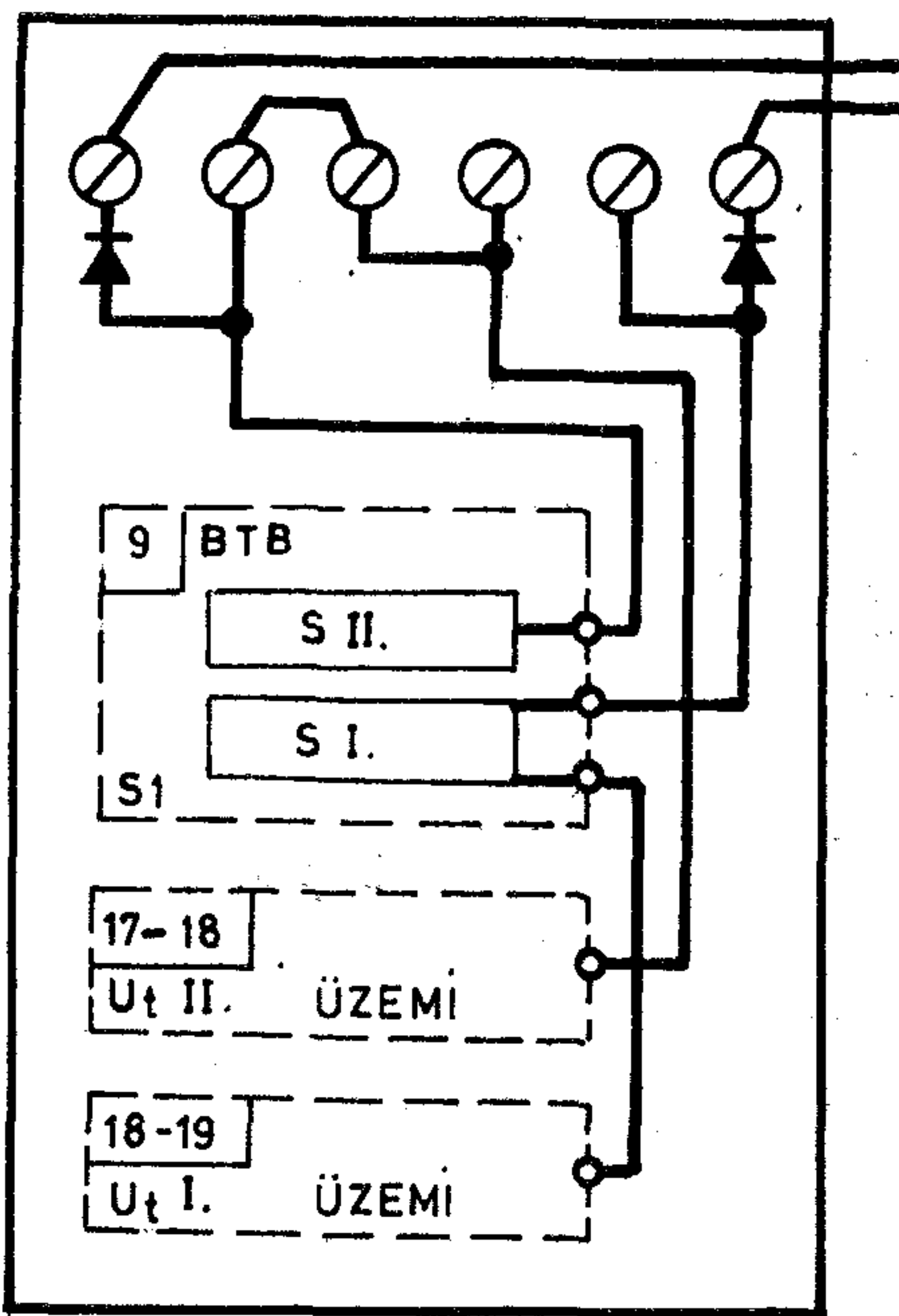
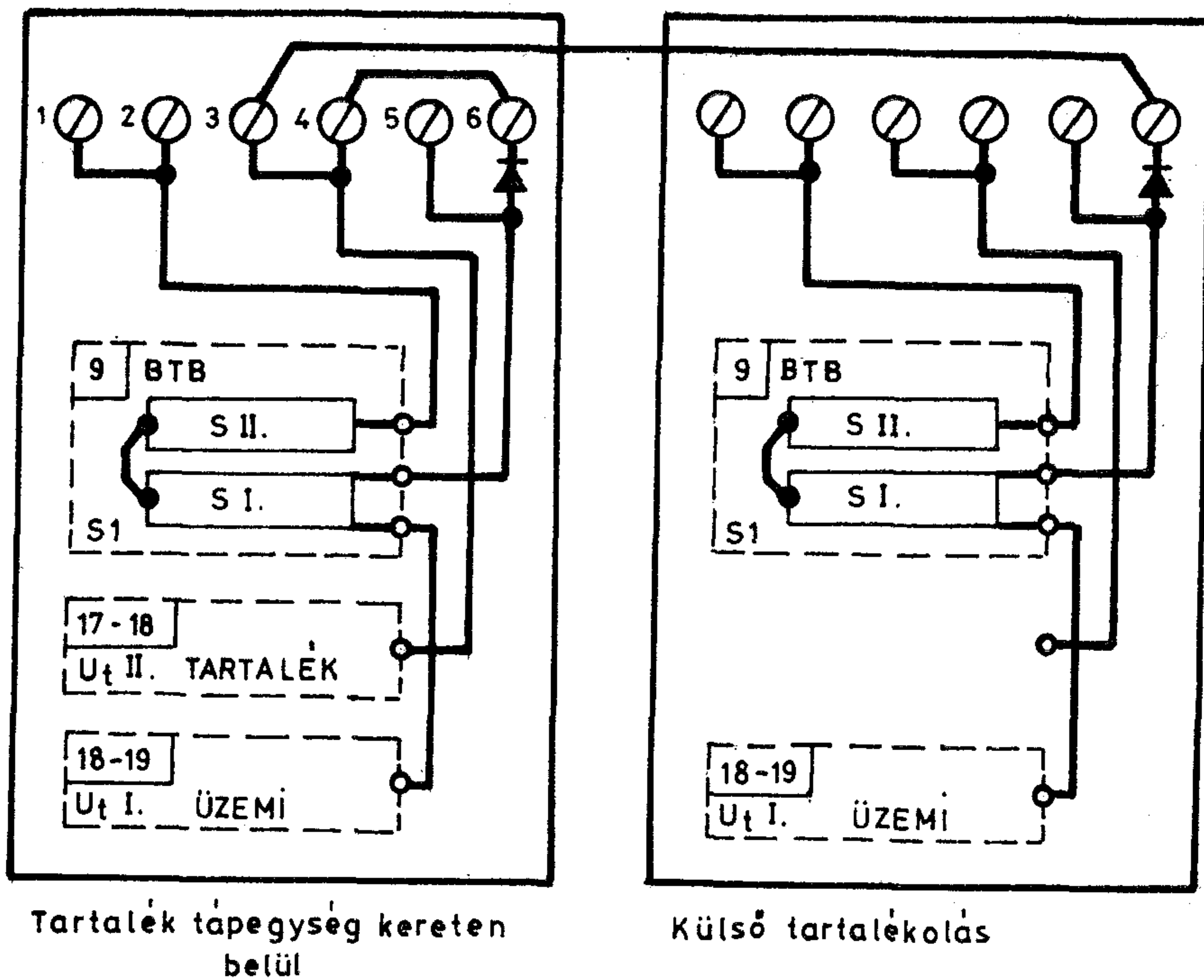
## 7.3. 21 V-os kerettápegység-család

A nagykeretek túlnyomó többségét 300 W terhelhetősgű tápegység-család valamely tagja látja el 21 V-os



4. ábra. A tartalékolás alapelve





Két szeparált rendszer egy kereten belül, külső tartalékolással

H78 - 5

5. ábra. Tartalékolt kerettáplálási változatok

feszültséggel. A család azonos kimeneti paraméterekkel rendelkező három tagból áll, amelyek egyenként az alábbi primer feszültségek fogadására alkalmasak:

110/127/220 V <sub>eff</sub>	50,60 Hz	váltakozófeszültség
20,5—30 V		egyenfeszültség
30—72 V		egyenfeszültség

A család egyes tagjai áramköri és konstrukciós felépítés szempontjából messzemenően egységesek.

Alapegységnek a 30—72 V primerfeszültségű válto-

zat tekinthető, amely tulajdonképpen ezen feszültségtartomány feldolgozására alkalmas stabilizátor.

A hálózati tápegységben e stabilizátor a hálózati üzemhez szükséges áramkörökkel egészül ki. A hálózati transzformátor primer tekercse a hálózati feszültség névértékének megfelelően három leágazással rendelkezik. A hálózati transzformátor egyrészt galvanikus leválasztást biztosít a berendezés és a hálózat között, másrészt a hálózati feszültséget a stabilizátor táplálásához szükséges értékre transzformálja. Az egyenirányítás és szűrés után előálló egyenfeszültség szolgál a stabilizátor bemeneti feszültségül.



A 20,5—30 V primerfeszültségű tápegységben a stabilizátort egy DC/DC konverter egészíti ki, amelynek kimeneti feszültsége sorbakapcsolódik a primerfeszültséggel. Ez az összefeszültség már alkalmas a stabilizátor működtetésére. A feszültségemelő áramkör átkötésekkel kiiktatható, ez lehetőséget ad e tápegység 30—72 V feszültségtartományú primer tápforrásról történő üzemeltetésére is.

A tápegység-család hálózati tagja szétszerelt állapotban a 6. ábrán látható.

A stabilizátor bemenetére párhuzamosan kísértékű ellenállással sorbakötött tirisztor kapcsolódik, amely a túláram- és túlfeszültségvédelem beavatkozó szerve. Amennyiben fenti okok bármelyike miatt a tirisztor begyújt, rövidrezárja a primer tápforrást, a rövidzárási áram pedig kioldja a biztosító szerelvény automata megszakítóját. Túláram alkalmával ez a folyamat — a BTB-beli biztosítók kioldásához szükséges idő biztosítása érdekében — késleltetéssel, túlfeszültség esetén mindennemű késleltetés nélkül játszódik le.

A tápegységek mechanikailag három fő részből állnak: a biztosító és kapcsoló szerelvényből, az egység-szerelvényből, valamint a dugaszolható, hűtőbordával ellátott előlapból. Az előlap dugaszolható kivitele nagymértékben egyszerűsíti a tápegységek üzembehelyezését és javítását.

#### 8. Analóg nagykeretek egyéb belső feszültségei

Az 5 V, 12 V belső feszültségek előállítása analóg nagykeretekben betétszinten történik, vagyis minden egyes, e feszültségek valamelyikét igénylő betét tartalmaz 5 V-os vagy/és 12 V-os tápegységet. E feszültségek biztosítás nélkül, betétkábelezésen keresztül jutnak el betétszint rendeltetési helyeikre.

Az 5 V, 12 V feszültségeket analóg nagykeretekben 21 V feszültségről üzemelő egységjellegűen kialakított tápegységek állítják elő.

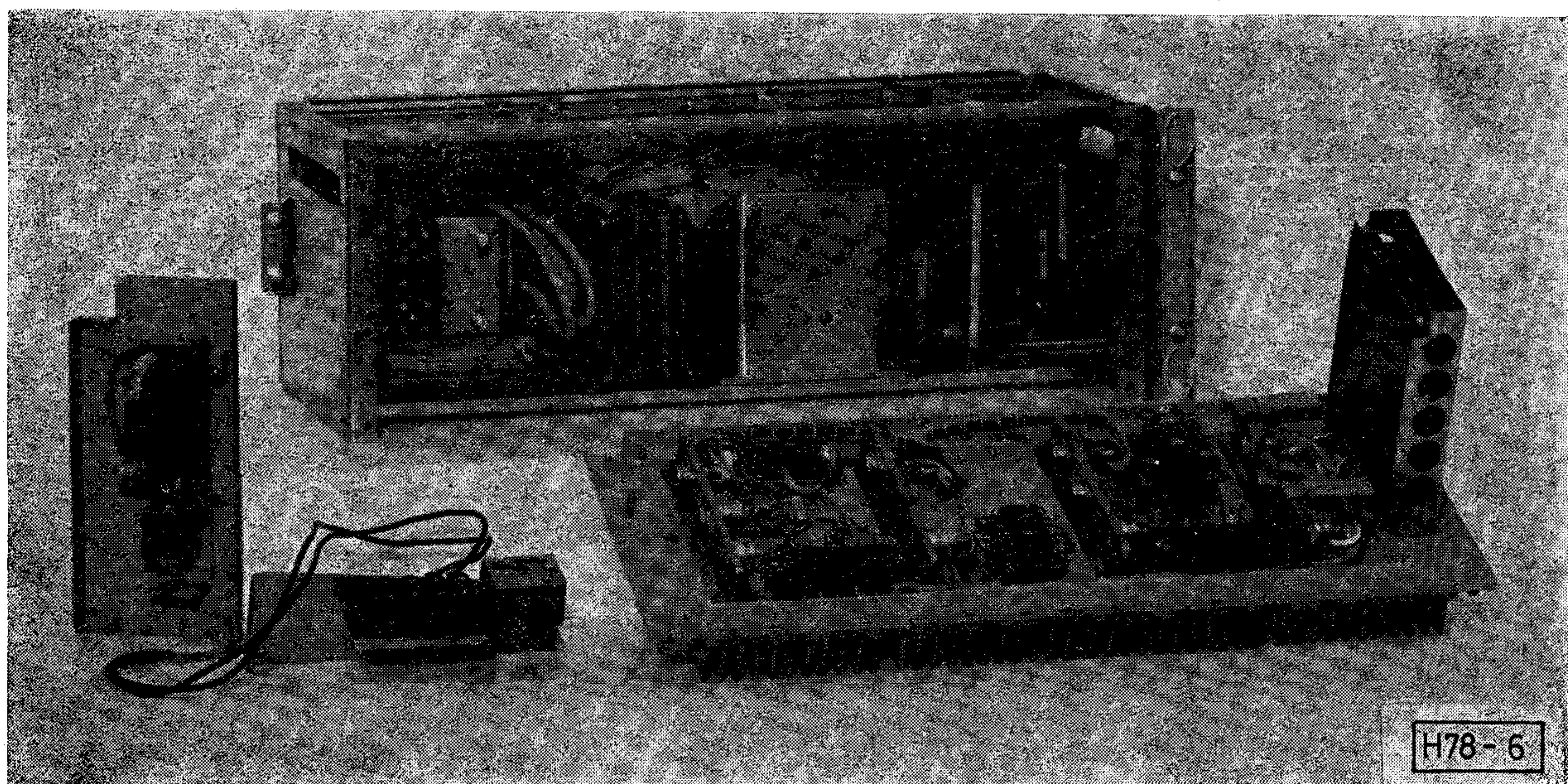
#### 9. Táviró nagykeretek egyéb belső feszültségei

A nagykeretes táviró berendezések a 21 V-os feszültségen kívül  $\pm 5$  V,  $\pm 30$  V és  $\pm 60$  V feszültségeket igényelnek, vagyis a 2/a és 2/b ábrákon feltüntetett funkcionális egységek továbbiakkal bővülnek, amelyek a 7/a és 7/b ábrákon láthatók.

