



HÍRADÁSTECHNIKA

HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
FOLYÓIRATA

XXXIX. évfolyam

BUDAPEST

1988

3

HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA

XXXIX. évfolyam 1988. 3. szám

BHG ORION TERTA

MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

XXXIV. évfolyam 1988. 3. szám

MEV REMIX TKI

MŰSZAKI TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK

VI. évfolyam 1988. 3. szám

Felelős szerkesztő:
DR. TÓFALVI GYULA

Szerkeszti a szerkesztőbizottság

A szerkesztőbizottság elnöke:
HORVÁTH IMRE

Szerkesztők:
ANGYAL LÁSZLÓ
MÉREY IMRÉNÉ
SZÖLLŐSI GYÖRGYNÉ

*

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

HTE

Rovatvezető: Mérey Imréné
Dr. Flesch István
Forintos György
Gál Ferenc
Dr. Prónay Gábor

BHG

Rovatvezető: Angyal László
Tudományos szerkesztő: dr. Frajka Béla
Bernhardt Richard, dr. Bisler 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: dr. Somogyi András
Tudományos szerkesztő: dr. Frigyes István,
Denk Attila, 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, Márk Zoltán

*

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

ROVATOK

Egyesületi élet
Rendszertechnika
Kapcsolástechnika
Vezetékes technika
Fénytvádközlés
Vezeték nélküli technika
Adástechnika
Vételtechnika
Mikroelektronika
Alkatrésztechnika
Hálózatelmélet
Elektromágneses problémák

ROVATGAZDÁK ROVATTÁRSÁK

HTE	(H)	BEAG	HTV
TKI	(□)	BME	KONTAKTA
BHG	(#)	BRG	KÓPORC
TERTA	(↔)	EMO	KFKI
ORION	(*)	El. Szöv.	M. Posta
MEV	(↑)	FMV	ML
REMIX	(△)	GAMMA	MM
		HTSZ	MFKI
		HAGY	TUNGSRAM

TARTALOM

DR. KONCZ KÁROLY: Tisztelt Olvasó!	97
PURGER IMRE: A Telefongyárban folyó műszaki tevékenység	98
Szemle	103, 110, 116, 133, 137
BAUMANN FERENC—DR. HALÁSZ EDIT—TIHANYI ATTILA— PAKSY GÉZA: PCM összeköttetés korrektorainak számítógépes ter- vezése	104
DR. FARAGÓ ANDRÁS—DR. GORDOS GÉZA—KOUTNY ILONA— MAGYAR GÁBOR—DR. OSVÁTH LÁSZLÓ: A VERBIDENT— SD—2 izolált szavas gépi beszéd felismerő	111
BÁRÁNYNÉ DR. SÜLLE GABRIELLA—DR. GORDOS GÉZA: Anizokron táviró- és adatmultiplexer működési mintája	117
Könyvismertetés (dr. Salymosi J.)	126
DR. KOVÁCS OSZKÁR—ERDŐS ANNA: TCT 3720. távadatfeldolgozó processzor	127
NAGY FERENC—SCHNÜRMACHER TAMÁS: Korszerű mérőrend- szerek alkalmazása a Telefongyárban	134
GERGELY SÁNDOR: Értékelemzési munka a Telefongyárban	138
A HTE Telefongyári Üzemi Csoportjának munkája az elmúlt években és célkitűzései a jövőre (Gyalai-Korpos I.)	141
Tartalmi összefoglalások	143

Tisztelt Olvasó!

A több, mint 100 éves, tradíciókkal rendelkező Telefongyár dolgozóinak nevében tisztelettel köszöntöm a Híradástechnika minden kedves olvasóját.

Az előszó megírásánál az a cél vezérelt, hogy egy iparvállalati kutató-fejlesztő munka műszaki-gazdasági fontosságát, valamint a tudományokkal való szoros kapcsolat jelentőségét ezúton is kiemeljem.

A mai népgazdasági, vállalati környezet megköveteli a piacorientált műszaki tevékenységek gyorsítását, hatékonyságuk, eredményességük fokozását. A mindenkori vállalati érdekek figyelembevételével célunk és egyúttal kötelességünk is az elért eredményekről szakmai fórumokon ország-világ előtt megfelelő formában hírt adni.

A Híradástechnika e száma keresztmetszetben mutatja be a Telefongyár műszaki tevékenységét, eredményeit, távlati céljait és perspektíváit, valamint a Budapesti Műszaki Egyetem Híradástechnikai Elektronika Intézetében végzett, a Telefongyár profiljaihoz kapcsolódó kutatások néhány eredményét. Olvasóink tájékoztatást kapnak a HTE Telefongyári Üzemi Csoport munkájáról is.

Remélem, hogy e bemutatkozás után a szakemberek vállalati munkánkra vonatkozó értékítélete, kritikai hozzászólásaik, észrevételeik eljutnak majd az eredmények közreadóihoz, ezzel a visszacsatolással is segítve, támogatva munkánkat. Bízom abban, hogy az itt közreadott eredmények másutt is, elsősorban hazánkban szintén hasznosíthatók, ezzel is hozzájárulva a műszaki haladáshoz. Vállalatunk termékeinek felhasználói, úgy vélem, hogy ilyen formában is hasznos információk birtokába jutnak. Remélem, hogy a vállalatunknál folyó műszaki tevékenységet a felhasználóknál felmerülő további igények egyúttal igazolják is. Bízunk ugyanakkor abban, hogy ezen ismeretek birtokában további felhasználási lehetősé-



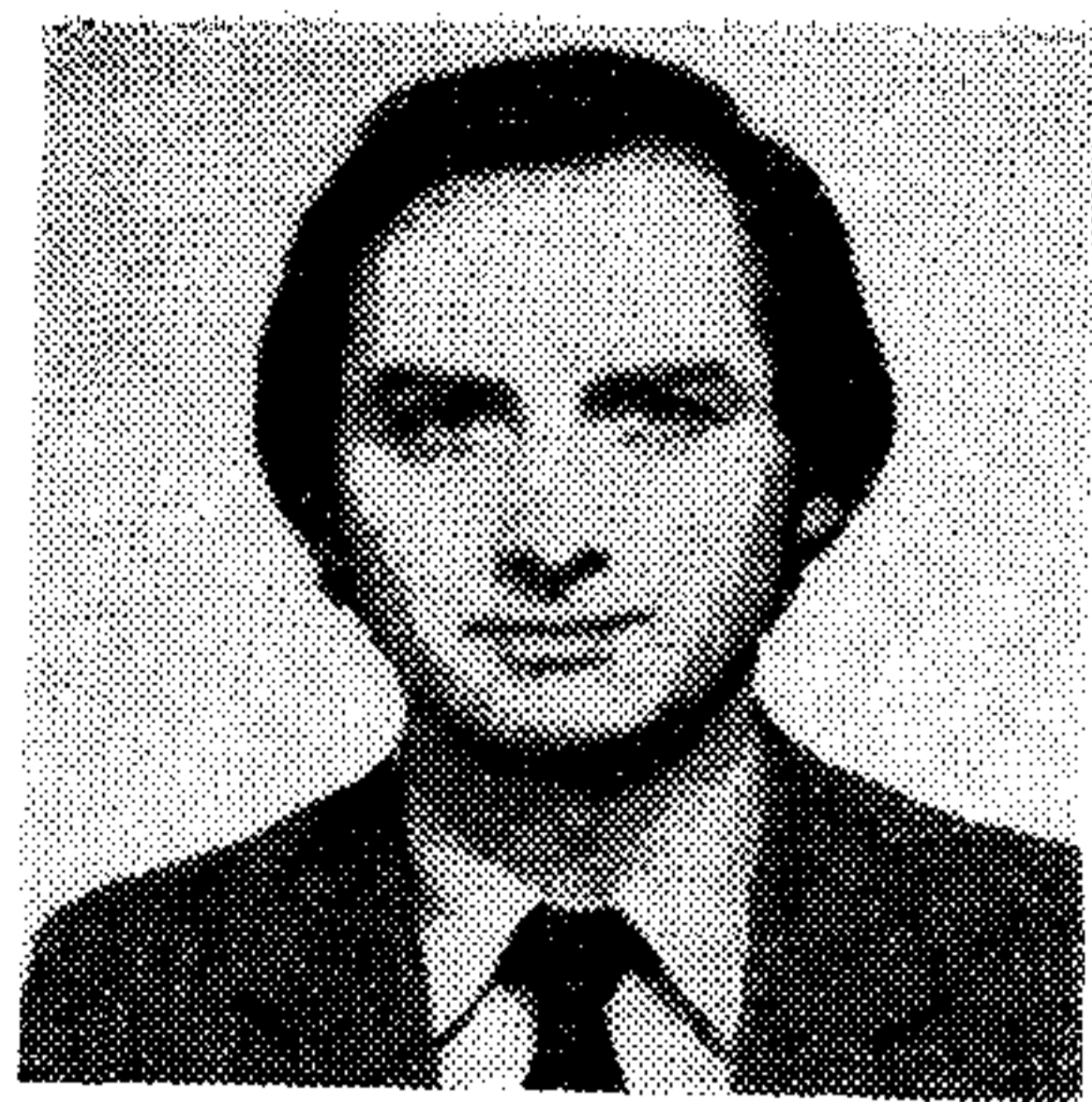
gek bontakoznak ki vállalatunk számára és egyúttal további műszaki feladatok konkrét megfogalmazása válik számunkra lehetővé.

Végezetül úgy gondolom, hogy a Híradástechnika folyóirat ezen száma egyúttal még szélesebb nyilvánosság előtt formálja, alakítja azt az összképet, mely vállalatunkat ma jellemzi és mellyel a jövőben azonosulni kívánunk.

*Dr. Konecz Károly
vezérigazgató*

A Telefongyárban folyó műszaki tevékenység

PURGER IMRE
Telefongyár



ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk áttekintést ad a vállalat műszaki-fejlesztési stratégiájáról. Ismerteti a vállalat eddig elért eredményeit és további gyártmányfejlesztési célkitűzéseit az átviteltechnikában és a számítástechnikában. Foglalkozik a korábban végrehajtott technológiai rekonstrukció eredményeivel és ismerteti az e téren kitűzött fejlesztési célokat. Végül szól a további kilátásokról is.

Bevezetés

A Telefongyár műszaki fejlesztését meglévő két profilján, az átviteltechnikai és számítástechnikai profilokon belül folytatja úgy, hogy figyelembe veszi azt a világban végbemenő fejlődést, mely szerint ez a két profil összenő egymással, az átviteltechnikában az analóg technikát felváltja a digitális (PCM) technika, létrejönnek a beszéd- és adatforgalmat egyaránt lebonyolító hálózatok, majd a szélessávú integrált szolgáltatású digitális hálózatok.

A termékszerkezetváltás feladatai szorosan kapcsolódnak legnagyobb felhasználóink — a szovjet és csehszlovák felhasználók, a Magyar Posta — hálózatfejlesztési elképzeléseihez.

A vállalat elsődleges célja

- ezeknek a hálózatfejlesztési céloknak a megismerése
- a fejlesztési célokhoz való telefongyári kapcsolódás lehetőségeinek feltárása
- saját fejlesztési céljaink megvalósításához szükséges külső (hazai és külföldi) fejlesztési kapacitások lekötése
- a fejlesztésekhez szükséges külső anyagi és erkölcsi támogatások megszerzése
- a fejlesztési munka belső, vállalati feltételeinek biztosítása.

Ezt a tevékenységet megkezdtük és eddig az alábbiakat valósítottuk meg:

- A Magyar Posta VII. 5 éves fejlesztési elképzeléseinek ismeretében
 - fejlesztési szerződést kötöttünk az 1986—90-es évekre a Magyar Postával;
 - fejlesztési együttműködési szerződést készítettünk elő az FMV-vel. Ez nemcsak a belső, hanem a külföldi piacokra történő gyártmányfejlesztéshez és piacmegosztáshoz kapcsolódik;
 - fejlesztési együttműködési szerződést kötöttünk a BHG-val, mely alapját képezheti a két vállalat közti gazdasági, kereskedelmi megállapodásoknak.
- A szovjet Postával, a cseh és szlovák Postával, valamint számítástechnikai termékeink fő fel-

* Beérkezett: 1987. XI. 18. (←→)

PURGER IMRE

Tanulmányait a Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskolán 1973-ban fejezte be. A Telefongyárban 1964 óta dolgozik, 8 évig az átviteltechnikai fejlesztésben,

majd 14 évig a termelési irányítás különböző vezető posztjain. 5 évig termelési igazgató, 1985. óta a vállalat műszaki igazgatója és egyben a Fejlesztési Intézet vezetője. Aktív közéleti tevékenységet folytat.

használóival egyeztetettük fejlesztési elképzeléseinket és konkrét fejlesztési szerződést kötöttünk 5 szovjet minisztériummal és 3 intézménnyel.

- Biztosítottuk részvételünket a KGST Komplex Programjában. Részt veszünk az EDÁR, E-FÁR, ESzR munkáiban.
- Középtávú és 1987-re szóló műszaki fejlesztési szerződéseket kötöttünk mindkét profilunkban a TKI-val és BME-el, számítástechnikában a SZTAKI-val.
- Fejlesztési céljainkhoz támogatást kapunk az OMF-től az Elektronikai Központi G1-es Gazdaságfejlesztési Programon belül. Itt 4 témában kötöttünk 1986—90. évekre középtávú fejlesztési szerződéseket, melyek révén
 - optikai szálvezető átviteltechnikai rendszer
 - fémvezetős digitális átviteltechnikai rendszerek
 - távadatfeldolgozó processzor továbbfejlesztése
 - 10 és 30 csatornás PCM berendezések kiegészítő eszközeitémákban összesen 140 mFt működési, illetve beruházási költségtámogatást nyertünk el az 5 évre vonatkozóan.

A Telefongyár két profilja, az átviteltechnikai és a számítástechnikai (tavadatfeldolgozás) széleskörű, változatos termékszerkezetet biztosít a vállalat számára. Ezt jellemzi, hogy negyedévenként kb. 800 féle nyomtatott áramköri lapot szerelünk és mérünk, mintegy 40 ezer darabos volumenben. Sajnos, az átlagos sorozatnagyság tehát csak kb. 50 Db-os.

A következőkben kissé részletesebben tekintsük át két gyártmányfejlesztési profilunkat és gyártásfejlesztésünket megvizsgálva, hogy honnan indulunk, hová jutottunk és milyen gondjaink vannak.

1. Gyártmányfejlesztés

1.1 Átviteltechnika

Az átviteltechnikai rendszerek a távbeszélő és távíró központok közötti kapcsolatot teremtik meg úgy, hogy az átviteli közegen — mely lehet

fémes vagy optikai vezető, mikrohullámú lánc, szatellit összeköttetés — egyidejűleg nagyszámú, egymástól független információt hordozó csatorna átvitelét biztosítják. A csatornák nyalábolását az ún. multiplexor, míg ezek továbbítását a vonalszakaszi berendezések végzik. A Telefonyár a bármely típusú vonali szakaszhoz kapcsolható multiplex berendezésekre és a vezetékes vonalszakaszi berendezések fejlesztésére, gyártására és értékesítésére szakosodott, ezek a berendezések 1962 óta szerepelnek vállalatunk termékpalettáján.

Az elmúlt 25 év alatt az analóg elven működő berendezések és rendszerek szinte teljes választékát fejlesztettük ki, licenctámogatással és a hazai kutatóintézetek (TKI, BME) bevonásával. Az analóg technikában ma olyan korszerű gyártmányválaszték áll rendelkezésre, amely a Magyar Posta igényeit a digitális technikára való áttérésig szinte teljes mértékben kielégíti. E termékcsalád jól alkalmazható a helyi rurálhálózati és a helyközi alkalmazási igények kielégítésére. Néhány fontosabb analóg berendezés típusunk:

- 3 és 12 csatornás vég- és középállomási légvezetékes berendezés
- 12 csatornás kis- és nagyerősítésű kábeles rendszer
- BM 24 mikromultiplex berendezés
- 60 csatornás kábeles rendszer
- 120—480 csatornás N + N típusú kábeles rendszer
- 300 csatornás szimmetrikus kábeles rendszer
- 900 csatornás szimmetrikus kábeles rendszer (egyedülálló az analóg technikában, szovjet és kínai igényre kifejlesztve)
- 960 csatornás meghosszabbított vonalszakaszú koaxiális rendszer
- 2700 csatornás koaxiális kábeles rendszer
- BT 50/200 típusú táviró multiplex berendezés
- BK—G, BK 300 típusú technológiai hírközlő rendszer szovjet igényre kifejlesztve.

Ezek a berendezések az eredeti változatok korszerűsített típusai, ahol a fejlesztések során alkalmazásra kerültek a legújabb áramköri megoldások és integrált áramköri elemek. Vállalatunk befejezte a fenti analóg rendszerek kifejlesztését. További fejlesztést csak konkrét vevői igényre végzünk (ilyen jelenleg a 2700-as koax. berendezésünk kínai igényre történő továbbfejlesztése), illetve költségcsökkentés, tőkés import kiváltás érdekében teszünk, de új berendezéseket nem kívánunk fejleszteni.

Az elektronikában végbement forradalom alapozta meg a digitális technika széleskörű elterjedését. E technika korszerű, nagy integráltságú alkatrészbázist teremtett meg, mellyel olcsóbb, automatizáltan gyártható, jobb átviteli tulajdonságokkal rendelkező berendezések hozhatók létre. Ezek lehetővé teszik az átviteltechnika és kapcsolástechnika egységesítését és az egységes hálózat kialakulását a különböző szolgáltatások — beszéd, adat, kép, faksimile stb. — számára. A világban megkezdődött az integrált szolgáltatású digitális hálózatok kialakítása új elektronikus központok és

digitális berendezések telepítésével. Megjelentek a már szabványos PCM alapú digitális átviteltechnikai rendszerek hagyományos fémvezetős és optikai kábelekhöz, illetve vezeték nélküli összeköttetésekhez.

Az analóg — digitális átalakulás érinti a hálózat valamennyi síkját, de megítélésünk szerint az analóg technika a síkok egy részében még hosszú időre fennmarad, egyszerűen gazdaságossági — finanszírozási okokból.

A Telefonyár időben ismerte fel a fejlődés ezen új irányát és 1968-tól foglalkozik — a TKI-val közösen — a PCM rendszerű digitális átviteltechnikai berendezések és rendszerek fejlesztésével és gyártásával. A vállalat 1986-tól fejlesztési erőit a digitális rendszerek kidolgozására összpontosítja. Célunk, hogy olyan, vezetékes, a PCM alapú multiplex és vonalszakaszi berendezéscsalád kerüljön kifejlesztésre, amely a hálózat minden síkján alkalmazható. Néhány mondatot ezekről a hálózati síkokról.

Helyi hálózat. Ezen részint a nagyvárosi központok közötti trónk hálózatot, részint a helyi központok alatti előfizetői síkot értjük, az alközponti összeköttetésekkel együtt. Ehhez a hálózati síkhoz tartoznak a digitális technikában

- a primer (30 csatornás, 2 Mbit/sec-os) szekunder (120 csatornás, 8 Mbit/sec-os) esetleg a terciar (480 csatornás, 34 Mbit/sec-os) PCM rendszerek, egyrészt a meglévő sokeres városi kábelekre, másrészt perspektívikusan optikai kábeles vonalakra
- a 10 csatornás, 0,7 Mbit/sec-os PCM rendszer, csatornaelágazást biztosító kivitelben is
- PCM koncentrátorok és kihelyezett központ fokozatok (PRS)
- előfizetői vonalcsatlakozók.

Vállalatunk kiemelten kezeli a postai hálózat előfizetői síkját, melynek berendezés igényét teljes komplexitásban, rendszerként kívánjuk fejleszteni és szállítani.

Helyközi hálózat. Ezek digitalizálásakor a meglévő koaxiális kábeleket vagy új optikai kábeleket veszik alapul. Mindkettő rendkívül összetett fejlesztési feladatot jelent. Minimálisan a kvarter (1920 csatornás, 140 Mbps-os) PCM rendszer létrehozása szükséges ehhez. Véleményünk szerint ezekben a hálózatokban még jó ideig az analóg rendszer marad az uralkodó, különösen Magyarországon, az elektronikus TPV központok alkalmazásának elhúzódása miatt. Egyébként ezeknek a központoknak a telepítése után is jó ideig üzemeltetni lehet az analóg rendszereket, ha a 60 csatornás analóg főcsoportokat egyben tudjuk átalakítani digitálissá az ún. transzmultiplexerek segítségével.

Integrált Szolgáltatású Digitális Hálózat. (IS-DH). Ennek létrehozása megítélésünk szerint a következő 5 éves terv fejlesztési feladata lesz. Itt szükség van még néhány jelentős szabványosítási kérdés eldöntésére.

Vállalatunk számára ekkor a meglévő sebességtartományokon kívül a kvinter (560 Mbps) berendezések kifejlesztése jelentkezik fejlesztési feladatként, mely igényli majd az elektronika legfejlet-

tebb alkatrészbázisát és technológiáit. Hol tartunk ma a klf. hálózati síkokhoz szükséges digitális berendezések létrehozásában?

- A digitális berendezések alapberendezését, a 30 csatornás primer PCM rendszert már harmadik változatban dolgoztuk ki, beleértve a rendszerbe tartozó — a digitális berendezések és analóg távbeszélőközpontok illesztését szolgáló — transzlátorokat is. A transzlátoroknál — a központok sokfélesége miatt — a mikroprocesszoros változat kialakítása indokolt, így ti. gyorsan, csak a csatorna egységek és szoftver változtatásával megoldható a klf. központtípusok illesztése. (Külön kategóriába tartoznak az előfizetői és alközponti típusú transzlátorok, melyek kifejlesztését kiemelt feladatként kezeljük, tekintve a megjelent postai igényeket.)
- Ezévből folyik a „0” széria gyártása a szekunder és tercier multiplex berendezéseknek, melyekből tehát már ebben az évben szállítunk a Magyar Postának.
- Az optikai szálvezetős vonalszakasz a digitális átviteltechnika egyre nagyobb jelentőséggel bíró része. Az ezzel kapcsolatos fejlesztési munkák már a VI. 5 éves tervben megkezdődtek egy OMF-B-TKI-MFKI-PKI-TERTA keretszerződésen belül, azonban a mostoha fejlesztési körülmények miatt a munkák zöme áthúzódtott erre az 5 éves tervre. A Telefongyár fejlesztési feladata a primer és szekunder optikai vonalszakasz kitejlesztése. A tercier optikai vonalszakasz K+F munkáit a TKI végezte, telefongyári megbízás alapján. Valamennyi berendezést „0” széria szinten a Telefongyár ebben az évben legyártja, így a tercier multiplex berendezésünkkel egyidőben megjelenik a tercier optikai vonalszakaszunk is!

1.2. Számítástechnika

A számítástechnika fejlődését a mikroelektronika rohamos fejlődése meghatározta. A számítástechnikai eszközök, ágazatok terén átstrukturálódás volt megfigyelhető az elmúlt években annak következtében, hogy a mikroelektronikai eszközbázis lehetővé tette a számítógépesítés személyhez kötődését. Kis méretekben — egyre növekvő sebességgel és feldolgozó képességgel — megjelent a világban a személyi, majd a professzionális személyi számítógépek számtalan típusa. Ezzel összefüggésben óriási mértékben megnőtt a szoftverek iránti igény és a szoftverek piaci részesedése. A megjelent géptípusok kezdetben még egy gyártón belül sem voltak kompatibilisek. Ez óriási hátrányt jelentett, majd kezdtek megjelenni a kompatibilis gépek és operációs rendszerek. Megfigyelhető a világban, hogy az IBM PC, XT, AT megjelenése óta mintegy kvázi szabványként tucatjával jelentek meg a kompatibilis gépek.

Természetesen a nagyszámítógépek és a távadatfeldolgozás szerepe és eladási volumene nem csökkent a világpiacon, sőt növekedést mutat. A személyi számítógépekkel (továbbiakban csak professzionálisokról beszélünk — megoldható feladatok, kezelhető adatbázisok jelentősen megnö-

vekedtek, azonban napjainkban kezd erősödni a lokális hálózatokba kapcsolás iránti igény, valamint a nagyszámítógépes információs és feldolgozórendszerekbe történő bekapcsolás követelménye, amely a PC-k szaporodásával csak fokozódni fog.

A számítástechnika telefongyári helyzetéről elmondhatjuk, hogy a távadatfeldolgozásban elért eddigi eredmények alapként szolgálhatnak arra, hogy olyan termékeket hozzunk létre, amelyek piacképesek és nagy nyereséggel értékesíthetők.

Vállalatunk ezt a profilját 1968 óta műveli, az ESZR (a szocialista országok egységes számítógép rendszere) megalakulásától kezdve. Az elmúlt két évtizedben számítástechnikai fejlesztési munkáink zöme ebben a keretben folyt, ezen belül a távadatfeldolgozásban. Vállalatunk ma a nagyszámítógépes ESZR/IBM kompatibilis) hálózatok teljes rendszerét fejleszti és gyártja — a nagyszámítógép kivételével — a távadatfeldolgozó processzortól — másnéven a kommunikációs vezérlőtől — kezdve (ami az 1987. BNV-n vásári díjat kapott), a multiplexorokon, csoportos és egyéni vonalcsatlakozókon át a felhasználói terminálokig:

- Kommunikációs vezérlő. Egyidejűleg 4 nagyszámítógép és 64 terminál között létesítenet kapcsolatot, max. 64 Kbit/sec-os adatátviteli sebességgel,
- Multiplexor max. 32 kommunikációs csatorna kiszolgálására, 9,6 Kbit/sec. adatátviteli sebességgel.
- Csoportos vonalcsatlakozó 3—33 vonalas kiépítésben, kapcsolt és bérelt távbeszélő és táviró összeköttetésekhez 1200 bps sebességig.
- Egyéni vonalcsatlakozó 200—1200 bps sebességig, kapcsolt és bérelt vonalakra, 9,6 Kbps sebességgel alapsávi fizikai összeköttetésre. Ezek a berendezések az eredeti változatok korszerűsített típusai.
- Terminálok start-stop, BSC, SDLC/HDLC protokollokkal. A terminálok szocialista eredetű periféria választékának alacsony színvonala miatt vállalatunk rákényszerült saját klaviatúra, majd — licencvásárlás révén — mátrixnyomtató fejlesztésére és gyártására. A TMT 120 típusú mátrixnyomtatónk 160 bps sebességű, közel levél minőségű írásképpel rendelkezik és közvetlen túvezérlés révén grafikus nyomtatásra alkalmas.

A mikroelektronika fejlődésével a terminálok mikroprocesszoros vezérlésűek lettek, így önálló feladatokat is el tudtak látni. Ezáltal lehetővé vált a távadatfeldolgozás rendszereken belül az elosztott adatfeldolgozás kialakítása, a terminálok intelligenciájának növelése, professzionális személyi számítógépként. Ilyen telefongyári fejlesztés eredménye a TAP 34 M 8 bites, CP/M-mel kompatibilis személyi számítógép, illetve az TPC/XT 16 bites, IBM PC/XT-vel kompatibilis mikroszámítógép.

Az intelligens személyi számítógép megjelenésével két igen jelentős piaci igény kielégítése vált szükségessé: rendszereink szoftver ellátottságának fokozása és a lokális hálózatok kialakítása. Mindkét igény kielégítése érdekében jelentős lépéseket

tettünk a TAP 34 M mikroszámítógépet az operációs rendszeren kívül assembly nyelvvél és BASIC interpreterrel, valamint magas szintű PASCAL compiler programokkal, és ilyen programok készítését támogató szerkesztő programmal, könyvtár kezelővel, hibakeresővel és különféle kommunikációs programokkal láttuk el. A TPC/XT professzionális személyi számítógép teljes mértékben kompatibilis az IBM PC/XT-vel, így minden azon futtatható program használható hozzá. A TPC/XT rendelkezik lokális hálózati csatoló kártyával, így 2 Mbps sebességű hálózat alakítható ki TPC/XT gépek, illetve más IBM kompatibilis gépek között. A helyi hálózat segítségével az egyes gépek közös adatbázisokat használhatnak, elérhetik egymás perifériáit és üzeneteket küldhetnek egymásnak. Természetesen, a TPC/XT a nagygépes hálózatban megkívánt terminál-funkciókat is el tudja látni.

2. Gyártásfejlesztés

A Telefongyár az V. ötéves terv során sikeres fejlesztést hajtott végre, technológiája korszerűsítésére. A galvanizálás kivételével, a teljes technológiai folyamatot, a kitűzött célnak megfelelően magas technikai szinten rekonstruálta.

Melyek voltak ezek a célok?

- A korszerű — piaci igényeket kielégítő — gyártmányok által támasztott minőségi — megbízhatósági követelmények kielégítése.
- Gyártási költségek csökkentése (fájlagos élőmunka ráfordítás, átfutási idő, egyéb költség-tényezők).
- Helyes mennyiségi és minőségi arányok kialakítása az alkatrészgyártási, szerelési és mérési technológiák, valamint a kiszolgáló folyamatok között.

Ennek megfelelően korszerű

- technológia orientált gyártóbázisokat hoztunk létre
- alkatrészgyártó zárt ciklusokat alakítottunk ki
- a berendezés orientált gyártó egységekből történik a készáru kibocsátás.

A technikai színvonalra jellemző:

- a korszerű alkatrészgyártó gépsorok (NC vezérlés)
- új technológiaként honosítottuk az áramköri lap gyártást
- az áramköri lap szereléshez CNC vezérlésű automatákat helyeztünk üzembe
- megkezdtük a mérési folyamatok automatizálását (analóg és digitális funkcióknál)
- az áramköri lapoknál az AUTER rendszer használatba vételével, az elsők között teremtettük meg a számítógéppel támogatott tervező, gyártó, ellenőrző rendszerek alkalmazásba vételét.

Az ezt követő időszakban, a reális lehetőségek figyelembevételével

- növeltük az egyes részfolyamatok technológiai egyenszilárdságát
- a növekvő igények kielégítésére bővítettük gyártási kapacitásunkat, valamint dinamikus szintentartást hajtottunk végre.

Fentiekkel egyidejűleg a Mannesmann—Tally mátrix nyomtató licenc honosítással korszerűsítettük a finommechanikai alkatrészgyártásunkat és a szerelés folyamatát. További jelentős előrelépés volt a PCM licenc honosítás kapcsán, hogy növeltük a mérési folyamatok automatizálási színvonalát. Ugyanilyen sikerrel zárult a távadatfeldolgozó rendszerek gyártásának korszerűsítése is. Ennek kapcsán került alkalmazásra az in-circuit mérési módszer, valamint a digitális rendszereket tesztelő funkcionális mérőrendszer.

A VII. ötéves terv előkészítése során felmértük a nemzetközi színvonalat alapul véve, gyártástechnológiánk helyzetét. Ennek eredményeként a gyártási folyamatok és eszközök olyan fejlesztését dolgoztuk ki, mely a reális lehetőségeket figyelembe véve segít felzárkózni — esetleg elérni a csúcstechnológiák színvonalára.

2.1. Mechanikai technológiák fejlesztése

A technológia műszaki színvonalának jellemzésére több mutató alkalmas. Ennek egyik formája a munkahely értékmutató, amennyiben annak hatékony alkalmazása biztosított. A telefongyári adatokat összehasonlítva a következők adódtak.

NSZK	1,5—3 szoros
Anglia	4—5-szörös
USA	10—15-szörös

Jelenlegi megítélés szerint a jellemző technológiai területek színvonala a Telefongyárban:

- nemzetközi átlagot elérő: híradástechnikai hőkezelés, huzal előkészítés
- nemzetközi átlag közelében lévő: lakatos technológia, műanyag feldolgozás, csatlakozó gyártás, termék végszerelés, festés, áramköri lap gyártás szerelés
- nemzetközi átlagtól elmaradó: forgácsolás, mechanikai szerelés, tekeresgyártás, sajtolás, galvanizálása.

A fejlesztési irányok meghatározásánál figyelembe vettük, hogy az elektronikai termékeknél fokozódik a miniatürizálás és a minőség-megbízhatósági igény. Új területek jelennek meg, melyekkel — a hazai háttérpar helyzete miatt — lényegében a végszerelő vállalatoknak kell megbirkózni. Pl. felületszerelési technológiák, optikai jelátvivő rendszerek technológiái stb.

A fejlesztési fő célkitűzések az alábbiak:

- Nyomtatott huzalozású lapgyártás rekonstrukciója. Az egyre növekvő funkció integrálódás mindinkább növeli az alkatrészek — alszerelvények értékhozó szerepét. Ebből eredően kiemelten figyelmet kell fordítani e technológiai terület fejlesztésére.

A vezető és szigetelő részek méretcsökkenése, alapraszter finomodás, furat átmérő csökkenés, réteg és furatszám növekedés igény kielégítése egy a korábban létrehozott technológia rekonstrukciójával biztosítható. A munka megindult, befejezése 1989-re tervezett.

A létrehozott rendszer több eleme csúcstechnológiai követelményeknek fog eleget tenni, és képes az SMT fogadására.

- Galván technológia rekonstrukciója:
Az e területen beindult munka korszerű technikai színvonalon fogja biztosítani az elvárt követelmények — minőségi és esztétikai — teljesítését, ezzel egyidejűleg kielégíti maradéktalanul a környezetvédelmi előírásokat is.
- Tekercsgyártás fejlesztése során meg kívánjuk oldani a tekercselés automatizálását, több segédművelet gépesítését, illetve automatizálását (kivitelezés rögzítés — ónozás stb.). Új impregnálási technológia bevezetését is tervezzük.

2.2. Mérési technológiák fejlesztése

Jelen időszakban a mérés technológiai folyamatok átstrukturálódása folyik. Megszűnnek az egyedi munkahelyek, helyettük egyre inkább előtérbe lépnek a számítógéppel támogatott mérőhálózatok. A vállalatunk profilját képező idő- és frekvenciaosztásos berendezéseke, ez utóbbiak magasabb hierarchiájú változatai, valamint az optikai távközlő és távadatfeldolgozó rendszerek mérés technológiai követelményei e módszer követését indokolják.

A rendszerben valamennyi mérnöki—fejlesztői (gyártmányfejlesztői és technológiai) gyártási, ellenőrzési tevékenység közös adatbázison elvégezhető, így:

- elektromos áramköri tervezés, szimuláció
- IC tervezés
- software fejlesztés, emuláció
- szerkesztési munkák
- áramköri lap mintázat terv
- automatikus mérőrendszerek program generálása, hibaszimuláció
- gyártmány dokumentáció előállítás
- gyártás műszaki felügyelete
- stb.

A rendszerek hardware elemei részben már rendelkezésre állnak. A teljes mintarendszer egy digitális áramköri mérő munkaközpont létrehozását jelenti. E munka az OMF B támogatással kerül megvalósításra 1988—1989-ben. További kiemelt fejlesztési feladat a 140 Mb/sec és ennél nagyobb sebességű PCM, valamint a 800,—1350 nm-es optikai rendszerek mérési feltételeinek a megteremtése.

Az előkészítő folyamatok közül folyik a

- VLSI integrált áramkörök
 - szeretlen áramköri lapok
- vizsgálati módszerének automatizálása, illetve alkalmazásba vétele.

Berendezéseink megbízhatóságának hatékonyabb biztosítása céljából, előkészületek történtek a hőciklusos égetés bevezetésére.

3. További kilátások

Gyártmány- és gyártásfejlesztési helyzetünk, törekvéseink egyaránt a digitalizáció irányába hatnak. A termékszerkezet átalakítása, a fejlesztés és a termelés technikai—technológiai hátterének kívánt ütemű és színvonalú biztosítása igen sok

feltétel egyidejű meglétének függvénye. Ezek közül két lényeges feltételről, a külső szellemi kapacitások bevonásának szükségességéről, valamint a híradásipari vállalatok fejlesztési együttműködéséről már szóltam, de mindkettőnek van egy másik vetülete is. A külső kapacitások mellett a vállalaton belül is szükség van mobilitásra, az analóg területen dolgozók átképzésére, valamint a fiatal generáció nagyobb arányú felvételére. Ehhez az oktatási intézmények magasszintű és legújabb ismereteket biztosító felelősségteljes munkája és a vállalat (ipar) szakembereket vonzó és megtartó képességének javítása szükséges. A híradásipari vállalatok közti együttműködést helyzetünk egyenesen megköveteli. A digitális technika térhódításával a vezetékes, vezeték nélküli átviteltechnika és a kapcsolástechnika közötti, valamint a híradástechnika és számítástechnika közötti eddigi éles határvonalak egyre inkább elmosódtak. Ha nem akarjuk szétforgácsolni amúgy is szűk fejlesztési kapacitásainkat, akkor a párhuzamos fejlesztéseket meg kell szüntetnünk, a jelenleginél sokkal szorosabb együttműködésre lesz szükségünk.

A következőkben három igen lényeges feltételt kell még megemlítenem: a hazai elektronikai alkatrész- és részegység gyártást, a fejlesztés és gyártás műszerellátottságát és a licenc vásárlás nehézségeit.

A hazai elektronikai alkatrész- és részegységgyártó ipari bázis helyzetét folyamatosan romlónak ítélem meg:

- A magasabb integráltságú (VLSI) ún. katalógusáramkörök (mikroprocesszorok; memória IC-k) hazai előállításának jóformán nulla; a MEV sajnálatos káreseményét követően még a szervezés stádiumában van egy új gyártóbázis létesítése;
- csatlakozó és érintkező-gyártásban jelentős mértékben saját erőre és importra kényszerülünk;
- a REMIX hibrid IC gyártására, valamint a kondenzátor- és ellenállás gyártására tudunk támaszkodni;
- számítástechnikai perifériák terén a monitor és diszk (Winchester) ellátás nincs megoldva, nyomtatógyártásban saját fejlesztést kellett beindítanunk.

A műszaki fejlesztés és gyártás műszerellátottságának, a licencvásárlás nehézségeinek gondja — az embargó mellett — a tőkés devizahiányban gyökeresedik és bármennyire is belátom jelenlegi népgazdasági helyzetünk következtében hozott operatív megszorító intézkedéseink jogosságát, fel kell hívni a figyelmet arra, hogy az elektronikai berendezés gyártó ipar fejlesztő területei meg nem érdemelt hátrányos helyzetben vannak ezen a téren, éppen ebben az iparágban, ahol a leggyorsabb a világban végbemenő műszaki fejlődés, itt lenne a legnagyobb szükség új és új, korszerű fejlesztő rendszerek, hálózatanalizátorok, protokoll- és logikai analizátorok, tercier és kvarter PCM mérőeszközök, optikai műszerek biztosítására, a gyártásba kerülő berendezéseknél pedig mérőautomatákra.

A licencvásárlást illetően a gond nemcsak a devizahiány, hanem az engedélyezés rendkívül

hosszadalmas útja. Ennek egyszerűsítése több mint kívánatos lenne.

A Telefongyár a fentiekben vázolt körülmények között együttműködve sok más hazai vállalattal

és intézménnyel, a KGST együttműködés keretében vállalt feladatainak teljesítésével igyekszik a hazai és export igényeket választékban, mennyiségben és minőségben kielégíteni.

Szemle

Összeállította: Gál Ferenc

Az akár 50 000 kapuáramkört is tartalmazó felhasználó orientált (ASIC) chipek gyártástechnológiája a tervezésben is új segédeszközöket igényel (hagyományos módon az ilyen komplex chipek tervezése mintegy 500—1000 emberév munkát igényelne). A különféle számítógéppel segített tervezési segédeszközök amerikai piaca jóval dinamikusabban fejlődik, mint a félvezetőipar egésze (millió USD-ban):

Fejlesztő eszköz	1985	1986	1987
Szabvány cellás tervezés	10	14	20
BOÁK (gate array)	10	15	20
Teljesen felhasználói (full custom)	30	28	25
Szilícium compilerek	15	35	60
Fizikai elrendezés (layout)	56	72	73
Szimulációs programok	12	15	18
Összesen:	133	179	216

(Electronics, 1987. február 5.)

A mikrohullámú mérő és vizsgáló berendezések fő nyugat-európai és japán piacának alakulása (millió USD-ban):

	1985	1986	1987
Japán	43	48	50
NSZK	50	55	61
Egyesült Királyság	13	14	16
Franciaország	32	30	31
Olaszország	18	24	29

A mikrohullámú mérő és vizsgáló berendezések Egyesült Államokbeli piacának alakulása (millió USD-ban):

	1985	1986	1987
Elektronikus számlálók (500 MHz felett)	40	45	47
Mikrohullámú jelgenerátorok (2 GHz és felette)	92	114	116
RF/mikrohullámú hálózat analízátorok	44	50	57
RF/mikrohullámú teljesítménymérők	30	33	34

(Elektronics, 1987. január 8. és 22.)