Magyarázatképpen annyi kiegészítést szükséges tennünk, hogy kétféle nagykeretes táviró berendezés létezik, az FTK—120 és az UTK—120 típusúak. Az ábrák számának felesleges szaporítása érdekében a 7/a és 7/b ábrákon az UTK—120 típusú berendezés tápáram ellátását tüntettük fel. Az FTK—120 típusú berendezés tápáramellátásában a  $\pm 60$  V-ot előállító tápegységre és a tápelosztó betétre (TEB—60) nincs szükség, vagyis ebben az esetben a  $\pm 60$  V külső tartalékolásával kapcsolatban elmondottak sem érvényesek. A két keret tápáramellátása minden egyéb vonatkozásban megegyezik.

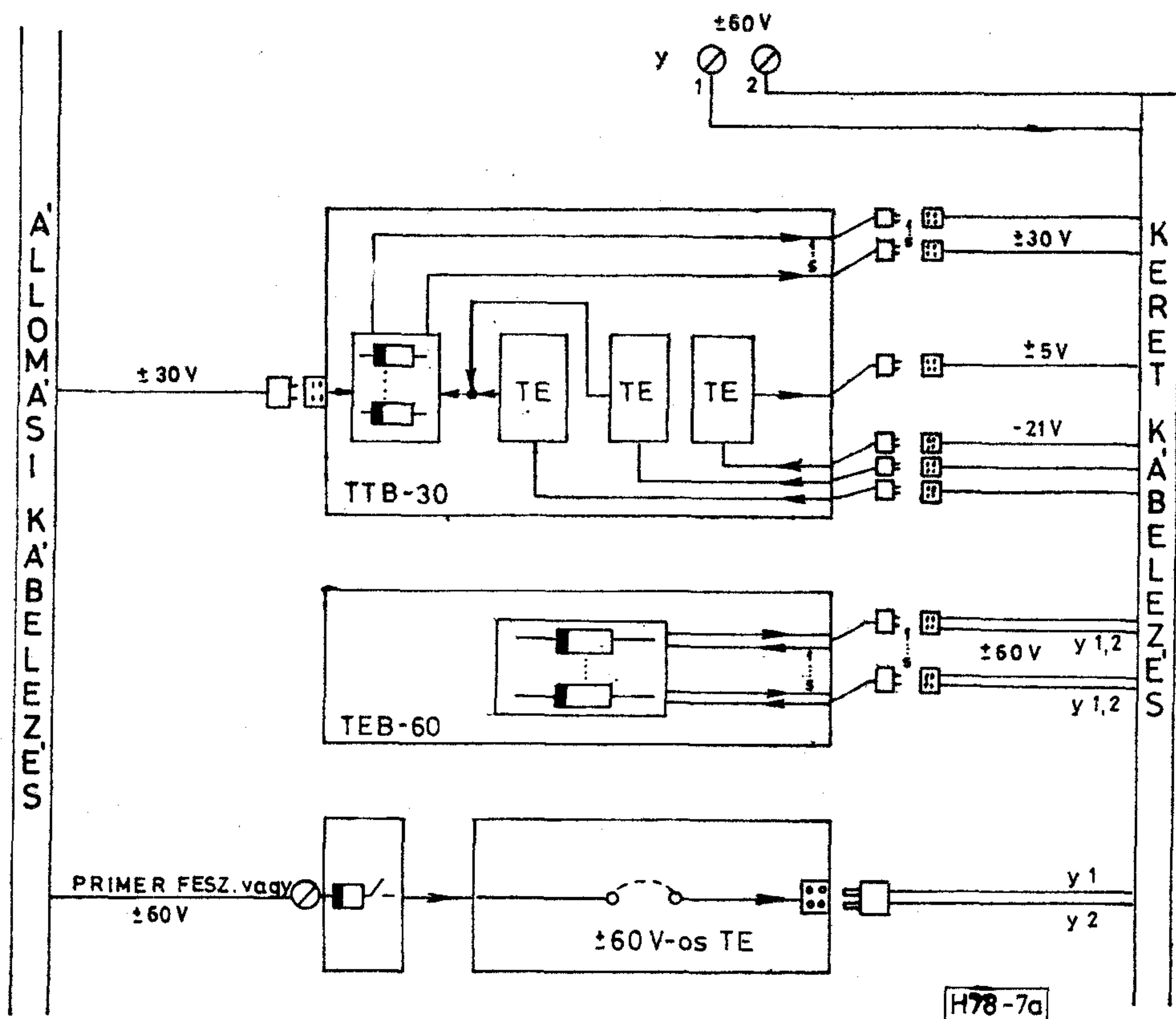
A  $\pm 60$  V távirófeszültségek keretbeli előállítását a keret alulról második pozíciójába elhelyezhető, a 21 V-os kerettápegységekkel csereszabatos konstrukciójú tápegység végzi. E tápegység primerfeszültségről üzemel. A primer tápforrás kábele a tápegység kapcsoló és biztosító szerelvényének csavaros szorítóira csatlakozik. Külső távirótelep alkalmazása esetén a tápegység helyére két automata megszakítóval rendelkező átkötő szerelvény kerül, amelynek csavaros szorítóira csatlakoznak a távirófeszültségek.

A táviró berendezésekben a keret tetején elhelyezett csavaros szorítók újabbakkal egészülnek ki, amelyekre keretkábelezésen keresztül a külső vagy a belső  $\pm 60$  V feszültségek kapcsolódnak. E megoldás a kerettáplálási változatok körének bővítését teszi lehetővé. Természetesen ez esetben egy kereten belüli áramkörök szeparált 21 V-ról történő üzemeltetése és keretbeli tartalékolás nem lehetséges, mivel a keret csak egy 21 V-os tápegységet tartalmaz. Ennek megfelelően a 7. pontban, a kerettáplálási változatokkal kapcsolatban elmondottak értelemszerűen értendők.



6. ábra. 21 V-os hálózati kerettápegység





7/a ábra. Nagykeretes távíró berendezés tápáramellátása

A  $\pm 30$  V-os külső távírófeszültségek a távírótelep betét (TTB—30) baloldali négyponos aljzatára csatlakoznak.

A  $\pm 60$  V és  $\pm 30$  V feszültségeket akár külső táplálás, akár azok keretbeli előállítását a TEB—60 és a TTB—30 betétek osztják szét biztosítókön keresztül a megfelelő betétek számára. A feszültségek csatlakoztatása az eddig elmondott tápáramellátási elveknek megfelelően történik.

A  $\pm 30$  V keretbeli előállítását a TTB—30 betétben elhelyezett, 21 V-os feszültségről üzemelő, egységjellegűen kialakított tápegység végzi. A tápegység jelfogós áramkörrel rendelkezik, amely tartalékolt üzem megvalósítását teszi lehetővé. Az üzemi és a tartalék tápegység ugyanazon betétben található, üzemi és tartalék szerepüket csak betétben elfoglalt helyük szabja meg, vagyis ilyen vonatkozású üzemmódátkötéseket nem tartalmaznak. Az üzemi tápegység meghibásodása vagy betétből történő kiemelése esetén a  $\pm 30$  V feszültségeket automatikusan a tartalék tápegység biztosítja. Az átkapcsoló jelfogók vezérlését mindig a másik tápegység feszültségfigyelő áramköre végzi.

A  $\pm 5$  V feszültségeket 21 V-ról üzemelő, egységjellegűen kialakított tápegység állítja elő, amelyet a TTB—30 betét tartalmaz. E feszültségek biztosítására, szétosztására a keretek semmiféle áramkört nem tartalmaznak.

#### $\pm 60$ V-os kerettápegység-család

A  $\pm 60$  V-os távírófeszültségek keretbeli előállítását a  $\pm 60$  V-os kerettápegység-család valamely tagja végzi. A család azonos kimeneti paraméterekkel ren-

delkező három tagból áll, amelyek egyenként az alábbi primerfeszültségek fogadására alkalmasak:

110/127/220 V <sub>eff</sub>	50,60 Hz	váltakozófeszültség
20,5—43 V		egyenfeszültség
43—72 V		egyenfeszültség

A család, kimenetenként 140 W terhelhetőségű tagjai áramköri és konstrukciós szempontból egységesek.

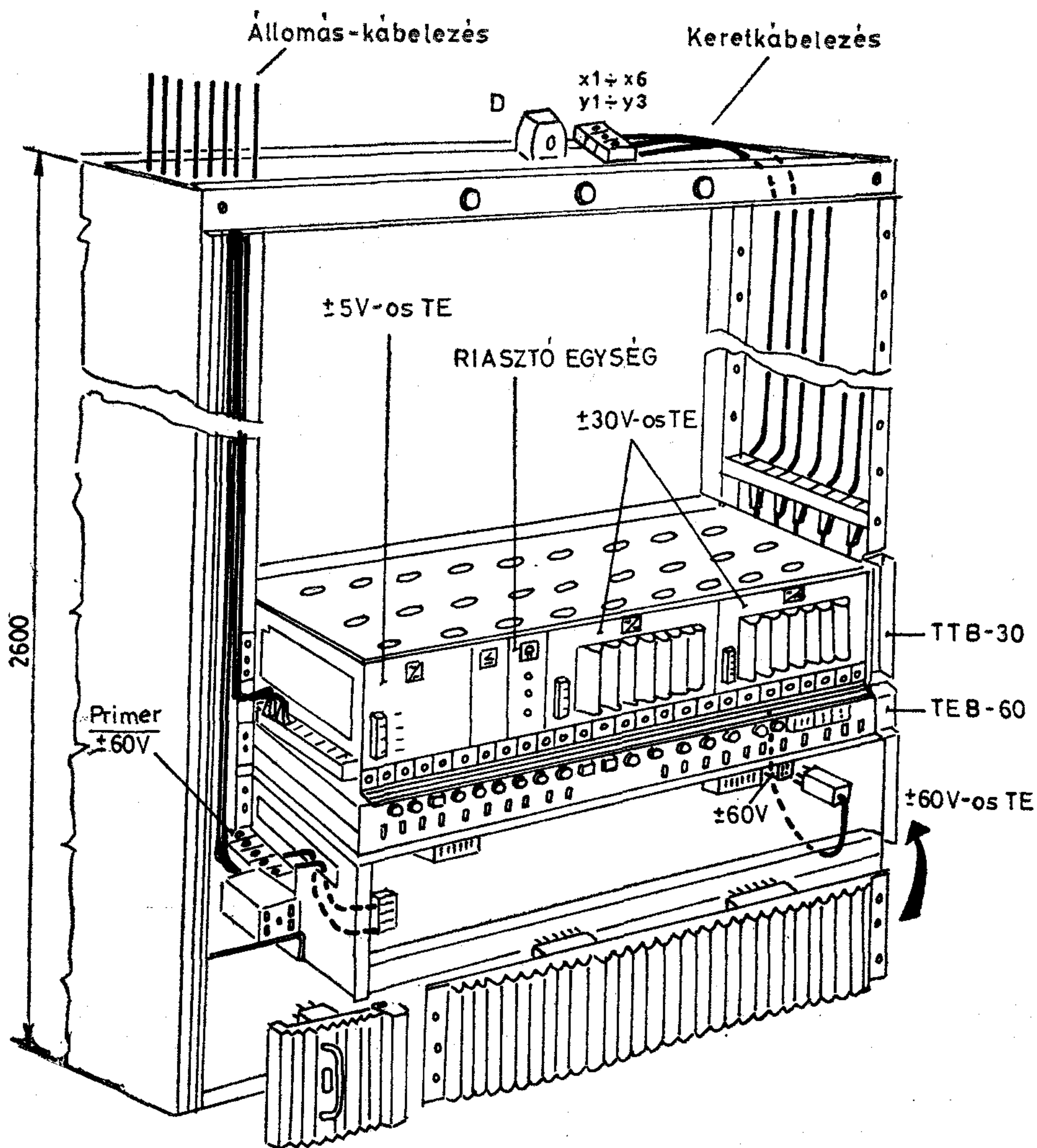
A két kimeneti feszültséget két, egymástól független, minden szempontból azonos felépítésű, 43—72 V feszültség feldolgozására alkalmas stabilizátor állítja elő. E stabilizátor áramkörök mindhárom tápegységnél megegyeznek.

A hálózati kivétel esetében a stabilizátorok a hálózati üzemhez szükséges áramkörökkel egészülnek ki. A hálózati transzformátor primer tekercse a hálózati feszültség névértékének megfelelően három leágazással rendelkezik. A hálózati transzformátor galvanikus leválasztást biztosít a berendezés és a hálózat között, a stabilizátorok táplálásához szükséges értékre transzformálja a hálózati feszültséget, valamint a vezérlő- és védőáramkörök számára biztosít segéd feszültségeket.

A 43—72 V primerfeszültségű tápegységben a hálózati transzformátort és annak kiegészítő áramköreit segéd feszültségeket előállító DC/DC konverter helyettesíti.

A 20,5—43 V primerfeszültségű változat stabilizátorait kettős funkciójú DC/DC átalakító egészíti ki. E konverter egyrészt a primerfeszültséghez ad hozzá olyan értékű egyenfeszültséget, hogy ezen összegfeszültség alkalmas legyen a stabilizátorok működtetésé-





H78-7b

7/b ábra. Nagykeretes táviró berendezés tápáramellátása

hez, másrészt a vezérlő- és védőáramkörök számára szükséges segéd feszültségeket biztosítja.

A tápegységek mechanikailag a 21 V-os kerettápegységek felépítésével megegyeznek, külső méreteik azonosak.

#### 10. Analóg és táviró törpekeretek tápáramellátása

Az analóg és táviró törpekeretek tápáramellátása a nagykeretknél leírtaktól némileg eltér. Ezek a berendezések betétjellegűen kialakított kerettápegységgel és BTB-vel nem rendelkeznek, ezért a primerfeszültség és a riasztófeszültség a tápegységeket tartalmazó betét bal oldalán elhelyezett aljzatokra csatlakoztathatók. A primerfeszültséget nagyáramú késcs aljzat, a riasztófeszültséget közepesáramú, négy pontos késcs aljzat fogadja.

Az analóg és táviró törpekeretek keret riasztócsengővel is rendelkeznek, amely a keret-baloldalban, e célra kialakított szerelvényen van elhelyezve. A keret riasztólámpa és a riasztócsengő riasztótelepről vagy lámpafeszültségről egyaránt üzemeltethető. En-

nek kiválasztása riasztó egységben található átkötésekkel történik. A keret riasztólámpa ugyanezen betét mérősávjában helyezkedik el.

A primerfeszültség betétségi útja analóg és táviró törpekeretek esetében eltérő, azonban egyező abban, hogy betétkábelezésen keresztül jutnak el rendeltetési helyeikre.

A riasztófeszültség a betét baloldali négy pontos aljzataról a riasztó egységbe jut. Az átkötésekkel kiválasztott feszültség egyrészt a keret riasztólámpára kapcsolódik, másrészt betét baloldali négy pontos aljzaton jelenik meg. Ebbe csatlakozik a riasztócsengő dugasszal ellátott kábele.