A professzionális híradástechnikai berendezések japán piacának alakulása (millió USD-ban):

	1985	1986	1987
Adatátviteli berendezések	382	451	491
Fakszimile terminálok	1063	1127	1190
Száloptikai rendszerek	166	258	309
Belső kommunikációs (intereom) rendszerek	108	136	144
Nyilvános és magán személyhívó rendszerek	140	155	166
Rádió berendezések összesen:	1453	1683	1724
— Műsorszóró berendezések	337	344	350
— Mikrohullámú rendszerek	643	833	828
— Mobil földi készülékek	337	380	417
— Mobil tengeri készülékek	113	101	98
— Műholdak földi állomásai	23	25	31
Hírátviteli rendszerek	1060	1147	1178
Telefon és adat alközpontok (PABX)	350	380	423
Telefon és adatközpontok	699	839	804
Televíziós berendezések összesen:	408	604	669
— Műsorszóró (stúdió) berendezések	190	198	209
— Zártláncú TV (beleértve az oktatási, ipari és orvosi alkalmazást is)	218	406	460
Professzionális híradástechnikai berendezések összesen:	5829	6780	7098

(Elektronics, 1987. január 22.)

Ha Japánban sikerül kidolgozni az új technológiákat, akkor minden esélyük megvan, hogy megmaradnak a világ első számú televízió-expotőrének. A hagyományos képcsöves készülékek piacát meg nyugodtan átengedhetik a dél-koreai és a tajvani gyártóknak.

Japán szakemberek felmérése szerint főleg a szélsőséges képernyőméretek alkalmazásával érhetnek el kiemelkedő sikereket. A kismértékű zseb-tévék nem képcsövet, hanem folyadékkristályos kijelzőt használnak, a Seiko, a Citizen és a Casio cég egy ideje forgalmaz már öt centiméter átmérőjű kijelzővel ellátott készülékeket. Bár a hagyományos képcsöves készülékekkel összevetve, a folyadékkristályos hagy maga után kívánnivalókat, 1984 óta mégis sikerült az utóbbiakból már két és félmilliót eladni Japánban és az USA-ban. Az újabb tervek szerint Walkman-szerű videomagnókat készítenének az ilyen kijelzővel felszerelt készülékekhez.

(Folytatás a 110. oldalon.)

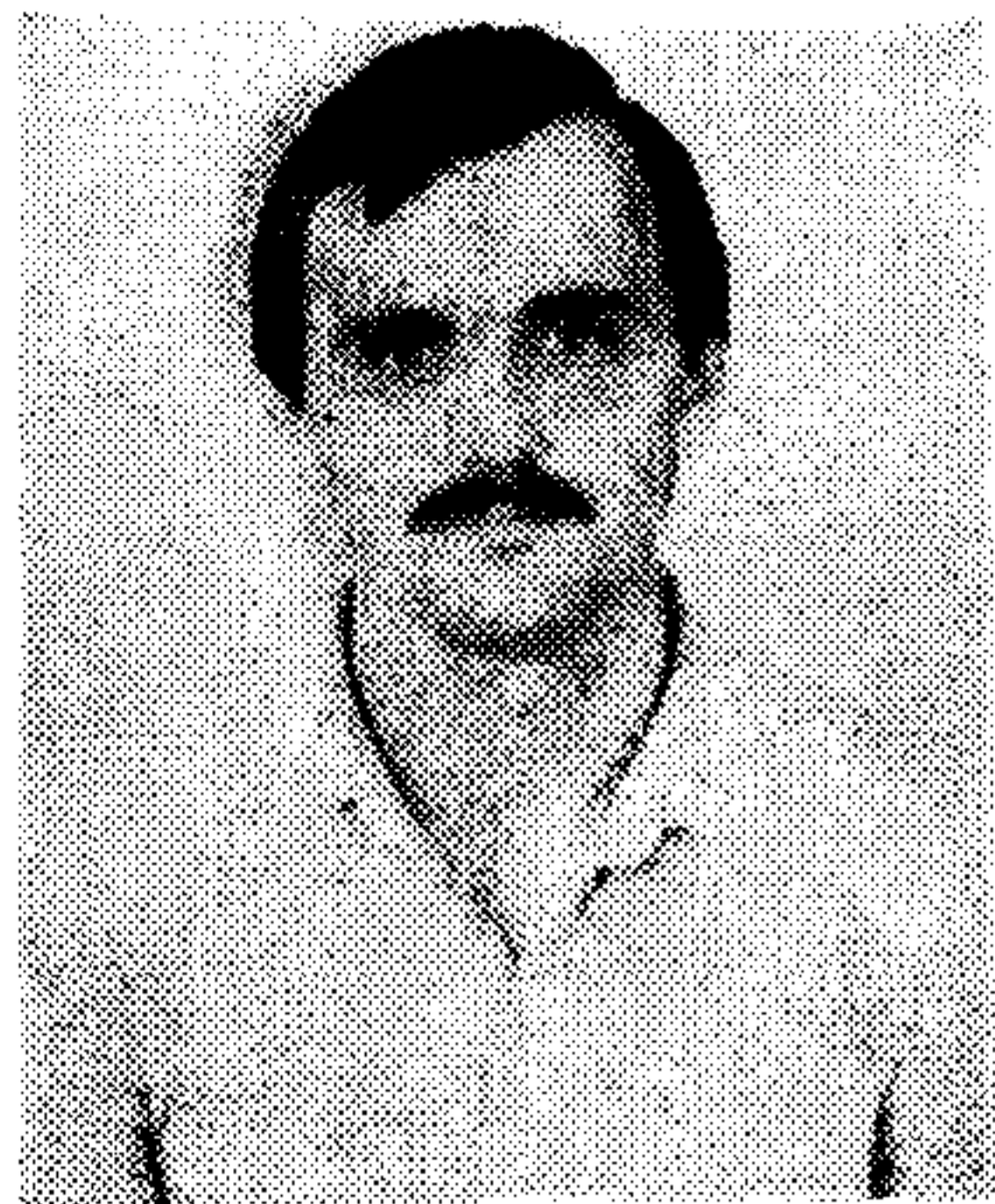
PCM összeköttetés korrektorainak számítógépes tervezése

BAUMANN FERENC—DR. HALÁSZ EDIT—
TIHANYI ATTILA

BME Híradástechnikai Elektronika Intézet

PAKSY GÉZA

Telefonyár



ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk a kábeles digitális átviteli rendszerekben alkalmazott fix és változtatható amplitudókorrektorok számítógépes tervezését mutatja be. A BME—HEI-ben készült programok a döntés szempontjából optimális jelalakot adó korrektorok áramköri elemeinek meghatározását egy frekvenciatartományban értelmezett célfüggvény minimalizálásával végzik. A cikk különféle átviteli sebességre tervezett korrektorok mintapéldáin keresztül mutatja be a programok hatékonyságát.

1. Bevezetés

A frekvencia osztásos (FDM) távközlési berendezések korrektorait frekvenciatartományi csillapítás kiegyenlítésére méretezték. A méretezést grafikonok [1], számítógépes programok [2] segítették. A PCM összeköttetés regenerátoraiiban alkalmazott korrektorok az előbbinél bonyolultabb feladat ellátását végzik. A korrektoroknak az átvivő kábel lineáris torzítása, és az áthallási és termikus zajok miatt fellépő jelalaktorzulásokat oly módon kell korrigálni, hogy a vett jel felismerhető, regenerálható legyen. Ez egy időtartományi tervezést igényel. Jelen cikkben bemutatunk egy hatékony eljárást, amely segítségével időtartományi előírásoknak megfelelő amplitudó korrektorok tervezhetők [3]. A tervezés kritériuma előírást jelent a korrektor amplitudó és fáziskarakterisztikájára egyidejűleg. A tervezés algoritmusá alapján két számítógépprogram készült a Telefonyár részére. Mindkét program lehetőséget ad különböző alakú adó jelek választására, különböző vonali kódok felvételére. A tervezést a szomszédos rendszerek okozta közel vagy távolvégi áthallásának figyelembe vétele mellett oldja meg. A KOPOZE program [4] adott hosszúságú kábel kiegyenlítésére alkalmas lineáris áramkör transzfer függvényét szolgáltatja eredményül racionális törtfüggvény formájában. A KOPTI85 [5] program adott struktúrájú kiegyenlítő és kiegészítő áramkörök paramétereit határozza meg. A kiegyenlítő áramkörök adott hosszúságú (átlagos hossz, minimális hossz v. maximális hossz) kábelek kiegyenlítését végzik. A kiegészítő áramkörök szolgálnak az adott hosszúságtól eltérő kábelek okozta torzítás, hőmérsékletfüggés stb. kompenzálására. Ily módon a kiegészítő áramkörök vagy ún. Bode korrektorok vagy kábelutánzatok vagy kiegyenlítő típusú áramkörök. Közös tulajdonsá-

BAUMANN
FERENC

A BME Villamosmérnöki Kar Híradástechnika szakán végzett 1985-ben. Már egyetemi hallgatóként részt vett a PCM vonali korrektorok tervezésében. Munkáját rek-

tori különdíjas Tudományos Diákköri (TDK) dolgozat fémjelzi, mely első helyezést ért el az országos TDK találkozón. Pályáját a HEI Átvitelés Rendszertechnika Osztályán folytatta. Érdeklődési területe: digitális jelátvitel és jelfeldolgozás.

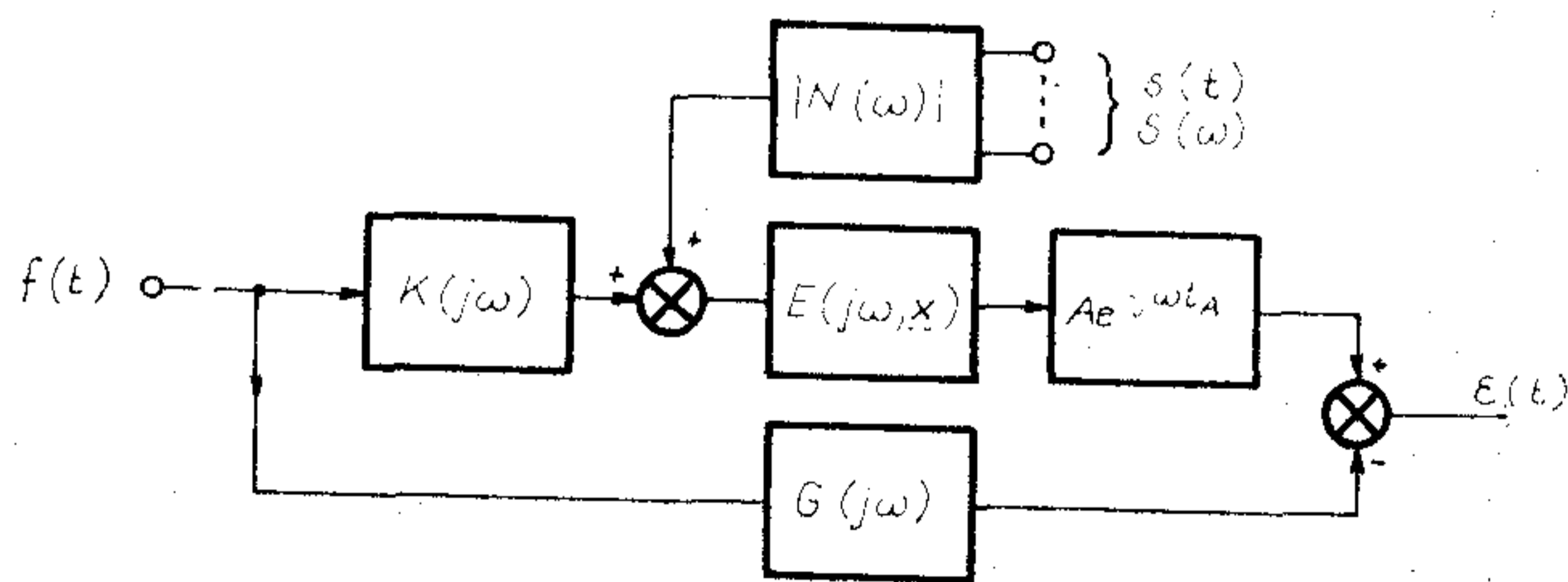
guk, hogy egy (két) ellenállás automatikus változásával végzik a jel korrigálását.

A programok a tervezést optimalizáló matematikai eljárást alkalmazó iteratív szintézissel végzik. Az optimalizált minimalizálandó hibafüggvénye az ideális átviteli karakterisztika és a választott struktúrájú (hálózatfüggvényű) áramkör átviteli karakterisztikája közti eltérés a teljes frekvenciatartományban.

A 2. pontban a tervezés algoritmusát ismertetjük. A 3. pontban adjuk meg a korrektor hálózatfüggvényét ill. az alkalmazott kapcsolásokat. A mintapéldákat a 4. pont tartalmazza. A cikket a tervezett áramkörök gyakorlati ellenőrzésének ismertetésével és irodalomjegyzékkel zárjuk.

2. A tervezés algoritmusá

Az 1. ábra az átviteli utat, a korrektor áramkört, az áthallási négy-pólust is tartalmazó modellt mutatja be. Ezen modell alapján ismertetjük a tervezés algoritmusát, s ezen belül megmutatjuk azt, hogy az időtartományi előírás hogyan vezethető vissza frekvencia tartományi hibafüggvény minimalizálásra.



H-396-1

Beérkezett: 1987. XI. 18. (→)

1. ábra. A tervezés matematikai modellje



A Budapesti Műszaki Egyetemen szerzett villamosmérnöki oklevelet. Majd a Villamosmérnöki Kar Vezetékes Híradástechnika Tanszékén, utóbb annak jogutódjánál, a Híradástechnikai Elektronika Intézetben egyetemi docensként dolgozik. Fő érdeklődési területe a számítógépes szintézis és a távközlés. Részt vett számos ipari kutatómunkában. Egyetemi doktori értekezését 1972-ben, kandidátusi értekezését 1983-ban védte meg.

2.1. A tervezés matematikai modellje

A matematikai modellben szereplő mennyiségek:

$S(\omega)$: az adójel teljesítmény sűrűség spektruma

$G(j\omega)$: az ideális átviteli függvény

$K(j\omega)$: a kábel átviteli karakterisztikája, $U_{ki}/U_{be}(j\omega)$

$E(j\omega, \underline{x})$: a regenerátor kiegyenlítőjének és kiegészítő áramkörének $U_2/U_1(j\omega, \underline{x})$ karakterisztikája, ahol \underline{x} vektor az áramköri paraméterekből vagy a transzfer függvény együtthatóiból képzett vektor

A, t_A : a megvalósítandó áramkör átviteli függvénye és az ideális átviteli függvény, $G(j\omega)$, erősítés- és késleltetési idő különbségének korrigálására szolgáló fiktív változók.

$N(\omega)$: a közel- vagy a távolvégi áthallásra jellemző négy pólus transzfer függvénye.

n : a zavaró rendszerek száma

$\varepsilon(t)$: az ideális és a valós áramkörön áthaladt jel különbsége

Az adójel leírása

Az átvitendő PCM jelsorozat az

$$s(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k f(t - kT)$$

formulával írhatjuk le, ahol $f(t)$ az adó elemi jelalak, a_k pedig az információt hordozó digitális sorozat, k -adik tagja értéke $+1$, -1 lehet két-szintű, $+1$, 0 , -1 pedig háromszintű átvitel esetén.

A program az alábbi $f(t)$ elemi jelalakokat tudja kezelni:

- négyszög
- trapéz
- félszínusz

Az egyes elemi jelek jellemzői a 2. ábrán láthatók. Az adó elemi jelek Fourier transzformáltjainak abszolútérték négyzete:

négyszög: $|F_1(\omega)|^2 = \left[T_i \frac{\sin(\omega T_i/2)}{\omega T_i/2} \right]^2$

trapéz: $|F_2(\omega)|^2 = \frac{16}{a^2 \omega^4} \sin^2 \frac{\omega T_i}{2} \sin \frac{a\omega}{2}$

félszínusz: $|F_3(\omega)|^2 = \left[\frac{2\pi T_i \cos(\omega T_i/2)}{\pi^2 - (\omega T_i)^2} \right]^2$

ahol T_i : az adóimpulzus szélessége

a : a trapézimpulzus felfutási ideje.

$S(\omega)$ adójel teljesítménysűrűség spektrum

A digitális adó által létrehozott $s(t)$ sztochasztikus folyamat valószínűségi jellemzőit az információt hordozó a_k diszkrét értékű sorozat határozza meg. A a_k azonban statisztikusan nem független, a vonali kódolás szabályaitól függő korreláció miatt az $\{s(t)\}$ folyamat $S(\omega)$ teljesítménysűrűségének meghatározására nem alkalmazható a stacionáris folyamatokra érvényes Wiener—Hincsin tétel. A kódolt véletlenváltozó digitális jelsorozat teljesítménysűrűség spektrumának meghatározására Cariolaro [6] dolgozott ki eljárást. E módszer felhasználására a Telefongyár megbízásából készítette el a BME—HEI a SPEK programot [7, 8]. A program felhasználásával számítható ki különféle, a PCM technikában alkalmazott vonali kód spektruma.

A program a vonali kódok közül az AMI (Alternate Mark Inversion), A HDB—3 (High Density Bipolar) és az MBNT típusú blokk kódokat képes kezelni.

AMI kód

$$S(\omega) = \frac{|F_k(\omega)|^2}{T} \sin^2 \frac{\omega T}{2}$$

HDB—3

$$S(\omega) = \frac{|F_k(\omega)|^2}{T} \frac{-40 + 32 \cos \omega T}{465(1025 - 64 \cos 5\omega T)} \times$$

$$\times \left[75,5 - 1797 \cos \omega T + 1073 \cos 2\omega T + 320 \cos 3\omega T \right.$$

$$\left. - 288 \cos 4\omega T + \right.$$

$$\left. + \frac{565125 \cdot 5 - 580957 \cos \omega T + 1521 \cos 2\omega T}{16 \cos 3\omega T + 24 \cos 2\omega T + 44 \cos \omega T - 85} \right]$$

NBNT blokk kódok folytonos komponense

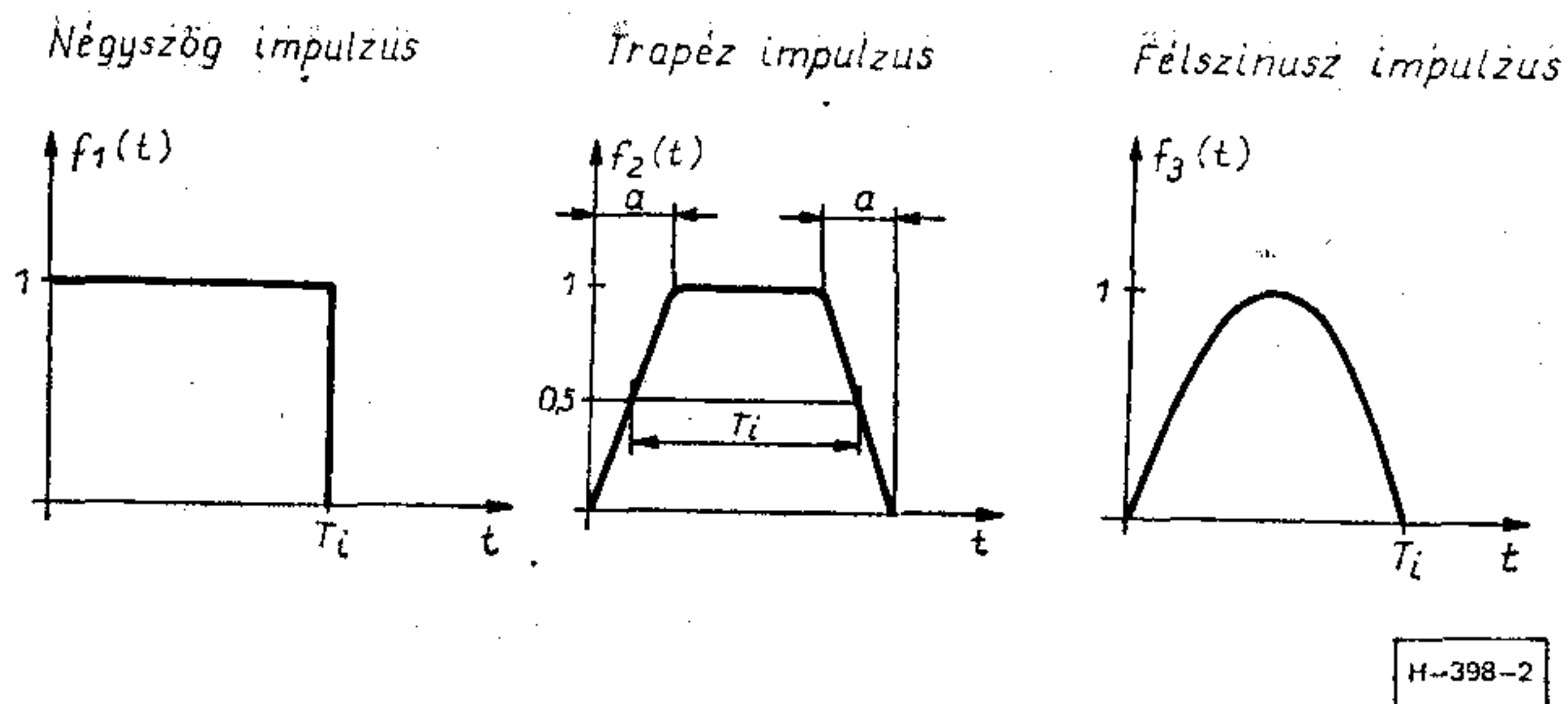
$$S(\omega) = \frac{|F_k(\omega)|^2}{T} \left(\sum_{i=0}^{N-1} A_i \cos \omega T + \right.$$

$$\left. \sum_{i=0}^{N(I+1)-1} N_i \cos \omega i T \right.$$

$$\left. + \frac{\sum_{i=0}^I D_i \cos \omega i N T}{I} \right)$$

A fenti képletben I a kódállapotok száma.

A program A_i, N_i, D_i, I bemenő adatait a SPEK program [8] szolgáltatja általános esetben, az MS43 és a FOMOT elnevezésű 4B3T kódok spektrum együtthatóit pedig a KOPTI85 program tartalmazza.



2. ábra. Adó elemi jelalakok

$G(j\omega)$ Az ideális átviteli függvény

A hibamentes detektálás feltételeit a közismert Nyquist feltételek határozzák meg. Gyakorlati szempontból kedvező, ha a döntő áramkör bemenetére $\sin^2 t$ alakú jel jut.

$G(j\omega)$ az az ideális átviteli függvény, mely a megválasztott adójelalakból $\sin^2 t$ alakú impulzust állít elő. A különböző adójelkehez tartozó ideális átviteli függvények az alábbiak:

$$G_1(j\omega) = \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi^2}{\pi^2 - \omega^2 T_w^2} \frac{\sin \omega T_w}{\sin \omega T_i / 2} e^{-j\omega(T_w - T_i/2)}$$

$$G_2(j\omega) = G_1(j\omega) \frac{e^{j\omega \frac{a}{2}}}{\sin \frac{\omega a}{2}}$$

$$G_3(j\omega) = \frac{\pi}{2\omega T_i} \frac{\pi^2 - \omega^2 T_i^2}{\pi^2 - \omega^2 T_w^2} \times \frac{\sin \omega T_w}{\cos \omega T_i / 2} e^{-j\omega(T_w - T_i/2)}$$

$K(j\omega)$ kábel karakterisztika

A kábel átvitelének megadására három lehetőség van:

- Frekvenciaként megadható a kábel csillapításának (decibel) és fázisának (radián) értéke.
- Lineáris fázismentű kábelek esetén frekvenciaként csak a kábel csillapítását kell megadni. Az ilyen típusú megadás elvi lehetőségéről készült a [9] tanulmány.
- 1,2/4,4 mm-es koaxiális kábel esetén elegendő csak a vizsgálati frekvenciákat és a kábel hosszát megadni. Ekkor a csillapítás és fázis adatokat az alábbi képletből számítja a program.

$$a(f) = 5 \cdot 2\sqrt{f} + 3,85 \cdot 10^{-3} \cdot f, \text{ dB/km; } f, \text{ MHz}$$

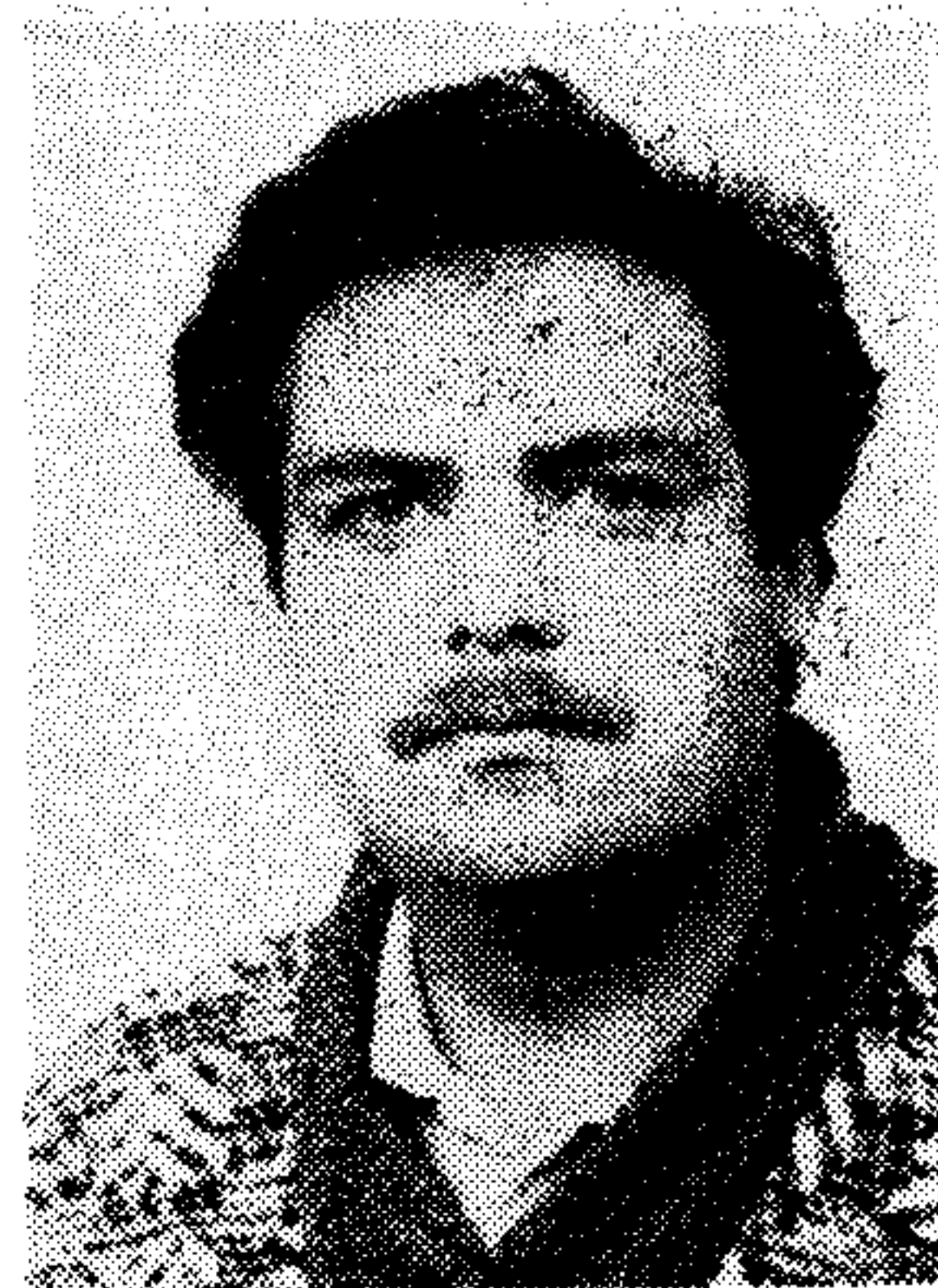
$$b(f) = 22 \cdot 18f + 59 \cdot 84 \cdot 10^{-2}\sqrt{f}, \text{ rad/km; } f, \text{ MHz}$$

Áthallás

A program vagy közelvégi vagy távolvégi áthallást vesz figyelembe az alábbi összefüggések szerint. Közelvégi áthallás esetén:

$$|N(\omega)| = N_0(f \cdot 2 \cdot T_i)^{0,75}$$

A BME Villamosmérnöki Kar Híradástechnikai Szakán végzett 1985-ben. Azóta a Híradástechnikai Elektronikai Intézet dolgozója. Már hallgató éveiben sokat foglalkozott a digitális átviteli berendezések korrektoraival. Ebben a témában rektori elsődíjas Tudományos Diákköri (TDK) dolgozatot írt, amivel az országos TDK találkozón is szép sikerrel szerepelt. További munkája során is foglalkozik a korrektorok méretezési kérdéseivel. Érdeklődési területe: a digitális jelfeldolgozás, beszédkutatás.



TIHANYI ATTILA

ahol $|N(\omega)|$ a közelvégi áthallási karakterisztika abszolútértéke
és N_0 a közelvégi áthallás az $1/2T$ frekvencián

$f = \omega/2\pi$ a frekvencia, Hz

T_i az elemi jelidő, sec (lásd 2. ábra)

Távolvégi áthallás esetén

$$|N(\omega)|^2 = K_{FO} \cdot (f/f_0)^2 \cdot l/l_{\max}$$

ahol $|N(\omega)|$ a távolvégi áthallás karakterisztika abszolútértéke

K_{FO} a távolvégi áthallás az $1/2T$ frekvencián

$f = \omega/2\pi$ a frekvencia, Hz

$f_0 = 1/T_i$ ahol T_i az elemi jelidő, sec (lásd 2. ábra)

l/l_{\max} a zavaró kábel relatív hossza

A program $n(=0, 1, \dots, 99)$ zavaró rendszert tud figyelembe venni.

2.2. A tervezés célfüggvénye

Az 1. ábrán az $\varepsilon(t)$ az ideális és valóságos átvitt jel eltérése. Az $\varepsilon(t)$ autókorrelációs függvényének null helyen vett értéke: σ^2 , a tervezés minimalizálandó célfüggvénye. A $\sigma^2(x, A, t_A)$ mennyiség jellemző a matematikai modellben szereplő ideális és valóságos áramkör átvitelének különbségére a frekvenciatartományban.

$$\sigma^2(x, A, t_A) = \frac{1}{\pi} \int_{\omega=0}^{\infty} S(\omega) |K(j\omega)| \times \times E(j\omega, x) A e^{-j\omega t_A} - G(j\omega) |^2 d\omega + \frac{nA^2}{\pi^2} \int_{\omega=0}^{\infty} S(\omega) \cdot |N(\omega)|^2 \cdot |E(j\omega, x)|^2 d\omega \quad (1)$$

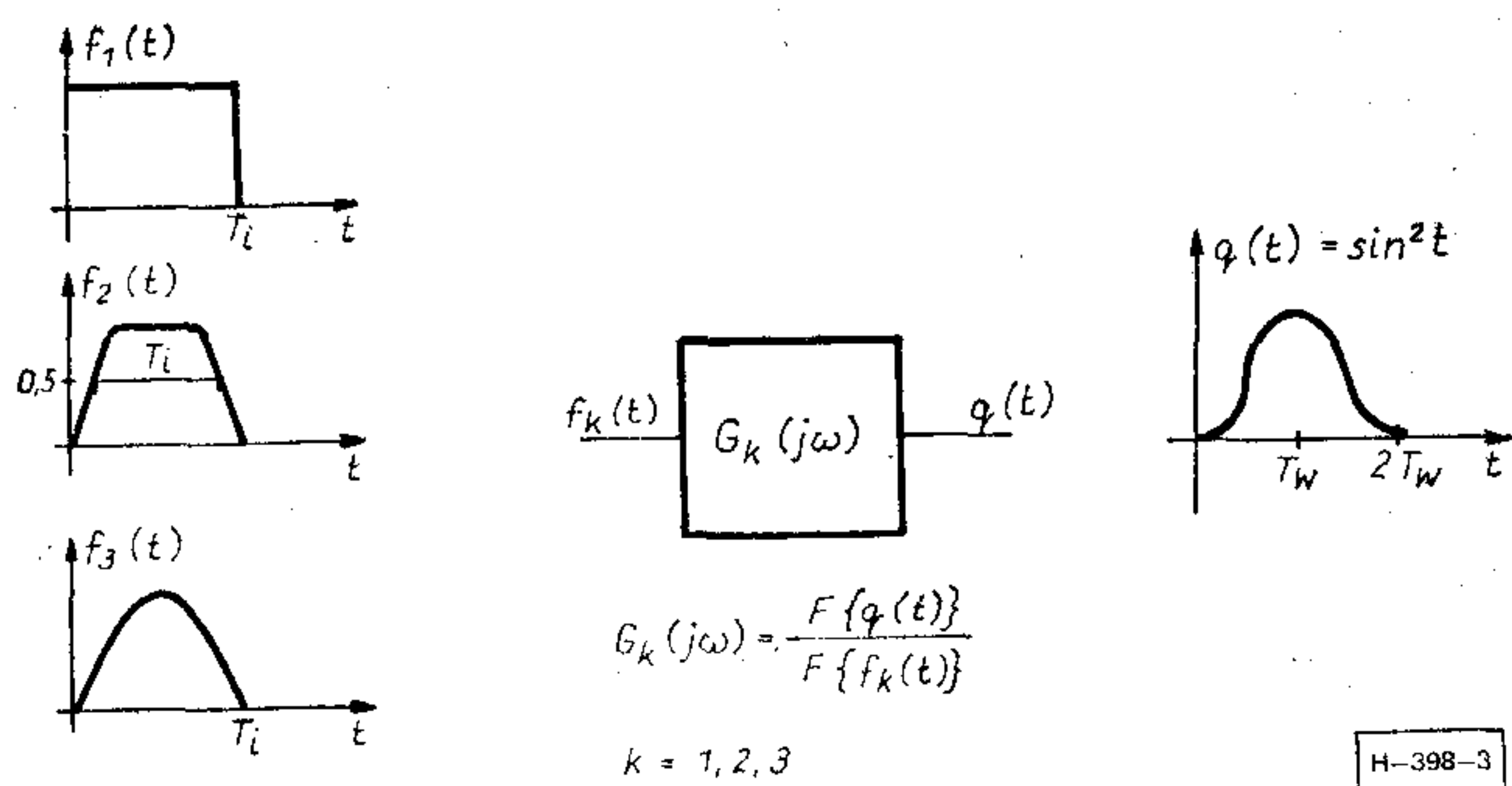
$E(j\omega, x)$ a tervezendő korrektor átviteli függvénye, és x az áramköri paraméterek vagy a transzfer függvény együtthatóinak vektora.

Az idő- és frekvenciatartomány közötti kapcsolat alapján, ha σ^2 tart a zérushoz, akkor az időtartománybeli függvény is közelíti az ideálisat. Ezen tulajdonsága alapján a σ^2 hibafüggvényt egy optimalizáló eljárás célfüggvényeként hasz-



PAKSY GÉZA

A BME Híradástechnikai Szakán 1966-ban villamosmérnöki, 1971-ben átviteltechnikai szakmérnöki diplomát szerzett. 1966—1980 között a Távközlési Kutató Intézetben PCM berendezések fejlesztésén dolgozott. 1983-tól a Telefongyár Átviteltechnikai Fejlesztési Főosztályán a digitális vonali berendezések osztályának a vezetője. Fő érdeklődési területe: a digitális hírközléstechnika, digitális jelátvitel réz és fényvezető kábelben.



3. ábra. Az ideális átviteli függvény meghatározása

nálható, ahol x tartalmazza az optikalizálandó elemeket.

A szakirodalom alapján a tevezés áthallásmentes esetben akkor mondható jónak, ha σ^2 értéke kisebb, mint 10^{-3} . Áthallás esetén 10^{-2} -os σ^2 -nél kisebb érték fogadható el.

Minimalizáló eljárásaként Hooke—Jeeves kereső algoritmusának egy általunk módosított, a Fibonacci féle keresést is alkalmazó változatát építettük be a programba [10].

3. A korrektorok típusai

3.1. KOPOZE program

A KOPOZE azonosítójú programban a rögzített, hosszúságú kábel kiegyenlítésére az alábbi feszültség transzfer függvényt választottuk:

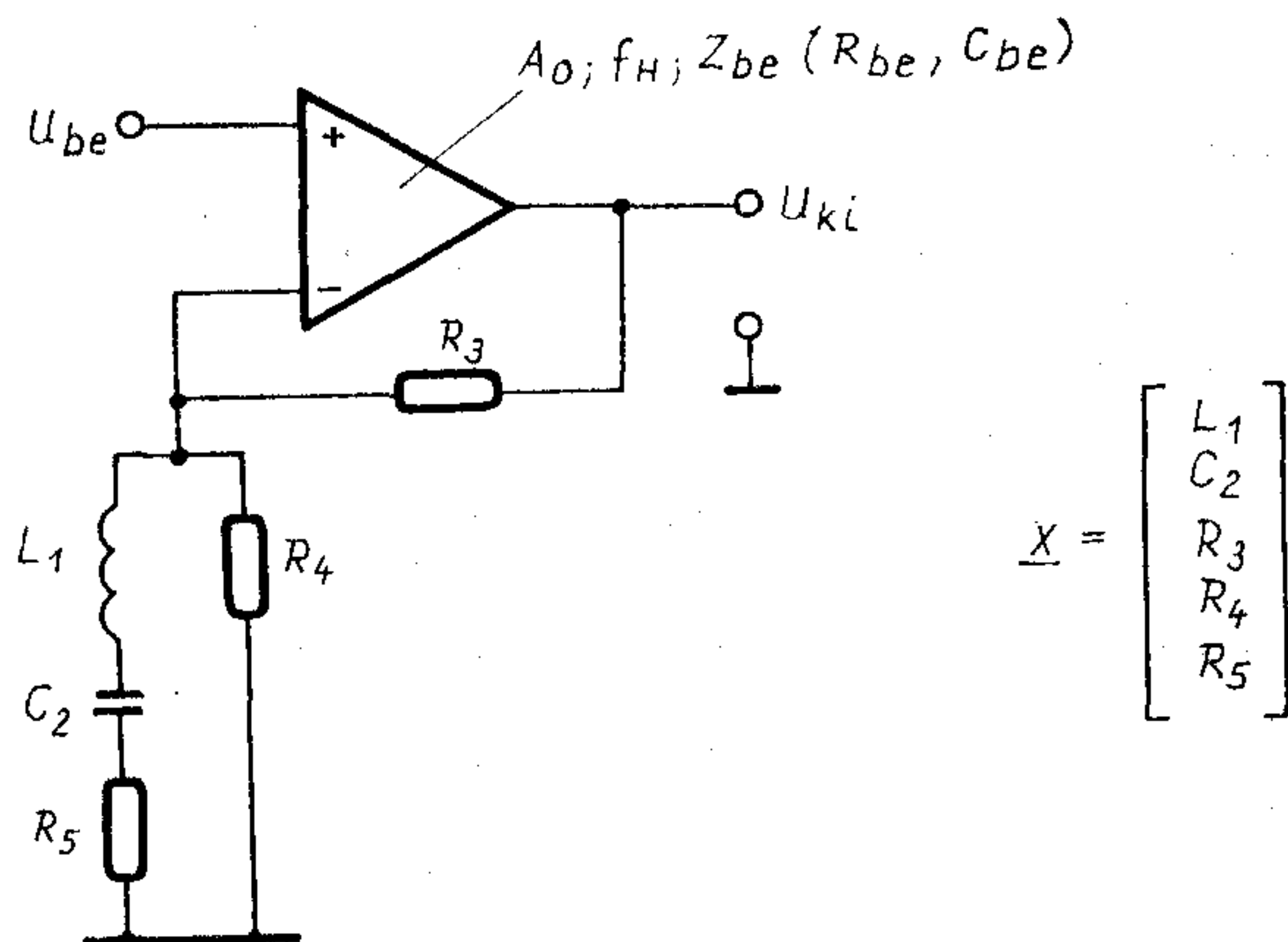
$$E(j\omega, \underline{x}) = E(p, \underline{x}) \Big|_{p=j\omega} = \prod_{k=1}^{N_{AF}} \frac{a_{0k} + a_{1k} \cdot p + a_{2k} \cdot p^2}{1 + b_{1k} \cdot p + b_{2k} \cdot p^2} \times \prod_{u=1}^{N_F} \frac{p - d_u}{p + d_u} \Big|_{p=j\omega} \quad (2)$$

A (2)-ben N_{AF} a másodfokú — frekvenciafüggő erősítéssel és fázissal is rendelkező — tagok száma, míg N_F a csak fázist korrigáló elsőfokú tagok száma.

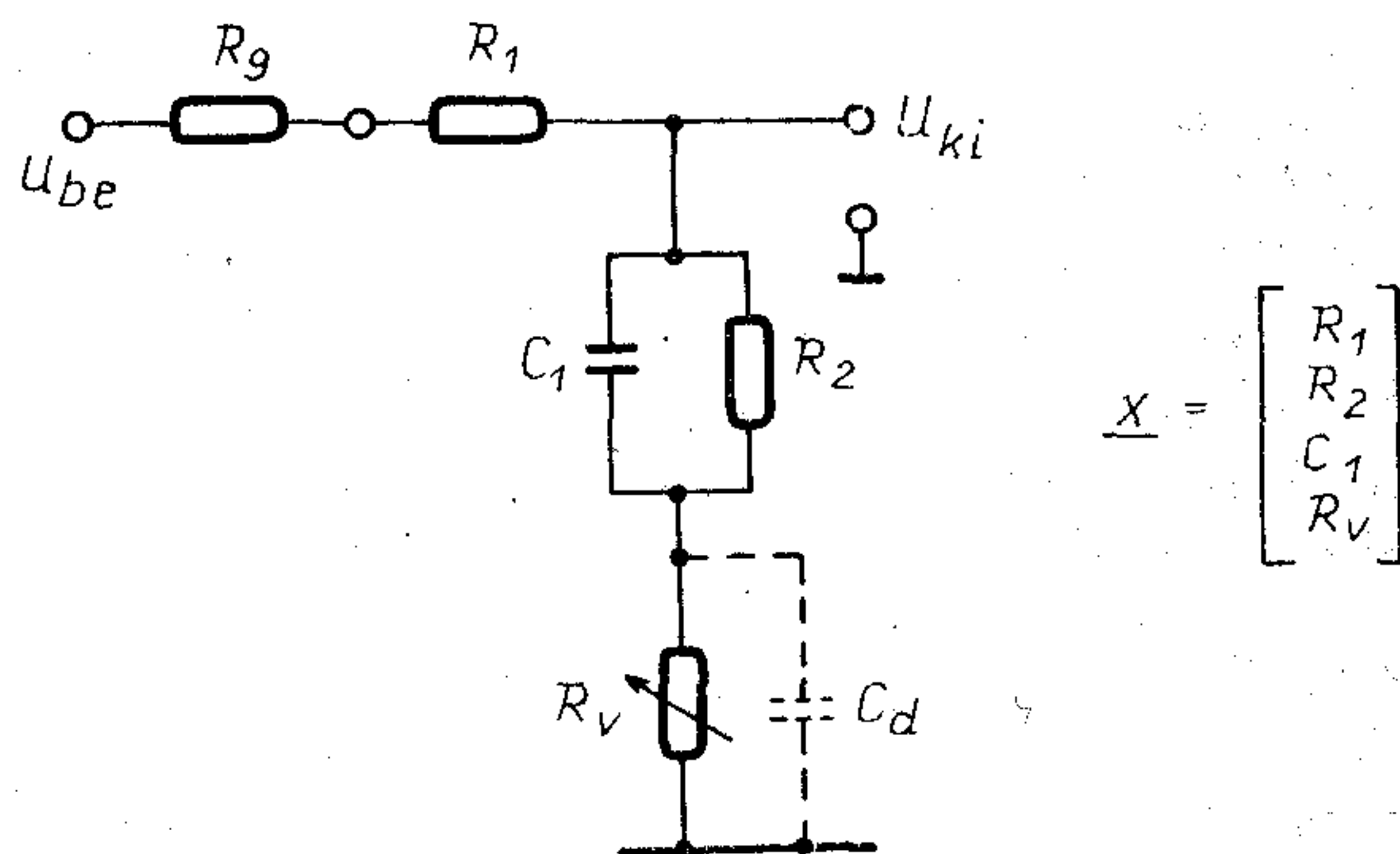
A program iteratív tervezést végez, azaz a felhasználónak kell megadnia a tagok számát, azok típusait és a (2) együtthatóinak közelítő becslött értékét. A KOPOZE program a (2)-ben szereplő együtthatók olyan optimális értékét adja meg, amelyek mellett az (1) alatti hibafüggvény minimális. Ezen együtthatók ismeretében különböző kiegyenlítő áramköri struktúrákhoz tartozó elemek paramétereinek értéke számítható a transzfer függvényből.

3.2. A KOPTI85 program

A KOPTI85 azonosítójú program egy korábban kifejlesztett program [11] bővített változata. Hat



a.



b.

4. ábra. Másodfokú kiegyenlítő és elsőfokú kiegyenlítő

féle kiegyenlítő- és hét féle kiegyenlítő áramkörtípus méretezésére alkalmas. Ezen áramkörök némelyikénél a rögzített kábelhossz korrigálására szolgáló kiegyenlítő és a változó kábelhossz korrigálására szolgáló kiegyenlítő áramkörök megbontatlan egységet alkotnak, míg más kiegyenlítő és kiegyenlítő tetszőlegesen kombinálhatók.

A 4. és 5. ábrán mintaként két-két kiegyenlítő és kiegyenlítő áramköri struktúrát láthatunk. A

programba beépített áramköri struktúrák tervezendő szabad paramétereinek maximális száma: 15.

Az áramkörök tervezése iteratív szintézissel történik, azaz a program felhasználója az adatok közt feltünteti az áramköri paraméterek első iterációs értékét. A program ezen értékből indulva iteratív úton jut el az optimális paraméterértékekhez.

A kiegyenlítő és kiegészítő tervezése két fázisban zajlik. Először a rögzített hosszúságú kábelhez a kiegyenlítőt tervezzük. Ilyenkor a kiegészítő áramkör az átvitelben nem játszik szerepet. A második fázisban a már megtervezett kiegyenlítő és a kábel valamely szélső értékű — minimális v. maximális — hosszához tartozó karakterisztikája ismeretében a kiegészítőt tervezzük.

4. Mintapéldák

4.1. Mintapéldák a KOPOZE programhoz [12]

A KOPOZE program működését egy 704 kbit/s és egy 8Mbit/s adatsebességű regenerátor kiegyenlítőjének approximációjával mutatjuk be.

4.1.1. Első mintapélda 704 kbit/s adatsebességre

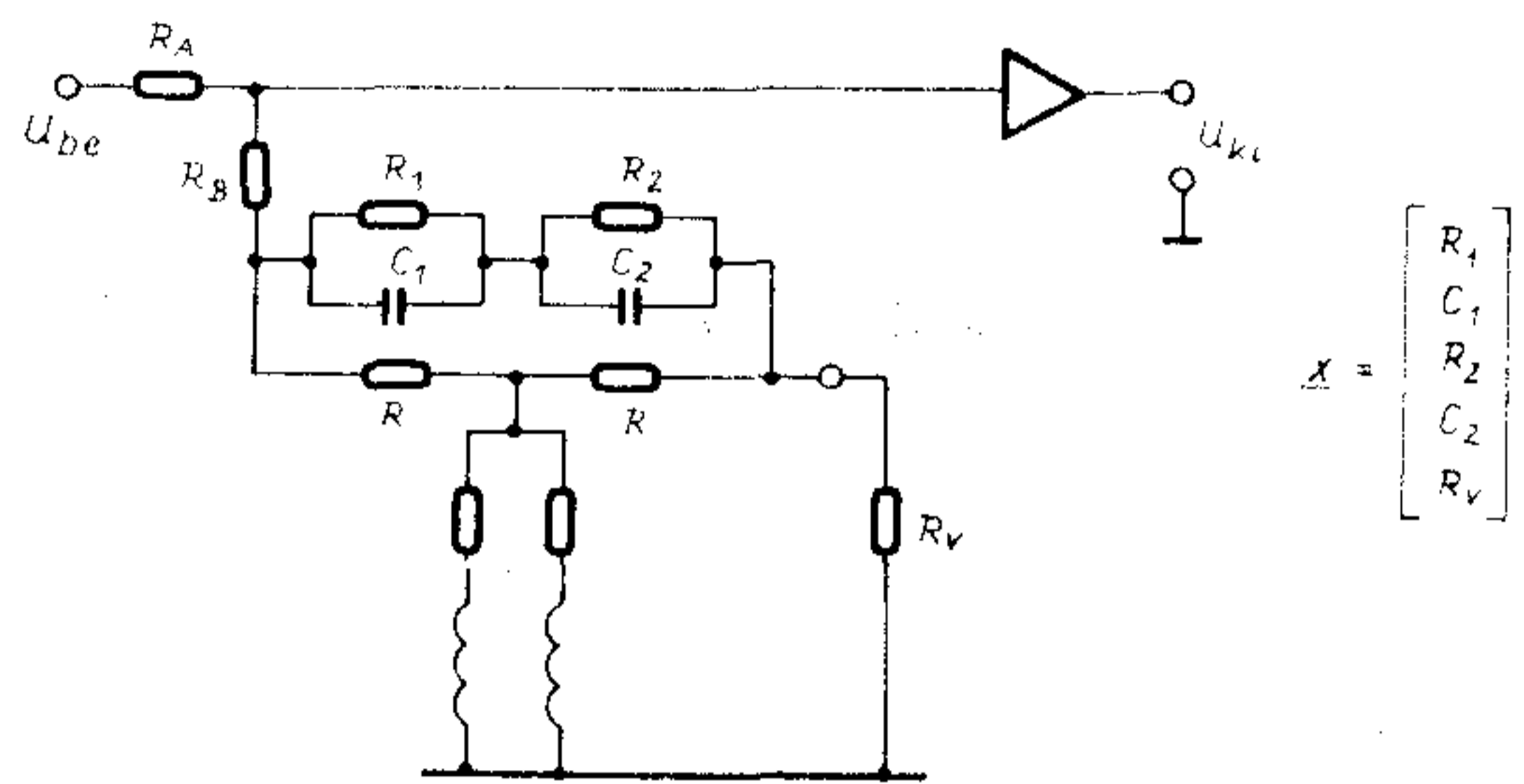
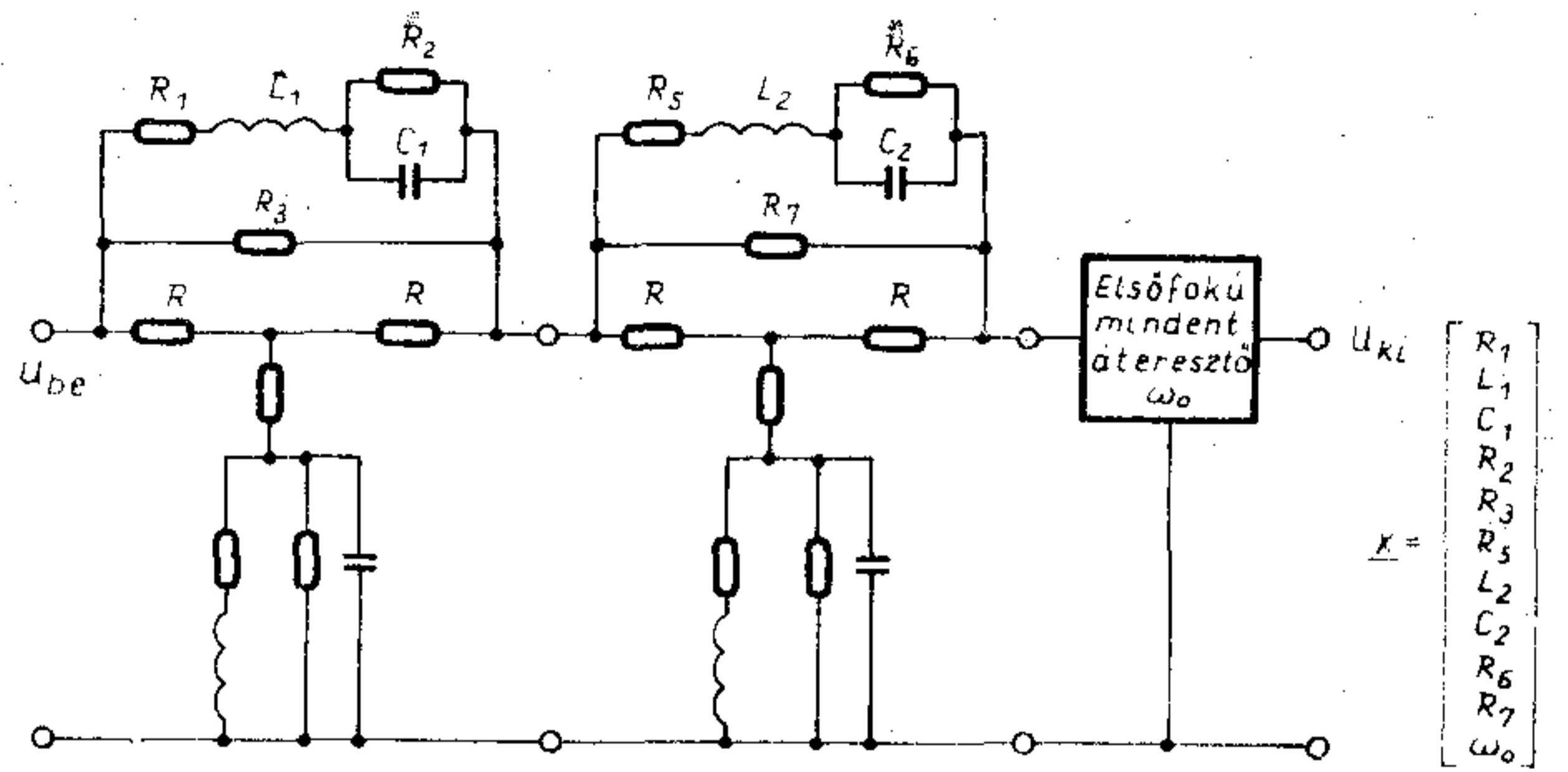
A 704 kbit/s sebességű kábel kiegyenlítésére alkalmas másodfokú

$$E(p) = \frac{a_{01} + a_{11}p + a_{21}p^2}{1 + b_{11}p + b_{21}p^2} \quad (2)$$

transzfer függvény együtthatói optimális értékének a KOPOZE programmal történő meghatározásához egy, a megoldástól nem túl távoli kiindulási együtthatóértékekre van szükségünk. Ilyen kiindulási értékeket például ezen kábel kiegyenlítésére korábban más módszerekkel megtervezett kiegyenlítő áramkör $E(p)$ transzfer függvényének a meghatározásával kaphatunk. Az így kapott kiindulási együtthatókat a 1. táblázatban láthatjuk. (Megjegyezzük, hogy az együtthatókat mindig az $f_c = 1$ MHz-es egységválasztásra vonatkoztatott normalizált értékekkel adjuk meg.)

A kiindulási együtthatókból különböző feltételek mellett több futtatást végeztünk.

A különböző jelalakot és kódot feltételezve az újraméretezett (optimalizált) együtthatókat, vala-



5. ábra. Negyedfokú kiegészítő és másodfokú kiegészítő

1. táblázat

Kiindulási együtthatók	
a_{01}	17,93
a_{11}	65,66
a_{21}	1,484
b_{11}	0,0575
b_{21}	0,0828

mint a kiindulási és az optimalizált σ^2 -eket a 2. táblázatban foglaltuk össze.

4.1.2. Második mintapélda 704 kbit/s adatsebességre

Eddig egy közelítőleg jó áramkörből kiindulva kapott eredményeket ismertettünk. Az optimalizáló eljárás hatékonyságának illusztrálására most egy olyan mintapéldát mutatunk, melyben a kiinduló együtthatókat közel „véletlenül” választottuk meg. Példánkban az adó elemi jele félszi-

2. táblázat

Jelalak kód	Optimalizált együtthatók					
	Négyszög HDB3	Trapéz HDB3	Félszínusz HDB3	Félszínusz AMI	Félszínusz MS43	Félszínusz FOMOT
a_{01}	12,891	13,222	15,311	13,613	18,228	19,938
a_{11}	56,843	57,744	65,252	60,829	72,219	77,696
a_{21}	7,1244	1,6272	0,24617	4,8796	6,8246	1,7874
b_{11}	0,2626	0,25144	0,26607	0,27103	0,26624	0,25785
b_{21}	0,13165	0,12961	0,13422	0,13484	0,14074	0,1388
Induló σ^2	$3,74 \cdot 10^{-2}$	$3,74 \cdot 10^{-2}$	$4,34 \cdot 10^{-2}$	$4,10 \cdot 10^{-2}$	$1,84 \cdot 10^{-1}$	$1,98 \cdot 10^{-1}$
Optimalizált σ^2	$3,37 \cdot 10^{-4}$	$3,94 \cdot 10^{-4}$	$3,35 \cdot 10^{-4}$	$3,01 \cdot 10^{-3}$	$1,88 \cdot 10^{-3}$	$2,27 \cdot 10^{-3}$

nusz, a kód HDB—3. A kiindulási és a végeredmények a 3. táblázatban találhatók meg.

Mint látjuk ez esetben az előtervezés eredményét fel nem használó együtttható értékekből indulva is talált a program jó megoldást.

4.1.3. Approximáció 8,448 Mbit/s adatsebességre

8,448 Mbit/s adatsebességű regenerátor kiegyenlítőjét első közelítésben egy másodfokú $E(p)$ transzfer függvénnyel próbáltuk approximálni. A kapott eredmények nem voltak megfelelőek, ezért magasabb fokszámú közelítéssel kell próbálkozni. A negyedfokú transzferfüggvény kiinduló és optimalizált együttthatóit a 4. táblázatban találjuk. Elemi jelalak: trapéz, a kód: HDB—3.

A kapott eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy az adott kábelt negyedfokú transzfer függvénnyel rendelkező kiegyenlítővel ki tudjuk korrigálni. Megjegyezzük, hogy ezen eredmény alapján vált ismertté, hogy a 8,448 Mbit/s adatsebességű regenerátorhoz milyen bonyolultságú áramkört kell kialakítani.

4.2. Mintapéldák a KOPTI85 programhoz [5]

A KOPTI85 program működését egy 8,448 Mbit/s adatsebességű regenerátor kiegyenlítő és kiegészítő áramkörének tervezésével illusztráljuk.

4.2.1. Mintapélda kiegyenlítő tervezésére

A 8,448 Mbit/s adatsebességű átvitelnél alkalmazott kábel kiegyenlítésére a 5. ábra korrektorát terveztük. A gerjesztő elemi jelalak trapézimpulzus, a kód: HDB—3. A kábel csillapítása 4,224 MHz-en 55 dB. Az 5. táblázatban a kiinduló és az optimalizált kiegyenlítő adatai találhatók. A táblázatban

3. táblázat

	Kiindulási érték	Optimalizált érték
a_0	10	4,4432
a_1	10	19,03
a_2	1	0,313
b_1	1	0,268
b_2	0,1	0,135
σ^2	0,29	$3,36 \cdot 10^{-4}$

4. táblázat

	Kiindulási érték	Optimalizált érték
a_{10}	11,88	8,0265
a_{11}	4,196	3,97
a_{12}	$9,388 \cdot 10$	$6,51 \cdot 10^{-3}$
b_{11}	0,01912	$7,022 \cdot 10^{-3}$
b_{12}	$7,902 \cdot 10^{-4}$	$4,76 \cdot 10^{-4}$
a_{20}	1	0,4796
a_{21}	0,01912	0,0813
a_{22}	0,0	0,0
b_{21}	0,01912	0,0291
b_{22}	$7,902 \cdot 10^{-4}$	$1,35 \cdot 10^{-3}$
σ^2	0,1292	$5,55 \cdot 10^{-4}$

5. táblázat

	Kiindulási érték	Optimalizált érték
R1	50 ohm	144,4 ohm
L1	600 nH	9640 nH
C1	100 pF	990 pF
R2	2000 ohm	1583 ohm
R3	50 Mohm	94 Mohm
R5	100 ohm	12,4 ohm
L2	100 nH	0,1 nh
C2	100 pF	11 pF
R6	10 kOhm	41,8 kohm
R7	12 kohm	12,0 kohm
ω_0	$30 \cdot 10^6$ rad/s	$83,5 \cdot 10^6$ rad/s
σ^2	$0,22 \cdot 10^{-1}$	$3,8 \cdot 10^{-4}$

6. táblázat

	Kiindulási érték	Optimalizált érték
R1	60 ohm	73,3 ohm
C1	3,5 nF	3000 pF
Rv	100 ohm	5952 ohm
σ^2	$0,28 \cdot 10^{-2}$	$0,1 \cdot 10^{-2}$

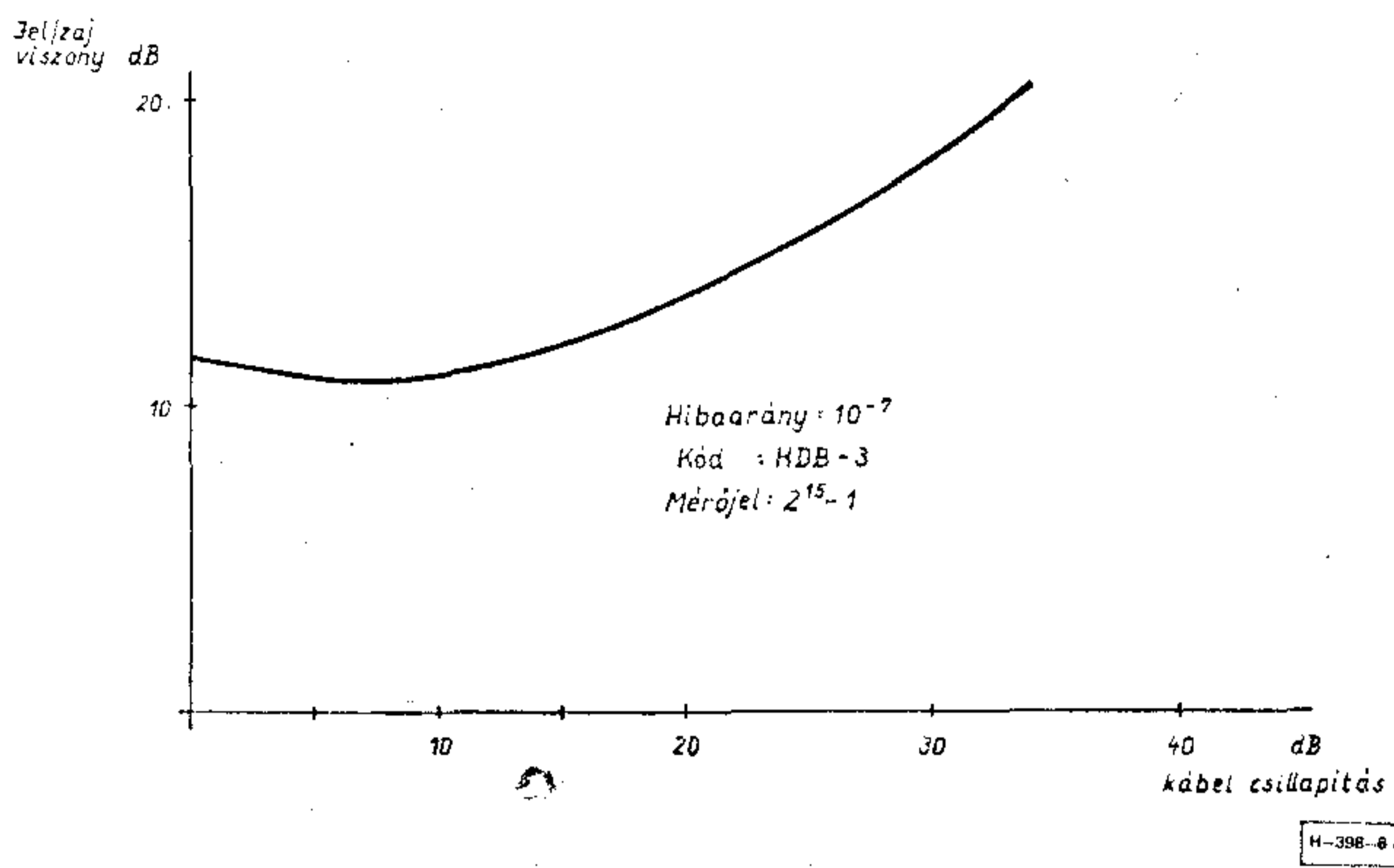
az ellenállásokat ohm-ban, az induktivitások mikrohenryben, a kapacitások pikofaradban, míg ω -t Mr/s-ben tüntettük fel. Az áthidalt T tagok keresztági impedanciái a hosszág impedanciák R -re vett duáljai.

4.2.2. Mintapélda kiegészítő tervezésére

Kiegészítő áramkört terveztünk 8,448 Mbit/s adatsebességre. Kiegészítő áramkörként az 5. ábrán látható kapcsolás első fokúra egyszerűsített változatát alkalmaztuk ($R_2=0$). A kiegészítő áramkörnek a 4,224 MHz-en ± 15 dB-t kell átfogni. Az alkalmazott kábel típusa a 4.2.1. mintapéldáéval megegyező. A kiegészítő áramkör az előbb tervezett kiegyenlítővel együtt működve 4,224 MHz-en (40—70) dB-es csillapítású kábelt korrigál. A futtatási tapasztalatok alapján azt a kiegészítő áramkört fogadtuk el végső megoldásnak, amelyet a maximális kábelhosszhoz terveztünk. A kiegészítő áramkör elemeinek kiindulási értéke és optimalizált értéke a 6. táblázatban található. A táblázatban az ellenállásokat ohmban, a kapacitásokat nanofaradban tüntettük fel. A 6. táblázatban található elemértékű kiegészítő áramkör szabályozó R_n ellenállásának 5,83 ohmos értéke mellett a 40 dB-es kábelt $\tau^2 = 0,1081 \cdot 10^{-3}$ -os értékkel korrigálja.

5. A megvalósított korrektorok gyakorlati ellenőrzése

A bemutatott módszer segítségével megtervezett PCM regenerátor korrektorok hatékonyságát hibaarány mérésel ellenőrizhetjük. A PCM jelátvitel hatására létrejövő zaj szimulálása Gauss amplitudó eloszlású, de az adójel teljesítménysűrűség spektrumának, $S(\omega)$ és a közel- vagy távolvégi áthallási karakterisztikának megfelelő módon korrigált „áthallási zajjal” lehetséges. A regenerátor bemenetére jutó hasznos jel, ill. az áthallási zaj



6. ábra. Mért jel/zaj viszony — hibaarány karakterisztika

által meghatározott jel/zaj viszony egyértelműen jellemzi a kiegyenlítés jóságát. A 10^{-7} hibaarányhoz tartozó 0—34 dB-es kábelcsillapításhoz tartozó jel/zaj értékeket mutat a 6. ábra.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki Szalay Tibor főosztályvezetőnek és Géher Károly egyetemi tanárnak a munká megszervezéséért, valamint Gaál József, Gefferth László és Simon Gyula egyetemi adjunktusoknak és Sente László fejlesztő mérnöknek hasznos ötleteiért, és együttműködésükért.

(Folytatás a 103. oldalról.)

A nagyképernyős készülékek esetében viszont olyan törekvésekkel találkozhatunk, hogy a zseb-tévéknél használatos kijelzők egymás mellé helyezésével 100—120 centiméteres képernyőátmérőt érjenek el. Ezzel megvalósítható lenne a fogyasztók több évtizedes vágyálma, hogy otthonukban falra akasztható televíziókészüléket nézhessenek. Addig azonban még számos műszaki nehézséget kell megoldani. A ma ismert legnagyobb, 33 centiméter folyadékkristályos kijelzőből is több százat kell legyártani, hogy egy tökéleteset kapjanak.

25—50 centiméteres képátmérő esetében mérsékeltek a folyadékkristályos kijelzővel ellátott készülékek piaci esélyei. Ebben a kategóriában a legélesebb a piaci verseny, mert a képcsöves megjelenítés olcsó és kiforrott eljárást képvisel. Nem érvényes ugyanez a nagy képernyő kategóriájában, mert a katódsugaras képcsövek egy adott méretnél túl elérik a műszaki lehetőségeik határait.

- [1] Radványi László: Az Y kiegyenlítő. Magyar Híradástechnika. II. évf. 3—4. szám, 17—22. old. 1951.
- [2] Halász Edit: Korrektortervezés optimalizálási eljárással. Egyetemi doktori értekezés BME 1972.
- [3] K. Antreich, W. Hawk, M. Welzenbach: Zur Auslegung der Enterrernetzwerke für die Übertragung von PCM-Signalen auf Kabeln Archiv für Elektronik und Übertragungstechnik Band 25, Heft, 3, März 1971. pp. 109—116.
- [4] Halász Edit, Baumann Ferenc, Tihanyi Attila: A KOPOZE program használati utasítása 1—24. old. A program a Telefonyár megbízásából a BME—HEI-ben készült. Budapest, 1985.
- [5] Halász E., Baumann F., Tihanyi A.: A KOPTI85 használati utasítása. Készült a Telefonyár megbízásából BME—HEI 1—38. old. 1985. Budapest.
- [6] G. L. Cariolaro, G. P. Tronca: Spectra of block coded digital signals. IEEE Trans. on Communication vol. COM—22 pp. 1555—1574. Oct. 1974.
- [7] Gaál József: Blokk-kódolt vonali jelek spektrumának számítása. Tanulmány a Telefonyár részére. BME—HEI, 1—39. old. 1986. október.
- [8] Gaál József, Gefferth László: Vonali-blokk kódok spektrumának számítása. A SPEK program használati utasítása. Készült a Telefonyár megbízásából. BME—HEI 1—15. old. 1986. október.
- [9] Gaál József: Szimmetrikus kábel csillapítás- és fáziskarakterisztikáinak analízise, modellezése. Készült a Telefonyár részére. BME—HEI 1—8. old. 1984.
- [10] Baumann F., Tihanyi A.: PCM korrektorok számítógépes tervezése. Tudományos Diákköri dolgozat. BME—HEI 1984. 1—70. old.
- [11] Halász Edit, Gefferth László, Simon Gyula: A KOPTI PCM regenerátorkorrektorát optimalizáló program használati utasítása. 1—16. old. A program a Telefonyár megbízásából a BME HEI-ben készült 1984.
- [12] Gaál József, Baumann Ferenc: Esettanulmány PCM regenerátor kiegyenlítőinek approximálására a KOPOZE program felhasználásával. Készült a Telefonyár megbízásából. BME—HEI. 1—14. old. 1985.

Itt a megoldást a nagy felbontású készülékek jelenthetik. A japán mérnökök már dolgoznak egy olyan konstrukción is, amelynek segítségével vetítő vászonszerű képernyőn is meg lehet jeleníteni nagy felbontású képet.

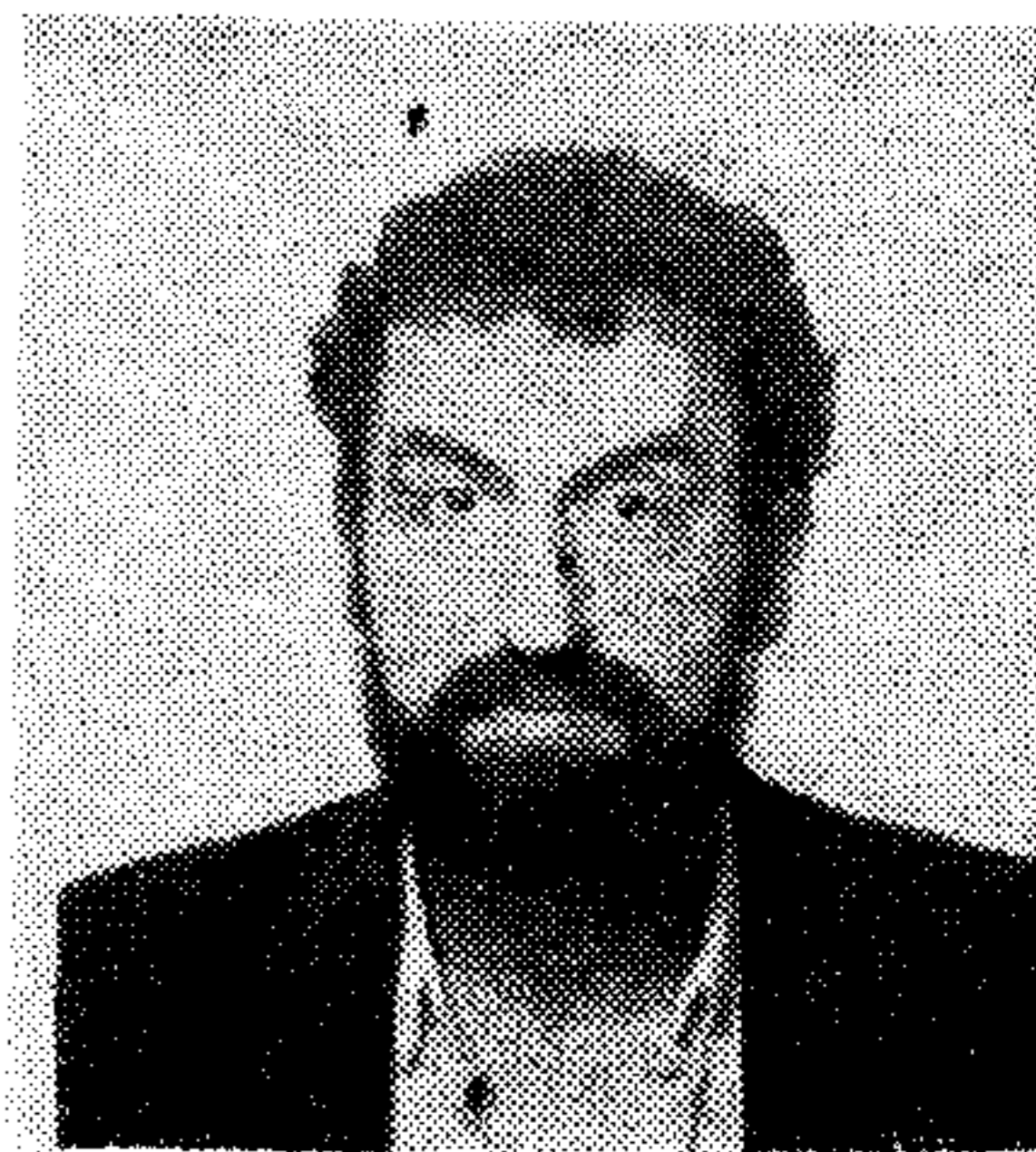
Ezek a készülékek azonban drágák lesznek, áruk a maiakénak többszörösére fog rúgni. A konstruktorok ennek ellenére azzal számolnak, hogy az ilyen készülékek forgalma a következő évtized közepére eléri az összes készülék 16 százalékát. A japán kormány azt tervezi, hogy 1991-ben feljuttat egy műholdat, amely nagy felbontású képet fog sugározni oly módon, hogy az házi antennával is vehető lesz. Az új eljárás költségei a műsor-szórás is erősen megterhelik, elsősorban azért, mert az adóállomások és a televízióstúdiók csaknem teljes felszerelését ki kell cserélni.

(Világgazdaság, 1986. november 10.)

(Folytatás a 116. oldalon.)

A VERBIDENT-SD-2 izolált szavas gépi beszéd felismerő

DR. FARAGÓ ANDRÁS—DR. GORDOS GÉZA—
—KOUTNY ILONA—MAGYAR GÁBOR—
DR. OSVÁTH LÁSZLÓ
BME Híradástechnikai Elektronika Intézet
TAKÁCS GYÖRGY
Posta Kísérleti Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

A dolgozat egy izolált szavas, személyfüggő, kötött szótáras beszéd felismerő használatát és működési algoritmusát írja le. A beszéd felismerő egy IBM—PC típusú személyi számítógépen, egy abba bedugható digitális jelfeldolgozó kártyán és megfelelő szoftveren alapul.

1. Bevezetés

Napjainkban a digitális beszéd feldolgozás eljutott arra a szintre, hogy a laboratóriumok világából kilépve a nagyközönség számára is használható és elérhető szolgáltatásokat nyújtson. Ennek egyik jelentős — és tudományos szempontból is izgalmas — területe a gépi beszéd felismerés, amely kulcsfontosságú az ember-gép kommunikáció beszéd útján történő megvalósításában. A gépi beszéd felismerés komoly segítséget nyújthat az olyan munkafolyamatokban, amelyekben a munkát végző embernek úgy kell bizonyos funkciókat ellátnia, hogy közben foglalt a keze (pl. orvos a műtőben, pilóta, minőségellenőr, az autó vezetése közben telefonáló stb.).

A gépi beszéd felismerő rendszerek viszonylag legegyszerűbb változata az, amelyik a felismerendő szavak izolált ejtését követeli meg és a szó csak egy — a felhasználó által előre bementett — korlátozott méretű szótár eleme lehet. Egy ilyen — izolált szavas, személyfüggő — beszéd felismerőt fejlesztett ki az OMF B támogatásával a Budapesti Műszaki Egyetem Híradástechnikai Elektronika Intézete (BME—HEI), együttműködve a Megamicro Kiszövetkezettel és az MTA Akusztikai Kutatólaboratóriumával.

A rendszer fantázia neve VERBIDENT—SD—2 (SD=Speaker Dependent, személyfüggő). Felépítésének alapvető jellemzője, hogy nem különállóan működő berendezésről van szó, hanem az IBM—PC (XT vagy AT) típusú személyi számítógép egy digitális jelfeldolgozó kártyával együttműködve végzi a beszéd felismerést. Megjegyzendő, hogy ez a kártya, amely TMS 32010 jelfeldolgozó processzort tartalmaz, nemcsak beszéd felismerésre alkalmas, hanem általános célú digitális jelfeldolgozásra is. Nagy sebessége teszi lehetővé a felismerési feladat gyakorlatilag real-time megoldását.

A rendszer szoftver szempontból két alapvető részre tagolódik. Az egyik a felismerő program, amely — a felhasználó által korábban már megszerkesztett szótárak segítségével — a tényleges

DR. FARAGÓ ANDRÁS

1976-ban szerzett villamosmérnöki oklevelet a BME Villamosmérnöki Karának Híradástechnikai szakán. 1982-ig ugyanott a Matematika Tanszéken dolgozott tanársegédként, majd a BME Híradástechnikai Elektronika Intézetébe

került, ahol jelenleg adjunktusként dolgozik az Átvitel- és Rendszertechnika Osztályon. A villamosmérnök hallgatók oktatása mellett fő szakmai érdeklődési és kutatási területe a digitális beszéd feldolgozás. Ezenkívül foglalkozik matematikai kutatással is, a gráfelmélet és kombinatorikus optimalizálás területén.

beszéd felismerést végzi. A másik alapvető szoftver komponens a szótárszerkesztő program, amellyel a felhasználó tetszése szerinti szótárat szerkeszthet, mágneslemezen tárolhat, módosíthat, továbbá speciális szolgáltatásokat (pl. spektrogram rajzolás) is igénybe vehet.

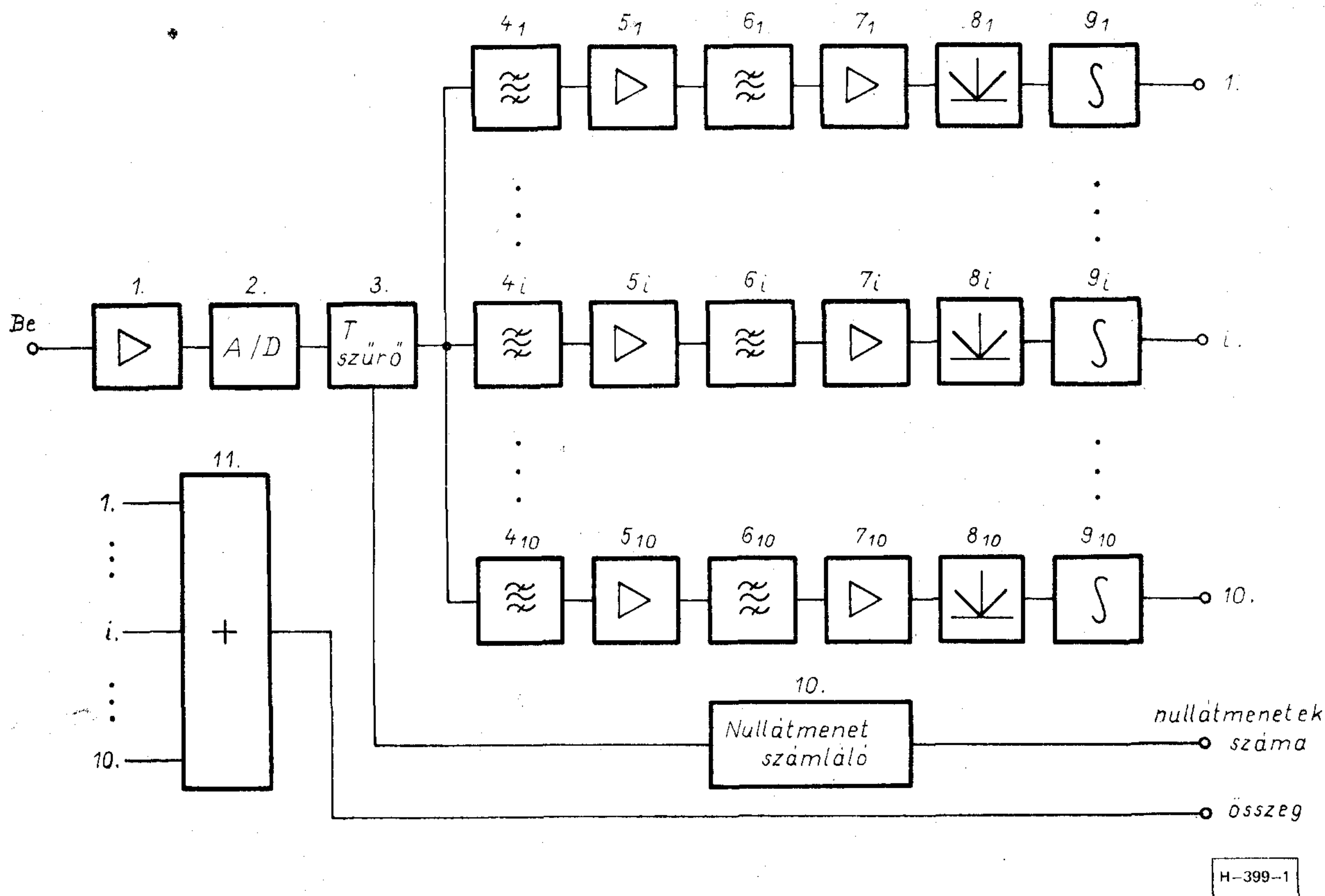
A rendszer hardware felépítését az alkotók külön dolgozatban tervezik megjelentetni. A jelen dolgozat a működési algoritmust írja le.