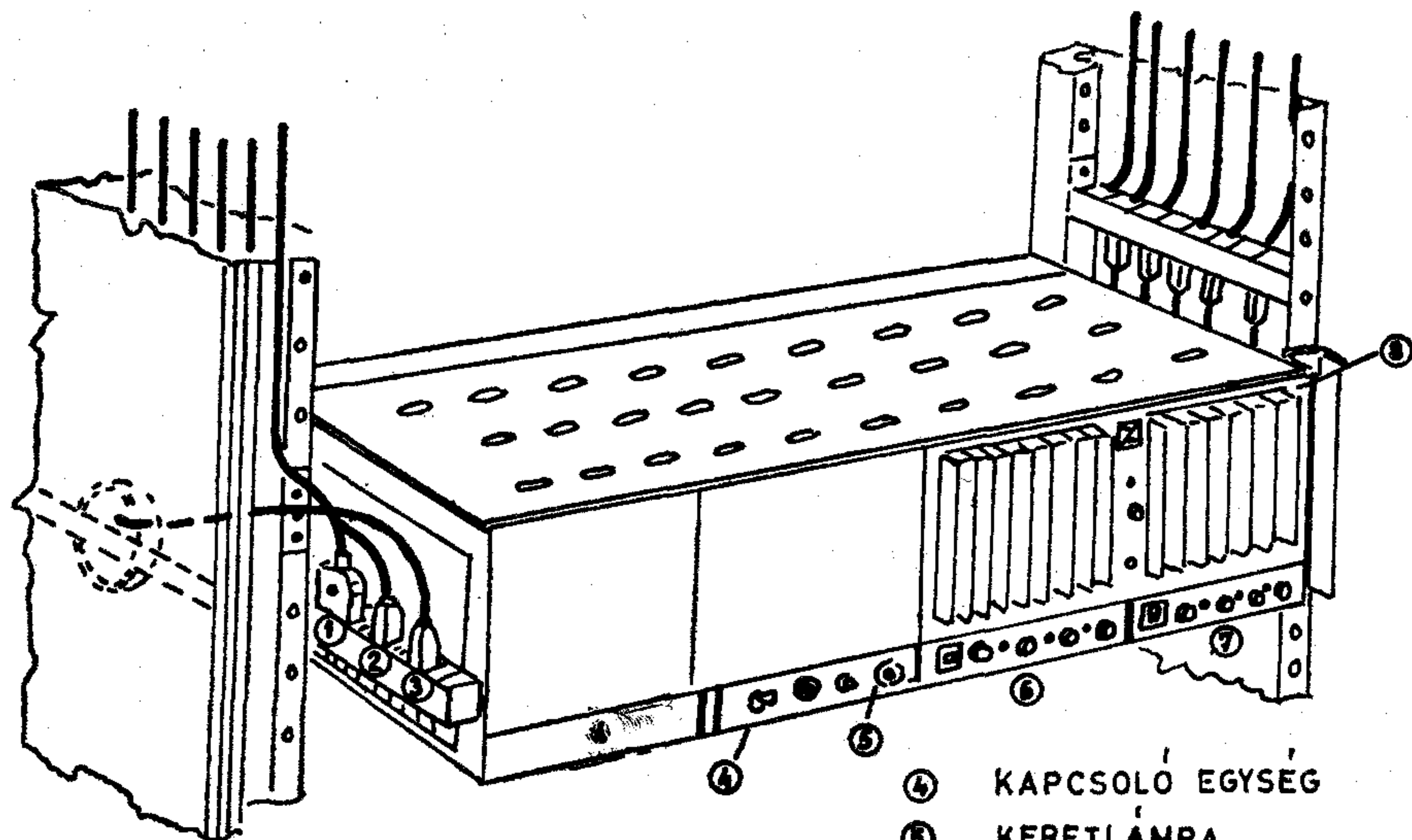
E berendezések belső főfeszültsége, a nagykeretekhez hasonlóan, a 21 V-os feszültség.

#### 10.1 Analóg törpekeretek tápáramellátása

Az analóg törpekeretek tápáramellátása a 8. ábrán látható

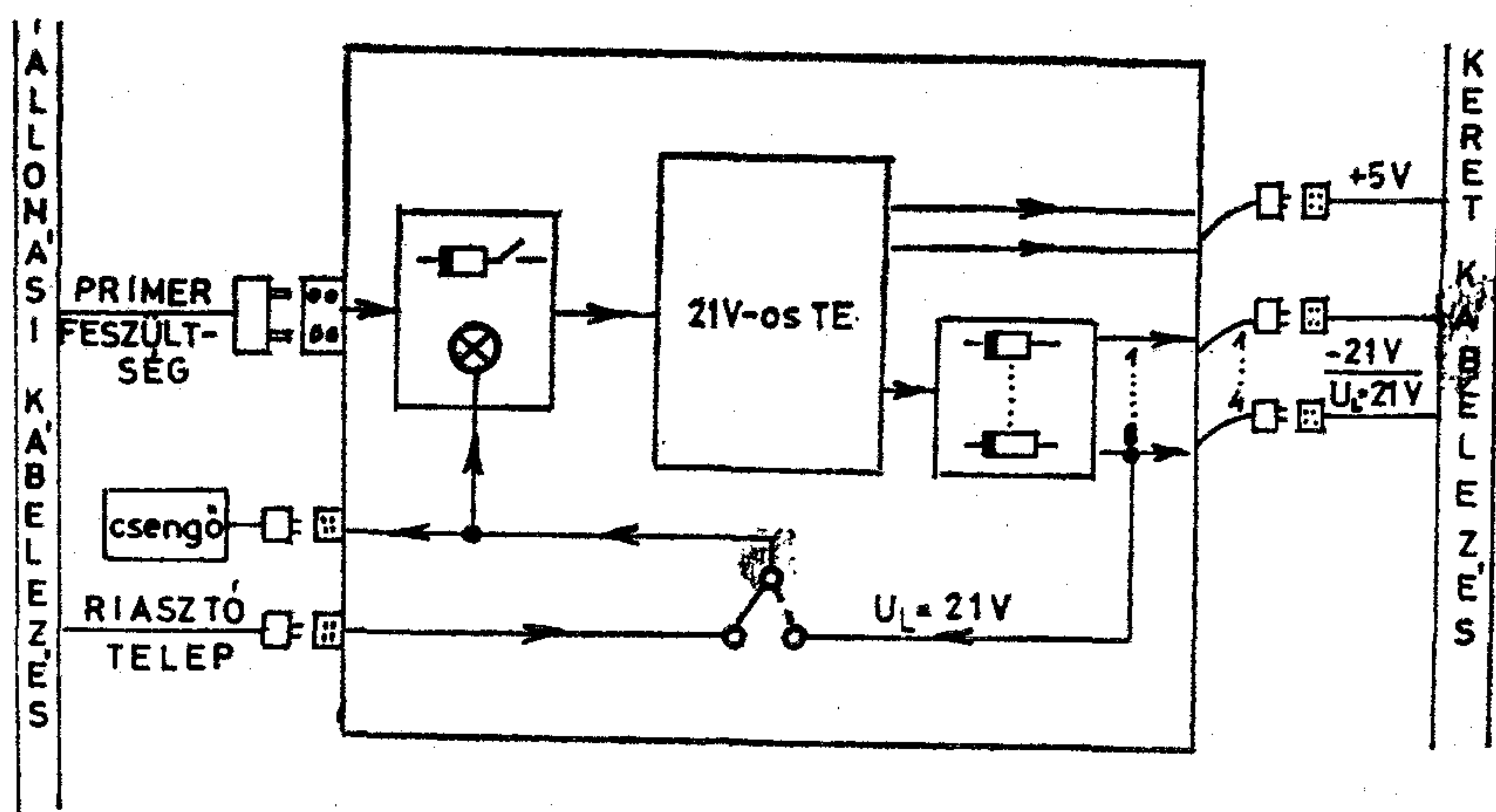
A primerfeszültség a betét nagyáramú késcs aljzataról primeroldali biztosítót és kapcsolót tartalmazó kapcsolóegységbe jut, amelynek kimeneti pontjai a





- ① PRIMER FESZÜLTÉG CSATLAKOZÁS
- ② RIASZTÓ TELEP CSATLAKOZÁS
- ③ CSENGŐ CSATLAKOZÁS

- ④ KAPCSOLÓ EGYSÉG
- ⑤ KERETLÁMPA
- ⑥ BIZTOSÍTÓ EGYSÉG
- ⑦ RIASZTÓ EGYSÉG
- ⑧ 21V-os TÁPEGYSÉG



H78-8

8. ábra. Analóg törpekeretek tápáramellátása

tápegységet fogadó, ugyancsak nagyáramú késes csatlakozóaljzatra kapcsolódnak.

A lehetséges primerfeszültségeknek megfelelően hálózati és telepes kapcsolóegység létezik.

A nyomtatott áramköri lappal nem rendelkező, térszerelésű kapcsolóegység előlapján helyezkedik el a berendezés keret riasztó lámpája is.

A 21 V-os belső feszültséget egységjellegűen kialakított, negatív ágon földelt 5 V feszültséget is szolgáltató tápegységek állítják elő. Analóg törpekereteink egyéb belső feszültségeket nem igényelnek.

A 21 V biztosítását, szétosztását a riasztó és biztosító egységek végzik, amelyek nyomtatott áramköri lapjai hátsó dugaszolással csatlakoznak a betétkábelezéshez.

Az 5 V feszültség mindennemű biztosítás nélkül a tápegység nyomtatott áramköri lapjának csatlakozóin keresztül kapcsolódik a betétkábelezéshez.

A betétkábelezés jobboldali, négyponos dugaszokkal ellátott lengőkábelekben végződik, amelyek a keretkábelezés megfelelő négyponos aljzataiba csatlakoznak. A szétosztott feszültségek további útja a korábbiakban elmondottakkal egyező.

### 75 W-os tápegység-család

A törpekeretes berendezések táplálására fejlesztettük ki a 75 W terhelhetőségű, 21 V-os és 5 V-os feszültségeket biztosító tápegység-családot, amelynek két tagja azonos kimeneti paraméterekkel rendelkezik.

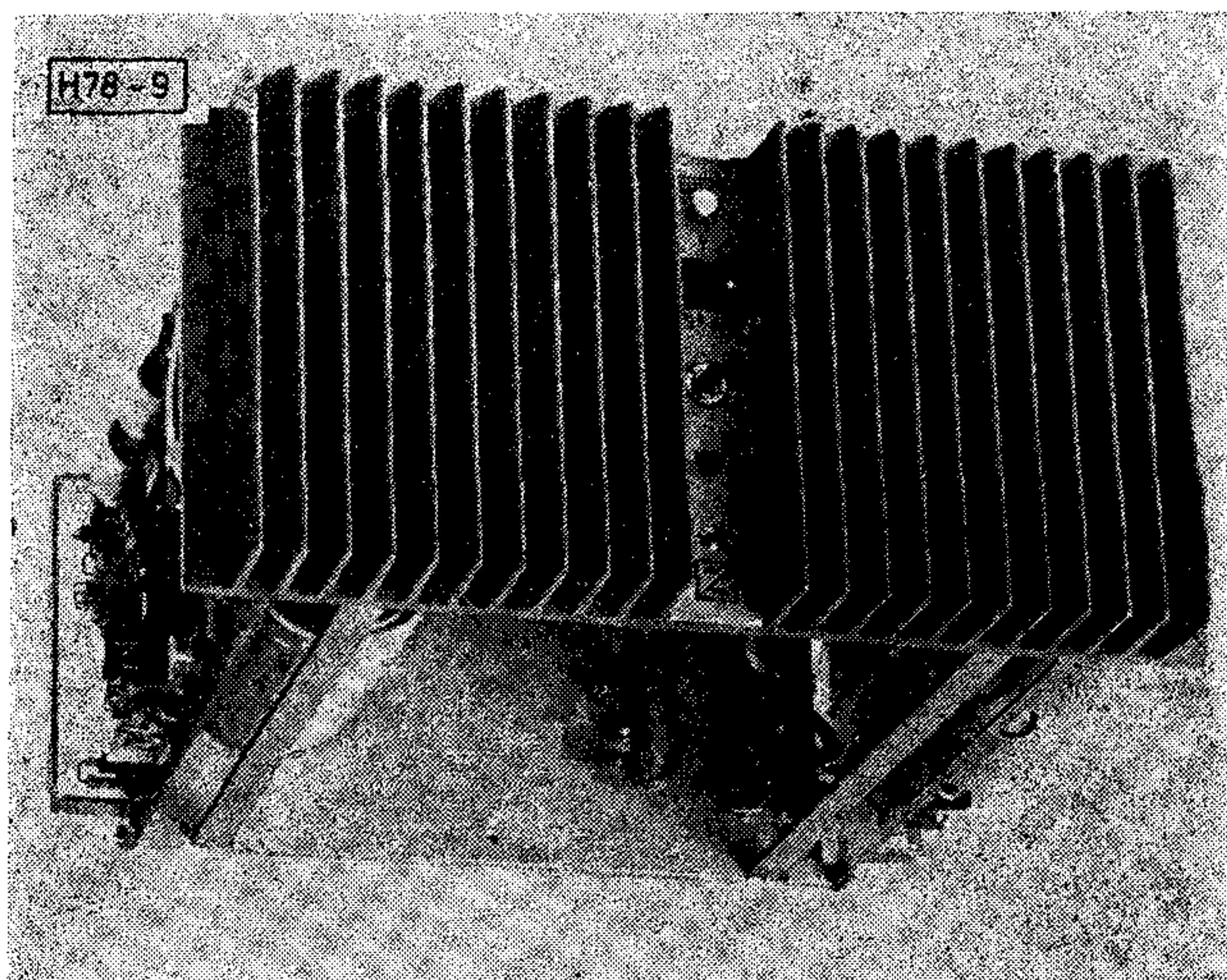
A hálózati kivitel az előzőekben megadott paraméterű váltakozóáramú hálózatról üzemeltethető. A hálózati transzformátor primertekercse a hálózat névértékének megfelelő leágazásokkal rendelkezik.

A telepes változat 20,5—72 V egyenfeszültség fogadására alkalmas, amely feszültségintervallumot 20,5—43 V, illetve 43—72 V tartományokra bontva, üzemmódátkötésekkel fog át. A család telepes tagjának fényképe látható a 9. ábrán.

A két tápegység stabilizátora teljesen azonos. Hálózati kivitelnél a stabilizátor hálózati transzformátorral, egyenirányítóval, szűrővel és segédfeszültségeket biztosító áramkörrel, telepes kivitelnél segédfeszültségeket előállító áramkörrel egészül ki.

A primerfeszültség csatlakoztatására a tápegységek hátoldalukon elhelyezett nagyáramú késes érintkezőjú dugasszal rendelkeznek.





9. ábra. 75 W-os telepes tápegység

### 50, 100 W-os tápegység-család

A lehető legszélesebb körű vevői igények kielégítése céljából fejlesztettük ki e roppant rugalmasan felhasználható tápegység-családot. A család tagjai, a 75 W-os tápegységekkel együtt a különböző teljesítményigényű alkalmazások optimális üzemeltetésére nyújtanak lehetőséget.

A család különböző teljesítményű tagjai a 75 W-os tápegységekkel csereszabatosak, vagyis pontkiosztás és kimeneti paraméterek tekintetében azonosak — természetesen a terhelhetőség kivételével.