2. A rendszer használata és működésének főbb lépései

A rendszer bejelentkezéskor megkérdezi a felismeréshez használt referenciaszótár nevét, majd betölti azt a memóriába. A szótárt a felhasználónak előzőleg el kellett készítenie a saját hangjára, ha ilyen nincs, kijelzi. (Megjegyezzük, hogy tetszőleges számú felhasználó használhatja a rendszert, ha létrehozza a szótárát.) Ettől kezdve a felismerő automatikusan dolgozik.

A bementés kezdete nincs időhöz vagy nyomógombhoz kötve, a rendszer folyamatosan bevételez. Ha szót érzel, füttyszóval jelzi, s megkezd a feldolgozást, először az energia- és időnormálást. Ha a bementett szó és a referenciaszó hossza között az eltérés kettes faktornál kisebb, akkor dinamikus programozással távolságukat kiszámolja. Az osztályozó algoritmus ezután kiválasztja a tesztszóhoz legközelebb álló referenciaszót. Ezt újabb füttyszó követi, majd az eredmény megjelenik a képernyőn. Ha bizonyos feltételek nem teljesülnek, a rendszer a bementés megismétlését kéri. A felismerés reakcióideje függ a szótár nagyságától; szótárelemenként mintegy 50...70 millisekundumot igényel. A kísérletezés fázisában több változat készült az értékelés nyomon követhetősége céljából. Például kérésre kiírhatók a különböző referencia elemektől mért távolságok. Kiraj-

Beérkezett: 1987. XI. 18. (→)



1. ábra. A lényegkiemelés elvi blokkvázlata. (A műveleteket a digitális jelfeldolgozó egység végzi, időosztásban)

zoltatható egymás mellé a bemondott szó és a felismerni vélt referenciaszó spektruma. Így képet kaphatunk az idő- és energia viszonyokról.

Egy másik változat nyugtázást tartalmaz. Így minden tesztszó után a JÓ, ISMÉTLÉS vagy VÉGE szavakat várja a rendszer. A jól felismert szavakról statisztikát készít. Itt a rendszer leállítása is beszéddel („VÉGE”) történik.

3. A felismerés működési algoritmusa

Az alábbiakban összefoglaljuk a felismerési folyamat fő lépéseit. Ezek részletesebb általános kifejtése magyar nyelven is hozzáférhető (ld. GORDOS—TAKÁCS [1]). Itt most mindenekelőtt a VERBIDENT—SD—2 rendszer sajátosságait emeljük ki.

3.1. Lényegkiemelés

A lényegkiemelés alapvető feladata az, hogy a beszédjelet — mintavételezés és kvantálás után — leíró adattömeget valamiképpen redukálja, kevesebb — de a lényegét megőrző — adattal reprezentálja. A VERBIDENT—SD—2-ben ezt az ún. sávszűrős lényegkiemeléssel oldjuk meg, amely lényegében a beszédjel időben változó („gördülő”) spektrumának egy közelítését adja.

A sávszűrős rendszerű lényegkiemelés teljes egészében az IBM—PC-be bedugandó, TMS processzorral működő digitális jelfeldolgozó kártya

végzi. A jelfeldolgozás teljes folyamatát az 1. ábra mutatja, tekintet nélkül arra, hogy az adott funkció hardver vagy szoftver úton valósul meg.

A mikrofon által szolgáltatott jelet a jelfeldolgozó kártyán elhelyezett bemenő erősítő (1) felerősíti, úgy, hogy a jel szélső értékei hangos beszédben még éppen ne vezéreljék túl a (2) analóg-digitál átalakítót. A felerősített jelből 10 kHz gyakorisággal vett mintákat az A/D átalakító 12 bites, kettes komplement kódú számokká alakítja. A maximális, +2,5 V-os feszültségnek így a 07FF hexadecimális szám felel meg, a TMS processzor 16 bites számábrázolásában.

A szoftver úton végrehajtott jelfeldolgozás első lépése egy

$$H_s(Z^{-1}) = 1 - 2Z^{-2} + Z^{-4}$$

átviteli függvényű transzverzális szűrés (3). Ez a tényező ugyanis valamennyi sávszűrő átviteli függvényében előfordul, és így valamennyi szűrőágra nézve azonos feldolgozást jelent.

A közös transzverzális szűrővel megszürt beszédjel mintáit a következőkben 10 db all-pole szűrővel dolgozza fel, így voltaképpen — a transzverzális szűrővel együtt — 10 db sávszűrő alakul ki. Itt jegyezzük meg, hogy valamennyi sávszűrő negyedfokú, a keresztelési csillapításuk 3 dB, s az átviteli függvényük maximális laposságú.

A szűrők adatai az 1. táblázatban láthatók. Az i -edik all-pole szűrő ($4i—6i$) átviteli függvénye

A VERBIDENT—SD—2 lényegkiemelőjében szoftver úton megvalósított digitális sávszűrők egyes adatai.
(Frekvencia-adatok kHz-ben)

Sorszám	Sávhatárok (3dB)	Sávközép		Sáv szélesség	
		számtani	mértani	abszolút	relatív
1.	0,17—0,3	0,235	0,226	0,13	1,76
2.	0,3 —0,44	0,37	0,363	0,14	1,46
3.	0,44—0,6	0,52	0,514	0,16	1,36
4.	0,6 —0,8	0,7	0,693	0,2	1,33
5.	0,8 —1,05	0,925	0,917	0,25	1,31
6.	1,05—1,39	1,22	1,208	0,34	1,32
7.	1,39—1,85	1,62	1,604	0,46	1,33
8.	1,85—2,51	2,18	2,155	0,66	1,35
9.	2,51—3,45	1,98	2,943	0,94	1,37
10.	3,45—4,85	4,15	4,091	1,4	1,4



DR. GORDOS GÉZA

1960-ban villamosmérnök, 1966-ban egyetemi doktori, 1977-ben kandidátusi oklevelet szerzett.

Fő munkahelye 1960-tól a BME Híradástechnikai Elektronika Intézete, ill. annak jogelődje, ahol jelenleg az átvitel- és rendszertechnika osztályt vezeti. 1964 és 1972 között a Posta Kísérleti Intézetben, 1972-ben UNESCO-szakértőként Görögországban, 1974/75-ben vendégprofesszorként Angliában dolgozott. Fő érdeklődési területe a fém- és fényvezetős digitális átvitel, adatátvitel, valamint a gépi beszéd-szintézis és beszédfelismerés.

kezünk a jelszüneti zaj okozta téves számlálás ellen.

A host gép végezte szókezdet/szóvég detekció megkönnyítése érdekében a (11) blokk a 10 db átlagérték összegét képezi, 15 milliszekundumonként ez az adat is átvitelre kerül a jelfeldolgozó kártyáról a host-gépbe. Ezt nevezzük a szegmens összenergiájának.

3.2. Kezdet/vég detekció

A helyes felismerés szempontjából nagy a jelentősége a szókezdet és a szóvég detektálásának. Mivel az akusztikus bevételezés a rendszerben folyamatos, ezért a kezdet/vég detekciónak is folyamatosan „gördülő” módon kell végbemennie. Az algoritmus a következő:

A TMS 32010 jelfeldolgozó processzor minden 15 msec-os időszegmens végén elhelyezi az adott szegmenshez tartozó lényegkiemelt jellemzőket a host gépben egy meghatározott memóriaterületen. Ezek az adatok: 10 sávenergia, a nullátmenet-szám és az összenergia (a sávenergiák összege). A host gépen futó (PASCAL) program ezeket az adatokat gyűjti egy tömbben, amelyben gördülő módon mindig a legutóbbi 120 szegmens adatait tárolja. A „szókezdet/szóvég” meghatározást a program egy „kezdet/vég” detekcióból származtatja.

„Kezdetet” akkor detektál, ha olyan szegmens érkezik, amelynek összenergiája legalább 6 decibelrel meghaladja az átlagos zajszintet.

„Véget” akkor detektál, ha egy korábban elkezdődött szó még nem fejeződött be és az összenergia 20 szegmensben keresztül a (zajszint + 3) decibel alá esik.

A „kezdet” és a „vég” pozíciójából a program megállapítja a szó hosszát. Ha ez tólságosan rövid vagy túl hosszú, akkor nem tekinti valódi szónak és tovább folytatja a folyamatos akusztikus bevételezést, újabb szókezdetre várva. Ellenkező esetben a szókezdet a „kezdet” előtt, míg a szóvég a „vég” után van 90 ill. 105 msec-nyi védőközzel.

Ha a szó hossza olyan, hogy ennek alapján nem utasítható el (a jelenlegi beállításban 8-tól 80 szegmensig), akkor az akusztikus bevételezést leállítja és a szóhoz tartozó adatokat — a két végén megfelelő védőközzel ellátva — elhelyezi egy tömbben úgy, hogy a szó kezdete a tömb

$$H_{Ni}(Z^{-1}) = \frac{C_{0i}}{(1 + 2A_{1i}Z^{-1} + A_{2i}Z^{-2})(1 + 2 \cdot B_{1i}Z^{-1} + B_{2i}Z^{-2})}$$

alakú, s ez a felírás egyúttal utal a szűrési funkció szoftver megvalósításának folyamatára is. A szereplő együtthatók programozhatók, így a sávszűrők viszonylag kis munka árán átalakíthatók. A két másodfokú kaszkád alaptag „összekapcsolási” pontjában lehetőség van a jel bizonyos mértékű „erősítésére” (5i). Ez az erősítés csak 2 hatványa lehet, de már ez is kielégítő lehetőséget ad a digitális szűrők skálázására. A második kaszkád alaptag kimenetén szintén van egy skálázási lehetőség (7i az 1. ábrán).

Az *i*-edik szűrő kimeneti jelét egyenirányítjuk (8i), majd egy ablakintegrátorral (9i) az egyenirányított jel átlagértékét képezzük. Az ablak szélessége 150 minta, azaz 15 ms. Az átlagot a továbbiakban „sávenergiának” nevezzük.

A lényegkiemelés eredményét a 15 milliszekundumonként képezett 10 darab átlagérték, továbbá a 15 milliszekundum széles ablakban bekövetkezett nullátmetszések száma adja. Ez utóbbi érték a transzverzális szűréssel párhuzamosan képződik (10). Megjegyezzük, hogy nullátmetszésnek csak az olyan előjelváltásokat tekintjük, amelynél a közrefogó minták szorzata egy — beállítható — küszöbszámnál nagyobb, ezzel véde-



KOUTNY ILONA

Koutny Ilona 1977-ben végzett az ELTE-n matematika-, francia és eszperantó szakon. Az ezt követő 5 évben számítástechnikával foglalkozott, (ebből 2 évig az SZKI-ban beszéd- és beszélő-

felismeréssel) utána nyelvi majd tudományos anyagok szerkesztőjeként dolgozott. 1986-tól a BME Híradástechnikai Elektronika Intézetében beszédfelismeréssel foglalkozik. Fő érdeklődési területe a számítógépes nyelvést.

elején legyen. Ez az adattömb kerül azután további feldolgozásra.

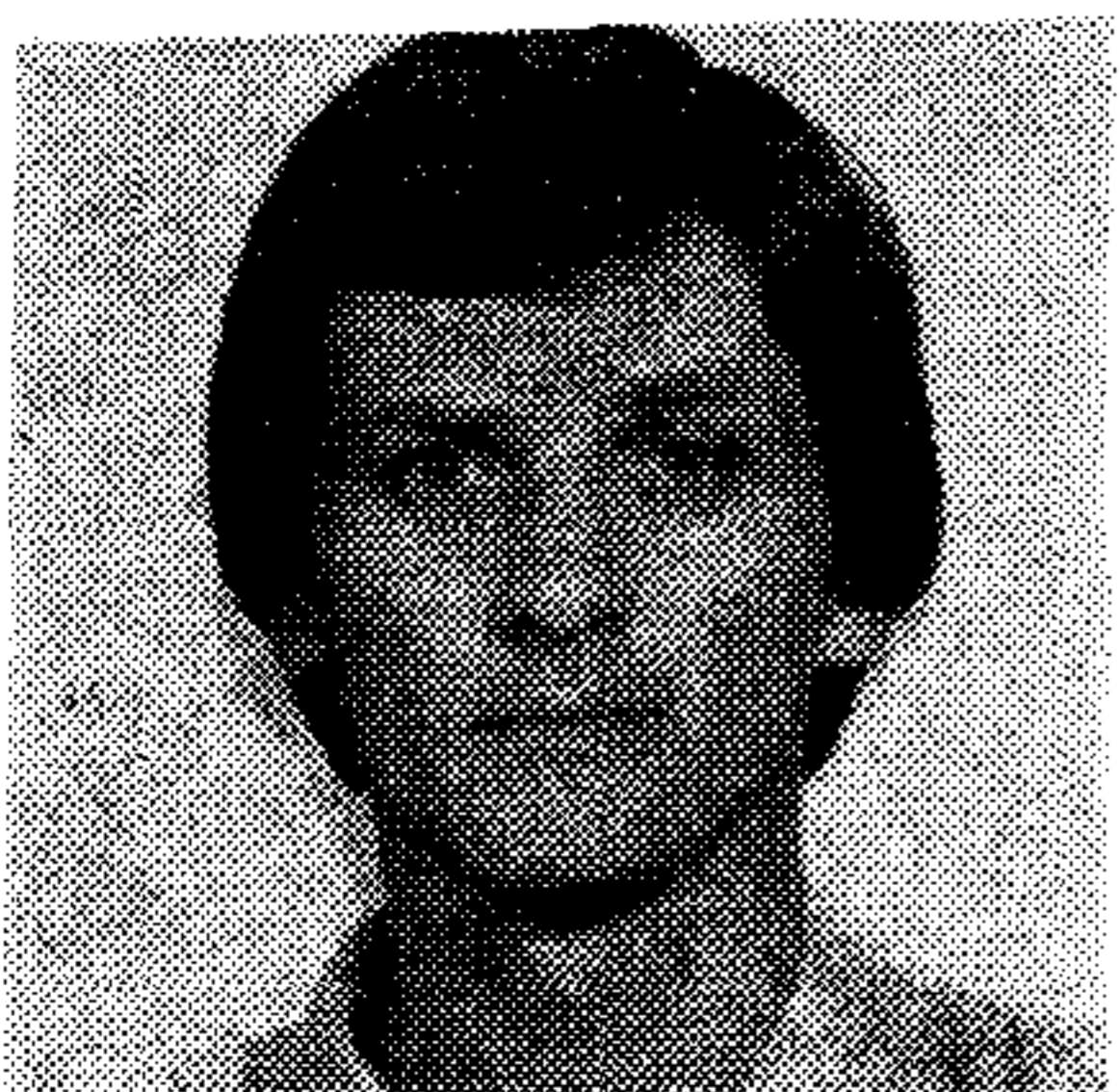
A TMS 32010 processzorral való kapcsolattartás és a működés szinkronizálása úgy történik, hogy a host gép (azaz a PASCAL program) bizonyos memóriaportokon keresztül adhat jelzéseket a jelfeldolgozó processzornak, az adatokat pedig egy közös memóriaterületen tudják átadni egymásnak. Ezek a műveletek TURBO—PASCAL-ból kényelmesen megvalósíthatók.

3.3. Energianormálás

A különböző hangosságú bemondások, valamint a száj és a mikrofon távolságának bizonytalan volta miatt szükséges a kapott energiaértékek nagyságának valamilyen normalizálása. Ez — a jelenlegi beállításban — úgy történik, hogy a maximális szegmens-energia éppen egy előre rögzített konstans legyen.

3.4. Időnormálás

A szavak közti távolság kiszámítása lényegesen egyszerűbb, ha az egyes szavakat reprezentáló vektorok egyforma hosszúak, azaz a szegmensszám



MAGYAR GÁBOR

A Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán végzett 1981-ben. Azóta a BME HEI-ben különböző digitális jelfeldolgozási feladatokkal foglalkozott. Részt vett beszéddetektor, be-

szédszintézerek és beszédfelismerő létrehozásában. Tevékenysége elsősorban az ezeket megvalósító mikroprocesszoros és jelprocesszoros rendszerek (hardver és gépközeliszoftver) kifejlesztésére illetve alkalmazására irányult.

azonos. Ezt az egyforma hosszra alakítást nevezük időnormálásnak. A feladatot úgy oldjuk meg, hogy ha a tekintett szó hosszabb, mint a normált hossz (amely a jelenlegi beállításban 40 szegmens), akkor kihagyunk az eredeti szóból annyi szegmenst, hogy éppen 40 maradjon. A kihagyandó szegmensek pozícióját egyenletesen osztjuk el az összes szegmens között.

Ha a szegmensek száma kisebb 40-nél, akkor hasonlóan járunk el, csak kihagyás helyett megduplázunk annyi szegmenst, hogy végül 40-et kapjunk.

3.5. Dinamikus idővetemítésen alapuló távolságszámítás

Az idővetemítés feladata az, hogy a különböző kiejtések közti sebesség-ingadozásokat optimálisan kiegyenlítse. Ezek az ejtésritmus-ingadozások még akkor is megnehezítik a szavak összehasonlítását, ha egyébként a hosszuk már azonosra lett normálva.

Az idővetemítés problémakörének általános áttekintését itt megelőzzük, ezzel kapcsolatban az irodalomra utalunk (ld. pl. GORDOS—TAKÁCS



DR. OSVATH LÁSZLÓ

A Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán kapott villamosmérnöki oklevelet 1975-ben. 1976 óta a BME Híradástechnikai Elektronikai Intézetének dolgozója. Érdeklődési területei a digitális jelfeldolgozás és az adatátvitel.

[1]). A VERBIDENT—SD—2 rendszerben azt a módszert alkalmaztuk, amely a dinamikus programozás néven ismert eljárás segítségével keresi meg az optimális időillesztést. A szakirodalom szerint ez a legjobban bevált módszer, a neve dinamikus idővetemítés (Dynamic Time Warping). Megjegyzendő, hogy az eljárásnak számos változata létezik (ld. pl. SAKOE—CHIBA [2], KUHN—TOMASCHEWSKI [3], MYERS—RABINER—ROSENBERG [4]).

Az általunk megvalósított algoritmust a következőképpen foglalhatjuk össze: Jelölje x_i a felismerendő szó i -edik szegmensét leíró vektort, melynek komponensei: $x_{i,1}, x_{i,2}, \dots, x_{i,11}$. ($x_{i,1} \dots x_{i,10}$ a sávenergiák, $x_{i,11}$ a nullátmenetszám, mégpedig alkalmas súlyozás után). Hasonlóképpen, jelölje y_j az éppen vizsgált szótárelem j -edik szegmensének vektorát, $y_{j,1}, y_{j,2}, \dots, y_{j,11}$ komponensekkel. Az x_i és y_j szegmensvektorok lokális távolságát az alábbi formulával definiáljuk:

$$d_{ij} = \sum_{k=1}^{11} |x_{ik} - y_{jk}|$$

A lokális távolságok felhasználásával kiszámítjuk az alábbi rekurzív formula alapján az ún. kumulatív távolságokat:



TAKÁCS GYÖRGY

Takács György okl. villamosmérnök a Posta Kísérleti Intézet Kapcsolástechnikai Osztályán dolgozik 1972 óta. A szintetikus beszéden alapuló távbeszélő tájékoztató szolgáltatások témáját irányítja. 1981 óta mellékfoglalkozásban a BME-HEI adjunktusa. A Magyar Tudományos Akadémia Akusztikai Komplex Bizottságának tagja.

$$t_{ij} = \min \begin{cases} t_{i-2, j-1} + 2t_{i, j-1} + d_{ij} \\ 2t_{i-1, j-1} + d_{ij} \\ t_{i-1, j-2} + 2t_{i-1, j} + d_{ij} \end{cases}$$

A kumulatív távolságokat csak az $|i-j| \leq 4$ egyenlőtlenséggel kijelölt megengedett tartományba eső (i, j) párokra számoljuk. (A tartomány határán a formulát értelemszerű módosítással használjuk, kihagyva a nemlétező ill. nem megengedett indexeket tartalmazó részeket.)

Végül, a $t_{40,40}$ kumulatív távolság adja az éppen összehasonlított két szó optimális időillesztéssel nyert távolságát. Ily módon kiszámítjuk a felismerendő szó „vetemített távolságát” az összes szótárelemtől és az így nyert távolságértékeket továbbítjuk az osztályozó algoritmus számára. A dinamikus idővetemítés tehát a távolságszámítással közös algoritmusban valósul meg.

Érdeemes még kiemelni a fent leírt algoritmust megvalósító szubrutin néhány további sajátosságát:

- A lokális távolságokat a TMS 32010 processzor számítja, a kumulált távolságokat pedig a host gépen futó PASCAL program. E két számítás párhuzamosan fut, kihasználva, hogy a t_{ij} kumulált távolsághoz még nincs szükség a d_{kl} lokális távolságra, ha $k > i$. Így amíg a PASCAL program számolja a kumulált távolságokat, addig a DSP a később szükséges lokális távolságokat készíti elő.
- A futási idő további csökkentése érdekében elkerültük az indexes változók használatát. Emiatt a szubrutin kevésbé „szép” és áttekinthető, viszont gyorsabb, ami a valós idejű működés szempontjából kritikus.
- Ha valamilyen i indexre minden t_{ij} kumulált távolság már eléri a bemondott szó valamely korábban már sorra vett szótárelemtől mért távolságát, akkor a számítást abbahagyjuk, hiszen ez a szótárelem már úgysem lehet legközelebbi szomszéd, mivel a kumulatív távolságok a számítás során csak növekedhetnek. Ez a beavatkozás mintegy 40–50%-kal csökkentette az átlagos futási időt.

3.6. Osztályozási algoritmus

Az osztályozás az előző pontban leírt idővetemített távolságok alapján történik, a legközelebbi szomszéd döntési eljárással, kibővítve azt még az alábbiakkal:

Híradástechnika XXXIX. évfolyam, 1988. 3. szám

a) Előszekció a szó hossza alapján:

Ha a felismerendő szó és az éppen vizsgált szótárelem eredeti (nem normált) hossza kétszeres faktornál jobban különbözik, akkor azt a szótárelemet eleve elvetjük, így tőle már ki sem számoljuk a vetemített távolságot. Ezzel futási időt takarítunk meg.

b) Elutasítási küszöb:

Ha a minimális távolság nagyobb egy kísérletileg beállított küszöbnél, vagy az a) pont szerinti előszekció minden szótárelemet elutasított, akkor a felismerő ismételt bemondást kér.

c) Bizonytalansági küszöb:

Ha a legközelebbi szomszéd és a második legközelebbi szomszéd távolsága 10%-nál kevésbé különbözik és a két szó karakteres alakja nem egyezik meg, akkor a döntést bizonytalannak tekintjük és emiatt a felismerő ismétlést kér.

4. A VERBIDENT—SD—2 értékelése

A leírt algoritmussal gyors és biztonságos felismerés valósítható meg. A sebességről már említést tettünk (50...70 msec/szótárelem). Ez a könnyebben mérhető jellemző. A felismerés biztonságát a helyesen felismert bemondások százalékarányával jellemezhetjük. Csakhogy ez erősen függhet a szótár tartalmától, a bemondó hangjától, az akusztikai környezettől; egyszóval eléggé nehéz pontosan megragadni és egyértelmű mérési utasítások keretei közé szorítani. Így a kereskedelmi forgalomban levő rendszerekről az irodalomban ill. a cégek által közölt adatok is elég bizonytalannak.

A VERBIDENT—SD—2-n végzett mérések azt mutatják, hogy zajszegény környezetben, hibátlan szótárral a felismerés biztonsága legalább 95%, de több mérés eredményezett már 100%-os biztonságot is. Ez erősen függ a szótár konkrét összeállításától, vagyis attól, hogy tartalmaz-e akusztikailag nagyon hasonló szavakat.

Befejezésül megjegyezzük, hogy a fent leírt rendszernek még vannak további tartalékai is, mind a felismerési biztonság, mind pedig a reakcióidő javítása terén. Utóbbival kapcsolatban utalunk azokra az algoritmusokra, amelyeket a legközelebbi szomszéd keresés gyorsítására kerültek kidolgozásra. Ezek — általánosabb, nemcsak a beszéd felismeréshez kötődő jellegük miatt — máshol kerülnek részletes kifejezésre (ld. FARAGÓ—LINDER—LUGOSI—PIKLER [5], FARAGÓ [6]).

IRODALOM

- [1] Gordos G.—Takács Gy.: „Digitális beszédfeldolgozás”, Műszaki Könyvkiadó, Bp., 1983.
- [2] H. Sakoe—S. Chiba: „Dynamic programming algorithm optimization for spoken word recognition”, IEEE Trans. Acoust., Speech, Signal Process. Vol. ASSP—26, 1978.

- [3] M. H. Kuhn—H. H. Tomaszewski: „Improvements in isolated word recognition”, IEEE Trans. Acoust., Speech, Signal Process. vol. ASSP—31, Feb. 1983.
- [4] C. Myers—L. H. Rabiner—A. E. Rosenberg: „Performance Tradeoffs in dynamic time warping algorithms for isolated word recognition”, IEEE Trans. Acoust., Speech, Signal Process. vol. ASSP—28, Dec. 1980.
- [5] Faragó A.—Linder T.—Lugosi G.—Pikler T.: A legközelebbi szomszéd osztályozási módszer algoritmikus problémáiról, Híradástechnika (megjelenés alatt).
- [6] Faragó A.: On a combinatorial clustering problem. Proceedings of the Conference of Program Designers (PD'87) ELTE—TTK, Bp. 1987.

(Folytatás a 110 oldalról.)

Az NSZK-beli Siemens és a svéd LM Ericsson cég közösen fejleszti „D-net” elnevezésű új rádiótelefon rendszerét. Az ISDN-szabványoknak megfelelő rendszer piaci bevezetését 1990—91-re tervezik, várhatóan eddigre megszületik az Európai Távközlési Bizottság szabványa a pán-európai mobil rádiótelefon rendszerre. A nyugat-német—svéd közös vállalkozás nem csupán az alkalmazott korszerű technológia, hanem az olcsó árfekvés révén is meg akarja nyerni a piacot.

(Electronics, 1987. február 5.)

A telefontechnikai amerikai óriás cég az AT and T néhány éve a számítástechnikai piacon is szerencsét próbál. Tárgyalásokat folytatnak az IBM kompatibilis nagyszámítógépeket gyártó japán Fujitsuval, melynek értelmében az AT and T japán segítséggel UNIX operációs rendszer alatt működő univerzális számítógép családot fejlesztene ki, a Fujitsu viszont forgalmazná az AT and T 5 ESS telefonközpontjait és nagykapacitású alközpontjait. Problémákat okozhat viszont, hogy az ugyancsak IBM kompatibilis nagygépeket gyártó amerikai Amdahl cég tőkéjében a Fujitsu már 49%-kal részesedik.

(Zero-Un informatique hebdo, 1986. december 15.)

Az 1986. augusztusi magyarországi MICROGOLL nemzetközi mikrohullámú kollokviumon első ízben kínai delegáció is részt vett a 23 000 tagot és 29 helyi szervezetet tömörítő kínai Híradástechnikai Egyesület főtitkárának vezetésével.

(Magyar Elektronika, 1986/6.)

A Siemens cég becslése szerint az 1990-es évekre eladásai 60%-a az elektronikából fog származni. A Siemens cég összértékesítési volumene 1984-ben 46 millió DM volt (16%-kal több mint 1983-ban). Még nem látható pontosan a japán Toshiba céggel az 1 Mbit kapacitású CMOS DRAM-ok előállítására kötött megállapodás hatása.

(Control Engineering, 1986. április)

1986 nyarán fogadta el 18 nyugat-európai ország a műszaki korszerűsítést szolgáló Euréka-program részletes tervét. Az alábbiakban rövid tájékoztatást adunk a híradástechnikai jellegű témákról, megadva az árható költségeket ECU-ban (1 ECU=0,54 fontsterling), a kutatás várható időtartamát, a kidolgozó, ill. a téma iránt érdeklődő országokat: Gyors prototípus készítés berendezésorientált áramkörök-höz: Megfelelő tervezési segédeszközök kifejlesztése a berendezésorientált áramkörök-höz, 20 millió. 5 év. Franciaország, Nagy-Britannia, Transpolis Transport; elosztóközpontok, integrált adatfeldolgozással és távközlési rendszerekkel, 40 millió. 3 év. Hollandia, Svájc, Nagy-Britannia, érdeklődik Ausztria és az NSZK.

Integrált érzékelők nagyméretű alkalmazásokhoz: a szerelőszalagokon használatos érzékelők integrálása fotolitográfias és mikroelektronikai módszerekkel, 27 millió. 5 év. Franciaország és Svájc.

Széles sávú Távközlési Rendszer Fejlesztés: Széles sávú kapcsolatteremtéshez szükséges egységek fejlesztése a későbbi ISDN széles sávú lehetőségek alapjának megteremtésére, 160 millió. 5 év. Franciaország, Olaszország, Nagy-Britannia, érdekelt a brüsszeli bizottság.

0,1 mikron alatti ionsugárzás: A távközlésben és az adatfeldolgozásban megvalósítandó fejlesztések az elektronikus alkatrészek fokozott integrálására. Ez elérhető: a) a belső vezetékmeretek további csökkentésével; b) az anyag és a technológia tökéletesítésével, 5 millió. 3—5 év. Ausztria NSZK érdeklődik.

HDTV (nagyfelbontású televízió): 50 hertzes frekvencián alapuló HDTV rendszer kidolgozása a MAC-csomag koncepció továbbfejlesztésével, a MAC-adó és vevőkészülékekkel való kompatibilitás kialakítása. 180 millió. 4 év. Franciaország, NSZK, Hollandia, Nagy-Britannia, érdeklődik Belgium, Olaszország és a brüsszeli bizottság.

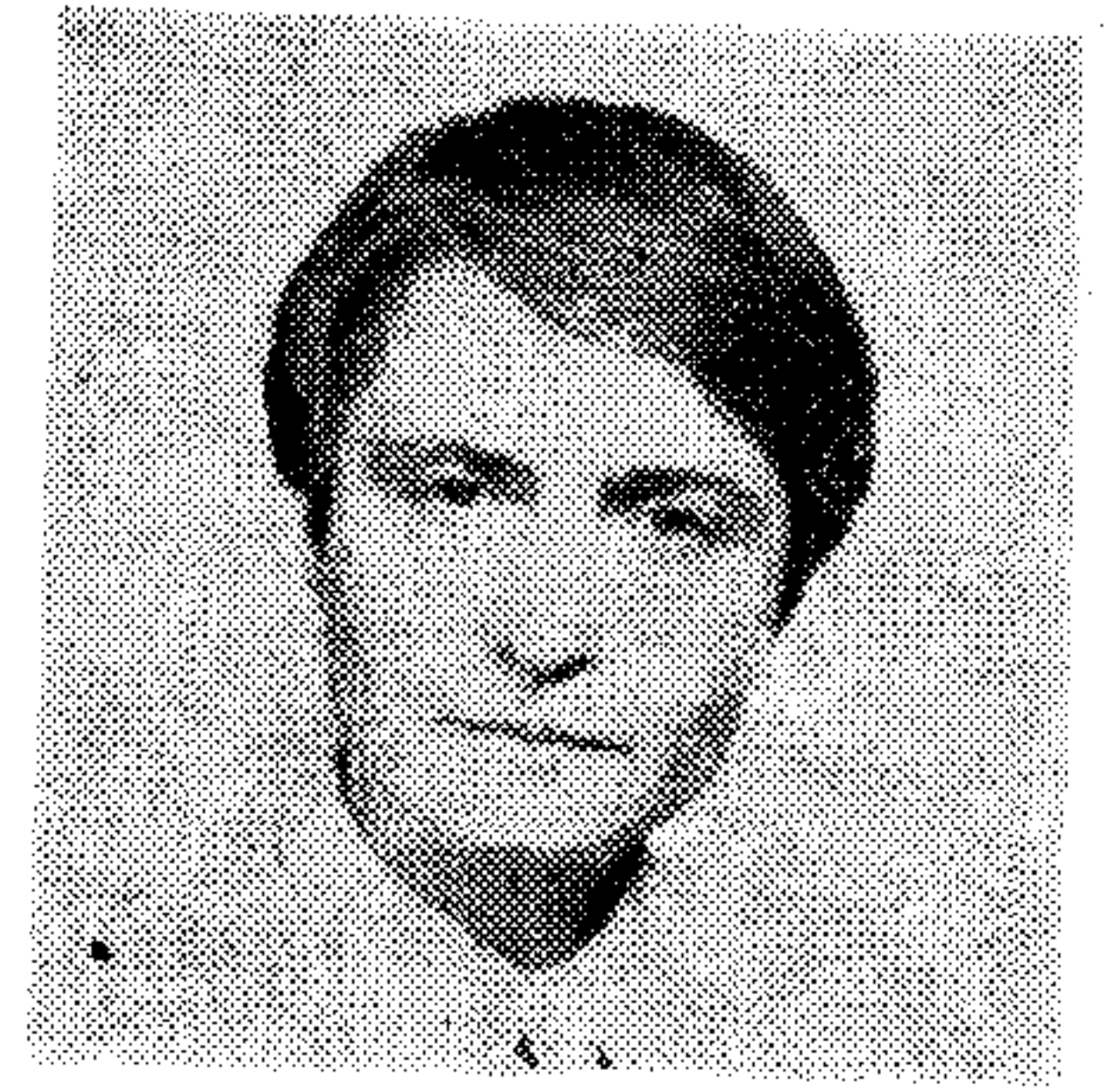
ESZ: Szokvány chipek automatikus tervezése és gyártása a szilíciumra való közvetlen nyomtatással, 94 millió. 3 év. Belga, francia, holland, svéd, svájci, brit vállalatok közös vállalkozása, érdeklődik Írország, Finnország, Norvégia és Törökország. Gallium Arzenid Integrált Áramkörök — gallium-arzenid monolit mikrohullámú integrált áramkörök tervezésének és gyártásának fejlesztése, 60 millió. 3 év. Franciaország, Nagy-Britannia, érdeklődik Görögország.

(Financial Times, 1986. július 5.)

(Folytatás a 133. oldalon.)

Anizokron távíró- és adatmultiplexer működési mintája

BÁRÁNYNÉ DR. SÜLLE GABRIELLA—
DR. GORDOS GÉZA
BME Híradástechnikai Elektronika Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk egy olyan berendezés működési mintáját ismerteti, amely anizokron adat- és távírójelek kódfüggő és kódfüggetlen multiplexelésére egyidejűleg alkalmas. A működési minta alapvetően a CCITT R.112 ajánlásának felel meg. A berendezés mikroprocesszoros technikán alapul.

1. Bevezetés

Az adatállomások kapcsolattartása végső soron a hálózati szolgáltatásokon múlik. A professzionális távközlés a hálózati szolgáltatások állandó és töretlen bővítését egyrészt rendszertechnikai úton, másrészt a számítógéphasználat terjedésével összefüggő, távközlési célú adaptáló technológiák bevezetésével oldja meg. Más szavakkal fogalmazva, a felhasználói állomások gyorsan növekvő száma nemcsak a programvezérelt működésű, új generációjú multiplexereket helyezi előtérbe, de új megvilágítást ad a szolgálatintegráció és az üzenetkezelés olyan adaptációs vonatkozásainak is, mint például az 50 Bd-os adatátvitel a telexhálózaton, a telexátvitel a csomagkapcsolt hálózaton, vagy a teletex-telex együttműködés. Egy új generációjú távíró- és adatmultiplexer egyszerre szolgálja a távközlés fejlesztésének előbb említett mindkét irányát. Ez az integrációs törekvés a jelen dolgozat tárgyát képező távíró- és adatmultiplex betét fejlesztési motivációja.

A kissebességű (≤ 300 Bd) telex- és adathálózatok fontos elemei a multiplexerek. A multiplexerek működésmódja jelentősen függ attól, hogy a megoldandó szolgáltatás a szóbanforgó jelek kódfüggő vagy kódfüggetlen átvitele. Előző esetben a multiplexer bármely csatornájára érkező jel formátuma és jelzésrendszere rögzített és a multiplex számára előre ismert. A másik esetben a multiplexálandó jelre — a sebességhatárt leszámítva — nincsenek ilyen kikötések. A kódfüggő átvitel fő elveit a CCITT R. 101 (2400 bit/s-os aggregát jelre), R. 102 (a 4800 bit/s-osra), míg a kódfüggetlenét az R. 111, és a hibridátvitelét az R.112 ajánlások rögzítik [1].

A Magyar Postánál a 80-as évek elején merült fel a telex- és adathálózati multiplexerek alkalmazásának igénye. Az igény jellegzetes sajátossága volt azonban az, hogy a kódfüggő és kódfüggetlen szolgáltatásokat egyetlen berendezéstől kívánta meg.

A BME/HEI a Telefongyár megbízásából kezdett a témával foglalkozni, mégpedig érdemben 1985-ben. (A koncepció a fejlesztés közben többször változott, mert pl. az R.112 ajánlás csak

BÁRÁNYNÉ DR.
SÜLLE GABRIELLA

Villamosmérnöki oklevelet a BME Híradástechnika Szakán 1972-ben, egyetemi doktori címét ugyanitt 1981-

ben szerezte. 1973 óta a BME Híradástechnikai Elektronika Intézetében dolgozik az Átvitel- és Rendszertechnika Osztályon. Érdeklődési területe a TDM átviteli rendszerek.

1985—86-ban vált részletesen ismertté.) A munka során figyelembe lehetett venni néhány tapasztalatot, amelyek egyszerűbb követelményrendszerű berendezések fejlesztésekor keletkeztek [2, 3].

2. Rendszerterv

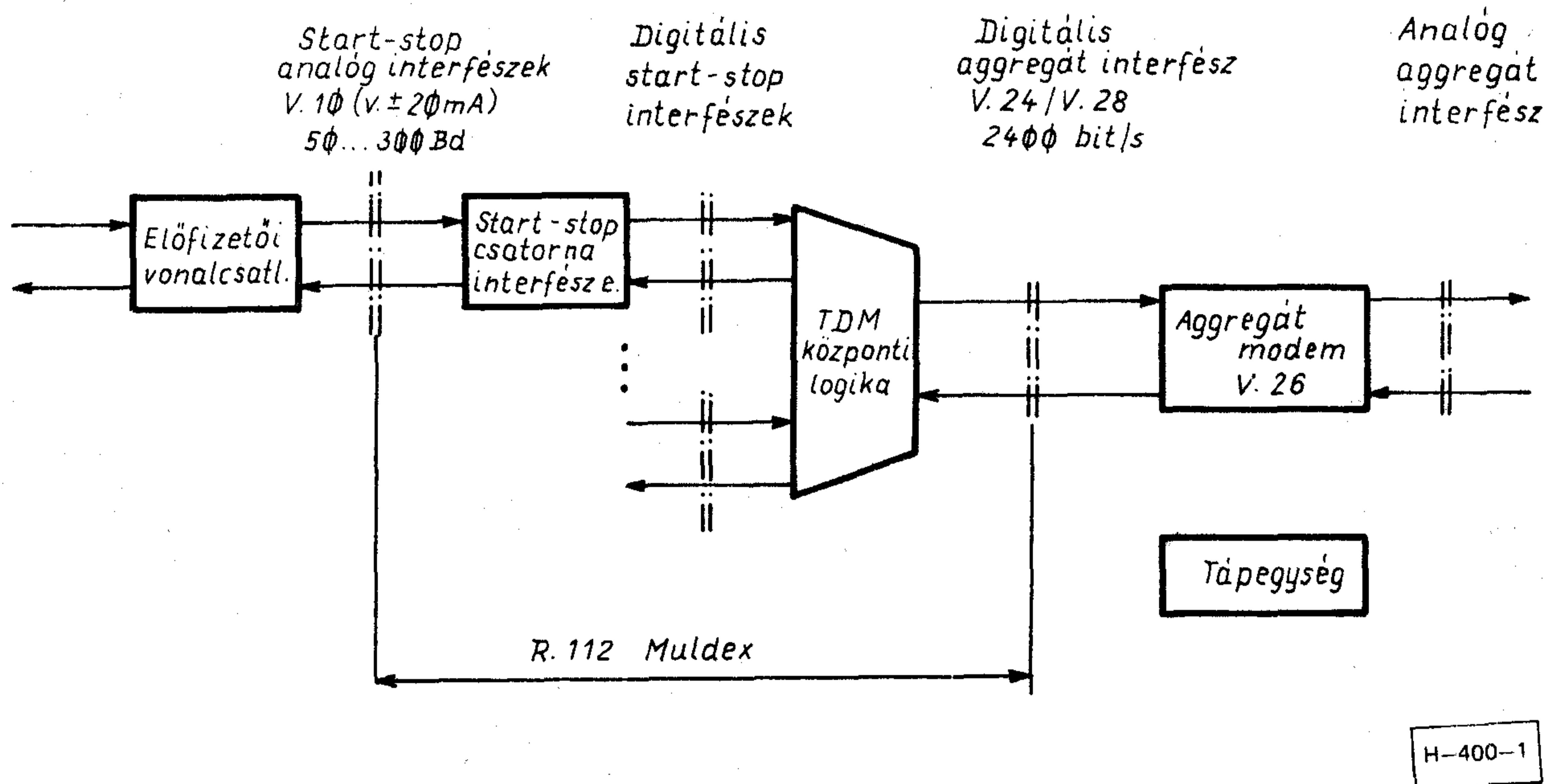
Ahol kódfüggő és kódfüggetlen, anizokron távíró- és adatátvitelre és 2400 bit/s aggregát sebességű továbbításra van szükség a távközlő hálózatban, ott a közös csatornát megosztó installáció a CCITT R.112 ajánlásával konform multiplex berendezés kell legyen. Az R.112 ajánlás közvetlenül hivatkozik az R.101 és az R.115 ajánlásokban foglalt követelményrendszerekre és további ajánlások (R.111, V.24, V.28, V.10, V.26, U.25, U.1, U.2, S.1, T.50) egyes pontjaira. Ilyen módon az időosztású eljárás szabályai és körülményei a maguk általánosságában rögzítve vannak és az 1. ábra szerint funkciócsoportokkal adhatók meg.