Az azonos terhelhetőségű tápegységek 3-3 féle, a 21 V-os kerettápegységeknél megadott bontású primerfeszültségek fogadására alkalmas kivitelben készülnek. E változatok áramkör felépítési alapelve ugyancsak megegyezik a 21 V-os kerettápegységeknél elmondottakkal.

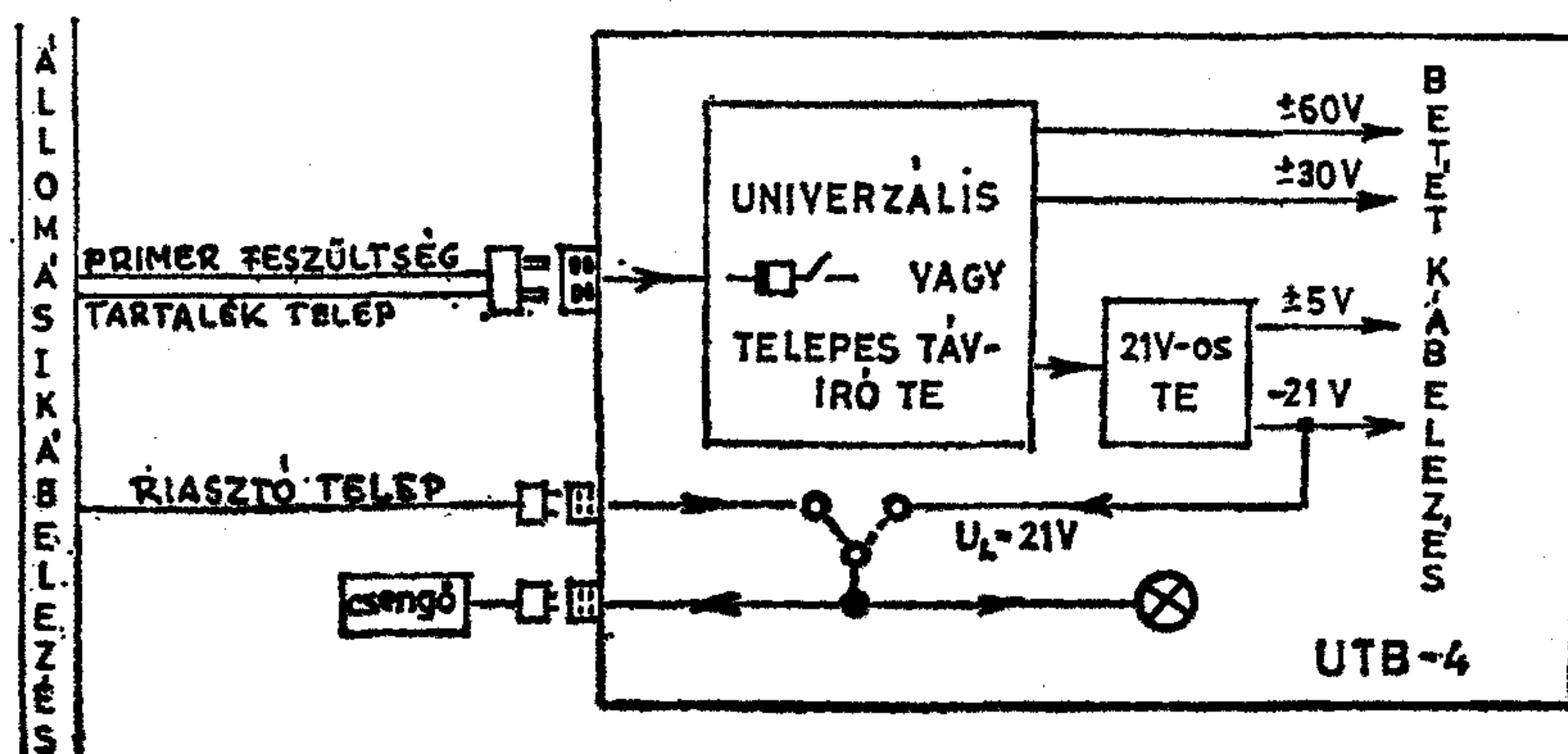
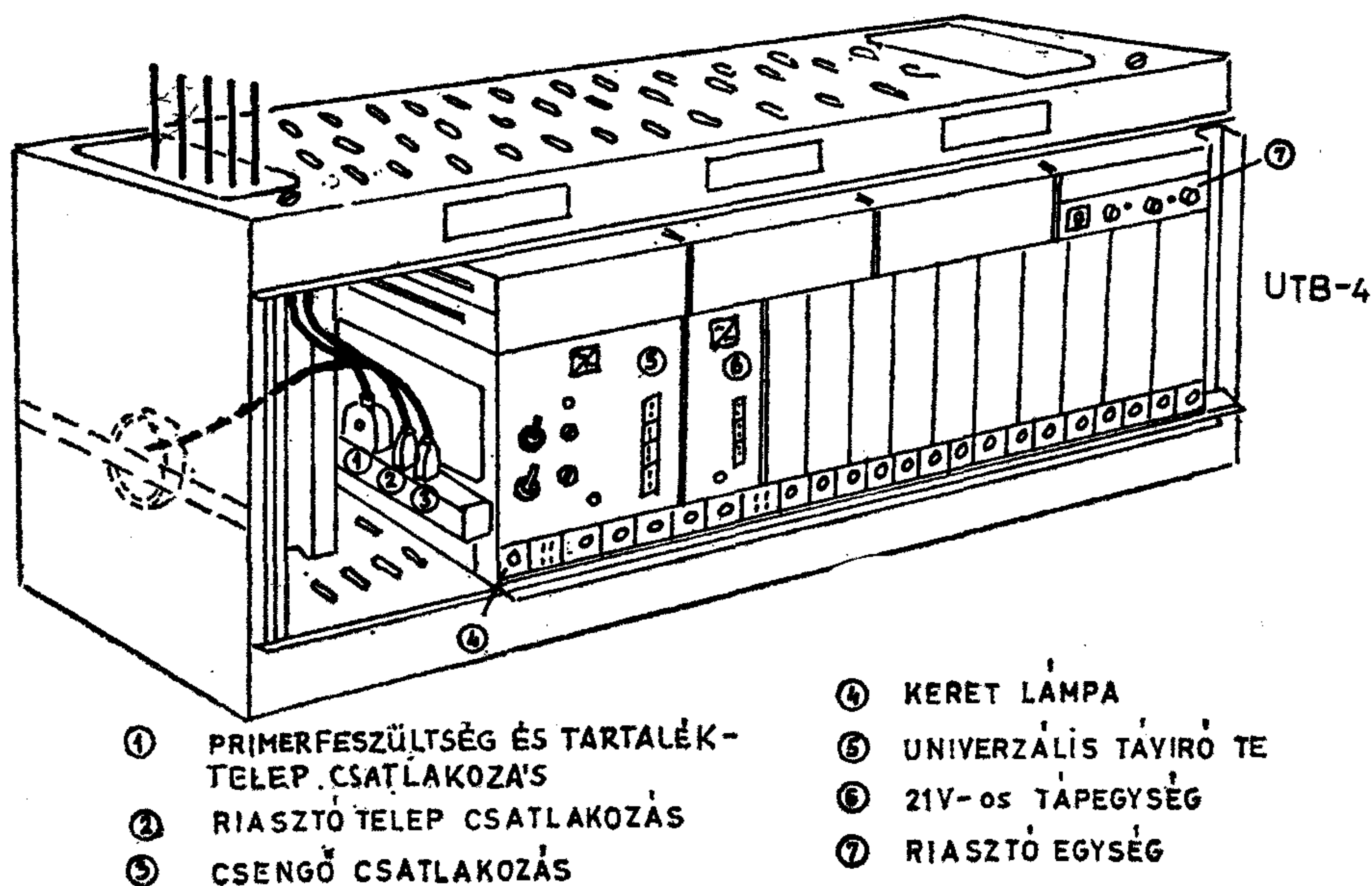
### 10.2 Táviró törpekeretek tápáramellátása

Kétféle törpekeretes táviró berendezés létezik, nevezetesen az UTK—4 és az UTK—24 típusúak, amelyek tápáramellátása több szempontból is egyedi megoldású.

Ezen berendezések belső feszültségeit külön e célra tervezett, egységjellegűen kialakított tápegységek állítják elő.

### UTK—4 berendezés tápáramellátása

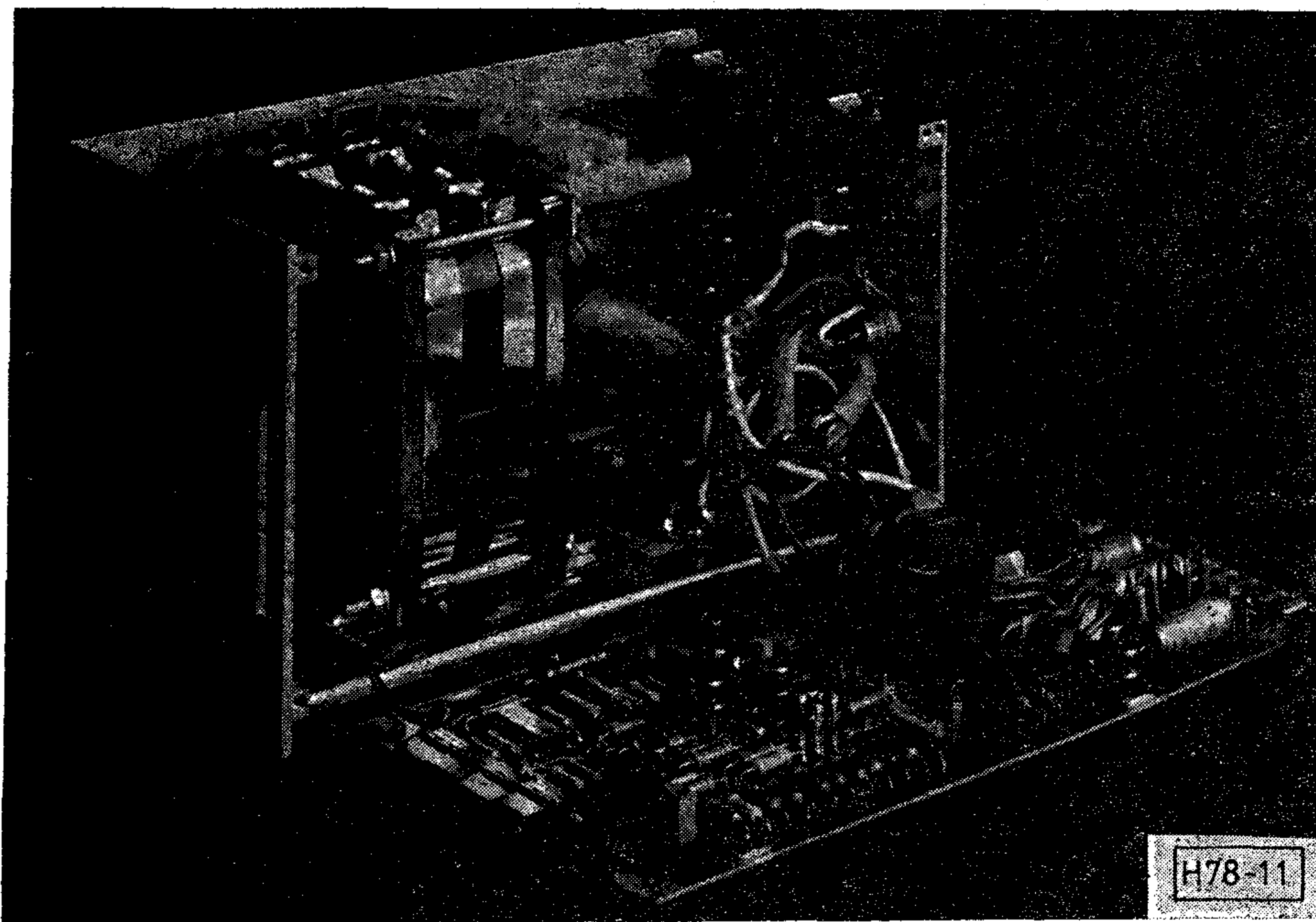
A mindössze egyetlen egysoros betétet (UTB—4) tartalmazó keret tápáramellátása a 10. ábrán látható.



H78-10

10. ábra. UTK—4 berendezés tápáramellátása





11. ábra. Az UTK—4 berendezés univerzális táviró tápegysége

Hálózatról történő működtetés esetén 48 V névleges feszültségű akkumulátorral tartalékolat üzemmód valószínűsíthető meg. A hálózati feszültség kimaradásakor az átváltás mindennemű beavatkozás nélkül, automatikusan következik be.

A primerfeszültség és a tartaléktelep a betét ugyanazon nagyáramú aljzatára csatlakoznak, ahonnan betétkábelezésen keresztül kapcsolódnak a táviró tápegységet fogadó, fentivel azonos kivitelű aljzat pontjaira.

A primerfeszültségek és a tartaléktelep biztosítása, valamint a berendezés feszültségmentesítése céljából a táviró tápegységek előlapjukon elhelyezett kapcsolókkal és biztosítókkal rendelkeznek.

A betét univerzális vagy telepes táviró tápegységet és 21 V-os tápegységet tartalmaz.

Az univerzális táviró tápegység hálózatról, annak kimaradása esetén az említett tartaléktelepről, vagy 20,5—72 V tartományba eső egyenfeszültségről üzemeltethető. Attól függően, hogy a felhasználó hálózati/tartalékolat vagy telepes üzemmódban kívánja-e működtetni, átkötéseket kell beiktatni a tápegységben. Telepes üzemmódban 20,5—43 V, illetve 43—72 V tartományokra bontva, átkötésekkel fogja át a tápegység a teljes feszültségintervallumot. Ez utóbbi megállapítás a telepes táviró tápegységekre is érvényes. Az univerzális tápegység fényképe látható a 11. ábrán.

A 21 V-os tápegység  $\pm 5$  V feszültségeket is biztosít. E tápegység bemeneti feszültségét az univerzális vagy a telepes táviró tápegység szolgáltatja. A táplált áramkörök korlátozott száma miatt a belső feszültségek biztosítása, szétosztása céljából a betét semmiféle áramkört nem tartalmaz.

#### UTK—24 berendezés tápáramellátása

Az UTK—24 típusú táviró törpekeret tápáramellátó egységeit a távirótelep betét (TTB—60) tartalmazza.

A berendezés tápáramellátását a 12. ábrán tüntetjük fel.

A primerfeszültség a betét nagyáramú aljzatáról az előtét egységet fogadó, a primerfeszültség csatlakozóval azonos kivitelű aljzat pontjaira kapcsolódik.

A váltakozóáramú hálózatról vagy akkumulátorról üzemeltethető betét hármas funkciójú hálózati vagy telepes előtét egységgel rendelkezik. Egyrészt a  $\pm 30$  V,  $\pm 60$  V,  $-21$  V és  $+5$  V feszültségeket előállító tápegységeknek bemeneti feszültségeket, másrészt azok vezérlő- és védőáramköreinek segéd feszültségeket biztosít. A  $\pm 5$  V jelzőfeszültségeket ugyancsak az előtét egység állítja elő.

A telepes előtét egységnek kétféle változata van, amelyek 20,5—43 V, illetve 43—72 V tartományokba eső egyenfeszültségekről üzemeltethetők.

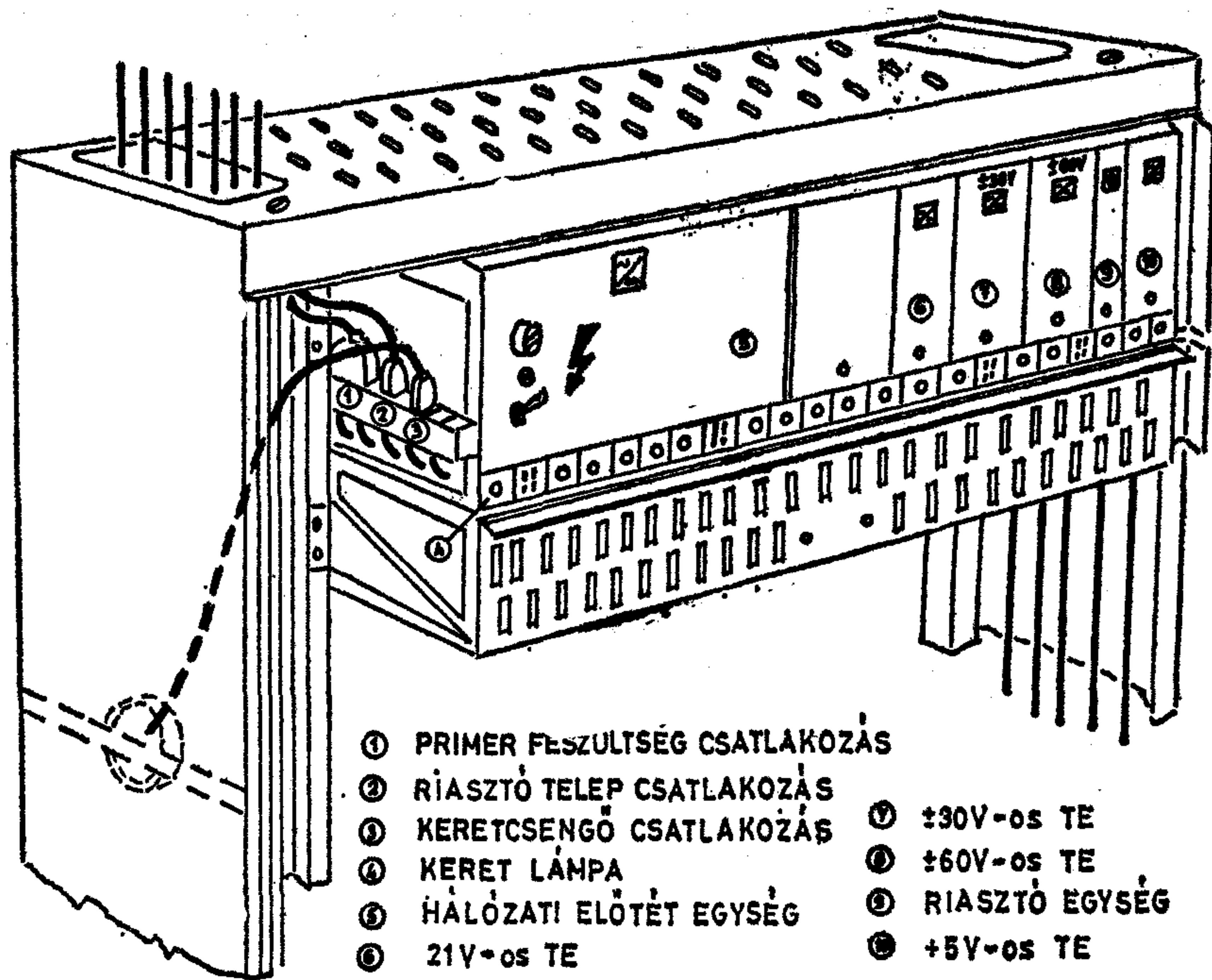
A primerfeszültségek biztosítása és a berendezés feszültségmentesítése céljából a hálózati előtét egység biztosítóval és kapcsolóval, a telepes előtét egységek mágneses kioldású automata megszakítóval rendelkeznek. E kezelőszervek az előtét egységek előlapján helyezkednek el.

Az egyéb feszültségeket előállító tápegységek vezérlő áramkörei szinkron bemenetekkel rendelkeznek. Ezen áramkörök, betétkábelezésen összekapcsolódva, a tápegységek azonos frekvenciájú üzemét biztosítják.

A  $\pm 30$  V és  $\pm 60$  V feszültségeket előállító tápegységek azonos felépítésűek, közöttük csupán alkatrészértékben vagy alkatrésztípusban vannak eltérések. Egy tápegységen belül a kétféle feszültséget két, egymástól független stabilizátor állítja elő. Alaposzcillátorok és védőáramköri beavatkozó szerveik azonban közösek.

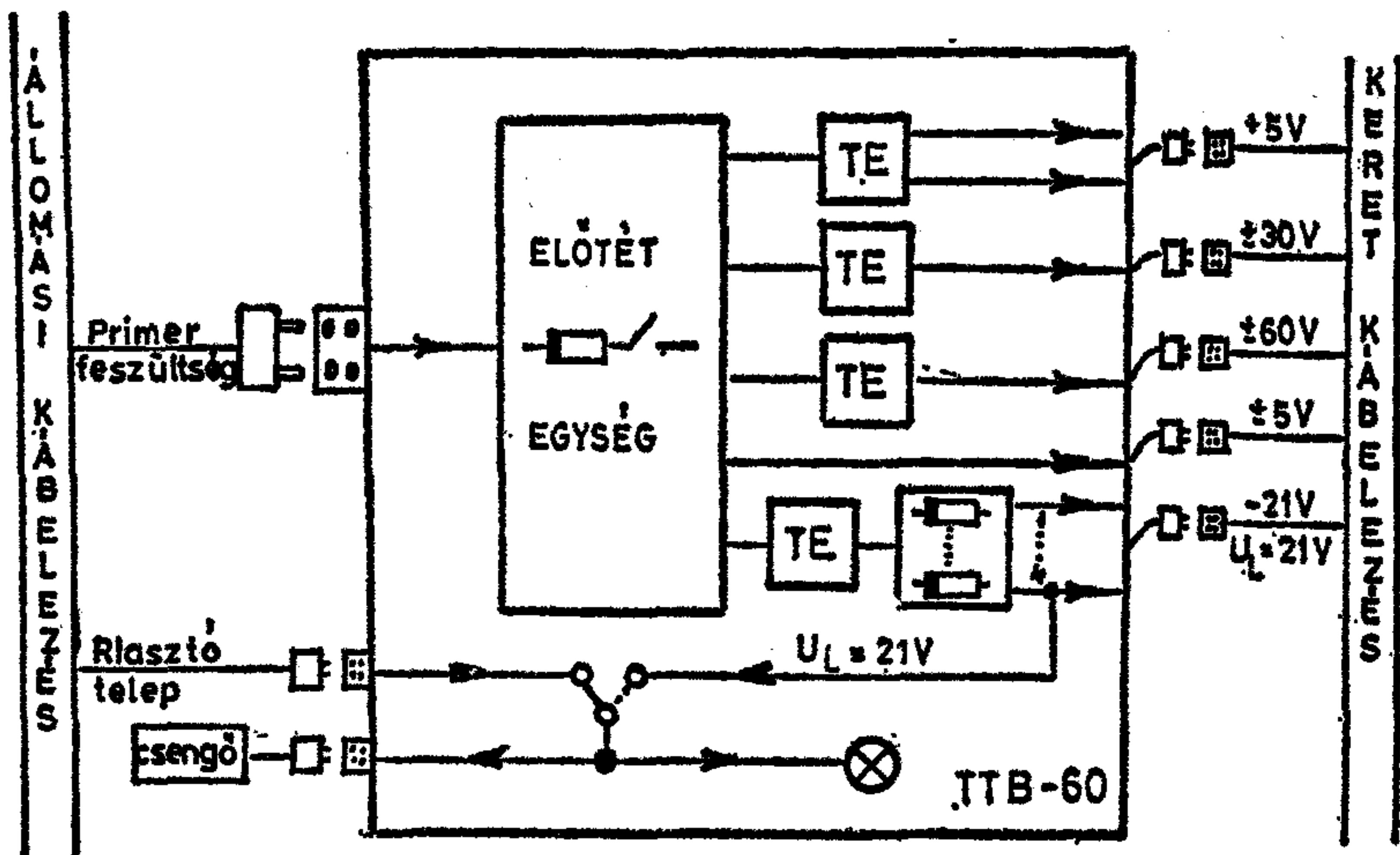
A  $-21$  V és  $+5$  V feszültségeket biztosító tápegységek a fentiekkel azonos áramköri elvek alapján épülnek fel.





TTB-60

- |                                 |                  |
|---------------------------------|------------------|
| ① PRIMER FESZULTSEG CSATLAKOZÁS | ⑦ ±30V-os TE     |
| ② RIASZTÓ TELEP CSATLAKOZÁS     | ⑧ ±60V-os TE     |
| ③ KERETCSENGŐ CSATLAKOZÁS       | ⑨ RIASZTÓ EGYSÉG |
| ④ KERET LÁMPA                   | ⑩ +5V-os TE      |
| ⑤ HÁLÓZATI ELŐTÉT EGYSÉG        |                  |
| ⑥ 21V-os TE                     |                  |



H78-12

12. ábra. UTK—24 berendezés tápáramellátása

### 11. Új vonali berendezések tápáramellátása

Az új vonali berendezések az eddigiekben megismert kerettáplálási módoktól eltérő, egyedi tápáramellátással rendelkeznek. Semmiféle keretkábelezést nem tartalmaznak és keret jobboldali csatlakozási lehetőségek nincsenek. A betétek bemeneti és kimeneti pontjai csak keret baloldali csatlakozásokon érhetők el, ami a felhasználó számára a betétek tetszőleges célú összekábelezését teszi lehetővé.

A primer tápforrás kábele a biztosító és riasztó betét (BRB) csavaros szorítóira csatlakoztatható. E feszültséget a BRB automata megszakítókön keresztül csavaros szorítókra osztja szét, ahonnan üzembehelyezés során elkészítendő állomási kábelezéssel jut el keretbeli rendeltetési helyeire. A keret egyes emeletein az ezen

kábeleket fogadó szerelvények ugyancsak csavaros szorítók.

A riasztótelep fogadására a BRB, valamint a riasztó-feszültséget igénylő betétek négyponos aljzatokkal rendelkeznek. Az új vonali berendezésekben BTB nincs, a keret riasztólámpák és egyes riasztóáramkörök közvetlenül a riasztótelepről üzemelnek. A riasztó-feszültséget, betétenkénti átkötésekkel kiválaszthatóan, a primer tápforrás is szolgáltathatja.

Ezek a berendezések -12 V és -21 V belső feszültségeket igényelnek, amelyeket egységjellegűen kialakított tápegységek biztosítanak. A belső feszültségek előállítása betétszinten történik, biztosításuk, szétosztásuk céljából a berendezés semmiféle áramkört nem tartalmaz.



## 12. Digitális berendezések tápáramellátása

Az analóg technikától merőben eltérő PCM átvitel-technika a berendezések tápáramellátásában is nagyon jól tükröződik. Az analóg és távíró berendezések táplálása kapcsán említett általános elvek helyébe e keretknél más szempontok diktálta, egyéb elvek lépnek. A leglényegesebb tápáramvonalatkozású eltéréseket az alábbiakban foglaljuk össze.

Váltakozóáramú hálózatról működtethető PCM berendezésünk nincsen.

Lámpafeszültség funkciójú feszültséggel e berendezések nem rendelkeznek.

Analóg és távíró rendszereinkben primer tápforrásról csak a belső feszültségeket előállító tápegységek üzemelnek. A PCM keretekben primerfeszültségről működő számos áramkör található, amelyek a tápegységekkel egyetemben, keretkábelezés részét képező vezetéseken és betétjobboldali négyponos csatlakozókon keresztül kapják meg e feszültséget.

A 21 V belső feszültség teljes egészében hiányzik a PCM keretknél, ennél fogva az azzal kapcsolatban elmondottak egyike sem érvényes. A PCM keretekben BTB nincsen, sőt ahhoz hasonló funkciójú betéttel, egységgel sem rendelkeznek.

Kerettápegység funkciójú tápegységet e keretek nem tartalmaznak. Részben ebből adódik, hogy a primer tápforrás és a riasztótelep, nagykeretek és törpekeretek esetében egyaránt, a keret tetején elhelyezett szerelvényekre csatlakoznak. Ugyanitt található a primer tápforrás biztosító és kapcsoló szerelvénye.

Minden belső feszültség előállítása betétszinten történik, ezért e feszültségek biztosítása, szétosztása céljából a digitális berendezések semmiféle áramkört nem tartalmaznak. Ezzel magyarázható az is, hogy a tápegységek minden esetben rendelkeznek előlapjukon elhelyezett primeroldali biztosítóval és kapcsolóval.

Hordozható kivitelű tápegységek nincsenek.

Ami az analóg és távíró keretek kapcsán elmondottakból megmarad, egy mondatban összefoglalható: a betétszinten előállított belső feszültségek betétkábelezésen és nyomtatott áramköri lap hátsó csatla-

kozóin keresztül jutnak el betétszinti rendeltetési helyeikre.

A digitális berendezések  $\pm 5$  V,  $\pm 12$  V és  $-20$  V belső feszültségeket igényelnek, amelyeket egységkonstrukciójú tápegységek állítanak elő.

A PCM berendezésekben alkalmazott tápegységeket a 3. táblázatban \*-gal jelöltük. Jól érzékelhető a táblázat alapján, hogy ez az ötféle tápegység tulajdonképpen háromféle, amelyekből alkatrész kiegészítésekkel a felhasználás igényeinek megfelelő további két változat alakítható ki.

## Összegezés

Az átviteltechnikai berendezések sokrétűsége azok tápáramellátásában is jól tükröződik. Cikkünkkel egyben azt is próbáltuk érzékeltetni, hogy e sokféleség jól áttekinthető egységet képes alkotni, amennyiben annak alapjául könnyen kezelhető, világos, ugyanakkor kellően rugalmas alapelvek szolgálnak. Hangsúlyozni szeretnénk, hogy berendezéseink a felhasználói igények által megszabott kiépítésűek, de rendszereink felépítésének alapelvei és az ehhez szorosan illeszkedő konstrukciós rendszer a rendelkezésre álló funkcionális alapegységekből gyakorlatilag bármilyen kiépítési variáció realizálását lehetővé teszik.

## IRODALOM

- [1] *Mihály András*: Átviteltechnikai rendszerek konstrukciója BHG ORION TERTA Műszaki Közlemények XXVII. évf., 1981/3. szám, 101—115. old.
- [2] *Dr. Somogyi János—Papp Lajos*: Átviteltechnikai berendezések E2 konstrukciója. BHG ORION TERTA Műszaki Közlemények XXV. évf., 1979/4. szám, 170—179. old.
- [3] *Szalay Tibor*: A vezetékes átviteltechnika jelene és fejlődési irányai a Telefongyárban. Híradástechnika XXXIV. évf., 1983/8—9. szám, 354—357. old.
- [4] *Matusik Ferenc*: BO—12—E2 típusú 12 csatornás vivőfrekvenciás rendszer légvezetékes vonalakra BHG ORION TERTA Műszaki Közlemények XXIV. évf., 1978/2. szám, 49—59. old.
- [5] *Hargitai Géza*: Koaxiális gyártmánycsalád BHG ORION TERTA Műszaki Közlemények XXII. évf., 1977/6. szám, 266—273. old.