Az ellentétes átviteli irányokban működő multiplex és demultiplex együttese a muldex. A muldex funkcionális elemei: a TDM központi logika és a start-stop csatorna interfész egységek. Az aggregát modem, az előfizetői vonalcsatlakozók és a tápegység alkotják a muldex környezetét.

A TDM központi logika — R.112 ajánlásból lezármaztatott — működési szabálya egyrészt biztosítja az előírt átvitelt eredményező jelkezelést mind a start-stop csatornák, mind az aggregát csatorna számára, másrészt megvalósítja a rendszerfelügyeleti és a fenntartási szolgáltatásokat. A start-stop csatorna interfész egységek előfizetői vonali jelkonverziót és fenntartási huroképzést valósítanak meg. Az előfizetői vonalcsatlakozók és az aggregát modem DCE-funkciókat realizálnak.

2.1. A távíró-átviteltechnikai muldex specifikumai

A rendszer anizokron, legfeljebb 300 Bd névleges sebességű távíró- és adatjelek bitátfűzésű (időmultiplex) átvitelét valósítja meg 2400 bit/s hordozósebességű aggregát jelen. Csatornaszáma az összetevő csatornák névleges sebességétől és a



1. ábra. Az R.112 muldex és környezete

jelkezelés módjától függően 9 és 46 között választható. A muldex specifikumai a rendszerkapacitás és a jelkezelés paraméterei, az ezekkel összefüggő jellegzetes jelregenerálás, átviteli késleltetés és izokron torzítás, továbbá a rendszerfelügyelet, alarm- és a hurokképző szolgáltatások.

2.1.1 Rendszerkapacitás és jelkezelés

Kapacitás

A rendszerkapacitás az összetevő sebességektől és a jelkezeléstől függ. Alaptáblázatai a homogén kódfüggő és a homogén kódfüggetlen muldexek csatornaszámait mutatják (1, 2. táblázat).

A homogén rendszereket az jellemzi, hogy valamennyi összetevő csatorna ugyanolyan névleges sebességű. Az egyes csatornák további jellemzői, pl. a karakterhossz, a jelzésrendszer stb. különbözők lehetnek. Látható, hogy a keretformátum és a sebességtűrések miatt homogén módon csak a névlegesen 50 Bd-os csatornákkal lehet az aggregát csatorna maximális kihasználását elérni. Különböző homogén struktúrákat tartalmazó heterogén nyalábképzéssel az aggregát csatorna teljes kihasználása mindig biztosítható.

Bitátfüzéses multiplexelés

A bitátfüzésű kódfüggő átvitel azt jelenti, hogy a

Az R.101 B alternatíva rendszerkapacitása

1. táblázat

Modulációs sebesség (Bd)	Karakterstruktúra		Csatornaszám (homogén konfiguráció)
	Hossz	Stopelem	
50	7,5	1,5	46
75	7,5	1,5	30
100	{ 7,5 10	1,5	22
		1	22
110	11	2	22
134,5	9	1	15
150	10	1	15
200	{ 7,5 10 11	1,5	10
		1	
		2	
300	{ 10 11	1	7
		2	

H-400T-1

Névleges modulációs sebesség (Bd)	Max. izokron torzítás a mintavétel miatt (%)	Elméleti max. modulációs sebesség (Bd)	A csatorna hordozósebessége (bit/s)	A legrövidebb izolált elem (ms)	Csatornaszám (homogén konfiguráció)
50	8,3	51,06	153,2	6,5	15
100	8,3	102,12	306,4	3,25	7

H-400T-2

TDM központi logika a közös csatornára a karakterjelés a jelzések jelelemeit (jelelemenként egyetlen bitet és karakterenként kitöltő biteket) a különböző csatornákból származó karakterjelek és jelzések jelelemeivel elválasztva küldi. Ebben az esetben a homogén nyálábú rendszerkapacitást az 50 Bd névleges sebességű összetevő csatornák sebességtűrése határozza meg.

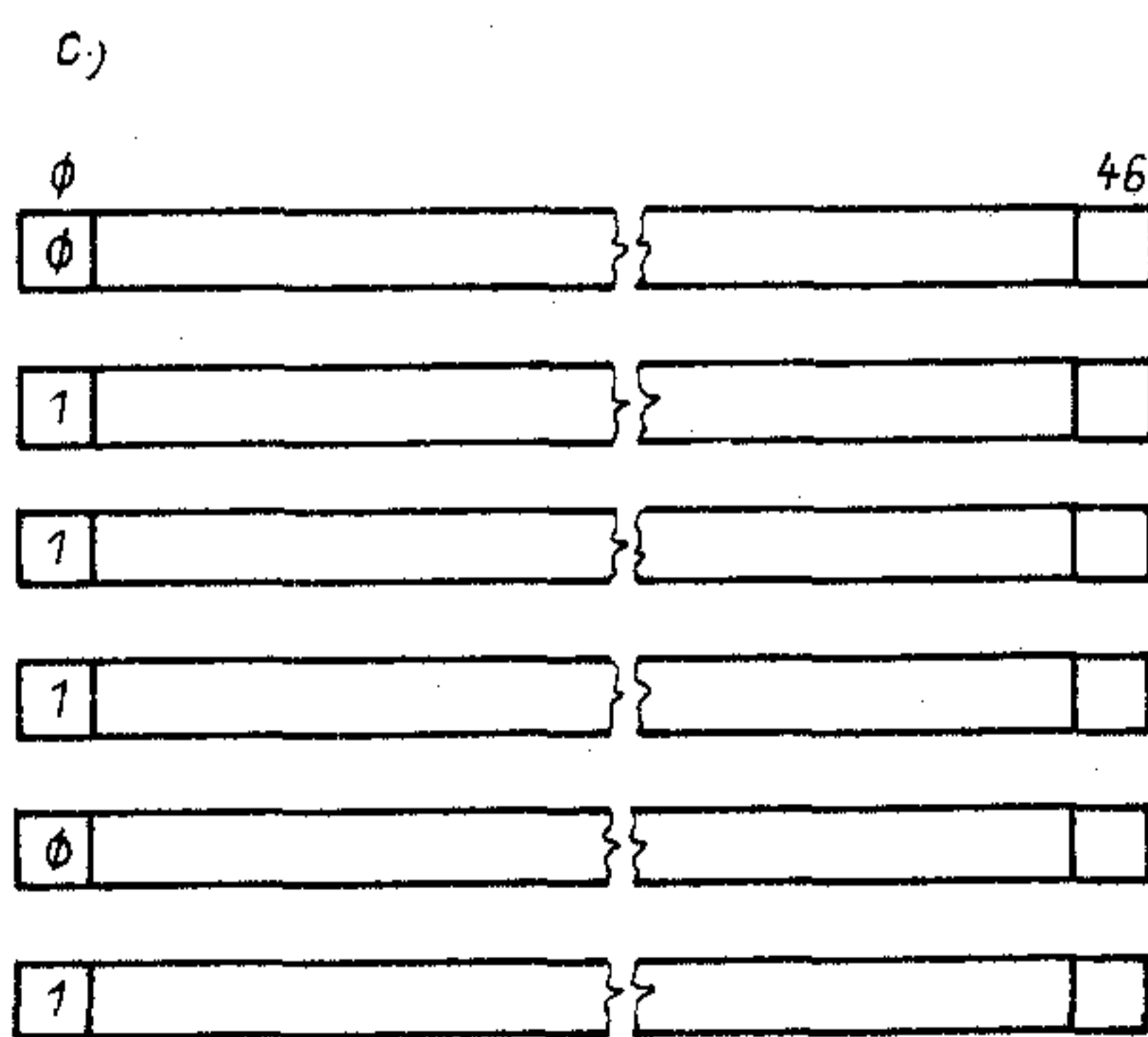
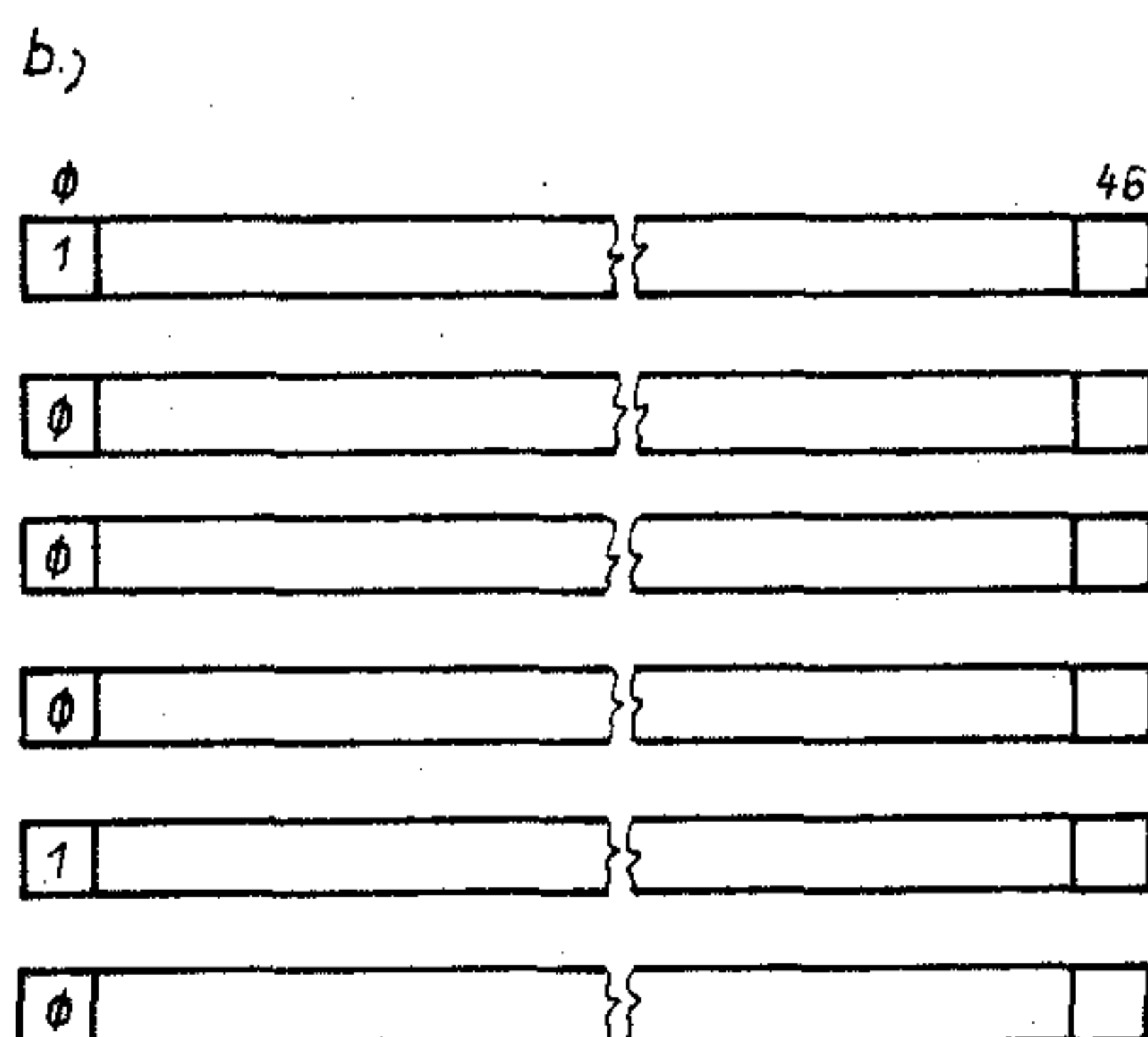
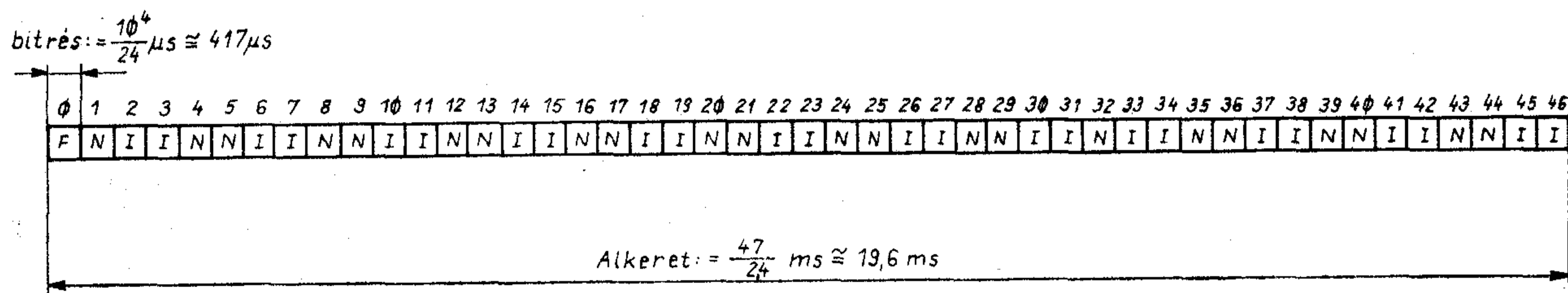
A bitátfűzésű kódfüggetlen átvitel azt jelenti, hogy a TDM központi logika a közös csatornára a jelelemek átmeneteit hordozó három bites kódszó bitjeit és a kitöltő biteket a különböző csatornákból származó jelelem-átmenetek kódszó- és kitöltő bitjeivel elválasztva küldi. Ezt a módszert transzparensnek is nevezik, mivel az összetevő csatornák tetszőleges karakterszerkezetűek és a maximum alatt tetszőleges sebességűek lehetnek. A homogén nyálábú rendszerkapacitást ebben az esetben a névlegesen 50 Bd-os összetevő csatornák maximális

sebessége és az átmenetkódolásra jellemző izokron torzítás megengedett értéke határozza meg.

A bitátfűzésű multiplexelést a távközlésben az indokolja, hogy viszonylag kis értékű jelkésletéssel jár a megvalósítása. A távíró- és adatkapcsoló központokra való tekintettel e késleltetés maximuma rögzített érték, pl. a hurokban működő R.112 muldexnél az 50 Bd-os csatornákon 50 ms. A késleltetés oka a jelfeldolgozással járó tárolás és a keretszerkezet miatt mindenkor szükséges igazítás.

Keretszerkezet

Az R.112 muldex keretszerkezete az R.101 ajánlás B alternatívája szerinti formátum. Ez két 47 bites alkeretből áll, egyenként 1—1 szinkronbittel és 46—46 forgalmi bittel (2. ábra). A két alkeretből álló keret a 75 Bd-os csatornák ciklusát



H-400-2

2. ábra. Az R.101 B keretezési alternatíva. a) 47 bites alkeret: F=frame bit, N=normál polaritás, I=invertált polaritás. b) Normál szinkronszavas szinkronkeret (282 bit). c) Invertált szinkronszavas szinkronkeret (282 bit)

definiálja, a többi sebesség esetén már az alkeret is a teljes jelciklust tartalmazza. Ilyen módon az alapsebességű, 50 Bd-os csatornák hordozósebessége 51,064 bit/s-ra adódik, ami az egyéni csatornákra előírt sebességtoleranciával együtt a TDM központi logika sebességadaptációs eljárását involválja. A 3., 4. és az 5. táblázatok tartalmazzák a keretszervezés szabályait, a csatornaallokáció és a keretezés meglehetősen bonyolult részleteit. A

keretstruktúra az 50 Bd és többszörösei (100 Bd, 200 Bd), illetve a 75 Bd és többszörösei (150 Bd, 300 Bd) átvitelére konfigurálható kódfüggő esetben, továbbá legfeljebb 50 Bd ill. 100 Bd kódfüggetlen átvitelére konfigurálható. Érdekes lehetőséget ad a B alternatíva szerinti keretezés kódfüggő jelkezelés mellett 110 Bd-os jelek 100 bit/s, továbbá 134,5 Bd-os jelek 150 bit/s hordozósebességű csatornán történő átvitelére.

3. táblázat

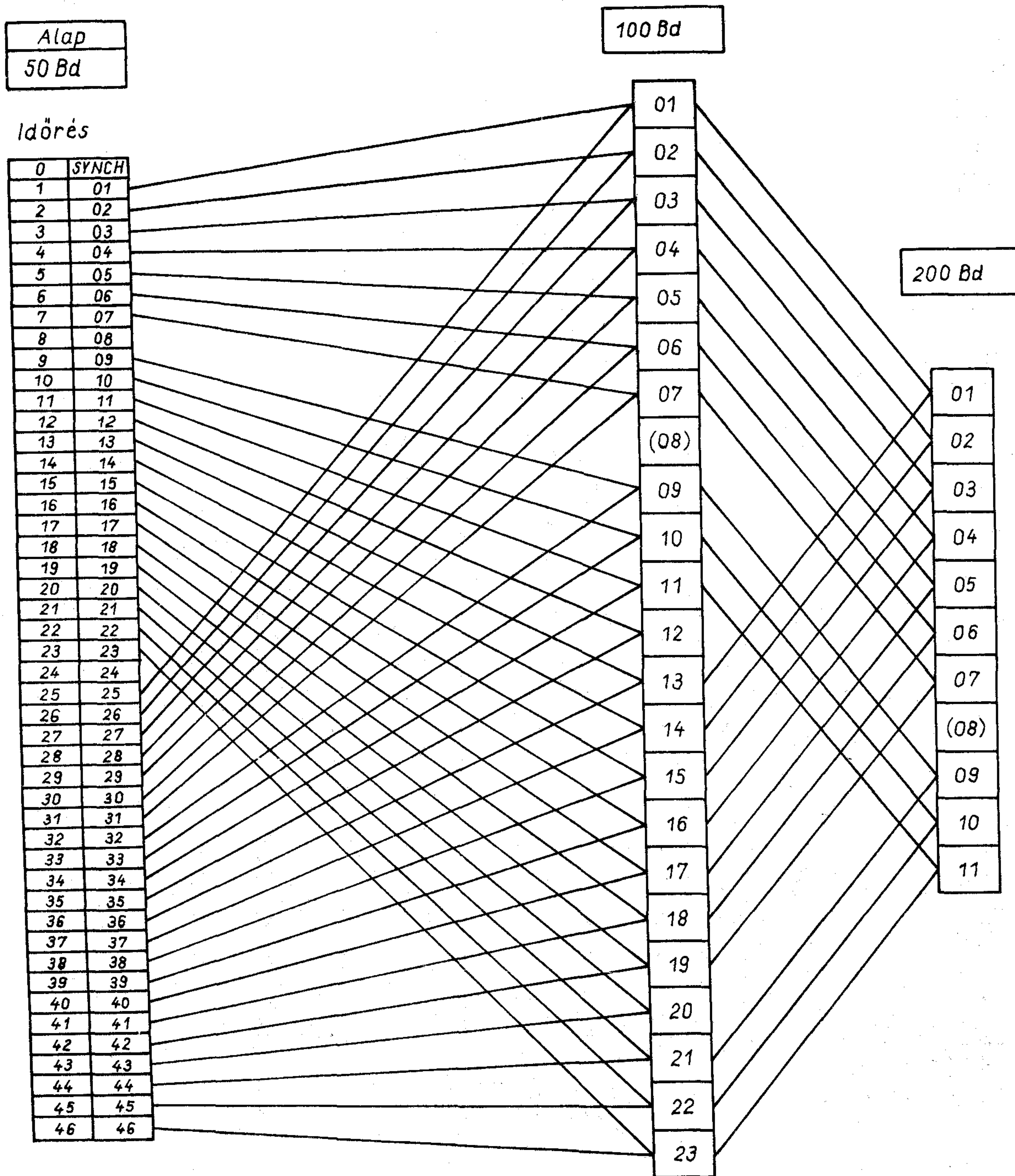
Az R.101 B alternatíva keretstruktúrája

Keret	időrés	1. csatorna-csoport						időrés	2. csatorna-csoport						időrés	3. csatorna-csoport						időrés	4. csatorna-csoport						
		Bd	50	100	200	75	150		300	50	100	200	75	150		300	50	100	200	75	150		300	50	100	200	75	150	300
1. alkeret	0	SYNC						1	01	01	01	01	01	01	2	02	02	02	02	02	02	3	03	03	03	03	03	03	
	4	04	04	04	04	04	04	5	05	05	05	05	05	05	6	06	06	06	06	06	06	7	07	07	07	07	07		
	8	08	x	x	08	08	x	9	09	09	09	09	09	01	10	10	10	10	10	10	02	11	11	11	11	11	03		
	12	12	12	x	12	12	04	13	13	13	01	13	13	05	14	14	14	02	14	14	06	15	15	15	03	15	15	07	
	16	16	16	04	x	x	x	17	17	17	05	17	01	01	18	18	18	06	18	02	02	19	19	19	07	19	03	03	
	20	20	20	x	20	04	04	21	21	21	09	21	05	05	22	22	22	10	22	06	06	23	23	23	11	23	07	07	
	24	24	x	x	24	08	x	25	25	01	01	25	09	01	26	26	02	02	26	10	02	27	27	03	03	27	11	03	
	28	28	04	04	28	12	04	29	29	05	05	29	13	05	30	30	06	06	30	14	06	31	31	07	07	31	15	07	
			kimarad						32	32	09	09	01	01	01	33	33	10	10	02	02	02	34	34	11	11	03	03	03
	35	35	12	x	04	04	04	36	36	13	01	05	05	05	37	37	14	02	06	06	06	38	38	15	03	07	07	07	
	39	39	16	04	08	08	x	40	40	17	05	09	09	01	41	41	18	06	10	10	02	42	42	19	07	11	11	03	
	43	43	20	x	12	12	04	44	44	21	09	13	13	05	45	45	22	10	14	14	06	46	46	23	11	15	15	07	
	2. alkeret	0	SYNC						1							2							3						
		4							5							6							7						
8								9							10							11							
12								13							14							15							
16								17							18							19							
20								21							22							23							
24								25							26							27							
28								29							30							31							
								32							33							34							
35								36							37							38							
39								40							41							42							
43								44							45							46							

Megjegyzések:

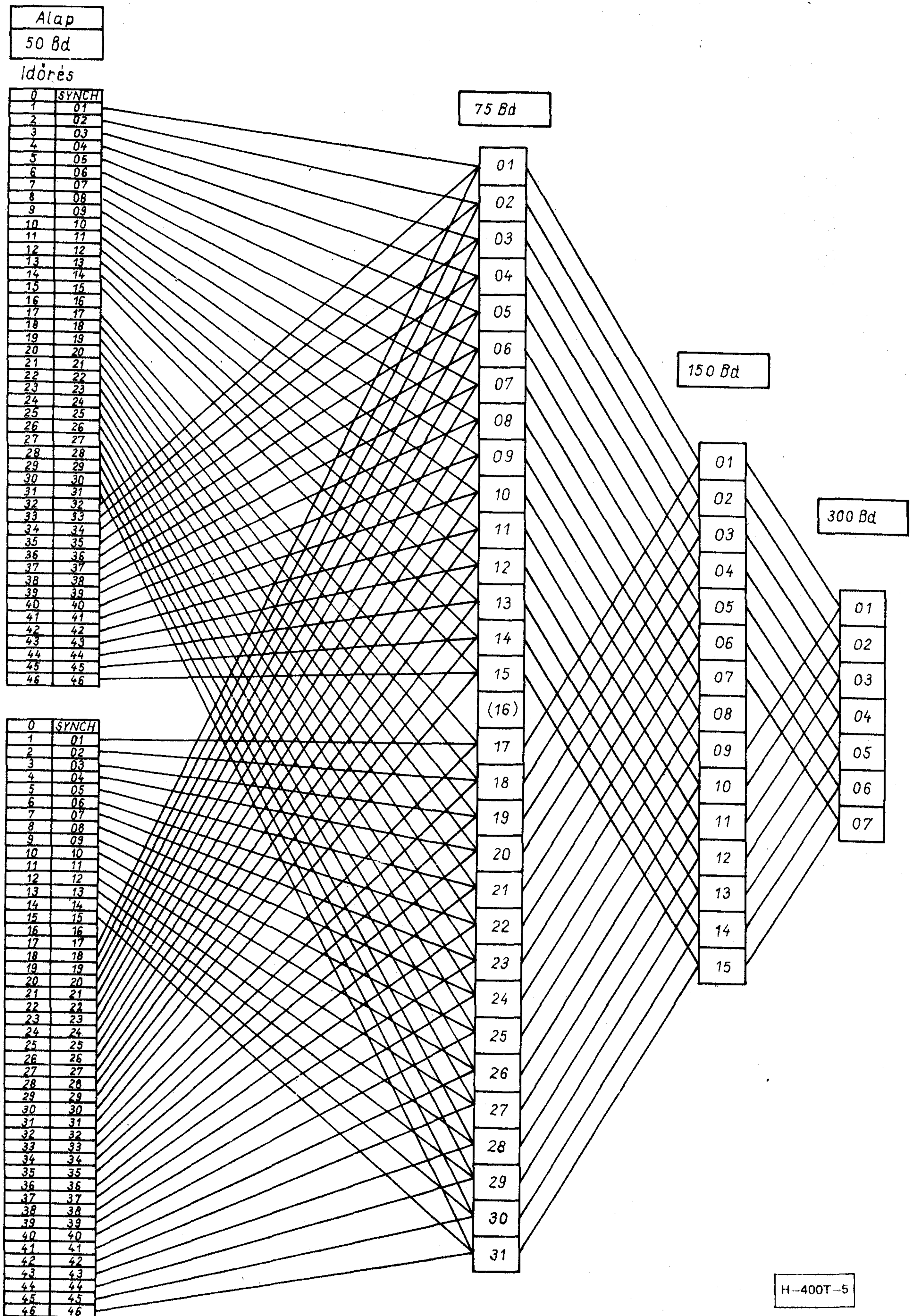
1. A 2. alkeret üresen hagyott időrései azonosak az 1. alkeretével
2. X= a bit az adott sebességen nem használható
3. A 110 és a 134,5 Bd sebességű jeleket 100, illetve 150 bit/s hordozósebességen kell átvinni.

H-400T-3



Megjegyzés: A nagyobb sebességű csatorna kizárja azokat a csatornákat, amelyek sorszámára a lefoglaltó vonalak mutatnak.

H-400T-4



Szinkronizáció

Az időrések relatív helyzetét a szinkronkeret azonosítja. A szinkronkeretet a keretszinkron-szó ismétlődése határozza meg. Az R.112 muldex szinkronkerete 282 bites, mivel a 6 bites szinkron-szó 6 egymást követő alkeret szinkronbitjein van elhelyezve. A szinkronizmus elvesztését a TDM központi logika a szinkronszó inverzének küldésével jelzi az együttműködő muldex számára. A muldex multiplexer és demultiplexer részének kapcsolattartása lehetővé teszi, hogy a párban működő muldexek hatásosan támogassák egymást a felszinkronozásban az aggregát jel leültetésével. Az előírt szinkronizmus- és visszaállítás ellenőrző állapotok biztosítják, hogy a valódi szinkronhiba felismerése maximum 240 ms idő alatt megtörténik; 0,001 értékű hibaarány mellett óránként legfeljebb egyetlen hamis szinkronhiba állapot következik be és ugyanilyen hibaarány mellett a felszinkronozás legfeljebb 960 ms alatt lezajlik.

Jelzésátvitel

A telex hívásokat felépítő, bontó és vezérlő jelek átvitele a kódfüggő csatornák esetében a karakterjelek átvitelétől elkülönülő feladat, amelyet az U.25 ajánlás rögzít. Az U.25 szerinti háromféle jelzésrendszer kilenc kombinációjának bármelyikét használhatja telex jelzésátvitelre bármilyen 50 Bd-os csatorna. A nagyobb sebességű táviró- és adatcsatornák számára — bizonyos megszorításokkal — az X.20 és az X.70 ajánlások szerinti jelzésváltási protokollok választhatók.

Átmenetkódolás

A kódfüggetlen (transzparens) jelkezelés az R.111 ajánlás A függeléke szerinti átmenetkódolási eljárás. Ez az eljárás négy mintaköznyi kódbit-idővel és jelátmenetenként három bites kódszavakkal dolgozik. A mintavétel miatt fellépő izokron torzítás az R.112 szerinti hordozósebességek mellett legfeljebb a névleges jelelem-idő 1/12-ed része, kb. 8,3%.

Impulzusbeékelés

A kódfüggő jelkezelés sebességadaptációs eljárása az impulzusbeékelés. Ez a módszer átviszi a startelemet, a karakterjel kódlemeihez egy-egy bitet rendel, a stopelem hosszát előírt határok között — a modulációs sebességhez és a karaktersebességhez igazodva — változtatja. A karakterjeleket az S.1 (ITA2) és a T.50 (IA5) ajánlások karakterkészlete definiálja.

Aggregát interfész

Az aggregát interfész feltételeket és a vezérlő jelekre vonatkozó működési követelményeket a V.24 és V.26 ajánlások definiálják. Az egyes alkalmazások ezek célszerűen redukált változatait részesítik előnyben.

Előfizetői interfész

A start-stop analóg interfészek definiálása a felhasználó feladata. Ezek elektromos specifikációja célszerűen a V.10 ajánlás, illetve a 20 mA-es helyi kör lehet, protokollja pedig valamelyik jelzésrendszer.

2.1.2 Rendszerfelügyelet és fenntartás

A muldex rendszerfelügyeleti és fenntartási szolgáltatásai biztosítják a hibaállapotok detektálását, az alarmküldést, a hibák hatásának továbbterjedését megakadályozó működéseket, továbbá a hibabehatárolást támogató hurokképzéseket az R.115 ajánlás szerint. Ezekhez a szolgáltatásokhoz a muldexben egy szolgálati célú csatornát lehet allokálni. Több párhuzamos, de különálló rendszeren működő szolgálati csatornák valóban hatásosan támogatják ezeket a célokat. A szolgálati csatorna protokolljának meghatározása a felhasználó feladata, mivel ez elsősorban a fenntartási rendszertől függ. Az R.112 muldex rendszerfelügyelete regisztrálja a szinkronállapotban detektált szinkronbithibákat és a szinkronkiesési időt is. A muldexhez csatlakozó felügyeleti rendszer ezeket átviteli minőség- illetve készenlétindikátorokként kezelheti.

2.2. A konfiguráló programcsomag

A sebességek és karakterstruktúrák adott választékával a TDM rendszer nagyon sok kombinációban használható ki. A konfiguráló programcsomag az igényeknek megfelelő, hibátlan kihasználást támogatja. A muldex konfigurációja a keretformátum kitöltését és a start-stop csatornánként definiált jelkezelést, továbbá a csatornákártyák beültetését rögzíti. A konfiguráció EPROM-ba írt táblázatait és a hardver beültetés bizonyos mértékig független egymástól, ezért az EPROM cseréjével a konfiguráció részben megváltoztatható a muldex működése közben is.

A konfiguráló programcsomag menütechnikával lekérdezi a muldexben elhelyezni tervezett csatornák jellemzőit; kiszámítja, jegyzőkönyvezi és elmenti a konfiguráció adatait, kezeli a konfigurált muldexek katalógusát, kiszámítja a muldex külső EPROM-jába írandó adatokat, végül vezérli az égető modult. Választható szolgáltatás a konfigurációk listázása és módosítása. A muldex csatornkapacitásán túlszorduló igényeket kijelzi az időresek lefoglaló, illetve a hardver rendező program (megakadályozza ezzel illegális konfiguráció definiálását), és felajánlja a javítás lehetőségét. A felhasználók által szabadon hagyott részkapacitást alapértelmezésű 50 dB-os telex csatornákkal tölti ki a program.

2.3. A szervíz- és mérőbetét

A szervíz- és mérőbetét a muldex betétekből álló keret közös felügyeleti és fenntartási egységeit tar-

talmazza, továbbá itt lehet elhelyezni egy aggregát modemet vagy egy vonalsatlakozót.

A muldex betétek hurokvizsgálataihoz szükséges mérőegység programozható bináris vizsgáló-jelgenerátorból és -vevőből, továbbá egy szinuszos mérőadó-mérővevő párból áll. A mérőjelek választéka és a vizsgálati eljárások a távíró- és adatátvitelben, illetve az átviteltechnikában általánosan használt fenntartási módszerekhez igazodnak és a Magyar Posta Műszaki Feltételeinek megfelelnek.

A kisebbességű csatornák vizsgálatára az állandó logikai szintek, továbbá a CCITT R.52 ajánlása szerinti, „THE QUICK BROWN FOX JUMPS OVER THE LAZY DOG” vizsgálószöveg szolgál. Ez a jelsorozat különböző sebességgel és különböző értékű előtorzítással is választható. Az aggregát hordozó csatornát állandó logikai szintekkel és a V.52 ajánlás szerinti álvéletlen jelsorozattal lehet vizsgálni. A vonalak szinuszos méréseire 800 Hz és 1800 Hz frekvenciájú, 600 Ohm szimmetrikus kimenetű generátor választható 0 dBm, -10 dBm vagy -20 dBm kimeneti szint mellett. A mérővevő szimmetrikus 600 Ohm, vagy legalább 20 kOhm bemenetű és 1 dB-es felbontással, automatikus méréshatárváltással mutatja a teljesítményszintet a -50 dBm +10 dBm tartományban.

3. Hardver és szoftver fejlesztés

Az anizokron távíró- és adatmultiplexer alkalmazási területei:

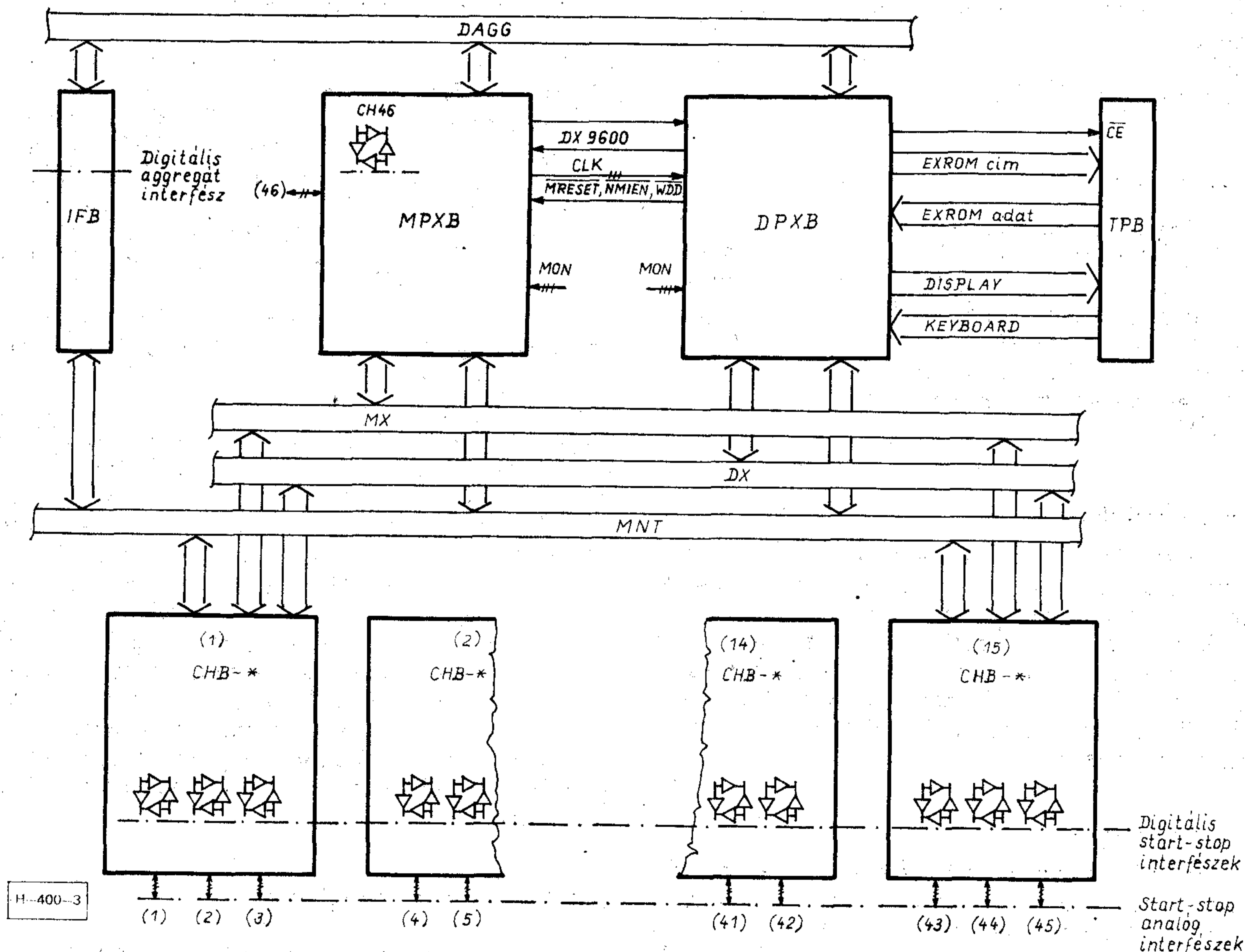
- a távíró- és adathálózat előfizetői síkja,
- a nemzeti és nemzetközi központok hálózati síkja,
- közvetlen távíró- és adatösszeköttetések.

Az ezekhez a területekhez illeszkedő fejlesztés célja egy olyan berendezés, amely a hálózatban jelenleg használatos váltakozó áramú távíró multiplexek felváltására alkalmas. A kifejlesztett berendezés programvezérelt, nagy csatornaszámkapacitású homogén ill. heterogén nyálábok képzésére alkalmas; az interfészek, továbbá a rendszerfelügyeleti és fenntartási szolgáltatások szükség szerinti választékát nyújtja.

3.1. Hardver felépítés

A muldex betét és a szervíz- és mérőbetét egy-egy többprocesszoros Z80 mikroprocesszor alapú mikroszámítógép.

A muldex betét egy kétprocesszoros mikroszámítógép, amely az R.112 CCITT ajánlás és a Magyar Posta Műszaki Feltételek egy ekvivalensét valósítja meg. Felépítését a 3. ábra mutatja.



3. ábra. A muldex blokkvázlata

A TDM központi logika vezérlő egységei az MPXB és DPXB kártyán elhelyezett két, 4 MHz-es órajellel működő Z80A processzor kártyák. A két kártyán független időzítésű programok futhatnak. A kapcsolattartásukat egy 9600 Bd-os, soros duplex csatorna biztosítja. A CHB csatornakártyákon elhelyezett csatornaegységeket, mint perifériarendszert a processzorok az MX és a DX multiplexer-demultiplexer buszokon, továbbá az MNT fenntartási buszon át érik el. Az előfizetői vonalak a CHB csatornakártyákhoz nyomtatott huzalozású csatlakozókkal vannak bekötve. A rendszerfelügyeleti és fenntartási funkciók kezelőszervei és az éppen érvényes konfigurációt definiáló külső EPROM a TPB egységen vannak elhelyezve. Az IFB kártyán a DAGG buszon lévő digitális aggregát interfész és visszahurkoló áramkörei, továbbá az MNT buszon lévő fenntartási csatlakozó van elhelyezve.

A muldex betét módosított E2 konstrukció szerinti áramköri egységekből van felépítve. A CHB csatornakártyák három csatornaegységet tartalmaznak. A kódfüggő és a kódfüggetlen jelkezelésnek, illetve a start-stop interfész két típusának megfelelően négyféle CHB csatornakártyaváltozat van, amelyekkel a muldexbetét tetszőlegesen beültethető.

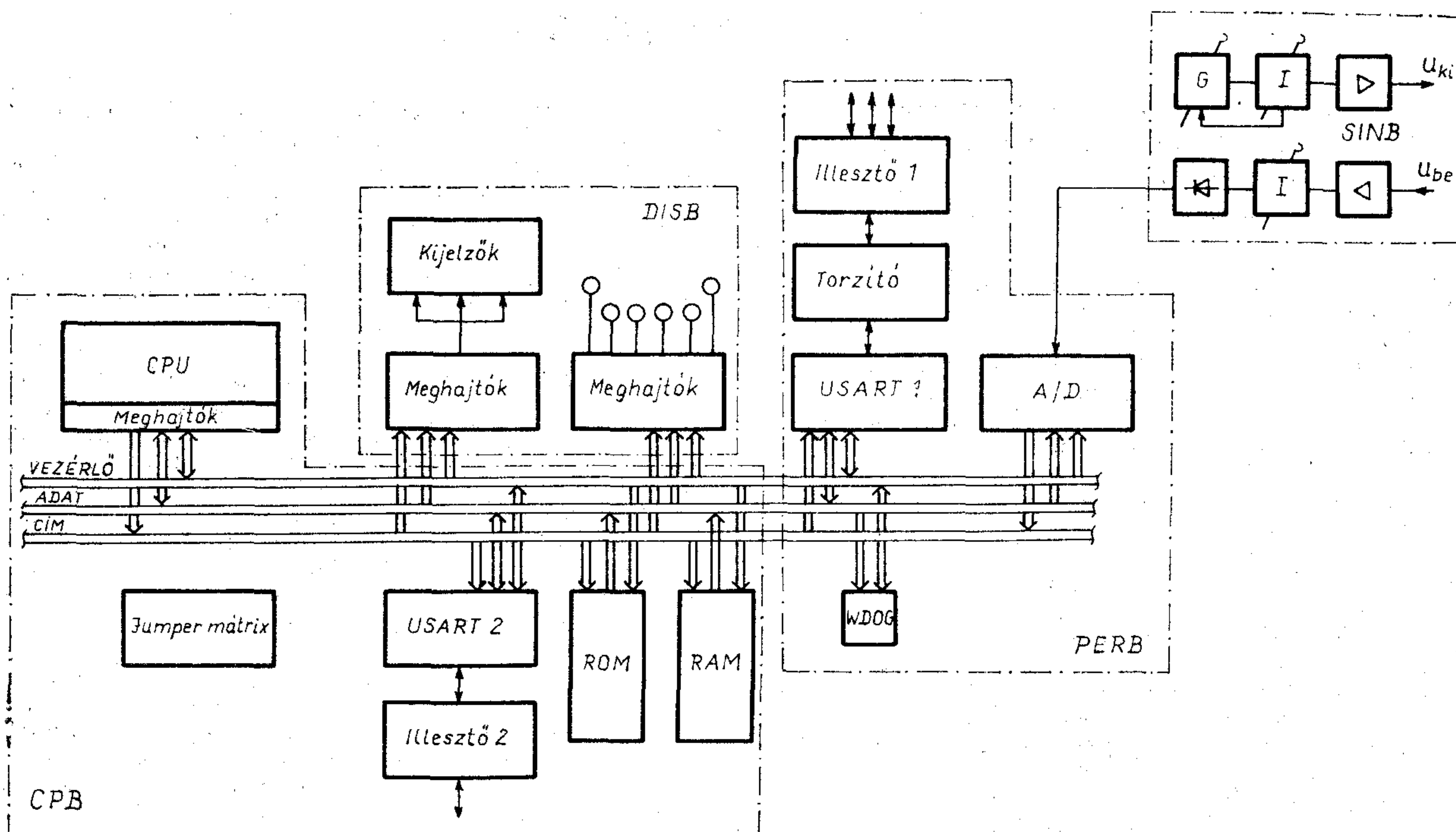
A szervíz- és mérőbetét mérőegysége ajánlott vizsgálószövegekre, illetve szinuszjelekre programozható a vonatkozó CCITT ajánlásoknak és a Magyar Posta Műszaki Feltételeknek megfelelően. A mérőegység felépítése a 4. ábrán látható. A CPB a processzorkártya, a DISB a kijelző egység, a

PERB kártyán vannak a digitális perifériák, a SINB a szinuszos kártya. Az üzemmódkiválasztás a CPB processzor kártyán elhelyezett, az előlapról kezelhető átkötő dugókkal történik. A kiválasztott funkciónak megfelelő program-folyamat eredménye a kijelzőn látható. A szervíz- és mérőbetét E2 konstrukció szerinti áramköri egységekből áll.

3.2. A működtető szoftver

A muldex betét TDM központi logika funkcióinak egy része a CHB kártyák áramköreivel, másik része programmal van megvalósítva. A funkciómegosztás alapja a processzorok működési sebessége.

A jelkezelés feltételei és konstansai programozható adatok: az időzítések, állapotjelzők, ugrócímelek választékának táblázataiból az aktuális konfigurációt a felhasználói igényeket leíró adatok betöltése hozza létre. Ezek az adatok — működés közben is — a muldex üzemének zavarása nélkül változtathatók meg a külső EPROM olvasásával. A fizikailag is elkülönített tár kezelési és üzemeltetési szempontból biztonságos. A központi feldolgozást az aggregát adási és a vételi időzítés vezérli. A működtető szoftver részei a 94 aggregát bit időrés allokációjának táblázata, a legfeljebb 46 start-stop vonal állapottáblázata, a start-stop vonalakhoz tartozó definíció- és munkaterület, a jelkezelés protokolljait megvalósító szubrutinok belépési pontjainak táblázata és a szubrutinok, a multiplexelés programja és a rendszerfelügyelet programja.



4. ábra. A mérőegység felépítése

Az aggregát bit időrekszámoló tartalma az allokációs táblázat egy sorára mutat, ahol egy start-stop vonal azonosítója található. E start-stop vonal vett jelén az állapotáblázatban megjelölt szubrutint hajtja végre a program a definíciós terület e vonalra vonatkozó adataival. A multiplexelés programja elhelyezi a feldolgozás eredményét tartalmazó bitet az aggregát jelben. A jelkezelés protokolljai programozható jelfeltételek és időzítések megvalósításával jelregeneráló hatásúak.

A mérőegység működtető szoftver a mérési üzemmód kiválasztásából, a digitális mérésvezérlőből és az analóg mérésvezérlőből áll. A programrendszer felügyeli az üzemmódkapcsolók helyes beállítását, előállítja és detektálja a kiválasztott digitális vizsgálójelet, illetve méri a vett szinuszjel teljesítményszintjét. A kijelzőn a mérés eredményét, illetve vonalszakadás vagy túlsordulás esetén a hibajelzést adja.

4. Befejezés

Az új generációjú távíró- és adatmultiplexer a távközlő hálózat szolgáltatásainak fejlesztését szolgálja. A dolgozat a fejlesztés rendszertechnikáját és a megvalósítás néhány fontos jellegzetességét ismerteti.

A fentiekben leírt működési minta konkrétan a Telefongyár konstrukciójával készült prototípus formájában ölt testet. Ez a tény jó esélyt teremt a gyári honosításhoz.

IRODALOM

- [1] CCITT Red Book. Telegraph Transmission. VIIIth Plenary Assembly; Geneva, 1985.
- [2] Model 922 Multiplexer. Databit Inc.
- [3] G. Hoffmann: Multiplexer für Zeitgeteilte Telegrafieübertragung. Fernmeldetechnik, 21, H. 5, 179—183.

Könyvismertetés

Gábor Ripka — István Hajdú:
*Hybridschaltungen, Dünn- und
 Dickschichttechnologie*
 Akadémiai Kiadó, Budapest, 1987.

A hibrid integrált áramkörök nem áthidaló megoldást jelentenek a diszkrét és monolit integrált áramkörök között, hanem azok fejlődésével párhuzamosan, hosszú távon, a modern áramkör és berendezés-konstrukció számára önálló, új megoldások lehetőségét adják. Ezek az áramkörök — és főleg a vastagréteg integrált áramkörök — kis sorozat esetén is gazdaságosak; speciális igényeket, továbbá pontosság és megbízhatóság terén szigorúbb követelményeket sok esetben maradéktalanul kielégítenek.

Ez a könyv, minimális változtatástól eltekintve, lényegében a Műszaki Könyvkiadónál 1979-ben megjelent Hajdú István — Ripka Gábor: Hibrid integrált áramkörök című könyv német nyelvű fordítása. Ebből két dolog következik:

1. Az eredeti mű, amely kb. a tíz évvel ezelőtti helyzetet rögzíti, mind a mai napig használható (a vékonyréteg áramkörök területén lényeges változások nem történtek).

2. A vastagréteg áramkörök leírása nem felel meg teljes mértékben a mai követelményeknek, hiszen ezekről külön is megjelent egy könyv 1985-ben, 640 oldalas terjedelemben (Dr. Ripka Gábor, szerk.: Vastagréteg integrált áramkörök, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985). E kettősség alapvető szerepet játszik a német nyelvű kiadás értékelésében.

A könyv a bevezetés utáni második fejezetben (a terjedelem kb. felét teszi ki) mintegy végigköveti a vékony- ill. vastagréteg technikával készített integrált áramkörök előállításának folyamatát: a hordozók után a réteganyagok kerülnek ismertetésre, a mesterrajzok és fotók leírását a maszkolási eljárások követik, majd a rétegfelviteli technológia kerül tárgyalásra. A fejezetet az értékbeállítási, a szerelési és a tokozási technológia leírása zárja.

A harmadik fejezet passzív és aktív hibrid elemekkel, a negyedik fejezet pedig integrált alkatrésztervezéssel foglalkozik. Fontos fejezet az ötödik, a topológiai tervezést ismertető rész, amely az utóbbi időben sok újdonságot szolgáltatott, ideértve a hőtechnikai tervezést is. A hatodik fejezet a tervezés, dokumentálás és gyártás számítógépes módszereit foglalja össze, természetesen a tíz évvel ezelőtti szinten, amely azóta szintén jelentősen megváltozott. A könyvet példák, irodalomjegyzék és tárgymutató zárja.

A könyv stílusa szabatos, világos. Az egyes fejezetek számos gyakorlati információt tartalmazznak diagram, táblázat, ábra formájában és ezzel a jó használhatósághoz nagymértékben hozzájárulnak. Az Akadémiai Könyvkiadó most olyan szakkönyvet ad a német nyelvű ipari szakemberek, egyetemi hallgatók kezébe, amely megkésve ugyan, de tudomásom szerint még így is hézagpótló szerepet tölt be ezen a területen.

dr. Solymosi János
 egyetemi docens

TCT 3720 távadatfeldolgozó processzor

DR. KOVÁCS OSZKÁR
Telefongyár Fejlesztési Intézet
ERDŐS ANNA
MTA Számítástechnikai és Automatizálási
Kutató Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

A TCT 3720 egy nagyszámítógépes környezetben használható programozható kommunikációs vezérlő eszköz. Programozhatósága lehetőséget nyújt a rugalmas és hatékony rendszerkialakításra. A cikk leírja a berendezés alkalmazási lehetőségeit, belső felépítését és a software támogatást.

1. Bevezetés

A számítógép technikában az alkalmazás korai szakaszában szükségessé vált a gépi erőforrások távoli, kollektív elérésének biztosítása. Így alakult ki a távadatfeldolgozási technika.

A távadatfeldolgozó rendszerek egyre bonyolultabbá váltak a felhasználások során, a távoli felhasználók száma egyre növekedett. A bonyolultabb nagygépes rendszerek vezérlése ennek folytán egyre több adminisztratív terhet rótt a központi host számítógépre, és az adatfeldolgozásra egyre kevesebb teljesítmény jutott.

Ezt az ellentmondást elvileg több módon lehet feloldani:

- a központi feldolgozó kapacitás növelése
- az adatfeldolgozás decentralizálása oly módon, hogy az adatokat egyedileg telepített mikro- és minigépek dolgozzák fel
- a távadatfeldolgozó struktúrát megtartva a rendszer elemeinek intelligenciáját oly módon kell megnövelni, hogy a központi feldolgozóegység erőforrásait zömmel csak az adatfeldolgozás feladatai kössék le.

A fentiek közül az első megoldás hamar technikai korlátokba ütközik és nagy költségigénye miatt sem terjedt el. A második változat bizonyos esetekben kielégítő megoldást ad, ha az egyes feldolgozási feladatok között nem kell információs kapcsolatot teremteni. A gyakorlatban azonban a decentralizált feldolgozó helyek közötti kommunikáció a legtöbb esetben szükségessé válik, így eljutunk a harmadik megoldáshoz, mely nagyobb információs távadatfeldolgozó rendszerekre a jelenlegi legkedvezőbb megoldást biztosítja. A kommunikáció során a digitális híryananyagok átvitele az ISDN koncepció terjedésével egyre kevésbé problematikus.

A távadatfeldolgozó alrendszerek, melyek a rendszer specifikusan kommunikációs részei, kicsit leegyszerűsítve a következő elemekből állnak:

- adatátviteli berendezések
- terminálok
- kommunikációs vezérlőegységek

Beérkezett: 1987. XI. 18. (↔)

ERDŐS ANNA

1972-ben végzett a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán. A 70-es években a Távközlési Kutató Intézet Számítógéptudományi Főosztályán dolgozott. Részt vett a számítógépes hálózatok témájában végzett

kutatási és fejlesztési munkákban. Később az ESZR keretében kifejlesztett EC 8410 adatátviteli multiplexor intézeti változatának tesztprogramrendszerét dolgozta ki. Az MTA-SZTAKI Hálózati Főosztályán 1981 óta dolgozik mint TAF rendszerszoftveres.

Az adatátviteli berendezések a hírközlő hálózatok és a távadatfeldolgozó rendszerek illesztését végzik.

A terminálokrendszer távoli perifériáinak tekinthetők, melyek segítségével a felhasználó kapcsolatba kerülhet a távadatfeldolgozó rendszerrel.

A kommunikációs vezérlőegység a központi számítógép azon egysége, amely a terminálokat, és azok üzeneteit vezérli, kezeli az adatátviteli berendezések által biztosított digitális összeköttetésekben keresztül.

Mindhárom rendszerelem-csoport intelligencia fokának növelése javítja az egész rendszer hatékonyságát. Jelen cikk egy olyan intelligens berendezést ismertet, amely a harmadik csoportba tartozik. A bemutatásra kerülő TCT 3720 berendezés nagygépes távadatfeldolgozó rendszerekben intelligens (programozható) kommunikációs vezérlőegységként építhető be.

2. Rendszertechnika

2.1. A TCT 3720 berendezés kapcsolódása a nagygépes rendszerhez

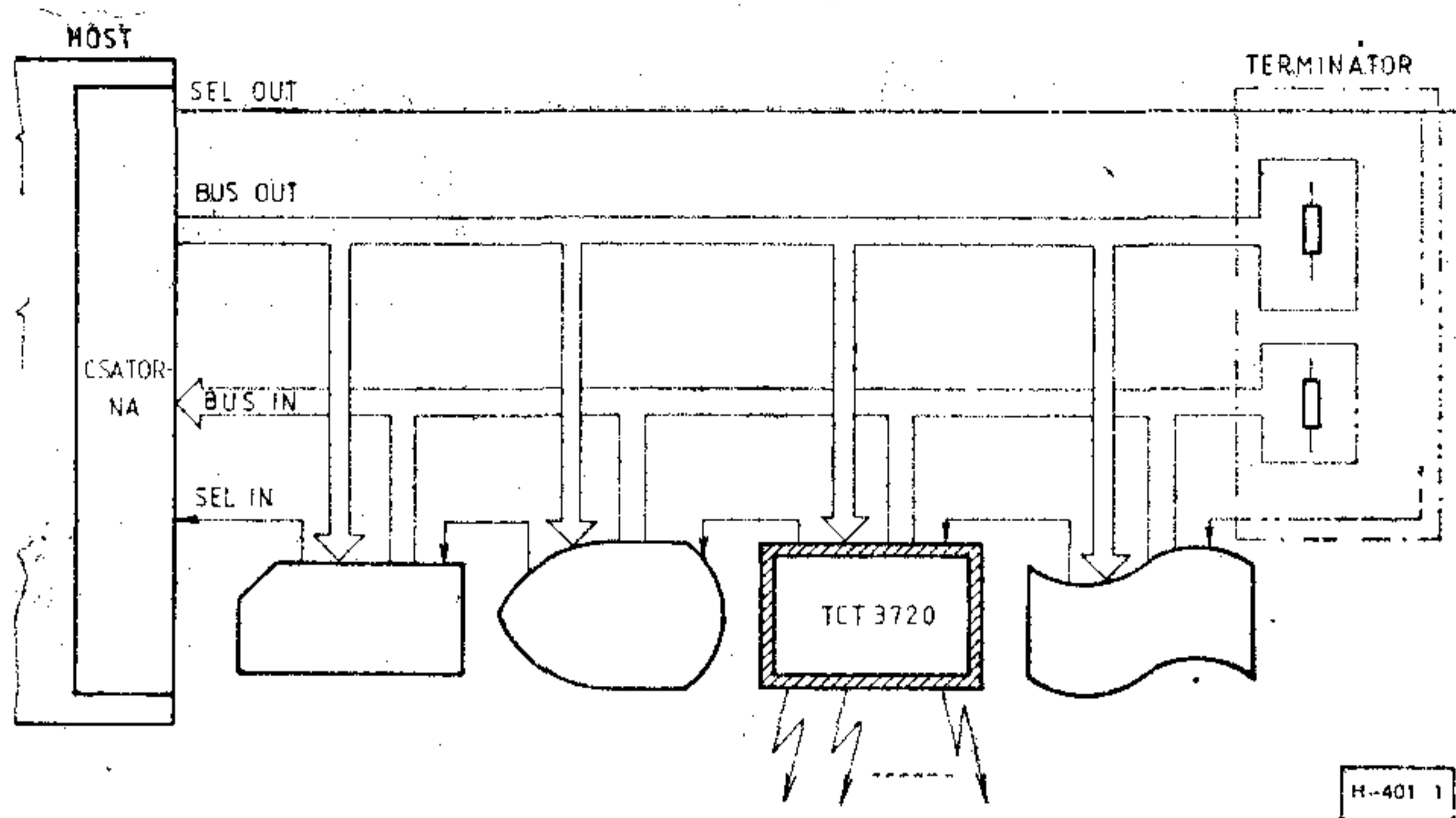
A berendezés hozzákapcsolása a host számítógéphez két módon lehetséges:

- a host számítógép valamelyik csatornájához a szabványos I/O interface-en (helyi változat)
- Egy helyi változatú kommunikációs vezérlőn és egy kommunikációs vonalon keresztül (távoli változat).

A helyi változat csatlakozhat a gép byte/blokk-multiplex ill. szelektor csatornájához. A berendezéshez max. 4 csatorna csatlakoztatható, amelyből egyidejűleg max. 2 működhet.

A TCT 3720 kommunikációs vezérlő egy programozható berendezés, ami azt jelenti, hogy üzemeltetése előtt fel kell tölteni a működtető programmal. Ez a feltöltés az 1. ábra szerinti rendszerben a következő módon történik:

- A host gépből az I/O interface-en keresztül a helyi vezérlőt kell feltölteni.
- El kell indítani a helyi vezérlőbe betöltött



1. ábra. Kommunikációs vezérlő nagyszámítógéphez történő kapcsolása

programot. Ennek nyomán a helyi vezérlőben beállnak az üzemi állapotok.

— Ezután a távoli vezérlő programfeltöltése következhet. A host gép a helyi vezérlőn keresztül kiad egy utasítást a távoli vezérlőnek, melynek hatására annak háttértárából a távoli vezérlő program betöltődik.

Amennyiben a rendszer nem tartalmaz távoli vezérlőt, az utolsó fázis értelemszerűen elmarad.

A TCT 3720 berendezést a betöltött vezérlő programtól függően emulációs és hálózati üzemmódban használják. Az emulációs üzemmód arra szolgál, hogy a hagyományos multiplexorokhoz (pl. TMX 2410) készített rendszerkörnyezetet is lehessen működtetni. Hálózati üzemmódban jelentkeznek a berendezés által nyújtott többletszolgáltatások, melyek révén a rendszer eredő teljesítménye is megnövekszik. A két üzemmód összehasonlítására az alábbi táblázat ad lehetőséget:

Funkció	Üzemmód	
	Emulációs	Hálózati
Üzenet vezérlés	////	////
Dátum, idő „bélyegzés”	////	////
Terminálok címzése, lekérdezése	////	////
Adatkapcsolat vezérlés	////	////
Visszatérés vonali hibából	////	////
Dinamikus bufferelés	////	////
Kódátalakítás	////	////
Vonal vezérlés	////	////
Vezérlő karakterek felismerése	////	////
Vonali időzítés	////	////
Karakter összeállítás/szétbontás	////	////
Hiba ellenőrzés	////	////

A ferdén vonalkázott részt jelölő funkciókat a host számítógépben futó elérési mód látja el.

3. A berendezés belső felépítése

A berendezés bloksémája a 2. ábrán látható. Az egyes részegységek és funkciójuk a következő:

Központi vezérlőegység (CCU)

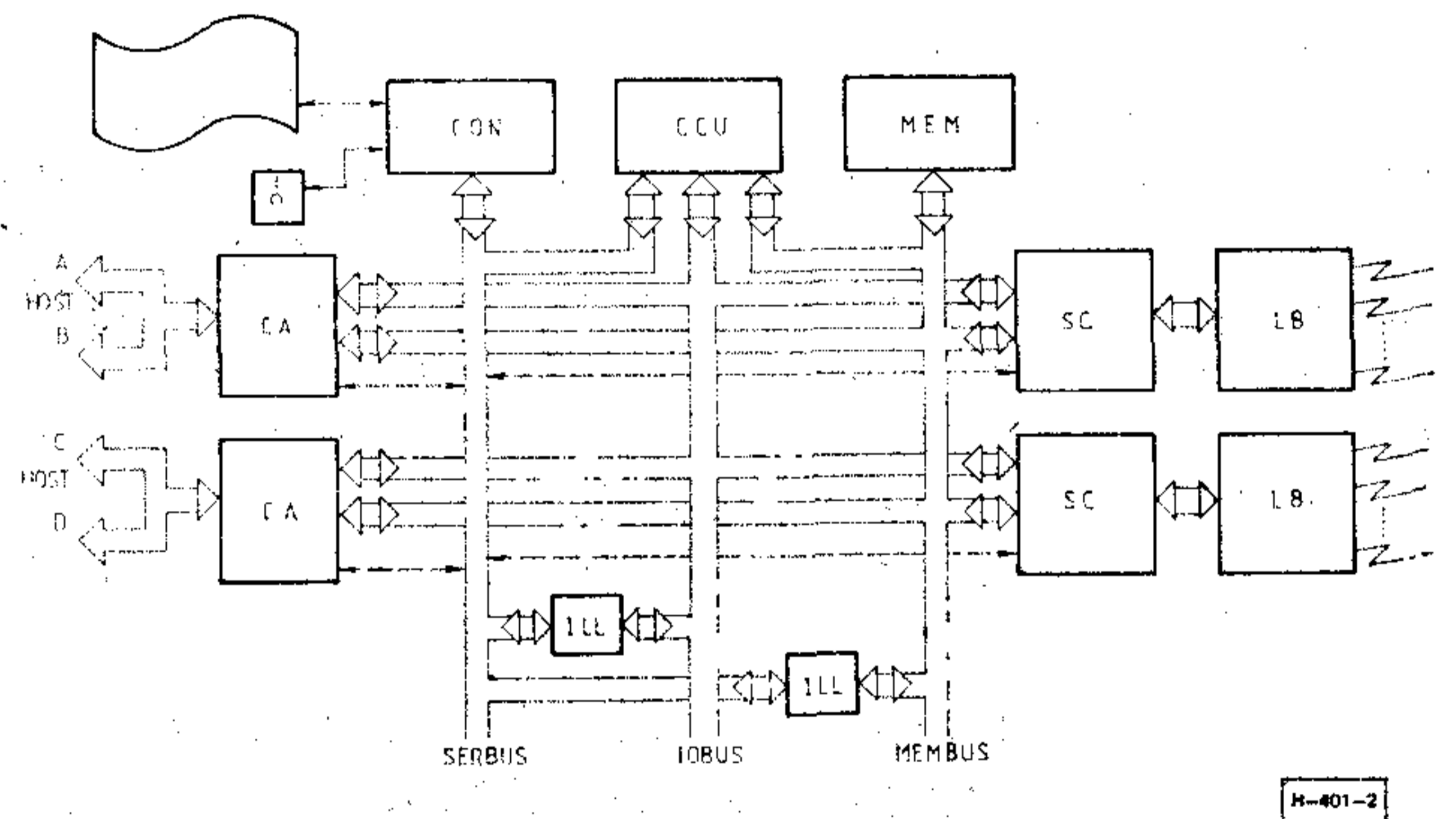
A berendezés teljes vezérlését látja el. Az egyes adapterek (csatornaadapterek, scannerek) vezér-

DR. KOVÁCS
OSZKÁR



1971-ben végzett a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán. Az egyetem elvégzése után a Telefongyár Számítástechnikai Fejlesztési Főosztályára került. Különböző adatátviteli modemek szűrőinek fejlesztésével foglalkozott, majd egyedi és csoportos modemek, táviró vonalcsatlakozók, valamint hibavédelmi berendezések fejlesztését vezette. Jelenleg a TCT 3720 távadatfeldolgozó processzor témavezetője. Egyetemi doktori oklevelét 1985-ben szerezte a Budapesti Műszaki

ki Egyetemen adat- és átviteltechnikából. Diszsertációjában a számítógép-hálózatok vezérlési és üzemeltetési kérdéseivel foglalkozott.



2. ábra. A TCT 3720 bloksémája

lése az IOBUS-hoz kapcsolódó hardware regisztereken keresztül történik. A CCU egység a főtárban elhelyezkedő programot hajtja végre. A program utasításkészlete 51 makroutasításból áll.

Főtár (MEM)

A berendezés vezérlő programjának, és az adatoknak a közbenső tárolására szolgál. A főtár belső hibavédelemmel rendelkezik, mely egyes hibákat javít, és többszörös hibákat kijelöl. A tárolóval való gazdálkodás a vezérlő program feladata.

Csatorna adapterek (CA)

A csatornaadapterek illesztik a berendezést a host számítógéphez. A TCT 3720 kétféle csatorna adapterrel látható el:

- Az 1-es típusú csatornaadapter (CA1) alapvetően az emulációs üzemmód megvalósításához szükséges. A host számítógéppel max. 4 byte-os csomagok formájában kommunikál.
- A 4-es típusú csatornaadapter (CA4) emulációs és hálózati üzemmódban is működhet. A host számítógéppel max. 256 byte-os csomagokban képes kommunikálni program beavatkozás nélkül.

Scannerek (SC)

A berendezés a kommunikációs vonalakat a scannerek segítségével kezeli. Egy-egy scanner max. 32 vonalat tud kezelni. A TCT 3720 kétféle scannerrel látható el:

- A 2-es típusú scanner (SC2) bármilyen — a berendezésre értelmezett — adatátviteli protokoll szerint működő vonalat tud kezelni. Az adatokat a vezérlő program ki- ill. beviteli utasítások formájában kezeli. Ezeket azután a vonalon a scanner bitenként dolgozza fel.
- A 3-as típusú scanner (SC3) SDLC/HDLC protokoll szerint működő vonalak kezelésére szolgál. Az adatokat a főtár és a kommunikációs vonalak között közvetlen tárhozzáféréssel viszi át, legfeljebb 255 karakteres (byte-os) csomagokban.

Vonaladapter (LB)

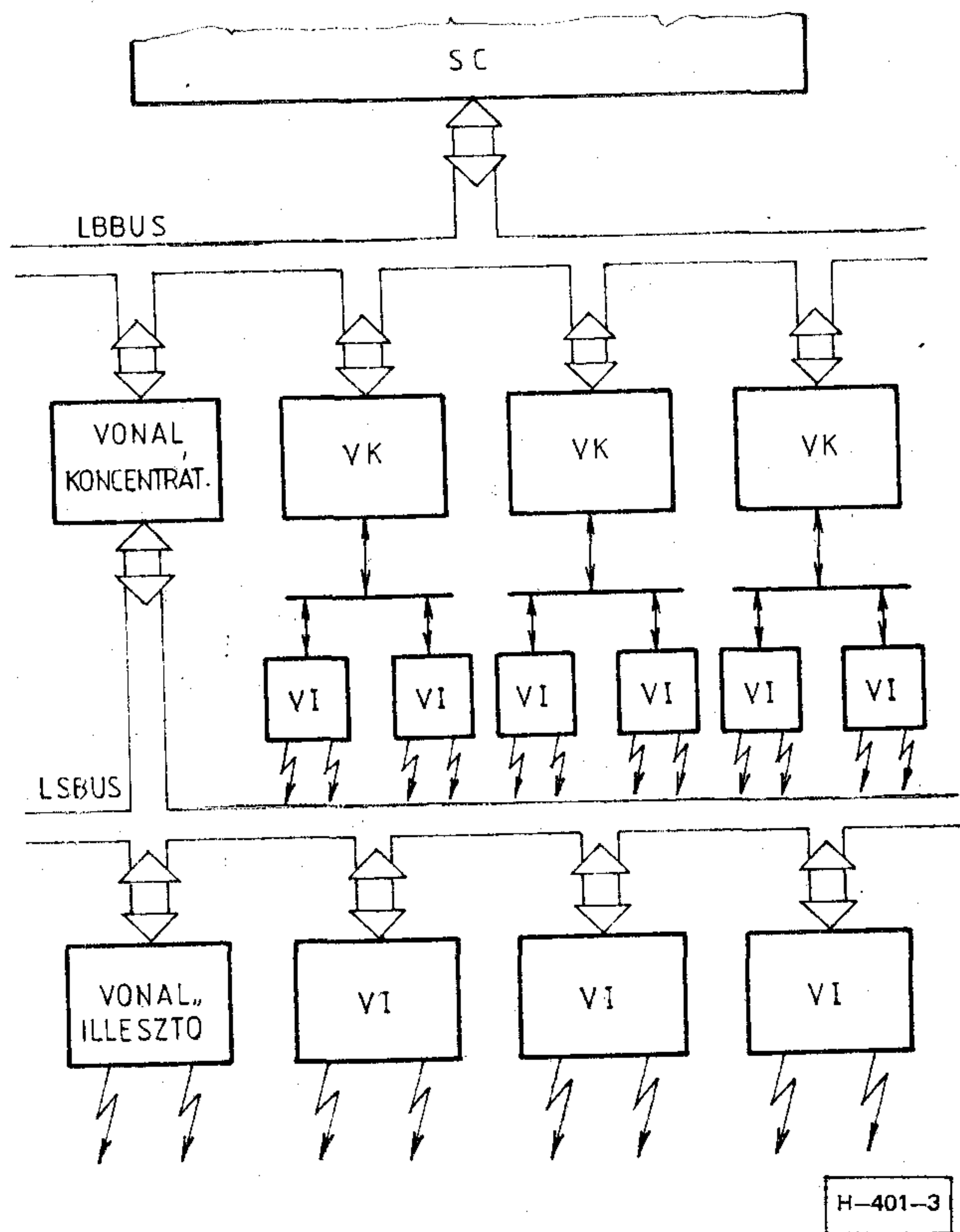
A scannerek és a kommunikációs vonalak közötti hardware struktúrát a 3. ábra mutatja.

Egy-egy vonalkoncentrátor 4 db vonalillesztőt kezelhet.

Minden egyes vonalillesztő 2—2 kommunikációs vonalat szolgál ki. A vonalillesztők a rendelkezésre álló helyeken tetszés szerint elhelyezhetők.

A TCT 3720 berendezésben 4 féle vonalillesztő alkalmazható:

- Start-Stop és BSC protokoll szerint működő vonalillesztő.



3. ábra. A scannerek és a kommunikációs vonalak kapcsolata

— SDLC/HDLC protokoll szerint működő vonalillesztő

— A CCITT V. 25 ill. S.16 ajánlás szerint működő automatikus hívót vezérlő vonalillesztő

— A CCITT X.20 ill. X.21 ajánlás szerinti automatikus hívást vezérlő vonalillesztő.

Konzol (CON)

A konzol a TCT 3720 intelligens részegysége, mely egy 8 bites személyi számítógép bázisán van kialakítva. Az operatív tájában futó program TCT 3720-tól függetlenül működik. A TCT 3720 és a konzol közötti információcsere egy speciális hardware és software interface-en bonyolódik.

A hardware interface (SERBUS) segítségével a berendezés egyes részegységeihez lehet hozzáférni. Ez az egység adapterekben futó mikroprogramok belövését, vizsgálatát teszi lehetővé.

A központi vezérlő egység (CCU) és a konzol közötti kommunikációra két-két bemeneti ill. kimeneti regiszter szolgál. Ezeket keresztül a konzolról a TCT 3720 üzemiállapotai üzem közben is megfigyelhetők. Emellett lehetőség van a TCT 3720 vezérlésére is.

A konzol és a TCT 3720 főtárja közötti kapcsolat számos diagnosztikai lehetőséget nyújt, melyek segítségével a berendezés vezérlő programjába is be lehet avatkozni:

— adott tárterület listázása

— írás adott tárterületre

A konzol perifériái (hajlékony mágneslemez és mozaiknyomtató) lehetőséget nyújtanak a berendezés diagnosztizálásának automatizálására (programbetöltés, naplózás stb.).

4. A TCT 3720 működési elve

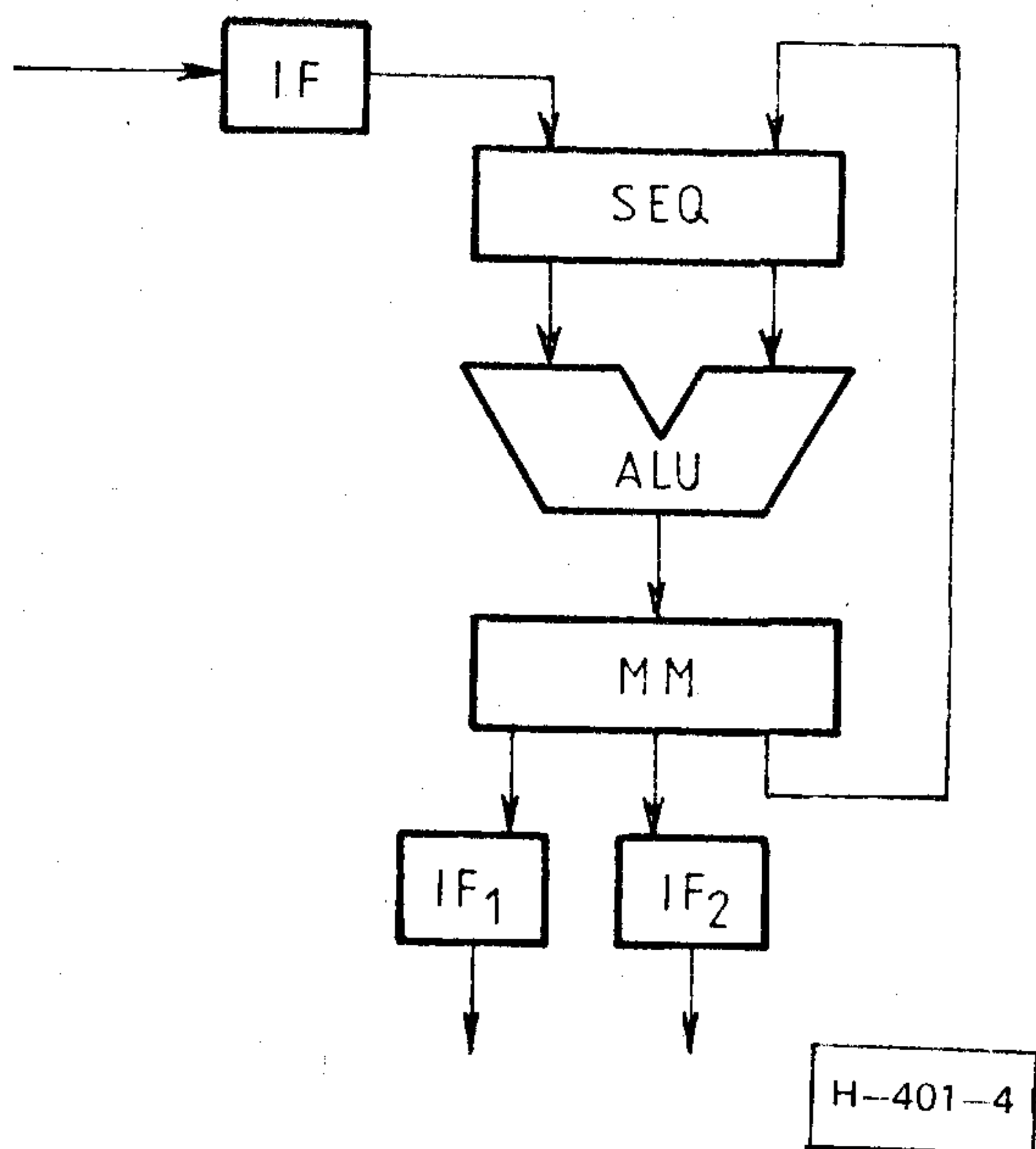
4.1. Mikro szint

A TCT 3720 berendezés központi egysége (CCU) és adapterei (CA, SC) mikroprogramozott kivitelűek. Ez azt jelenti, hogy működésüket saját mikroprogram tájrukban elhelyezett mikroprogramok vezérik. Ennek folytán a TCT 3720 max. 5 mikroprogramozott egységet tartalmazhat, és így bizonyos tipizálásra is lehetőség nyílik, melynek gazdasági előnyei vannak. Egy-egy ilyen mikroprogramozott egység leegyszerűsített felépítését mutatja a 4. ábra.

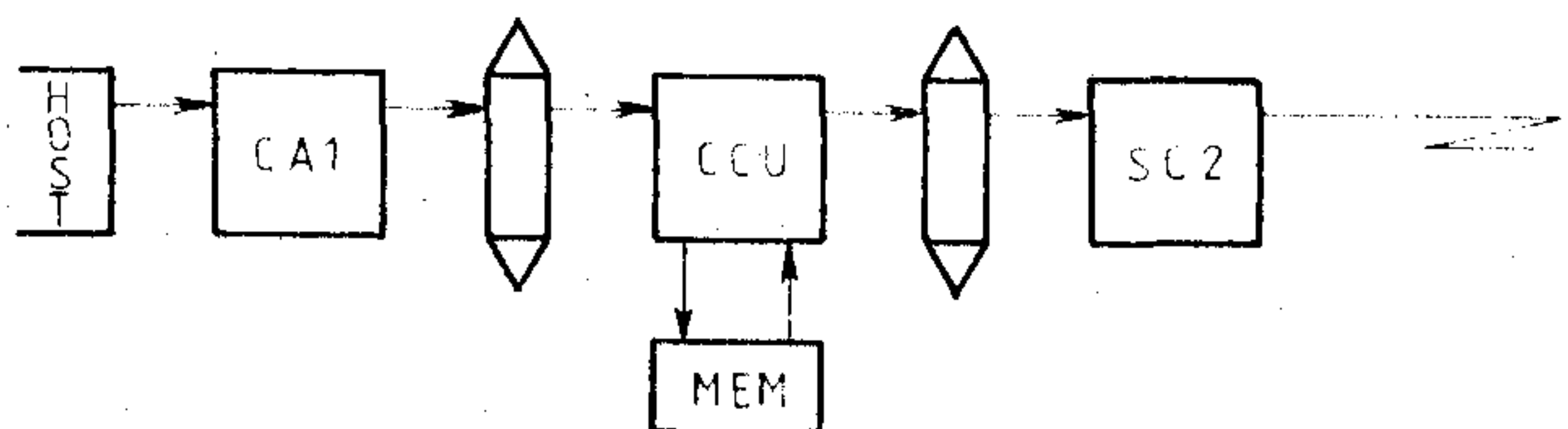
Az adatfeldolgozást (mikroműveletek végrehajtását) az aritmetikai-logikai egység (ALU) végzi. Ez az egység több regiszterrel is rendelkezik, melyek adott esetben bővíthetők. A mikroprogram-sorrend vezérlő (SEQ) számos logikai feltétel alapján dönt a soronkövetkező mikroműveletről. A mikroprogram tár (MM) tartalmazza a mikROUTASÍTÁSOKAT. Az IF egységek a külvilággal kapcsolatot tartó interfaceeket jelölik.