# Hol a határ?

1985. aug. 26–28 között tartották Tokióban 21 ország 315 szakemberének részvételével a VLSI '85 Nemzetközi Konferenciát az International Federation for Information Processing (IFIP) és helyi tagszervezete, az Information Processing Society of Japan rendezésében. A kétévente megrendezésre kerülő konferencián igyekeznek a VLSI architektúra, áramkörtervezés és mérés technika területén fórumot biztosítani műszaki tapasztalatcserére. Az első konferencia 1981-ben Edinburghban volt, ezt Trondheim, Norvégia követte. Ennek, a sorrendben harmadik konferenciának különlegessége, hogy ez volt az első, amelyet egy VLSI nagyhatalom szervezett, és így a közvetlen dialógus reményével kecsegtett a csakanem 200 japán résztvevővel, a mikroelektronikai forradalom élharcosaival. Nos, mint más Japánban rendezett tudományos-műszaki tanácskozáson, itt sem számíthattak a résztvevők napi munkájuk során közvetlen hasznosítható információra, a rendkívül éles konkurrencia a vezető amerikai és japán cégek között, de a hazai cégek egymás közötti versenye is sajátos virágnyelv használatára készítette az előadókat. Így sem volt ritka a kitérő válaszok mellett a felvilágosítás kerek megtagadása sem.

A konferencia főbb témái, melyeket az összesen 39 előadás felölelt:

1. VLSI architektúra
2. A technológia hatása a tervezésre és áramkörfelépítésre
3. Új CAD — számítógépes tervezési eljárások
4. Tervezélmélet és módszertan
5. Új alkalmazások

## Korszerű CAD eszközök

Bár jelenleg az egész világon a félvezetőipar recessziójáról, időszakos válságról beszélnek a tavalyi fellendülés után, a Japán Elektronikai Ipar Fejlesztési Társulás 5 éves előrejelzése az országban továbbra is folyamatos, évi 12,6%-os növekedéssel számol 1990-ig. Az 1983-as 58 milliárd \$-os termelési érték előreláthatóan megduplázódik. A számítógépgyártás éves növekedési üteme 13,8% lesz, ezen belül a személyi számítógépek gyártásnövekedése 20,3%-os. Az IC gyártás fejlődése az 1976–83 időszakban 28,5%-os volt, de ezt is meghaladja a jósolt 29,1%-os ráta. A biztosíték a derülátó jóslatok valóraválására az elektronikus tömegkommunikáció (videotex), az office automation (OA), factory automation (FA), és home automation (HA), azaz a hivatalok, gyárak és otthonok automatizálásának viharos fejlődése, aminek Japánban napról napra tanúi lehetünk.

Ennek az elképesztő ütemű átalakulásnak műszaki alapja az a VLSI, amiről 3 napig szó volt. A címben jelzett kérdés a konferencia mottója is lehetett volna, több értelemben is. Vitathatatlan tény, hogy ma tömeggyártásban a japán cégek aligha találnak vetélytársra, így a komplexitás növelésének fő területén, a memóriaáramköröknél elsősorban ők viszik el a pálmát. Nem ez a helyzet a nagyobb tervezési, mérés-technikai ráfordítást igénylő egyéb alkalmazási területeken, ahol hagyományosan USA fölény érvényesül. Ne írjuk le (Nyugat-) Európát sem! Ez volt a lényege kontinensünk vezető cégeinek szószólójaként E. Hörbst (Siemens AG) bevezető előadásának. Az európai részesedés jelenleg ugyan

csupán 15–20%-a az USA, ill. Japán részesedésének a világpiacra (ld. 1. ábra) és a helyi cégek az európai piacon is csak kb. 30%-kal érdekeltek az USA 60%-a és Japán 10%-os hányada mellett, technológiailag nem maradnak el a két nagy mögött. Az ESPRIT (European Strategic Programme of Research and Development in Information Technology) és más ambíciózus nemzetközi, de nemzeti és vállalati szintű programok révén Nyugat-Európa már az elkövetkező öt évben a világpiac 10%-át reméli meghódítani korszerű termékeivel. Mellesleg a konferencián hallhattunk, hogy a világ jelenlegi legnagyobb, 250 000 tranzisztort és 150 000 ellenállást integráló áramköre, az INMOS IMS T414 típusú transputere, és a komplexitás jellemzésére csupán egy technológiai adat: ez az IC több mint 600 000 kontaktusablakot tartalmaz!

Óriási piacokról, hatalmas profitról és nem utolsósorban stratégiai fontosságú döntésekről van szó tehát, hiszen a jövő társadalmának gazdasági fejlődése a következő években is a mikroelektronikára, mint az ipari fejlődés motorjára és a termékek kulcselemére épül. Az integráció fokozása, a komplexitás növelése tehát nem áll, nem állhat meg, az út a ZSI-től (zero-scale-integration vagy dezintegráció) az SSI, MSI, LSI, VLSI sőt ULSI után sem zárul le. De meddig még? Hol az integráció határa, ameddig lehet és érdemes fokozni az áramköri bonyolultságot?

A zömmel speciális kérdésekre koncentrált előadások mellett több meghívott előadó és a panel-vita is ezzel az izgalmas kérdéssel foglalkozott, mintegy kristálygömböt tartva a résztvevők elé a jövőbe látáshoz. A közelmúltban reprivatizált Nippon Telephon and Telegraph, Atsugi Electrical Communication Laboratories IC főkonstruktor, H. Nomura áttekintve az IC gyártás eddigi fejlődését leszögezte, hogy a bonyolultság növelésének hajtóereje mindig a gazdasági haszon volt és az is marad. Legszembetűnőbb ez a japán specialitásnak tekintett D-RAM-oknál, ahol a 64k, ill. 256 kbites táruk bit költsége mára 0.002 centre esett és 1987-re az 1 Mbitesek piackerülésével 0.001 centre zuhan. Amíg ez a trend folytatódik, csökkennek a méretek akkor is, ha ez óriási technológiai ráfordítást igényel. Előrejelzése szerint a jelenlegi minimális vonalvastagságról, a gyártásbeli 1.5  $\mu\text{m}$ -ről, ill. a kutatólabor szintű 0.3  $\mu\text{m}$ -ről az évezred végére a gyártásban elérhető a mai labor-méret, és kutatási szinten már 0.1  $\mu\text{m}$  körüli vonalméretekké számolhatunk. Ez 0.01 fJ energia kapcsolását jelenti 0.1  $\mu\text{W}$  teljesítménydisszipációval, 0.1 ps késleltetési idővel CMOS invertekben. De elérhetőek-e ezek az értékek fizikailag? Ez volt a témája J. Meindl, a Stanford University Integrált Rendszerek Központja igazgatója előadásának és a válasz egyértelmű igen. Csakhogy mára már bizonyos, hogy a határok megbecslésekor nem elsődlegesen a fizikai korlátok szerepe a döntő, hanem a hierarchikus szemlélet szerinti egyén tényezők, az anyagi, eszköz, áramköri és rendszer-technikai korlátoké. Legkézenfekvőbb az arányos méretcsökkenés elvének (scaling) megfelelően az anyagi korlátokból származó probléma, a fémezési hálózatok kérdése. Az adott chipen elérhető hozzáférési idő, ill. teljesítménydisszipáció csökkentésének már a közeljövőben is az lesz a fő akadály, hogy a fajlagos ellenállás szempontjából továbbra is optimálisnak tekinthető alumínium vezeték

Beérkezett: 1985. IX. 30.

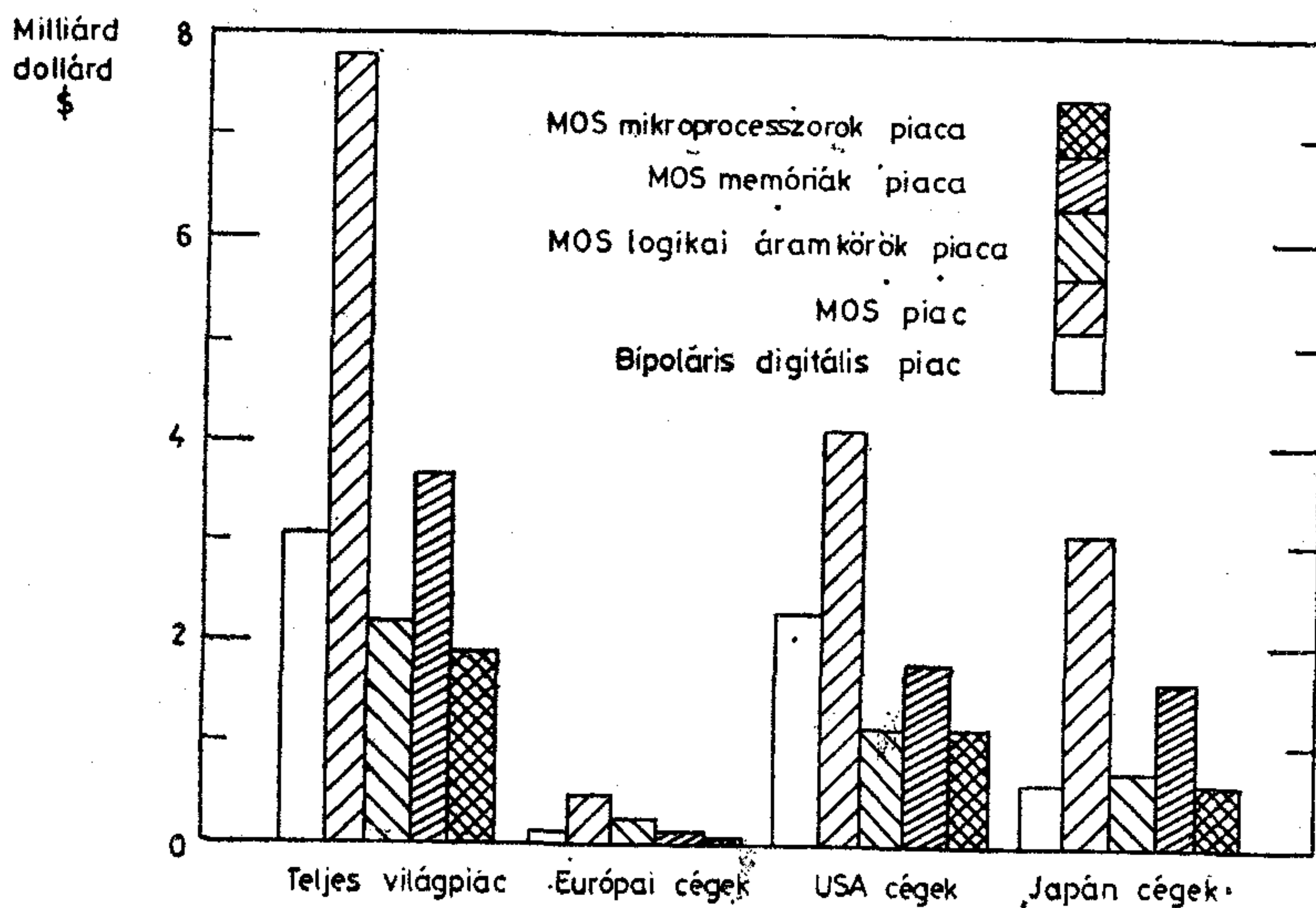


hossza cm-ekre nő, keresztmetszete azonban a scaling elvének megfelelően nem csökkenthető anélkül, hogy a jelkésleltetési veszteség ne növekedne. A korábbi, diszkrét eszközökből felépített rendszerek alapproblémája mára tehát a VLSI chipek problémájává vált. Ebből a szempontból is mérlegelve a maximális elemszám egy mammutchipen  $10^9$  nagyságrendben várható.

Ha analógiát állítunk fel az ipari forradalom gépipari alapanyagainak felhasználása és napjaink információforradalmának ipara, a félvezetőipar alapigénye között, következtethetünk a várható arányokra a különböző félvezetők felhasználásában. Alapvető alapanyag az acél, ill. Si, a könnyűfém alumínium szerepét a GaAs, a különféle keménységű titánét rendkívüli sebességű és kis teljesítmény veszteségű Josephson-átmenet alapanyag, a szupravezető

a WSI (Wafer-Scale-Integration) esetében ez már elkerülhetetlen.

A kerekasztalvita M. J. Newman, a DEC, korábban a MIT Lincoln Laboratory kutatója előadásával indult, melynek címe egy aktuális aggályt tükrözött: Túl nagy lenne a WSI? A kérdés lényegében eldöntetlen, legalábbis ma még. Mert a 2. ábra szerint a fenti hibasűrűséget véve alapul látható, hogy egy még elfogadhatónak tekintett hármas redundanciával (Triple Modular Redundancy – TMR) is a kihozatal rohamosan csökken, amint a szeletenkénti chipszám közelít egyhez. Ráadásul szimpla TMR esetében csak akkor kapunk helyes választ, ha a logika 3 példányból 2 helyesen működik. Kettő hibája esetén már csak a lézeres újrakonfigurálás (a hibás egységek izolálása) után várhatunk helyes választ. Ez a módszer rendkívül



H110-1

1. ábra. A világ IC piacának megoszlása főbb termékcsoportok és gyártók részesedése szempontjából. (1983, DATAQUEST)

niobium, az olcsó de tömegalkalmazásokban nélkülözhetetlen műanyagokét a polikristályos Si veszi át (ld. kijelző meghajtó TFT). Tehát a VLSI és az azt követő generációk is várhatóan Si-on valósulnak meg elsősorban. A fejlődés ütemében azonban újabb törés várható az 1970 utánihoz hasonlóan, mivel a  $\mu\text{m}$  alatti technológiák a rendkívül tökeigényes fotolitográfiai sorok újabb cseréjét igénylik (röntgen-sugaras és szinkrotron radiátoros technika), ami feltehetően késlelteti a gyártásba vételt.

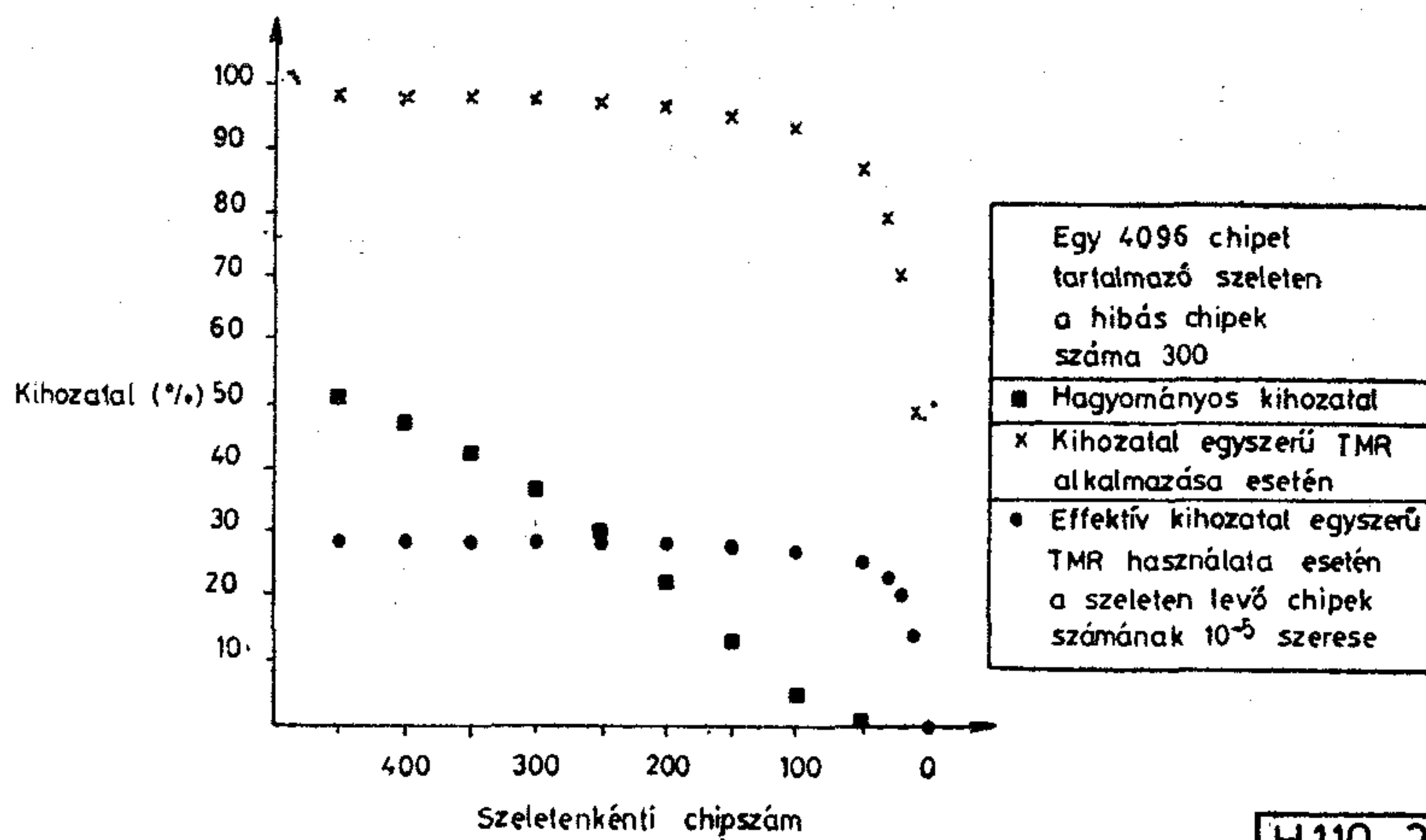
Másik fő kérdés, hogy a méretcsökkentés az eszközökben, ill. az integráció következményeként a chip terület növelése milyen sajátos technológiai-gazdasági következménnyel jár majd. Bár valamennyi világcég legtitkosabban kezelt adatai a hibastatisztikák, a kihozatali mutatók, a hibaokok gyakorisága, a „sorok között olvasva” annyi kivehető volt a vitából az irigykedő külső szemlélő számára is, hogy 4 inches szeleten CMOS technológia esetén átlagosan 300 hibával számolnak, melyek döntően véletlen eloszlásúak. (Jó volt hallani, hogy még az igazi profiknál is előfordul a szelet leejtése, a maszklemez fordított felrakása és hasonló szarvashiba.) Nos ez a hibasűrűség, amely a csökkenő méretek mellett a fokozott gondot jelenti, előreláthatólag nem is csökkenthető nagyságrendileg. Ezért szükség van a redundanciára, párhuzamos funkciókra egy-egy chipen belül is, de a szeletszintű integráció,

költséges, a redundáns logika óriási mérés- és helyigénnyel jár, a válasz helyességet eldöntő voterek helyigényéről nem is beszélve. A TMR tehát csak a jelzett tartományban hoz költségcsökkenést a hagyományos kihozatalhoz viszonyítva, de van egy minimális határ (kb. 50 chip/szelet) ami alatt a számítások szerint már nem építhető integrált logika elfogadható kihozatal reményével. Optimálisnak a szeletenkénti 5–10 chip látszik.

A japán résztvevők azt hangsúlyozták, s ez a technológicentrikus japán ipar szempontjából érthető, hogy ők még a hagyományos tervezés mellett is látnak kihozatali tartalékokat. Az IBM Japan igazgatója, N. Kobayashi szerint a rendszer paraméterei a WSI felhasználásával sem javulnának lényegesen a terjedési RC-korlát miatt, ráadásul a nagyteljesítményű vonalmeghajtók a szeletnyi chip disszipációját úgy megnövelnék, hogy a tokozás, hűtés óriási költségnövekedést okozna. A japánok a 3 dimenziós integrációban több fantáziát látnak.

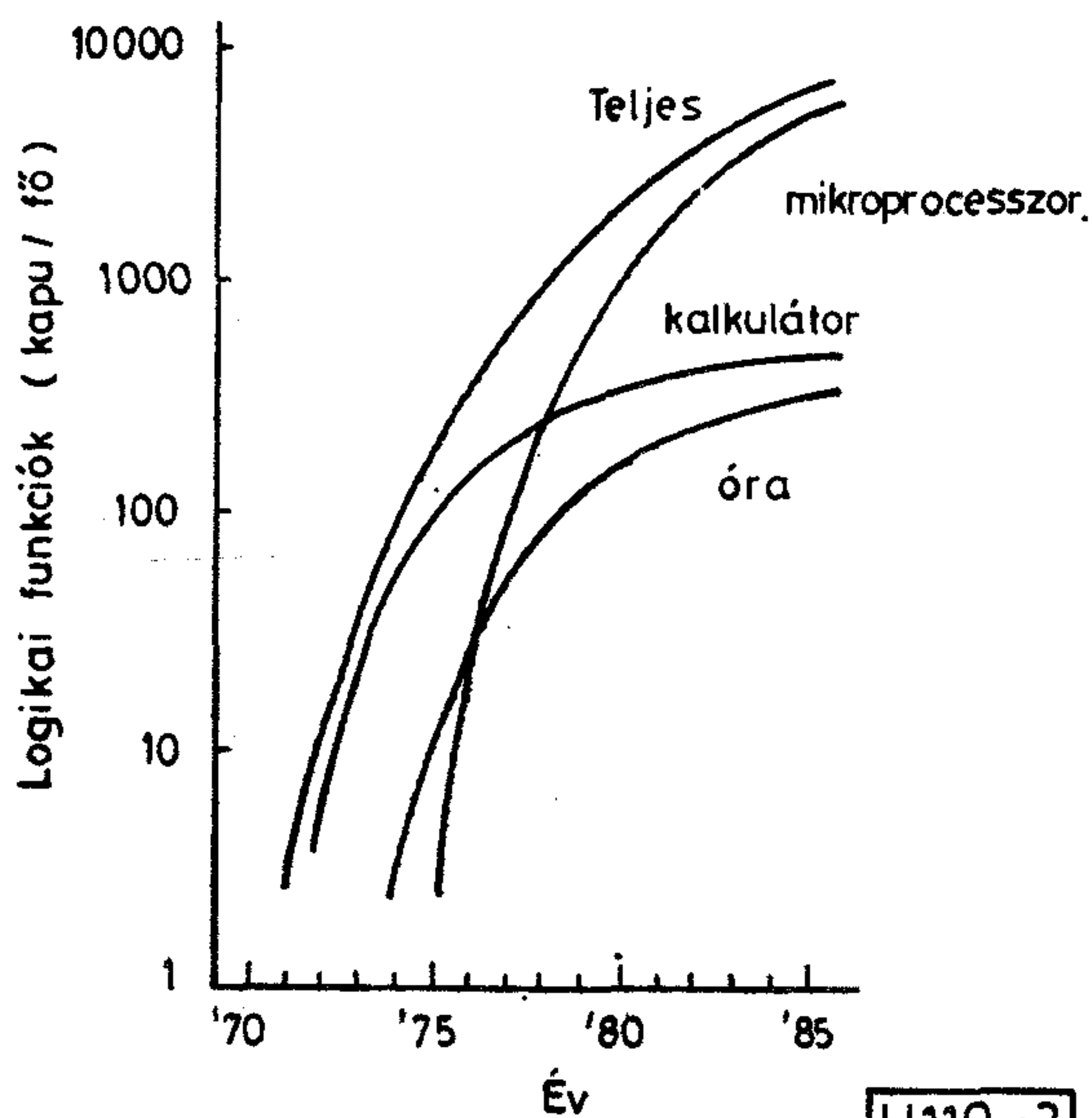
A redundáns logika fejlesztése óriási tervezési ráfordítást igényel, a mai technológiai hibasűrűség mellett is lehet hagyományos architektúrával elfogadható kihozatalt elérni superchipeken. A már említett IMS T 414-es chip, ahogy J. Barron, az INMOS alapító-igazgatója és főkonstruktoré ismertette, 2 év alatt 3 kísérleti futtatás után készült el. A maszkmódosításokra egyetlen egyszer sem layout, áram-





H110-2

2. ábra. Kihozatal a szeletenkénti chipszám függvényében 300 szeletenkénti hibával számítva hagyományos tervezés mellett (■), egyszerű TMR alkalmazása esetén (×) és az elérhető effektív kihozatai (●).



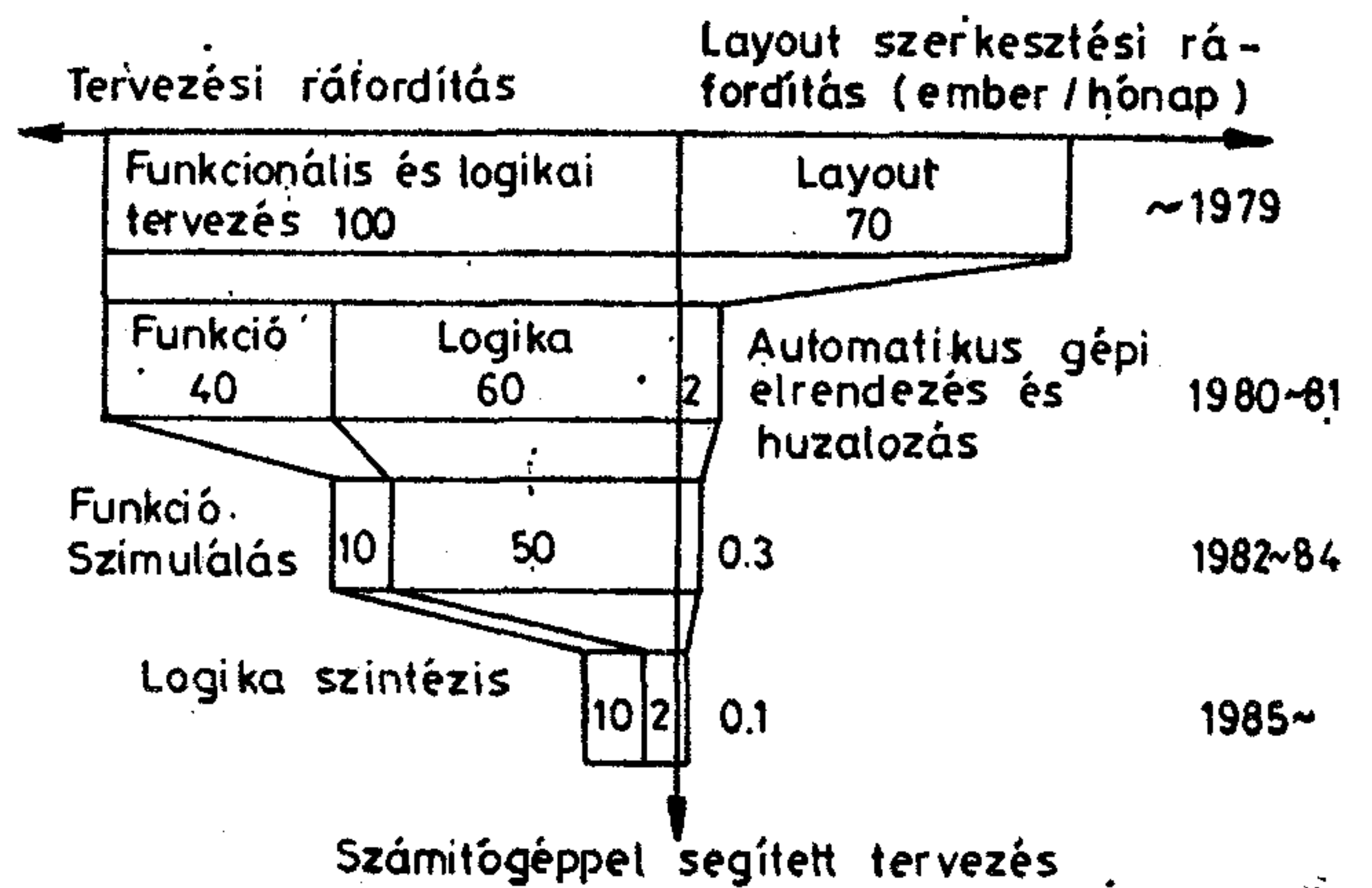
H110-3

3. ábra. Az egy főre számított logikai funkciók alkalmazásának alakulása Japánban az elmúlt 15 év során

köri vagy logikai hiba miatt került sor, csupán a rendszer szintű szimuláció elégtelensége miatti rendszerhibák korrekciója céljából. Mind a 3 futtatás „megfelelő” kihozatalú volt. Ilyen szintű integráció mellett a teljes funkcionális mérés megoldhatatlan, ezt a gyártónak be kell kalkulálnia, és reklamáció esetén az IC-t raktárról ki kell cserélni, ez még mindig gazdaságosabb.

De hát akkor mire lenne jó egy ilyen mamut-chip a maga  $10^9$  tranzistorfunkciójával? Van-e ma olyan alkalmazási terület, ahol ennyi elemre, ilyen komplexitásra lehet szükség?

Nos memóriából soha nem lehet elég sok, az információs társadalom hajnalán a világ méretű telekommunikációs hálózatok real-time fordító, tolmácsberendezéseiben feltétlenül lesz igény ekkora chipekre. A képátalakítók, képmegjelenítők felbontóképessége növelésének igénye nem ismer határokat, a képfeldolgozás integrálása a képátalakító chipen már a mai tv rendszerek mellett is óriási feladat és a highdefinition tv, a mai képpont-szám megnégyszerezése már csupán 1–2 év kérdése. 20 éve még senki sem tudta elképzelni, ugyan mire lehetne használni egy mikrokomputert minden íróasztalon. A felhasználási területeket a műszaki lehetőségek teremtik. Fejlett ipari társadalmak-



H110-4

4. ábra. Tervezési és layout szerkesztési ráfordítás csökkenése (ember hónap) az elmúlt 6 évben a számítógépes tervezési eljárások tökéletesedésével egy 20 000 kaput tartalmazó felhasználói áramkör példáján Japánban

ban, ahogy a 3. ábra Japán esetben mutatja, az egy főre jutó logikai funkciók száma csaknem exponenciálisan növekszik. Jelenleg a Si-szabászat, a felhasználói áramkörök korszakát éljük. Bár a számítógépes tervezés fejlődése drasztikusan csökkentette a tervezési időt és emberi közreműködést, ahogy azt egy 20 000 kapus felhasználói IC példáján látjuk a 4. ábrán mindössze 6 év leforgása alatt, ha a Si olcsóbb, jobb univerzális szuper PLA-kat, processzorokat gyártani sorozatban, mint testreszabott költségigényes konstrukciókat.