4.2. Makro szint

A TCT 3720 berendezés — mint említettük — a főtárba betöltött vezérlőprogram szerint működik. Helyi vezérlő esetén a betöltés a csatornaadapteren (CA) keresztül, távoli vezérlő esetén a távoli program betöltő (RPL) segítségével történik. A



4. ábra. Mikroprogramozott alapegység



5. ábra. Adatátvitel normál esetben

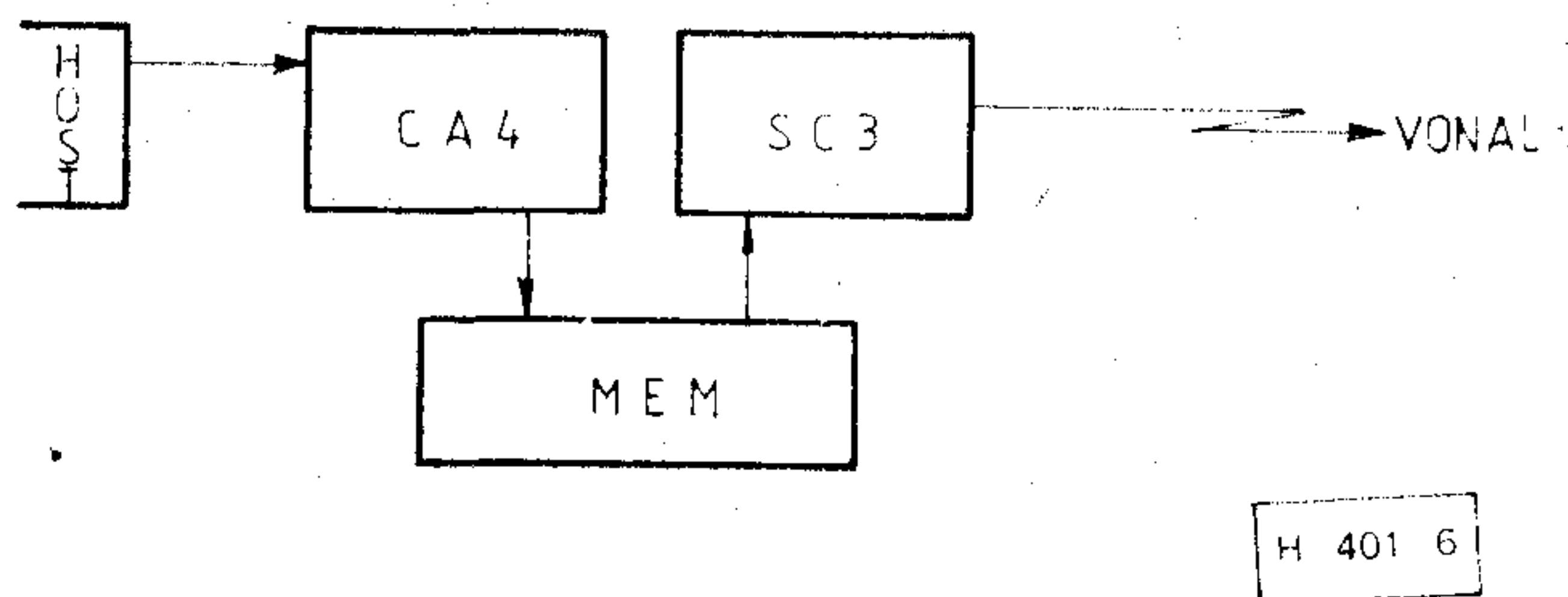
vezérlőprogram futása során a központi egység (CCU) az utasításokat a főtárból (MEM) veszi elő, és azokat végrehajtja. A központi egység (CCU) 32 belső regiszterrel rendelkezik, melyek a programfutás kísérő információinak időszakos tárolására szolgálnak. Az adapterekkel (CA, SC) a központi egység (CCU) külső regiszterek segítségével kommunikál. Ezek a regiszterek IOBUS-hoz csatlakoznak. A központi egység (CCU) INPUT/OUTPUT utasítások segítségével írhatja ill. olvashatja a külső regisztereket. A külső regiszterek egyrészt az adapterek vezérlését, üzemállapotuk lekérdezését, másrészt az adatcserét bonyolítják le.

Az adatátvitel SC2—CCU ill. CA1—CCU viszonylatban minden esetben ezen külső regisztereken keresztül játszódik le. Ilyen működést mutat az 5. ábra, ahol egy vonalra történő adási példát ábrázoltunk.

A vétel értelemszerűen fordítva zajlik le.

SC3—CCU ill. CA4—CCU viszonylatban az adatátvitel módja az előbbiektől eltér, mivel ezen adapterek közvetlen tárhozzáférése (DMA) üzemmódban is képesek működni. Az előbbi adási folyamat ekkor a 6. ábra szerint alakul.

Az ábrázolt adatkapcsolat csak egy adatblokk (max. 256 byte) idejére áll fenn. Mint az ábrából látható, az adatáramlásban a központi egység (CCU) nem vesz részt, ezért ez az üzemmód nagyobb sebességű adatátvitelt tesz lehetővé.



6. ábra. Adatátvitel közvetlen tárhozzáféréseknél

A TCT 3720 berendezésnek olyan változatai is léteznek, ahol CA4—SC3 pár nem szervezhető össze. Ekkor az ismertetett közvetlen tárhozzáférésekes üzem csak degradált formában valósulhat meg.

5. A berendezés programellátása

5.1. Vezérlőprogramok

A TCT 3720 berendezés programkészletébe a következők tartoznak:

- a nagygépes elérési móddal együttműködő vezérlőprogramok (EP, NCP, PEP)
- a rendszer szolgáltató programok (az assembler és a utility-k)
- a diagnosztikai eszközök; online és offline tesztprogramok

5.1. Vezérlőprogramok

A vezérlőprogramok egyrészt a TCT 3720, mint különleges célú számítógép operációs rendszerét tartalmazzák. Ez az operációs rendszer nagymértékben az említett célszámítógép-funkciókra tervezett, annak sajátos utasításkészletére épülő, prioritásos megszakításokkal hajtott multitask monitor. A vezérlőprogramok másfelől tartalmazzák a TCT 3720 hálózati vezérlőegység funkcióit megvalósító programokat—ezek az előbb említett operációs rendszer felhasználói programjai.

A vezérlőprogramoknak végül többféle beépített diagnosztikai, illetve karbantartási célú programösszetevőjük is van.

A vezérlőprogramok nagy előnye a rugalmasság. Egyedi változataik a TCT 3720 alkalmazásakor, a kezelendő konfigurációhoz és a termináltípusokhoz illeszkedő módon generálhatók.

A TCT 3720 két, lényegesen eltérő üzemmódját—mint említettük— a benne futó vezérlőprogram típusa dönti el. A vezérlőprogramok IBM OS/VS1 és OS/VSS 'SVS vagy ESZR OC 7.0 operációs rendszer alatt generálhatók és ilyen rendszerben működő BTAM, TCAM, VTAM vagy az ESZR BTMD, VTMD illetve OSZTMD elérési módokkal működnek együtt.

5.2. Emulátor program (EP)

EP vezérlőprogram alkalmazása esetén a TCT 3720 emulációs üzemmódban működik. Az EP nem használja ki teljes körűen a TCT 3720-ban rejlő funkcionális lehetőségeket. Célja a hagyományos multiplexorok (pl. IBM 270X ill. TERTA TMX 2410) kiváltása a számítógépes hálózatban. Az emulátor üzemmódban működő TCT 3720 berendezéssel általában változtatás nélkül használhatók

a korábban hagyományos multiplexorokhoz készült TAF alkalmazások, pl. BTAM vagy TCAM elérési módra épülő programok. A berendezés a kiszolgált távadatfeldolgozási vonalak számának megfelelően több alcsatornát foglal le a számítógép multiplex csatornáján.

Az emulátorprogram a TCT 3720 konzoljáról indítható operátori eljárások készletét hasznos eszközökkel bővíti. Pl. lehetővé teszi tárterületeinek dinamikus megjelenítését működés közben, vagy egy-egy kiválasztott kommunikációs vonalra nézve a vonalvezérlő hardver és az azt kezelő programrész legfontosabb vezérlőinformációinak figyelését.

Az EP generálási opcióként olyan programrészt is tartalmazhat, amely a kommunikációs vonalakat egészen a terminálokig, vagy belső hurkok segítségével különböző vonali eljárásokkal teszteli. Az EP futása közben a vonali interface állapotai és az átvitt adatok egyidőben egy vonalon nyomkövethetők. A nyomkövetés eredménye az EP erre kijelölt tárrészből a konzolon megjeleníthető vagy egy utility program segítségével a nagygépnél átadható és kinyomtatható.

5.3. Hálózatvezérlő program (NCP)

A hálózatvezérlő program a TCT 3720 berendezést hálózati üzemmódban való működésre teszi alkalmassá, együttműködve a fejlettebb, hálózati elérési módokkal, a VTAM-al és a TCAM hálózati verzióival. Mint már korábban kifejtettük, az NCP számos olyan funkciót átvesz, amelyet korábban a nagygépnél futó elérési mód valósított meg: Egyetlen parancs hatására önállóan végez el pl. olyan műveletsorozatot, amelynek EP esetén egy vagy több BTAM csatornaprogram végrehajtása felelne meg.

Az NCP-vel működő TCT 3720 csak egy alcsatornát foglal le a számítógép multiplex csatornáján.

A hálózatvezérlő program az elérési móddal együttműködve és attól függetlenül is az EP-nél említetteknel bővebb tesztelési, hibakeresési lehetőségeket nyújt.

5.4. Részleges emulációs program (PEP)

A PEP olyan vezérlőprogram, amely a TCT 3720-ban az emulációs és a hálózati üzemmód együttélését teszi lehetővé. A kommunikációs vonalak egyrészét EP-vel, másik részét NCP-vel kezeli. A nagygépnél egymás mellett futó hagyományos és hálózati elérési mód (pl. BTAM és VTAM) ilyenkor egyetlen TCT 3720 TAF processzoron keresztül működteti saját, független TAF konfigurációját. Meghatározott operátori parancs kiadásával mód van egy-egy adott vonal üzemmódjának átváltoztatására is.

5.5. Szolgáltató programok

Assembler

A TCT 3720 berendezés assembler programja a nagygépnél futva előállítja az assembler kódú forrásprogramnak megfelelő TCT 3720 utasítás-

sorozatokat. A vezérlőprogram generálásához ez az eszköz nélkülözhetetlen, hiszen ez számos — forráskódból lefordítandó — modult tartalmaz. Természetesen a programfejlesztéshez is szükséges.

Töltőprogram

A töltő utility gondoskodik a TCT 3720 vezérlőprogramjának áttöltéséről a nagygépből. Együttműködik a TCT 3720 csak olvasható tárjában tárolt töltéselőkészítő (ROS-bootstrap) programmal, és először a saját, TCT 3720-ban futó részét küldi át. Ez fogadja majd és helyezi el ott a vezérlőprogramot, végül átadja a vezérlést annak inicializáló moduljára. A töltést megelőzően a töltőprogram rövid tesztelést is végez. Részletesebb ellenőrzésre módot adó opciója, hogy kívánságra a TCT 3720-ba a vezérlőprogram előtt kezdeti tesztet tölt be és futtat le.

Dump utility

A dump utility szintén két részből áll: a nagygépnél futó komponensével a TCT 3720-ban futó komponens működik együtt, és átküldi a nagygépnél a TCT 3720 tárterületének részleges vagy teljes tartalmát. A dinamikus dump utility EP-hez és PEP-hez használható. Ennek előnye, hogy TCT 3720-beli komponense már generáláskor beépül a vezérlőprogramba, így működése az EP vagy PEP futását nem zavarja. Az NCP dump utility viszont megbénítja az NCP működését, mert felülírja tárterületének egy részét.

A töltő és a dump utility független változatán kívül a hálózati elérési módok maguk is tartalmazzák a TCT 3720-hoz használható ilyen funkciókat.

6. Tesztelési lehetőségek, teszt rendszer

6.1. Mikro szintű diagnosztikai lehetőségek

A TCT 3720 berendezés egyes funkcionális egységeiben elhelyezett mikroprogramok működése egy speciális hardware eszköz segítségével vizsgálható. Lehetőség nyílik töréspont elhelyezésre, léptetésre és egyéb debug jellegű funkciókra. Ezek az eszközök a berendezés gyártásközi vizsgálatát és szervizelését nagymértékben megkönnyítik.

6.2. Makro szintű vizsgálatok

A TCT 3720 berendezés tesztelését és hibakeresését online és offline tesztprogramkészlet segíti.

Az online tesztprogramok készletébe tartozik a töltő utility opciójaként már említett kezdeti teszt is. Ezen kívül a TCT 3720 minden funkcionális egységének részletes vizsgálatát biztosító tesztprogramok, valamint konzolról indítható vonali teszt áll rendelkezésre. A vonali teszt funkciói azonosak az emulátorprogram opciójaként már említett lehetőségekkel, ez az EP vonali tesztnek a vezérlőprogramtól független változata.

A TCT 3720 adaptereit részletesen ellenőrző belső funkcionális tesztek (IFT-k) saját diagnosztikai vezérlőmodul (DCM) felügyelete alatt futnak

a berendezésben. Hibajelzéseik a TCT 3720 konzolján jelennek meg, és a tesztprogramokhoz mellékelt leírás alapján értelmezhetők. Ezzel a módszerrel a hibabehatárolás a legtöbb esetben kártya szintig lehetséges.

Az online tesztek az OLTSEP rendszerfüggetlen tesztmonitor, vagy az OS operációs rendszer alatt futó OLTEP vezérlőprogram felügyelete alatt futtathatók. A nagygépben működő online teszt szempontjából minden, a TCT 3720-ba áttöltendő programmodul (a DCM és az IFT-k is) nem más, mint a tesztelt perifériának — jelen esetben a TCT 3720-nak — küldött adat. A tesztelés menete a berendezés konfigurációját leíró információhoz automatikusan alkalmazkodik.

Annak érdekében, hogy a TCT 3720-at a nagygéptől függetlenül is lehessen vizsgálni, a belső funkcionális tesztek és a vonali teszt offline készlete is rendelkezésre áll. Ezek a TCT 3720 konzoljának diszkettjéről tölthetők be, majd a konzolról indíthatók. A belső funkcionális tesztekkel együtt betöltődik a diagnosztikai vezérlőmodul (DCM) is, amely tartalmazza a berendezés konfigurációját leíró adatokat. Ez a konfiguráció leírás a tesztek futtatása előtt módosítható.

7. A PT 3720 főbb műszaki adatai

7.1. Számítógép oldali felület

	ESZR	IBM
Csatlakoztatható host-ok	R20 Rjad-2; Rjad-3 mpx; szelektor	System 360; 370 3400; 3030 4300 mpx; szelektor
Csatlakoztatható csatorna típusok		
Csatlakoztatható host-ok ill. csatornák száma	max. 4	
Átviteli sebesség a csatornán	max. 20 kbyte/sec	

7.2. Vonal oldali felület

Interface típusok:

- CCITT V.24/V.28 (ISO 2110; RS—232—C)
- CCITT V.25 (ISO 2110; RS—366)
- CCITT X.20 /X.24 (ISO 4903)
- CCITT X.21/X.24 (ISO 4903; RS—422)
- CCITT V.35 (ISO 2593)

Csatlakoztatható hírközlő vonalak típusai:

- Kapcsolt/bérelt 2/4 huzalos távbeszélő összeköttetés
- Bérelt 2/4 huzalos galvanikus összeköttetés
- Nyilvános postai vonalkapcsolt adathálózat
- Szelessávú összeköttetés

Adatátviteli sebességek:

- belső órajellel 50 ÷ 19200 bps
 - külső órajellel max. 64 kbps
- Csatlakoztatható adatátviteli vonalak száma:
max. 64

7.3. Csatlakoztatható terminálok típusai

A terminál típusa	ESZR Kódszám	Típus	IBM	protokoll	kód
EC 8591; EC 8592	T 51 T 63 T 100 F 1000			Start-Stop	MTK 2 CCITT No. 2.
EC 8570 EC 8575M	TAP 70	2740/41		Start-Stop	CCITT No.5; ASCII; KOI-7
EC 8564	AP-64	2260		Start-Stop	CCITT; No.5; ASCII; KOI-7
EC 8534.01	TAP 34	2780	BSC		CCITT No.5; ASCII; KOI-7
EC 8534.02	TAP 34	2780	BSC		CCITT No.5; ASCII; KOI-7
EC 8534.03	TAP 34 VER	2780	BSC		CCITT No.5; ASCII; KOI-7
EC 8534.75	TAP 34 EDT	3275	BSC		CCITT No.5; ASCII; KOI-7
EC 7920	TAP 34 GDT	3276	BSC		CCITT No.5; ASCII; KDI-7
EC 7920	TAP 34 GDT	3276	SDLC/HDLC		CCITT No.5; ASCII; KDI-7
EC 8566			SDLC/ /HDLC		CCITT No.5; ASCII; KDI-7
		3767	SDLC/HDLC		ASCII

7.4. Üzemeltetési feltételek

Üzemeltetési hőmérsékleti

tartomány:	+5 ÷ +40 C-fok
Relatív légnedvesség:	(278 ÷ 313 K)
Relatív légnedvesség:	40 ÷ 80%
Légnomás:	84 ÷ 107 kPa
Hálózati feszültség:	220 V +10% —15%
Hálózati frekvencia:	50 Hz +—2%
Teljesítmény felvétel:	max. 1700 VA

7.5. Mechanikai adatok

	Konzol				
	Központi szekrény	Display	Billentyűzet	Floppy drive	Printer
Szélesség (mm)	1200	520	520	360	345
Mélység (mm)	650	510	270	510	244
Magasság (mm)	1050	348	82	348	158
Alapterület igény (mm)	0,78	0,26	0,14	0,18	0,085
Tömeg (kg)	185	20,5	3	22	6

IRODALOM

- [1] Introduction to the IBM 3704 and 3705—II Communications Controllers GA 27—3051—5 IBM Corp. 1980.
- [2] IBM 3704 and 3705 Communications Controllers. Principles of Operations GC 30—3004—5 IBM Corp. 1979.
- [3] Ustroystva Podsiemü Teleobrabotki Dannüh TELE JS Elwro Wroclaw 1985.
- [4] Dr. Csaba L. et. al.: „Multimikroprocesszoros programozható terminál- és számítógép-hálózat

vezérlő berendezés". Szolgálati találmány (OTH 130/84). MTA SZTAKI Budapest.

- [5] Dr. Kovács O.: „Processzor Teleobratolki Dan-nüh” (előadás) Alma-Ata 1985.
- [6] Dr. Windisch I.: „Aktív hibamegelőzés és automa-tikus hibakeresés számítógépes hálózatokban EC 8372 távadatátviteli vezérlő felhasználásával” (előadás) Moszkva 1985.
- [7] Joshi, S., Mithani, D.: „Microprogrammed system design” Computer Design Vol. 21. No. 6. (1982) pp. 151—160.
- [8] Kafka, G.: „Einführung in die Datenfernver-arbeitung. 7. Teil: Vorschaltrechner-Steuerzentrale

für die Datenleitungen” Elektronik Vol. 9. (1982) No. 7. pp. 79—85.

- [9] Hobgood, W. S.: „The Role of the Network Control Program in Systems Network Architecture” IBM Syst. J. Vol. 15. (1976) No. 1. pp. 39—52.
- [10] CCITT Yellow Book ITU Geneva.
- [11] Datenfernverarbeitung Budavox Budapest, 1979.
- [12] Gugán, J., Köves M., Sándor T.: „Távadat-feldol-gozási software ESZR számítógépeken” BME Továbbképző Intézet Budapest, 1984.
- [13] Martos B., dr. Kovács O.: „Új hazai gyártású kommunikációs vezérlő: a TCT 3720 távadatfel-dolgozó processzor” Magyar Elektronika Vol. 4. No. 6.

(Folytatás a 116. oldalról.)

A tavalyi év gyenge termelésnövekedése és értékesítési nehézségei után 1969-ben fellélegezhet a dél-koreai elektronikai ipar. Az új termékek kifejlesztése, az értékesítési piacok diverzifikálása, de főleg a jen árfolyam-emelkedése ad okot a megkönnyebbülésre. A belföldi kereslet is élénkül, hiszen az 1988-as szöuli olimpia ez irányú hatása már 1986-ban is érződik.

Az iparág ideai termelését 8364 millió dollárra becsülik, s ez 14,8 százalékkal haladna meg a tavalyi értéket. Ezen belül a fogyasztói elektronika gyártása 11,4 százalékkal 2686 millió dollárra, az ipari hasznosítású elektronikaé 21,9 százalékkal 1850 millió dollárra, az alkatrészeké pedig 14,1 százalékkal 3828 millió dollárra nőhet. Az export — várhatóan — 19,6 százalékkal nő, s eléri az 5206 millió dolláros szintet (ebből: fogyasztói cikkek 14,9 százalékat, 1786 millió dollár; ipari elektro-nika 32,1 százalék, 1034 millió dollár; alkatrészek 18,5 százalék, 2386 millió dollár.

(Blick durch die Wirtschaft, Világgazdaság, 1986. augusztus.)

A Kontakta célul tűzte ki egy kis élömunka igényű, nagy termelékenységgű, korszerű érintkező gyártás-technológiájának kidolgozását és a most induló szalag-galvanizáló ennek, az egész gyárra kiterjedő technoló-giának egy része.

A szalaggalvanizáló egy folyamatos működésű gal-vanizáló berendezés. Az elősajtoló, vagy fém hevederbe fűzött érintkezőket egy hajtómű fogazott görgők segítségével, egyenletes sebességgel húzza át az elő-készítő és galvanizáló kádakon (cellákon). Ezek a cellák egy 15 méter hosszú asztal két oldalán vannak el-helyezve. A nyers érintkezőket tartalmazó dobot fel-helyezik az asztal egyik oldalára, majd végigvezetve a 30 méteres technológiai hosszon, elvégzik a szükséges galvanizálási műveleteket és a kész, galvanizált érint-kezőket újból dobra csévélik. A leválasztott bevonat vastagsága a cellán átfolyt áramon kívül a szalag hala-dási sebességével is befolyásolható.

A szalag sebességét 2—12 méter/perc között tudják változtatni. Ez azt jelenti, hogy a szokásos osztás-távolságot figyelembe véve 2 méter/perc haladási se-bességnél a berendezés óránként kb. 50 000 db érint-kező aranyozását képes elvégezni.

Valamennyi cellához tartozik egy puffer-tartály, ahol a galvánfürdő automata által vezérelt fűtési, szűrése, Ph mérése, ill. beállítása és vegyszeradagolása történik. Minden folyamat egy központi vezérlőegységből szabá-lyozható.

A berendezésen a meglévő aranyozó cellákon kívül ezüstöző és palládiumozó cellák elhelyezése is lehetséges.

(Kontakta Híradó.)

Híradástechnika XXXIX. évfolyam, 1988. 3. szám

Az IBM bemutatta saját lokális hálózatát, ami — mint várható volt — gyűrűs szerkezetű. Az IBM Token Ring névre keresztelt hálózat az IBM PC minden típusát támogatja. Várhatólag 1986 harmadik negyed-évtől kapható. Az IBM és Texas Instruments chipeket használó hálózat 5 Mbit/s sebességgel képes továbbítani az adatokat a 2—260 munkahelyre.

(VTRT Világpiaci Tükör, 1986/3.)

Az osztrák piacon minden várakozást felülmúló sikert aratott az autótelefon. Már több mint 12 ezer osztrák élazzal a lehetőséggel, hogy állandóan elérhető-vé tegye magát. Egy komplett készlet ára a kialakí-tástól függően 40 ezer schilling körül mozog. A készülékek többségét a Bosch szállította. A felhasználók mintegy 30 százaléka ettől a cégtől vette meg az 5 kilogram körüli súlyú készüléket, amely jelenleg a legkönnyebb változat. Várhatóan ennél kisebb súlyú lesz a Philips ez év őszén forgalomba kerülő készüléke, ha addig az osztrák posta kiadja az üzemeltetéshez szükséges engedélyt.

A bécsi körzetben korábban tapasztalt túlszűfolt-ságot nagyrészt sikerült kiküszöbölni azáltal, hogy az osztrák posta további hullámsávokat tett szabaddá.

(Austrian Press Agency — Világgazdaság, 1986. augusztus.)

Ipari kooperációs megállapodás jött létre a jugoszláv Pupiu és a krakkói Telkom—Telos vállalat között. A megállapodás telefonkészülékek két típusának közös fejlesztésére és gyártására vonatkozik. Az 1986—1990-r szülő egyezmény meghosszabbítható, a kooperáció kezdeti értékelőirányzata 4 millió dollár. Az együttmű-ködés jugoszláv elektronikai részegységekre épül, ame-lyeket mechanikai elemekért és műanyag alkatrészekért cserébe szállítanak.

Az egyik új terméket, a kompakt telefont olyan elektronikai rendszerrel látják el, amely több mint 10 percig elraktározza a legutoljára hívott számot. Ha a szám foglalt, egy külön gomb segítségével ismét hívható a tárolóból.

A másik új termék az érmével működő telefon, amely kisebb és könnyebb lesz a mostaniaknál. Nagy-részt műanyagból készül. Mindkét típus sorozatgyár-tását ez év végén kezdik meg.

(Polisch Economic News.)

(Folytatás a 137. oldalon.)

Korszerű mérőrendszerek alkalmazása a Telefongyárban

NAGY FERENC—SCHNÜRMACHER TAMÁS
Telefongyár



NAGY FERENC

1969 óta dolgozik a Telefongyárban. Szakterülete az elektromos mérés-

technológia. Tanulmányait a Kandó Kálmán Műszaki Főiskolán végezte. 1986 januárjától elektronikai főtechnológus.

ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk a Telefongyárban megvalósított méréstechnológiai rendszert ismerteti. A szerző kitér a gyártmányok szerinti követelményekre, alkatrész vizsgálatokra, szerelt nyomtatott áramköri lapok vizsgálatára, végtermékek ellenőrzésére és igénybevételére.

Bevezetés

A Telefongyár nagy figyelmet fordít a méréstechnológiai rendszerének és mérőeszközeinek fejlesztésére. A termelési volumen folyamatos növekedése, valamint az újtermékek és a felhasznált alkatrészek a mérőeszköz park folyamatos megújítását, cseréjét, ill. új elemek beiktatását teszik szükségessé. A méréstechnikai eszközök a kritikus pontokon nagytermelékenységgű szabadon programozható, automaták a termelési feladatok és azok változásainak gyors kiszolgálásának érdekében. A méréstechnológiai rendszer a keletkezésük után következő technológiai fázis előtt fedi fel a hibákat, ezzel biztosítva a fajlagosan legkisebb javítási költség ráfordítását.

A gyártásban használt mérőeszközökre vonatkozó követelményeket a gyártmányok funkciója, alkalmazott alkatrészek és a konstrukció közösen határolják be a termelési volumennel.

1. Méréstechnológiai követelmények a gyártmányok alapján

A Telefongyár alapvető termékei:

- FDM rendszerű átviteltechnikai berendezések
- PCM rendszerű átviteltechnikai berendezések
- Számítástechnikai berendezések.

I/1.

A FDM berendezések alkatrész bázisa nagyon jelentős mértékben diszkrét és speciális (pl. mechanikus szűrők) eszközökből tevődik össze. A berendezések villamos szempontból analóg működésűek. A rész áramkörök (pl. vivő ellátás, riasztási rendszer) alkalmaz digitális áramköröket. A fentiek alapján ezen gyártási területen a nagy pontosságú szint mérések és az analóg vizsgálati módszerek igényét kell kielégíteni. Az alszerelvények (áramköri lapok) szintjén jellemző a beállító elemek (R, C) jelenléte, amelyek értékét a bemérés során kell meghatározni. A beállító elemek meghatározásának igénye miatt nem automatizálható teljes keresztmetszetében ezen gyártási területen.

Beérkezett: 1987. XI. 18. (↔)

A késztermékek szintjén az FDM átviteltechnikai termékek mérése jól automatizálható. A berendezések működési határfrekvenciája alapján kerül meghatározásra az alkalmazandó mérőautomata. Különösen nagy jelentősége van az automatikus végellenőrzésnek a nagyon szigorú követelményeket kielégítő vonali erősítők esetében. Az egységes vizsgálati körülmény és annak objektív működése egyértelmű minősítést biztosít. Megjegyzendő, hogy az FDM berendezések fejlesztése világszerte befejeződött a kapcsolódó mérőeszköz fejlesztés és forgalmazás is jelentősen visszaesett. A Telefongyárban az FDM mérés-technika fenntartása a piaci igények függvénye.

I/2.

A digitális elven működő hírhálózatok építése és az ahhoz tartozó átviteltechnikai berendezések gyártása, üzembehelyezése a széles sávú optikai átviteli utak kiépítésével rohamosan hódított teret az utóbbi években. A Telefongyárban az impulzus kódmodulált (PCM) átviteltechnikai berendezések (multiplex és vonali berendezések) gyártása folyamatosan fejlődik.

A PCM berendezések építése nagymennyiségi digitális áramkör felhasználását eredményezi. Méréstechnológiai szempontból nagy előnyt jelent, hogy a teljes gyártási folyamat jól automatizálható. Az alkatrész vizsgálatok nyomtatott áramköri szerelvények vizsgálata, a szerelés során keletkezett hibák felderítése és azok kijavítása teljesen automatizálhatók.

A késztermékek esetében: multiplex, transzlátor berendezések és vonali ismétlők mérése, minősítése technikai szempontból teljesen automatizálhatók. Az automatizálás mértéke gazdasági kérdésként merül fel a termék volumen függvényében.

A végtermék minősítő mérőeszközöket a következő csoportokra bonthatjuk:

- 10,30 csatornás multiplexer és transzlátor berendezések közös vagy hasonló technikai követelményeket megvalósító mérőeszközöket igényelnek
- 2 Mbit regenerátor vizsgáló eszközök



SCHNÜRMACHER
TAMÁS

Tanulmányait a BME
villamosmérnöki karán

végezte 1956-ban. A munkahelye azóta a Telefongyár. Kezdetben mint elektromos technológus, majd csoportvezető, 1970-től 1974-ig a műszerfejlesztési osztály vezetőjeként dolgozik. 1974-től főtechnológus, 1986 óta a vállalat technológiai főmérnöke. Jelenlegi feladatköre: a technológiai folyamatok korszerűsítése — alkatrészgyártás és mérésautomatizálás —, technológiafejlesztés és az új gyártmánybevezetés irányítása.

- magasabb rendű multiplex (8,34, 140 Mbit) berendezések valamint a hozzájuk tartozó vonali szerelvények amelyek fémes összeköttetésen működnek, elsősorban jelminta generátorokat, hiba analizátorokat és jitter tűrőképeség ellenőrzését biztosító mérőeszközöket igényelnek. Ezen mérőeszközök igény esetén kistráfordítással automatikus mérőrendszerbe integrálhatók.
- optikai elven működő átviteli berendezések vizsgálata a kapcsolódó PCM mérési igények mellett a megszokottól teljesen eltérő mérőeszközök alkalmazását követeli meg. A stabilizált fényforrások, fényintenzitás mérők, optikai csillapítók alkalmazása vált szükségessé. Az optikai távközlés műszereit fejlesztő és gyártó cégek törekvése napjainkban, hogy teljesen automatizálható, rendszerbe integrálható eszközöket biztosítsanak a felhasználók számára.

A Telefongyárban nagy figyelmet fordítunk a PCM gyártmányok és optikai távközlő berendezések minősítő eszközeinek kiépítésére.

I/3.

A számítástechnikai termékeink a távadat feldolgozó hálózatokban kerülnek alkalmazásra. A főbb termékcsoporthoz:

- vonalcsatlakozók (egyedi és csoportos kivitelben)
- multiplexorok
- távadat feldolgozó processzorok
- terminálok.

A vonalcsatlakozók végellenőrzése automatizált. A multiplexor és távadat feldolgozó processzorok végvizsgálatát számítógépes környezetben végesszük el a tényleges funkcionális működést ellenőrizzük, minden egyes berendezés esetében. A terminálok ellenőrzése a termékre orientált vizsgáló programok használatával történik tekintettel arra, hogy ezen berendezések önálló mikro-számítógép funkciókkal rendelkeznek a távadat feldolgozó interfacek mellett.

II. Méréstechnológiai rendszer

A bevezetőben leírt cél elérése érdekében a gyártási folyamat egészére ható (alkatrész, szerelés, üzembehelyezés) mérési rendszert alkalmazunk.

II/1. Alkatrész vizsgálatok

Gyártmánytól függetlenül minden fontos a minőséget befolyásoló félvezető és különleges alkatrész központilag kerül ellenőrzésre. A központi ellenőrzés bevezetését gazdaságossági követelmények tették szükségessé. A szerelt áramköri lap bemérési munkáit alapvetően befolyásoló szereletlen áramköri lap ellenőrzést darabos vizsgálatként az áramköri lap gyártási folyamat végén célszerű elvégezni. A vizsgálat szempontjából az alkatrészeket az alábbi csoportokban kezeljük:

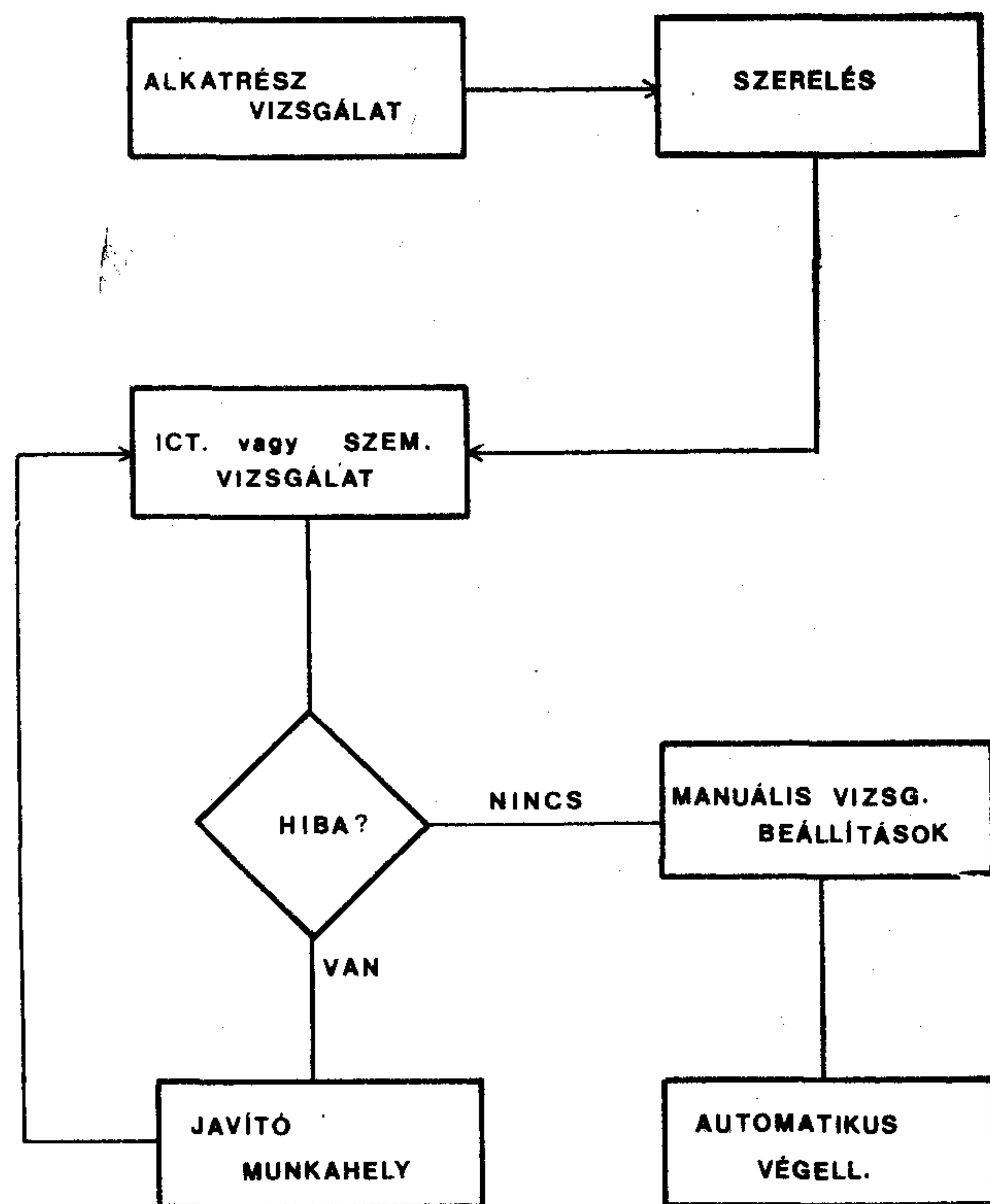
- axiális kivezetésű R, C, D, elemek
- SSI, MSI digitális integrált áramkörök
- VLSI áramkörök
- analóg integrált áramkörök
- BOA-k
- Különleges alkatrész (szűrők stb.)
- induktív alkatrészek
- üres áramköri lapok.

A vizsgáló berendezések valamennyi csoportban önálló automatikus vizsgáló rendszereként kerültek bevezetésre.

II/2. Szerelt áramköri lapok vizsgálata

A szerelt áramköri lapok vizsgálatát azok működése szempontjából a következő csoportra bontjuk.