A mérési problémákra is a chipen integrált teszt mintagenerátor és mérés értékelő logika adhat csak elfogadható választ,  $10^9$  elemes IC már az egész mérőautomatát is tartalmazhatja mellékesen a célfunkció mellett.

Alkalmazásban nem lesz tehát hiány, a vezető kutatólaborokban nagy erővel dolgoznak a WSI megvalósításán. Nemrég az INTEL elnöke fakadt ki mondván, „a szeletszintű integrációs kutatásról pedig nem tűnök el semmiféle kiszivárogtatást!”.

A konferencián Csehszlovákia és az NDK is képviseltette magát 1–2 megfigyelővel, és ha idegen színekben is, egy ösztöndíjas és a krónikás személyében két magyar hallgató is jelen lehetett.

Bársony István  
Hamamatsu, Japán



Боршош, К.:

Использование электроники в массовом масштабе как предусловие дальнейшего развития

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1986. № 2

В нашей стране уменьшение числа креативных рабочих превышает ритм уменьшения населения. Данное обстоятельство, в дальнейшем увеличение объема энергии и убыток сырья означает такую принудительную траекторию, по которой в интересах дальнейшего развития народного хозяйства следует принять предоставляемые возможности электронизации. Предпринимание новых отраслей техники не является вопросом простого вынесения решений. Для этого в следующей десятилетке, следовательно необходимо обеспечить предусловия материального и морального характера. Среди материальных предусловий фигурирует в качестве важного показателя общегосударственная сеть связи, обеспечивающая передачу всех видов информации. В моральной области следует разработать методы информационной экономики и повысить культуру труда. Решение данной проблемы едино потребует материальные и умственные источники.

Др. Новак, И.:

Методы наблюдения за спектром с большой разверткой для АМ полосы вещания

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1986. № 2

Густота полос вещания потребует применение таких методов измерения, которые обеспечивают измерение нескольких сигналов такого же канала при малом расхождении по частоте и больших разнице уровней. Приведенные в статье методы измерения обеспечивают пересмещение радиочастотный канал в основную полосу и в этой полосе оценивают сигналы при помощи настраиваемого аналогового фильтра или анализатора ФФТ. Достижимая развертка частоты составляет несколько миллигерц, а динамический диапазон превышает 60 дБ. Предоставляется возможность создания автоматической системы измерения с управлением на ЭВМ, которая кроме управления приборами обеспечивает опознавание и коррекции сигналов.

Вадаси Ф.:

Система дистанционного контроля радио-релейных линий

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1986. № 2

В статье рассматриваются вопросы, связанные с системой дистанционного контроля ТК 161/16, изготавливаемой на предприятии ОРИОН. Подробное описание системы состоит из двух частей, т. е. из описания центральной установки системы дистанционного контроля и описания автоматизации подстанции. Кроме того, как автоматика центральной части, так и подстанции, одновременно выполняют несколько заданий. Работа их показана на временной диаграмме.

Хошсу, Д.:

Перенос переводных программ на высоком уровне среди микропроцессорных систем на базе Z-80.

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1986. № 2

В нашей стране в широких кругах применяются микропроцессорные системы в управлении промышленных и измерительных процессов. По причине требования быстрой работы, для работы систем необходимы программы на машинных кодах, но это усложняет и применение. Решение обеспечивают переводные программы высокого уровня. Для некоторых машин уже разработали нужные переводные программы, но к сожалению они оперируют только на одних системах. Если мы решим вопросы переноса той же программы с одной системы на другую, эти системы можно оперировать в более широких кругах. В статье говорится о методе, который приспособливает неизвестную — но подходящую для управления процессом — венгерскую вычислительную машину на прием переводных программ. Демонстрируются и шаги практического применения, а также возможности дальнейшего развития.

Д-р. Жолдош, Б.—д-р Герштенмайер, Д.—д-р Шонколай, А.—д-р Борш, Л.

Микроволновые схемные элементы, работающие на частоте выше 10 ГГц

Híradástechnika (Хирадашттехника, Будапешт) 1986. № 2

Статья излагает техническое усовершенствование в области микроволновой техники проведенное совместно со специалистами ОРИОН и МЭВ. По ходу усовершенствования были разработаны передающий и приемный локальный осциллятор на 13 ГГц малого размера на базе тефлона носителя, в многослойном исполнении металлизированными отверстиями, а также приемный смеситель на 13 ГГц с зеркальным подавлением на базе носителя керамики, в двухстороннем исполнении, металлизированными отверстиями.

Борошш, Д.:

Электропитание аппаратуры многоканальной электросвязи

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1986. № 2

В статье описывается система электропитания аппаратуры проводной многоканальной электросвязи производства завода Телефондьяр. Кратко описываются основные характеристики единой конструктивной системы с типовым обозначением E2, при этом особое внимание уделяется специфическим чертам с точки зрения электропитания. Перечисляются внешние напряжения, необходимые для эксплуатации аппаратуры, внутренние напряжения питания для функционирования ее цепей, далее особенности по их выработке, присоединению и распределению. В заключении подробно рассматриваются конкретные способы электропитания отдельных видов аппаратуры, а также блоки питания, вырабатывающие внутренние напряжения питания.

\* \* \*

Borsos, K.:

Die Ausnutzung auf Gesellschaftsniveau der Elektronik, als die Voraussetzung der weiteren Entwicklung

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1986. Nr. 2

Die Anzahlverminderung der kreativen Werkstätten hat ein schnelleres Tempo, als die Abnahme der Bevölkerung in unserem Land. Dieser Umstand, sowie der zunehmende Mangel an Energie und Rohmaterial bedeuten so eine Zwangsbahn, auf welcher im Interesse der weiteren Entwicklung der Volkswirtschaft, die von der Elektronisation gebotenen Möglichkeiten angenommen werden müssen. Die Annahme der neuen Techniken ist nicht nur einfach eine Frage der Entscheidung. Dazu muss man in dem kommenden Jahrzehnt die materiellen und humanen Voraussetzungen konsequent sicherstellen. Unter den materiellen Voraussetzungen muss für den Ausbau des Landessystems für Fernmeldewesen eine hervorragende Rolle beigemessen werden. Dieses System ist zur Übertragung von Informationen aller Art geeignet. Auf dem humanen Gebiet muss man die Methoden der Informationswirtschaft entwickeln und die Arbeitskultur steigern. Die Lösung des Problems benötigt sowohl materielle, wie auch geistliche Kraftquellen.

Novák, I.:

Spektrumbeobachtungsmethoden mit grossen Auflösungsvermögen für die amplitudenmodulierten Programmsendungsbander

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1985. Nr. 2

Die Gedrungenheit der Programmsendungsbander erfordert die Anwendung solcher Messmethoden, welche imstande sind mehrere Signale vom gleichen Kanal, im Falle einer kleinen Frequenzdifferenz und eines grossen Pegelunterschieds zu messen. Mit Hilfe der im Artikel bekanntgegebenen und am Lehrstuhl für Mikrowellen-Fernmeldetechnik der Technischen Universität von Budapest entwickelten Messmethoden wird der Radiofrequenzkanal in das Grundband gemischt und dort wird die Auswertung der Signale mit einem abstimmbaren Analogfilter, oder mit einem FFT Analysator durchgeführt. Die erreichbare Frequenzauflösung beträgt einige Millihertz und der Dynamikbereich übertrifft 60 dB. Man kann auch ein rechnergesteuertes, automatisches Messungssystem ausbauen, welches ausser der Steuerung der Instrumente auch die Identifizierung der Signale und die Fehlerkorrektur der Instrumente auch die Identifizierung der Signale und die Fehlerkorrektur ermöglicht.

Vadászi F.

Fernüberwachungssystem von Rundfunkrelaisketten

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1986. Nr. 2

Dieser Artikel beschäftigt sich mit der Darstellung des durch Orion hergestellten Fernüberwachungssystems TK 161/16. Die ausführliche Darstellung der Anlagen wird in zwei Etappen gemacht, Darlegung der Fernüberwachungszentrale bzw. die Beschreibung von Stationsautomatik. Sowohl die Zentrale wie auch die Stationsautomatik erfüllen in derselber Zeit mehrere Aufgaben, die Funktion wird deshalb durch Zeitdiagramm dargelegt.

Hosszú, G.:

Übertragung hochgradiger Compilerprogramme zwischen Mikroprozessor-Systemen auf Basis Z-80

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1986. Nr. 2

In Ungarn werden Mikroprozessor-Systeme zur Lenkung von industriellen und Vermessungsprozessen im ausgedehnten Kreis verwendet. Diese müssen wegen der Erfordernisse des schnellen Betriebs mit Spezialprogrammen betätigt werden, was ihre Verwendung erschwert. Eine Lösung würde nur die Verwendung hochgradiger Compilerprogramme bedeuten. Für einige Maschinen existiert schon so ein Compilerprogramm, aber nur mit Funktionsfähigkeit auf je 1 System, wo doch, wenn diese Programme auch von einem auf das andere übertragbar wären, so würde sich die Anwendbarkeit dieser Systeme verbessern. Der Artikel erörtert ein Verfahren das eine weniger bekannte, aber zur Verfahrensregelung hervorragend geeignete, in Ungarn entwickelte programmgesteuerte Rechenanlage zum Empfang von Compilerprogrammen geeignet macht. Im Artikel werden die Schritte der praktischen Verwirklichung und die möglichen Wege der weiteren Entwicklung gezeigt.



Dr. Zsoldos, B.—Dr. Gerstenmayer, Gy.—Dr. Sonkoly, A.—Dr. Bors, L.:

Über 10 GHz funktionierende Mikrowellen-Stromkreiselemente

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1986. Nr. 2

Der Artikel macht diejenige technologische Entwicklung bekannt, welche auf dem Gebiet der Mikrowellentechnik von der Firma Orion und von dem Mikroelektronischen Unternehmen (MEV) gemeinsam durchgeführt wurde. Im Laufe dieser Entwicklung wurden ein Lokaloszillator für 13 GHz Sender und Empfänger kleiner Dimension in lochmetallisierter Ausführung auf einem Mehrschichtträger mit Teflongrund, sowie ein 13 GHz Spiegeldruck-Empfangsmischer auf zweiseitigem Keramikträger in lochmetallisierter Ausführung hergestellt.

Boross, D.:

Stromversorgung von übertragungstechnischen Einrichtungen

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1986. Nr. 2

Der Artikel beschäftigt sich mit der Stromversorgung von leistungsfähigen übertragungstechnischen Einrichtungen der Fa. Telefongyár. Es werden die Hauptmerkmale des unifizierten Konstruktionssystems Typenzeichen E2 kurz geschrieben, dabei werden die stromversorgungsspezifischen Aspekte besonders betont. Danach werden die für den Betrieb der Einrichtungen notwendigen Aussenspannungen, ferner die für die Funktionierung der Schaltkreise benutzten inneren Speisespannungen, sowohl die Besonderheiten bezüglich Generierung, Anschluss und Verteilung der letzteren bekannt gemacht. Anschliessend werden die konkreten Methoden der Stromversorgung von verschiedenen Einrichtungsarten und die Stromversorgungseinheiten für die Erstellung der inneren Speisespannungen ausführlich betrachtet.

\* \* \*

Borsos, K.:

Social Sized Utilization of Electronics, as the Precondition of the Further Development

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1986. No 2

Decrease of the creative workers and employers is faster, than the lessening of the population in Hungary. This circumstance and the increasing shortness of the energy and of the raw materials mean such a forced movement, on which the possibilities offered by the electrification should be accepted for the sake of the further development of the national economy. Reception of the new technology is not the matter of decision simply. Material and human preconditions should be consistently provided for it, in the next, one and a half decades. Superior importance should be attached for the development of the national telecommunication system suitable for the transmission of information of all kinds, among the material requirements. Methods of the informative economy should be developed and the culture in labour should be increased in the human field. Solution of the problem requires material-resources and intellectual ones, equally.

Dr. Novák, I.:

High-resolution spectrum monitoring methods for the AM broadcasting bands

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1986. No. 2

The monitoring of crowded broadcasting bands require methods which are capable to measure several co-channel signals with small frequency separation and high difference in levels. The measuring methods presented here are based on the conversion of radio-frequency channel into baseband and the evaluation of these signals is provided by analog filtering or an FFT analyzer. Frequency resolution in the order of a few millihertz and a dynamic range higher than 60 dB can be achieved. Computer-controlled automated system can also be formed for controlling the instruments together with signal identification and correction of measurement errors.

## HÍRADÁSTECHNIKA

A szerkesztésért felelős: dr. Tófalvi Gyula. Szerkesztőség címe: Budapest V., Kossuth Lajos tér 6—8. 1055. Telefon: 531-027. Kiadja: a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, 1442 Budapest, VII., Garay u. 5. Telefon: 415-583, 215-440. Felelős kiadó: Faklen Pál igazgató. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlapirodánál (KHI, Budapest, József nádor tér 1. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI, 215—296 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj: fél évre 180,— Ft, egész évre 360,— Ft. Egyes szám ára 30,— Ft. Megjelenik havonta. A folyóirat külföldre előfizethető: „KULTÚRA” Külkereskedelmi Vállalat, H—1839 Budapest, Postafiók 149.

HU ISSN 0018—2028

86-4907 — Szegedi Nyomda. Felelős vezető: Surányi Tibor igazgató

Index: 25 375

Vadászi, F.:

Remote Control System of Radio Relay Chains

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1986. No 2

The article describes the remote control system type TK 161/16 produced by ORION WORKS. The concrete description of the system consists from two parts. The first part describes the work of the remote control centre of the system and the second part — the work of remote control units in the drop-repeater station. Both parts of the system can produce more than one task simultaneously. The work of the above mentioned parts of the system is shown on the timeassembled diagram.

Hosszú, G.:

Transfer of high-level compiler programs between Z—80 based microprocessor systems

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1986. No 2

Microprocessor systems are widely used in our country for the control of industrial and measuring processes. They have to be operated by machine-coded programs because of their quick operation, which make their application difficult. The high-level compiler programs are representing the solution of the problem. Compiler programs are already existing for some types of machine, but they are applicable only for 1—1 definite system although if they could be transferred from one to another, the applicability of these systems would be better. In this paper there is information about a procedure which makes the application of compiler programs possible to a less known process control computer developed in Hungary. The steps of practical realization and the possible ways of further research work are demonstrated too.

Dr. Zsoldos, B.—dr. Gerstenmayer, Gy.—dr. Sonkoly, A.—dr. Bors, L.:

Microwave components working over 10 GHz

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1986. No. 2

The article describes the cooperation of Orion and MEV in the field of developing microwave components. The result of the work was the development of a 13 GHz transmitter-receiver local oscillator on hole plated teflon carrier and the development of a receiver-mixer on a hole plated ceramic substrate.

Boross, D.:

Power Feeding of Transmission Equipment

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1986. No. 2

The article deals with the power supply of TERTA transmission equipment for wire communication and offers a brief survey of the principal characteristics of the unified mechanical design system E2 with special regard to power feeding. Also the external voltages required for equipment operation as well as the inner supply voltages, their generation, connection and distribution are described together with the power-feeding methods applied for different equipment types and the power supply units used for generating the inner supply voltages.