- analóg
- vegyes-működés
- digitális
- memória



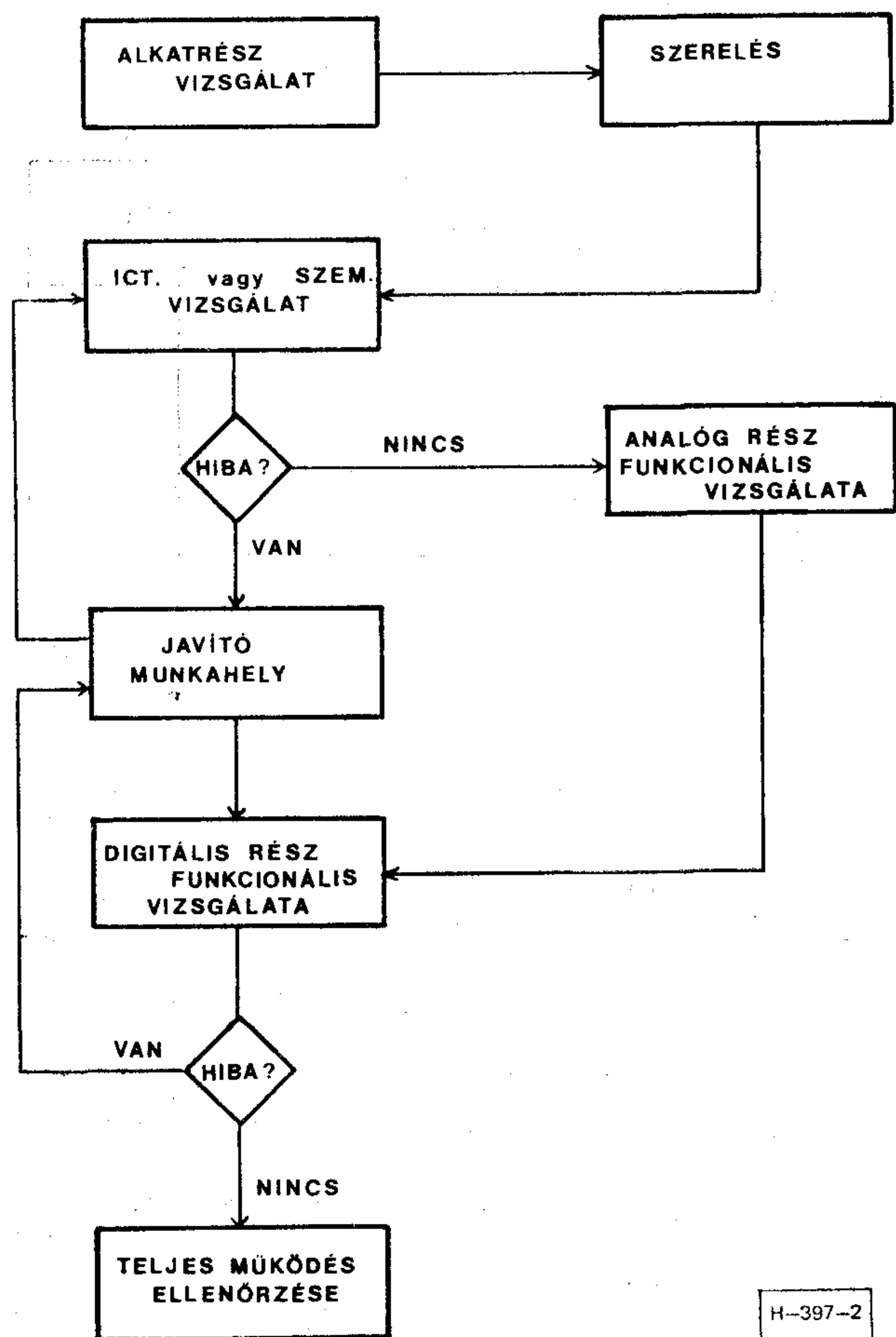
H-397-1

1. ábra. Analóg működésű áramköri lapok vizsgálata

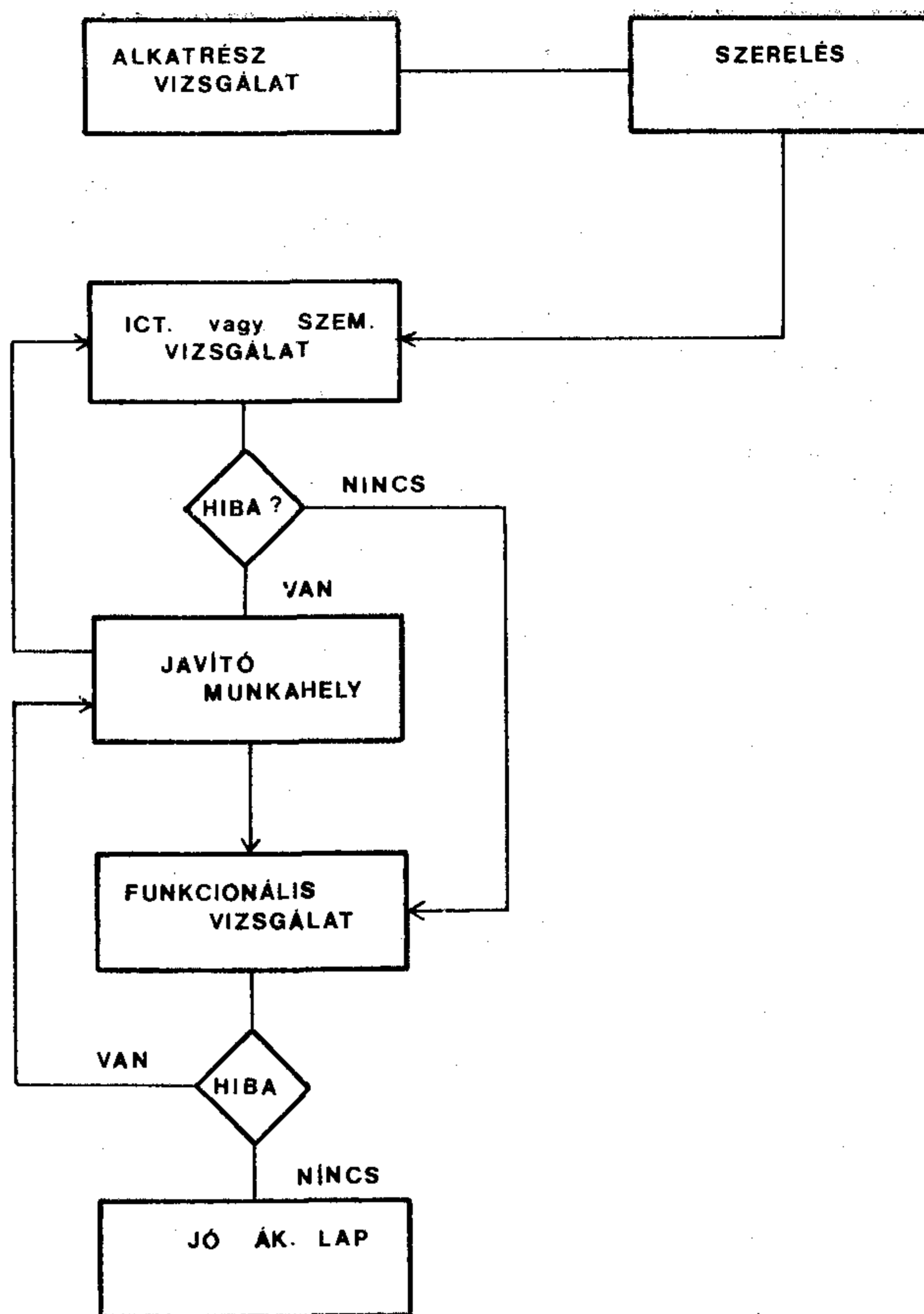
A csoportok tulajdonságaik miatt különböző eljárásokat követelnek meg, azokban közös technológia elemként érdemes beiktatni első fázisként a szerelés ellenőrző rendszert. A szerelés ellenőrzés célja meghatározni az alkatrészek és azok közötti összeköttetés beleértve a forrasztás megfelelőségét (érték, pozíció). A vizsgálat az integrált elemek esetében azok helyes funkcionális működését nem ellenőrzi, csak helyes pozicionálást. Feltételezve, hogy szerelés előtt az alkatrészeket vizsgálták a szerelés ellenőrzés az egyik leghatékonyabb eszköz a hibák felderítésére, mivel a tapasztalatok szerint a fólia szakadások, zárlatok, rossz forrasztás, törött vagy elcsereált alkatrészek teszik ki hibák több mint 80%-át. A szerelés ellenőrző mérőautomaták (SZEM) alkalmazása az öntanuló programozás technika lehetőségével lényegesen előnyösebb mint az incircuit (ICT) vagy funkcionális (FMAR) mérőautomaták önálló alkalmazása.

A fenti elv alapján a célszerű mérési folyamatokat és alkalmazott mérő eszközöket a funkcionális működés alapján az alábbiak szerint határozzuk meg:

a) Analóg működésű áramköri lapok esetén gyakori a beállítási igény, ezért a szerelés ellenőrzése után manuális munkahelyre kerülnek. A végső ellenőrzést analóg mérőautomaták alkalmazásával végezzük.



2. ábra. Analóg-digitális működésű áramköri lapok vizsgálata

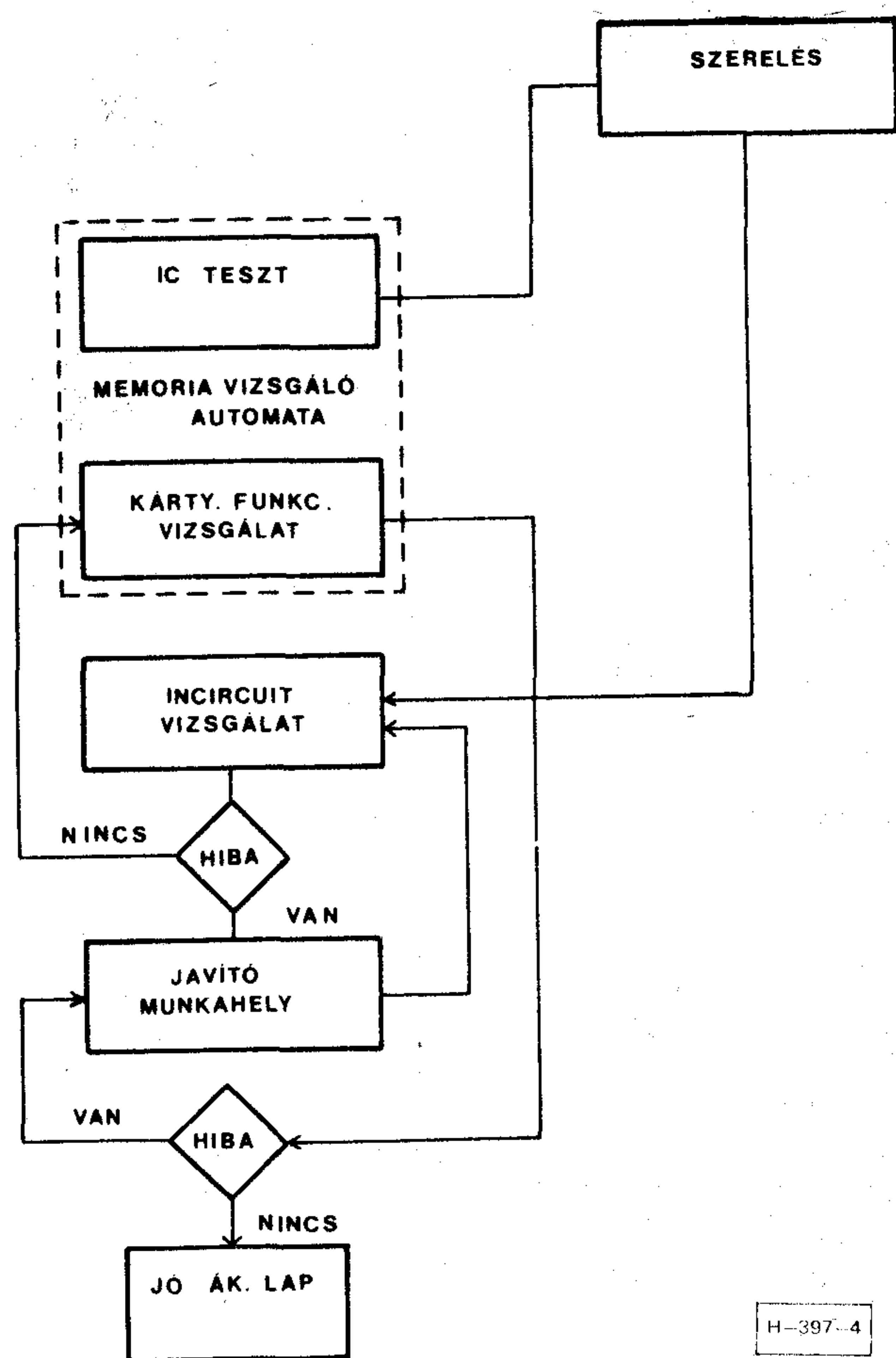


H-397-3

3. ábra. Digitális működésű áramkörök vizsgálata

- b) Analóg-digitális működésű áramkörök vizsgálata beállítása a legeszközigenyesebb és egyben a legköltségesebb eljárást követelik meg. Az analóg részek mérése beállítása manuális munkahelyen történik. A végső valamennyi funkciót és előírt paramétert ellenőrző fázis egyedi speciális munkahelyen, (leggyakrabban ún. mérőrackben) valósítható meg.
- c) Digitális elven működő nyomtatott áramköri lapok vizsgálata, javítása jól automatizálható. A legnagyobb biztonságot nyújtó vizsgálati eljárást mutatja a 3. ábra. Természetesen a gyártási biztonság csökkenése mellett az ICT vagy funkcionális vizsgálat elhagyható.
- d) Memóriák vizsgálata. A közepes sorozat nagyságban gyártott közepes méretű tároló gyártására a digitális áramköri vizsgáló rendszertől független vizsgálati feltételt és folyamatot mutatunk be a 4. ábrán. Az integrált áramkörök és a szerelt memória kártya vizsgálatára ugyan azt a mérőautomatát irányoztuk elő. A volumen és az egy kártyán megvalósított tároló kapacitás bővülése esetén (>512 kbyte) a kártya mérésére önálló automata alkalmazása célszerű.

Az áramköri lapok automatikus tervezése és vizsgálata lehetőséget biztosít számítógéppel segí-



4. ábra. Memoria áramköri lapok vizsgálata

tett javító munkahelyek (CAR) kialakítására. A Telefongyárban ilyen rendszer kialakítására tervezési munkák folynak. A megoldás olyan helyi számítógép hálózat (LAN) és software rendszer kialakítása, amely a diagnosztikai információkat a mérőautomatákról automatikusan összegyűjti a javító munkahelyek számára. A javító munkahelyen a kártyák körvonala, alkatrész ültetési képe valamint a fólia mintázat megjeleníthető úgy, hogy a hibahely könnyen megkülönböztethető. A javító munkahely nagy előnye, hogy speciális felszerelésével és a jól képzett személyzetével a szükségessé váló alkatrész cseréket, javításokat kíméletesen a megbízhatóságot alig befolyásolóan lehet végrehajtani.

III. Végtermékek ellenőrzése, égetése

A végtermékek ellenőrzésére vonatkozó technikai eszközöket módszereket a cikk első részében körvonalaztuk. A tartós ellenőrzésként 200 órás égetést, majd a fontosabb paraméterekre kiterjedő ismételt mérést végzünk.

Az átfutási idő csökkentése érdekében tervezünk egy rövidebb idejű, de forszírozott körülmények közötti tartós ellenőrzés bevezetését. A rövidített eljárás lényege, hogy zárt térben üzemelő berendezések esetében megemelt, vonali berendezések esetében ciklikusan változó hőmérsékleti körülmények között, tápellátási megszakításokkal vesszük igénybe a berendezéseinket. Az igénybevétel folyamán és végén méréseket kívánunk végrehajtani.

(Folytatás a 133. oldalról.)

Az Egyesült Államok postaszolgálata a zord időjárással is dacolva időben rendeltetési helyére juttatja a postai küldeményeket. Az igazi problémát nem is a természeti körülmények, hanem a postai küldemények számának gyors növekedése okozza. 1985-ben 165 milliárd db küldeményt kézbesítettek az Egyesült Államokban és az élőmunka felét, ill. a postaszolgálat 29 milliárd USD-os éves költségvetésének 19%-át a levelek kézi válogatására fordították. Mivel a századfordulóra a kézbesítendő küldemények száma várhatóan 250 milliárd darabra nő, egy négyéves kutatási program keretében 35 millió USD-t irányoztak elő mesterséges intelligencia rendszerek, robotok, optikai karakter olvasók és egyéb gépi „látás” technológiák fejlesztésére. Első lépésként 600 optikai karakter olvasó beszerzését tervezik, mivel ezek 5000 levél/óra válogatási sebessége messze meghaladja a 800 levél/óra kézi válogatás, ill. az 1650 levél/óra mechanikus válogatógép teljesítményét.

(Business Week International, 1986. november 8.)

A nem felejtő memóriák eddigi és várható forgalma világviszonylatban

	Érték: mill. S-ban			Évenkénti átl. növ. ütem. %
	1980.	1984.	1989.	1980—1989.
EPROM	539	1192	2069	16,1
ROM	322	427	844	11,3
EEPROM	45	156	695	35,6

(VTRT Világpiaci Tájékoztató, 1986/1.)

A Siemens és az amerikai GTE Telefonszolgálat (Stamford, Connecticut) közös vállalatot alapít. Az új cég elsősorban az Egyesült Államok piaci számára fejleszt és gyárt nyilvános telefonhálózati és átvitel-technikai berendezéseket. Az alapítók a Siemens technika és a GTE amerikai piaci jelenlét összekapcsolásától mindkét vállalat piaci pozícióinak erősödését várják.

(Siemens Presseinformation.)

Értékelemzési munka a Telefongyárban

GERGELY SÁNDOR
Telefongyár



ÖSSZEFOGLALÁS

A szerző feltételezi, hogy a Tisztelt Olvasók ismerik az értékelemzés szemléletét, módszerét és a team-munka általános szabályait. Ezért ezekre a cikkben csak utalások történnek. Röviden ismerteti az értékelemzési munka alakulását a Telefongyárban és az utóbbi években elért jelentősebb eredményeket. Az értékelemzési munka vállalati tapasztalatai alapján arra a következtetésre jut, hogy a leghatékonyabb a beavatkozás a gyártmányfejlesztés fázisában. A gyakorlat azt mutatja, hogy megfelelő vezetői támogatással, helyes ösztönzőrendszer kialakításával, a módszert ismerő, tapasztalt szakemberek irányításával az értékelemzés nemcsak egyszeri fellángolás lehet egy vállalatnál.

Az értékelemzésnek többféle definíciója létezik, de valószínű, hogy azoknak van igaza, akik azt mondják: az értékelemzés a szervezeten alkalmazott józan ész.

Az értelmezés szemlélet „feltalálója”, Miles így fogalmazta meg:

„Egy termék vagy szolgáltatás értékét általában akkor tartjuk jónak, ha annak a terméknek vagy szolgáltatásnak megfelelő a teljesítőképessége és költsége...”

Ennek a meghatározásnak a segítségével majdnem teljes biztonsággal kimondhatjuk, hogy az érték vagy a teljesítőképesség növelésével vagy a költség csökkentésével növelhető.

Pontosabban:

1. Az érték mindig növekszik a költség csökkentésével (megtartva természetesen a teljesítőképességet).
2. Az érték akkor növekszik a teljesítőképesség növelésével, ha a vevő a nagyobb teljesítőképességet igényli, és ezt hajlandó megfizetni.

Az értékelemzés szemléletét fejezi ki az ismert képlet is:

$$\frac{\text{Funkció (az igényelt mértékben)}}{\text{Költség (minimális)}} = \text{Érték (optimális)}$$

Az értékelemzési tevékenység alakulása a Telefongyárban:

Az értékelemzés szemlélete nem idegen a vállalatunk szakembereitől. Tapasztalatunk, hogy a kreatív műszaki szakember gyakran gondolkodik a funkció/költség=érték viszonyban még akkor is, ha a költségeket nem ismeri részleteiben, hanem csak egyes változatok összehasonlítását végzi el.

GERGELY SÁNDOR

1968-ban szerzett gépészmérnöki diplomát a Budapesti Műszaki Egyetemen. 1970—72-ben végzett gazdaságmérnöki tanulmányokat ugyanott. Vállalatánál mechanikai jellegű technológiák fejlesztésén

dolgozott. 1977—82, között a Telefongyár Termelési Főosztályát vezette. 1982-től műszaki-gazdasági témákkal foglalkozik; a Telefongyárban folyó értékelemzési munkák irányítója, a Műszaki Kalkulációs és Értékelemzési Osztály vezetője.

Az általunk ismert első Telefongyári tanulmány az értékelemzésről 1969-ben íródott, mely az akkor hozzáférhető szakirodalom alapján a vállalati problémák ismeretében már a tennivalókat is vázolta. Egyéni kezdeményezésre több értékelemzés szerű munka folyt az 1970-es évek elején. A merev, normaóra megtakarításra irányuló előírások mellett akkor kezdett el kialakulni egy átfogóbb szemlélet, amely a gyártmány- és a gyártásfejlesztés szorosabb együttműködését eredményezte. A funkciók és költségek (technológiai ráfordítások) elemzése alapján költségmegtakarítást értek el, és a korábbinál értékesebb termékeket alakítottak ki. Végső soron e szemléletváltozás alapján születhetett meg az átviteltechnikai gyártmányok E2 típusjelű mechanikai konstrukciója is. Tudatosan szervezett értékelemzési munka vállalatunknál először 1974-ben kezdődött. Az OMF-BKTI által szervezett pályázaton egyik számítástechnikai termékünk — a TTX 200 táviró vonalcsatlakozó — kísérleti értékelemzésével vettünk részt. Előkészítő oktatásban 18 fő részesült. Konkrét munkavégzésre 7 fős csoport alakult. Az értékelemzési munka és az ezt reprezentáló, döntési javaslatokat tartalmazó pályázat kedvező elbírálást kapott a KGM-ben és a vállalatnál is, de a javaslatokat nem vezették be. Ezzel az értékelemzési tevékenység néhány vére meg is akadt.

A '70-es évek végén világossá vált, hogy a költségcsökkentés területén nem elegendőek a hagyományos, racionalizáló módszerek. A Műszaki Igazgatóság kapta feladatul az értékelemzési tevékenység kialakítását, elterjesztését. Az értékelemzési munka szervezésével, irányításával jelenleg két munkatárs foglalkozik 1983-tól az értékelemzési feladatok külön sorban szerepelnek a Műszaki Fejlesztési Tervben.

Az értékelemzéssel kapcsolatos alapelveket, illetve, célkitűzéseket a következők szerint fogalmaztuk meg:

— Rendszeres oktatással, módszertani anyagok

Beérkezett: 1987. XI. 18. →)

- közlésével, meggyőzéssel növelni kell a költségérzékenységet, formálni kell a „tudati bázist”.
- Konkrét és eredményes munkával kell bizonyítani az értékelemzés módszereinek eredményességét és hatékonyságát, kapcsolódva a vállalat önköltségcsökkentési programjához.
 - A kezdeti tapasztalatok alapján ki kell alakítani sajátos módszerünket, hiszen konkrét hazai tapasztalatunk kevés, társvállalati tapasztalatunk nincs. Alapvetően fontos a gyártmány- és a gyártásfejlesztési tervekhez való kapcsolódás, az újítómozgalom lehetőségeinek figyelembevétele, az adatgyűjtőtevékenységnél a számviteli rendszerhez való illeszkedés lehetőségeinek feltárása.
 - Ki kell alakítani az értékelemzési tevékenység érdekeltségi rendszerét, mely a mindenkori munkában operatívan részt vevőknek, a közreműködőknek és az illetékes vezetőknek megfelelő díjazást nyújt, és „további kedvet csinál” az értékelemzési tevékenységhez.
 - Gondosan ügyelni kell az értékelemzés etikai szabályaira. Egy konkrét értékelemzési munka célja a kitűzött célok, eredmények elérése. Az alkotó bíráló sohasem irányulhat a múltira vagy a korábbi alkotókra, csak az értékelemzés tárgyára.

Az értékelemzési tevékenység eddigi nagyobb témái, eredményei:

- 1984-ben indítottuk az első igen nagy volumenű munkát. Ez a 12 csatornás légvezetékes átviteltechnikai berendezések értékelemzése volt, de részegységeiben az összes kiscsatornaszámú berendezést érintette. A megtakarítások 1986-tól jelentkezték, és évente 16—17 mFt-ot jelentenek közvetlen költség szinten.
- A műanyagházas vonalcsatlakozók értékelemzése négyféle, jelenleg gyártásban levő vonalcsatlakozót érintett. Ezzel a munkával mintegy 20%-os anyagköltség-csökkentést értünk el berendezésenként, s közel két és fél millió forintos éves megtakarításnak több, mint a fele a tőkés import kiváltásából, illetve megtakarításából jelentkezik (1985-től).
- Jelentős munka volt a TAM 300 modem költség-célos értékelemzése is. A munka sikeresnek mondható, hiszen a TAM 201 „őstípushoz” viszonyítva kb. 5300 Ft a megtakarítást darabonként, a hasonló bonyolultságú TAM 1200-hoz viszonyítva 1300 Ft a közvetlen anyagköltség-csökkenés. (A célkitűzés az volt, hogy a TAM 300 modem anyagköltsége nem lehet magasabb a TAM 1200-énál.) A TAM 300 modem gyártását a vállalat 1986-ban kezdte el. Ezzel a témával egy országos pályázatra is jelentkeztünk. Célunk a vállalatnál folyó értékelemzési tevékenység külső elismertetése, publikálása volt. A pályázaton elnyertük az egyik értékes különdíjat.
- 1985—86-ban foglalkoztunk az átviteltechnikai tekeresgyártás értékelemzésével. A munka eredményeként mintegy 70 ezer normaóra/év élőmunka megtakarításra születtek gyártás-

racionalizáló, élőmunkamegtakarító javaslatok, főleg a szerelés- és a mérés technológia területén. A javaslatok részletes kidolgozása és bevezetése jelenleg folyik.

- 1986-ban végeztük el egy új fejlesztésű átviteltechnikai termék (PCM—CMB betét) költség-elemzését a fejlesztés fázisában az értékelemzés módszerével. Ennél a munkánál először alkalmaztunk számítógéppel segített intenzív tervezési módszert a fejlesztési változatok funkció-költség elemzésénél. A TAM 300 modem költség-célos értékelemzése után ez a munka is azt célozta, hogy a fejlesztés fázisában elemezzük a költségeket, és szükség (lehetőség) szerint avatkozzunk be ezek kedvező alakulásába.
- 1986-ban két nagyobb volumenű értékelemzési témát indítottunk. A szennyvíz-közömbösítési technológia funkcióköltség elemzése eredményeként kb. 2 mFt csatornabírságtól mentesül évente a vállalat. Az analóg átviteltechnikai berendezések tápegységei értékelemzésének tervezett hozama évi 3—4 mFt közvetlen költség megtakarítása. Az illetékes vezetői zsűri által elfogadott javaslatok igazolták a célkitűzéseket. Jelenleg a javaslatok bevezetésén dolgozunk.

A konkrét értékelemzési munkák és azok eredményei mellett jelentős eredménynek könyveljük el azt, hogy az oktatás, az ismeretátadás különböző módszereivel élve terjesztettük az értékelemzés szemléletét és módszereit.

A felső és a középszintű vezetők tájékoztatását (mintegy 100 fő) a PM-SZÜV „Az értékelemzés alapjai” című rövid, tartalmas kiadvány beszerzésével és átadásával oldottuk meg 1984-ben. (A vállalat középszintű vezetőinek továbbképzésén az értékelemzés 1985-ben és 1986-ban is szerepelt oktatási anyagként.)

Az értékelemzési munkában részt vevők mindegyike 42 órás alapfokú oktatást kapott vagy tanfolyam keretében, vagy az értékelemzési munka folyamán ún. műhelyszeminárium jelleggel. Így jelenleg 45—50 olyan munkatársunk van, aki nemcsak képzésben részesült, de konkrét értékelemzési munkában is részt vett.

Vállalatunk három munkatársa rendelkezik önálló (irányító) értékelemzői bizonyítvánnyal, melyet a vonatkozó PM—MM rendelet alapján szereztek meg.

Az értékelemzéssel kapcsolatos vállalati tapasztalatok:

Az értékelemzés nemzetgazdasági jelentőségét mindenhol a világon felismerték. Hazánkban a módszer terjedésének alapvető akadálya a gazdasági kényszer hiánya. A Telefongyárról elmondható, hogy felismerte az értékelemzés előnyét a hagyományos költségmegtakarító eljárásokkal szemben, hozzákezdett ennek szervezett formában való alkalmazásához, és ezt évek óta folyamatosan végzi.

Az általános tapasztalataink lényegében megegyeznek a szakirodalomban, folyóiratokban, szakértői jelentésekben olvashatóakkal.

A következőkben néhány konkrét tapasztalatról számolunk be:

- A költségérzékenységről már sok szó esik, de ez még nem tulajdonsága minden munkatársunknak. Az önköltség csökkentésére éves előírások, tervek születnek (ezek többsége rendre teljesül is!), de a módszeres költségcsökkentés ma még nem vált természetes szakmai tevékenységgé.
- Az értékelemzés minden szakmai területen a munkával egyébként is jól ellátott, kreatív szakembereket igényli. Ezekből azonban hiány van, ezért a konkrét értékelemzési feladatokhoz jóképességű, folyamatosan működő csoportot nehéz szervezni.
- Igen fontos az illetékes szakmai vezetők szerepe akkor is, ha az értékelemzési munkában nem vesznek részt közvetlenül. A segítő hozzáállás a téma indításakor, az értékelemzés célkitűzéseinek pontosítása, a teamtagok bátorítása és munkájuk fontosságának hangsúlyozása a munkatársi környezet és a nagyobb kollektívák előtt mind-mind olyan vezetői feladat, melyek viszonylag kis időráfordítással is nagy segítséget jelentenek az értékelemző csoport eredményes munkájában.
- Az értékelemző munka lépéseinek betartására gondosan ügyelni kell. Ha erre nem vigyázunk, a munka könnyen átfolyhat a szokásos ötletelésbe vagy „költséglefaragásba”, és homályba vész az értékelemzés lényege: a funkcióteljesítés és a költségek viszonyának elemzése, az optimális érték kombináció kialakítása. Ez a veszély egyébként állandóan fennáll, hiszen a szükséges költségadatok begyűjtése nehézkes, időt rabló feladat; sokkal könnyebb bírálni azokat és megalapozatlanul „ötletelni”. Ezért fontos, hogy az értékelemző csoport munkáját a módszert jól ismerő, tapasztalt szakember irányítása.

Tapasztalatunk továbbá az is, hogy az eredményes értékelemző munka során a vegyes összetételű team tagjai között rendszeres az információcsere, egymás gondjainak megismerése. Az alkotó viták közelebb hozzák egymáshoz a különböző szakterületeken dolgozó munkatársakat. Ez az eredmény megmutatkozik az értékelemzéssel végzett költségcsökkentő munkák hatékonyságán is, de a későbbiekben a mindennapi munkakapcsolatokban is igen előnyös. Az alkotó csoportmunka igazán az, amely megmutatja, hogy mindenkinek van tanulnivalója más szakterületek képviselőitől. Külön tanulmányt érdemelne annak feltárása, mennyit profitál egy-egy konstruktőr a technológusokkal és a költséggazdákkal folytatott rendszeres konzultációkból. Természetesen ez megfordítva is igaz.

A munka eredményességét meghatározza az értékelemzés ösztönzése. A témától, az eredmények számszerűsíthetőség és még sok egyéb tényezőtől függhet az ösztönzés. Vállalatunknál többféle módszert alkalmaztunk már. Néhány szót ezekről is:

- Pályázati forma (MÚFA pályázat a pályázati díj kitűzésével). Akkor célszerű alkalmazni, ha az elérendő költségmegtakarítási cél viszonylag pontosan kitűzhető. Alulteljesítés esetén lineáris csökkentés, túlteljesítésnél progresszív pályázati díj növelés építhető be.
- Újítási díj formájában történő díjazás. Előnye, hogy az értékelemzési munkát és a javaslatok bevezetését felgyorsíthatja. A javaslatok elfogadásakor előleg fizethető, a bevezetés után utókalkuláció alapján történhet az elszámolás. Lehetőséget ad az értékelemző team-nek arra, hogy közreműködőket vonjon be, és ezek díjazásáról gondoskodjon.
- Pályázati forma és újítás kombinációja. Lehetőséget ad arra, hogy összetett munkák esetén a jelentős alkotói tevékenységet jelentő rész-megoldásokat újítás formájában díjazza a vezetés. (Itt vigyázni kell arra, hogy ez a team-munka szabályainak megsértése nélkül történjen!).
- Eredményes munka esetén az értékelemző munkában részt nem vevő, de azt segítő vezetők jutalmazásáról sem szabad megfeledkezni. Ezzel előkészíthetjük a következő munkák kedvező fogadtatását is.
- A pályadíjak, az újítási díjak felosztásának joga a teamet illeti meg. Tapasztalat az, hogy a teamtagok — egymás munkájának ismeretében — elfogadhatóan döntenek.

Az értékelemzési feladatokat a Műszaki Fejlesztési Tervekhez, illetve a Vállalati Önköltségcsökkentési Tervhez célszerű kapcsolni mégpedig munkaterv formájában. Az értékelemzésre javasolt témákból az illetékes vezetők a vállalati célokhoz illeszkedően (költségcsökkentés, minőségbiztosítás, gyártásszervezés stb.) választanak, a munkatervből nagy vonalakban láthatók a szükséges ráfordítások és hozamok. Így elkerülhető, hogy az értékelemzési munka más feladatokkal ütközzön, a munkában résztvevők kapacitása tervezhető, az értékelemzés eredménye számszerűsíthető.

Tapasztalatunk továbbá az is, hogy egyszerre nem célszerű két értékelemzési témánál többet indítani, és az értékelemzési célokat pedig úgy kell megfogalmazni, hogy azok (a szükséges oktatást is beleértve) 6—8 hónap alatt átfuttathatók legyenek. Az elfogadott javaslatokat pedig a legrovidebb időn belül be kell vezetni. Ez egyrészt biztosítja a résztvevők sikerélményét, másrészt a ráfordítások gyors megtérülését. Különösen az értékelemzés indításakor célszerű külső szakértők bevonása. A külső szakember oktathat, ügyelhet az értékelemzés módszerének következetes alkalmazására. Bár szakmai részletkérdések megoldásában ritkán vonható be, szakmai elfogulatlanságuk biztosíthatja a funkciókkal vagy a költségekkel kapcsolatos helyes kérdésselvetést. „Vállalati vak-ság”-ban szenvedő szakember ritkán teszi fel a kérdést: Szükség van-e egyáltalán egy adott funkcióra? A jövőben a külső munkatársakata munkákba haszonrészesedés alapján kívánjuk bevonni.

Az eddigi kedvezőnek mondható tapasztalatok alapján szükségesnek tartjuk az értékelemzési tevékenység folytatását, kiterjesztését. A hagyó-

mányos költségcsökkentési eljárásokkal (pl. újítás, normakarbantartás) szemben az értékelemzésnek több előny van.

A komplex funkció/költség elemzés kiszűri a felesleges szolgáltatásokat, a szükségeseket változtatlan vagy javuló minőség mellett biztosítja. A többszemponú probléma-megközelítés, az alkotó kételkedés és bírálat segíti a hagyományos megoldásokon való túllépést, a műszaki megoldások egyszerűsítését, kiküszöböli a „barkácsolás jelleget.” Az értékelemzés hozama nagyobb, mint a részletekben történő beavatkozásoké. Tapasztalatunk, hogy egy-egy, több éve gyártott termék esetén nem irreális a 15%-os közvetlen költség-csökkenés célként való előírása sem.

A Telefongyári értékelemzési tevékenység eddig főleg már gyártásban levő termékek költségcsökkentésére irányult. Kezdeti tapasztalataink azonban azt mutatják, hogy leghatékonyabb a fejlesztés fázisában történő beavatkozás; legyen szó akár gyártmány, akár gyártás fejlesztéséről. Ha a fejlesztéssel foglalkozó szakemberek ismerik az értékelemzés módszerét, ha el tudjuk látni őket megfelelő költségadatokkal, és ha érdekeltek a termék vagy a technológia minimális költséggel történő kifejlesztésében, akkor egyre gyakrabban fogják feltenni Miles kérdését:

Kiadnám-e ilyen módon a saját pénzemet?

A HTE Telefongyári Üzemi Csoportjának munkája az elmúlt években és célkitűzései a jövőre

1. Az üzemi csoport megalakulása, kezdeti célkitűzései

Az 1970-es évek közepén két fő igény indította el a tudományos egyesületek üzemi csoportjainak szervezését:

- Szükségessé vált, hogy a tudományos egyesületek az eddigieknél jobban segítsék elő a vállalatok műszaki fejlődését, vegyenek részt a konkrét műszaki, gazdasági feladatok megoldásában.
- A tudományos egyesületek alapvető célkitűzéseinek megfelelően az üzemi csoportok megalakításával igyekezzenek szélesíteni tevékenységüket, elősegíteni a vállalatoknál dolgozó műszaki értelmiségiek információellátását, továbbképzését, tudományos munkáját.

1975-ben a HTE Végrehajtó Bizottsága irányelveket dolgozott ki üzemi csoportok szervezéséhez és egyben öt nagyvállalatnál javaslatot tett üzemi csoport megalakítására, tapasztalatszerzés céljából. Ezek a csoportok a vállalat profilja által érintett szakosztályok, illetve a VIDEOTON esetén a területi szervezet bázisán alakultak meg.

A MTESZ 1978. november 30-i Országos Elnökségi ülésén ajánlás került ismertetésre — „Az üzemi szervezetek működési elvei és keretszabályzata” címmel — amely rögzítette a csoportok tevékenységi körét.

A Híradástechnikai Tudományos Egyesület vezetősége kezdeményezésére 1982-ben kezdődött a Telefongyárban üzemi csoport szervezése. Ennek keretében felmérés készült, amely szerint a HTE, GTE, NJSZT és egyéb egyesületek közül a Telefongyárban a HTE tagok voltak többségben. A HTE Távközlési Szakosztály TERTA Üzemi Csoportja 1982. július 2-án alakult meg 47 fő tagsággal és 5 fő vezetőséggel. Az alakuló ülésen programvázlat került elfogadásra, amely rögzítette a csoport célját, tevékenységi körét, kivonatosan az alábbiak szerint:

- a vállalat rövid- és középtávú tervei kidolgozásának támogatása,
- információszerzés és továbbítás a Telefongyár, valamint a gyárat körülvevő gazdasági környezet felé,
- a vállalat műszaki tevékenységének propagálása,

- javaslatok kidolgozása a szellemi munka hatékonyságának növelésére,
- a vállalati oktatási szervezet szakmai támogatása,
- a vállalat jelentős műszaki problémáinak megoldásában segítségnyújtás,
- fórum teremtése a szellemi alkotások ismertetésére.

2. Az üzemi csoport eddig végzett munkája, jelenlegi tevékenysége

A megalakulás után legfontosabb teendőink közé tartozott a taglétszám növelése. Az azóta is folyamatosan végzett szervező munkánk eredményeként jelenlegi létszámunk 102 fő. Szervezetileg a csoport 7, ún. alcsoportra oszlik, mindegyik élén csoportbizalmi látja el a kapcsolattartást a vezetőség és a tagok között. A csoportfelosztás gazdasági egységenként van. A csoportbizalmik és a területi gazdasági vezetők között jó kapcsolat, együttműködés alakult ki. Csoportunk egyik legfontosabb tevékenysége, hogy biztosítsuk tagjaink részére a szervezett részvételt a HTE által rendezett, illetve egyéb szakmai konferenciákon, kiállításokon, ezeken előadóként ismertessük vállalatunk fejlesztési, kutatási eredményeit. Csaknem valamennyi hazai szakmai fórumon és számos külföldi programon sikerült tagjaink aktív jelenlétét biztosítani. Ez a szakmai jelenlét a jelenlegi és a potenciális vásárlóink körében hasznos propagandaeszköz és egyben hozzásegíti fejlesztőinket a piac és a piaci igények jobb megismeréséhez. A csoport tagjainak igénye alapján saját előadásokat, programokat szervezünk. Ezeket rendszeres téma a különböző szintű fejlesztési elképzelések ismertetése, megvitatása. Törzsgyári fejlesztő szakembereink egyrészénél, akiknél a munkaköri tevékenység során erre nincs lehetőség, igényként merült fel a vidéki gyáregységeink megismerése. Jól sikerültek ezek a látogatások és külön hasznuk volt annak elősegítése, hogy a vállalat különböző területein dolgozó műszaki szakemberek jobban megismerjék egymást, egymás munkáját, elősegítve ezzel a jobb együttműködést.

Csoportunk tagjai aktív részt vállaltak a különböző szintű fejlesztési tervek elkészítésében, bírálatában, valamint a gyár szempontjából fontos licencehonosításokban.

Mivel csoportunk megalakulásától fogva egyik lényeges feladatának tekintette, hogy elősegítse a vállalat fiatal műszaki dolgozói számára az önálló, magasszintű fejlesztési munka végzését, az ennek megfelelő anyagi és erkölcsi elismeréssel együtt, támogattuk a műszaki vezetést egy új pályázati rendszer kialakításában. Ennek keretében lehető-

ség volt pályázat formájában elvállalni több gyártmány- és gyártásfejlesztési feladatot, eredményhez kötött díjazás ellenében.

Eredményesen, széles körben élünk a HTE megbízásos munkák kiadásának, illetve vállalásának lehetőségével. Eddig több millió forint értékben számos sürgős vállalati feladatot sikerült megoldani, mint például egyes új gyártmányok műszaki dokumentációinak elkészítését.

- Üzemi csoportunk fokozott gondot fordít a felsőfokú oktatás támogatására, ennek keretében — vállalatunk szakemberei több oktatási intézményben tartanak előadást,
- diplomaterv-feladatokat adunk ki, üzemi gyakorlatot szervezünk, üzemi konzulenseket biztosítunk,
- lehetőséget adunk hallgatók számára 18 órás munkavállalásra.

3. Célkitűzéseink a jövőre

Üzemi csoportunknak alkalmazkodni kell a megváltozott vállalati feltételekhez, követelményekhez. Figyelembe kell venni, hogy vállalatunknak a megnehezedett piaci és gazdasági feltételek között gyorsítani és hatékonyabbá kell tenni a műszaki fejlesztést. Ugyanakkor, mivel a dolgozók munkaköri és munkaidőn túli leterhelése az utóbbi időben megnőtt, tagjainkat csak igényüknek megfelelő, általuk is hasznosnak és érdekesnek tartott programokra és feladatokra lehet széles körben aktivizálni. A fentiek figyelembevételével, a korábbi, még mindig aktuális alapvető célkitűzéseinket a következő feladatokkal bővítjük:

- Keresni kell minden olyan működési formát, területet, melyek segítségével csoportunk hozzájárulhat vállalatunk fejlődéséhez a megváltozott külső feltételek között.
- Az információáramlás elősegítésével, a megfelelő továbbképzéssel, a műszaki értelmiségiak egymás közötti jobb együttműködésének elősegítésével javítani kell a fejlesztési munka hatékonyságát.
- Új célkitűzésünk annak elérése, hogy magasan képzett műszaki szakembereink, másodállás-ként ne szakmájuktól távolálló tevékenységet végezzenek, hanem képzettségüknek megfelelő, a vállalat számára is hasznos szerződéses, pályázati feladatok végzésével legyen lehetőségük anyagi céljaik elérésére.

Üzemi csoportunk működésével, tapasztalatainak, célkitűzésének leírásával reméljük sikerült segítséget adni más csoportok működéséhez, megalakításához.

Gyalai-Korpos István
Telefongyár

Пургер, И.:

Ознакомление с технической деятельностью на заводе Telefongyár
HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1988. № 3

Статья дает обзор о стратегии по техническому развитию предприятия. Ознакомляет с достигнутыми результатами и дальнейшими целями в технике уплотнения и вычислительной технике. Занимается с результатами раньше исполненной технологической реконструкции и ознакомляет с целями по развитию этой области. В заключение излагаются и дальнейшие перспективы.

Бауман, Ф.—Д-р Халас, З.—Тихани, А.—Пакши, Г.:

Проектирование схем корректоров стыков ИКМ с поддержкой ЗВМ
HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1988. № 3

В статье излагается проектирование с поддержкой ЗВМ постоянных и переменных амплитудных корректоров, использованное в кабельных цифровых системах уплотнения. Определение схемных элементов корректоров, обеспечивающих с точки зрения решения оптимальной форм знаков производится программами, изготовленными в ВМЕ-НЕИ (в Будапештском Техническом Университете) посредством минимизирования целевой функции, толкованной в диапазоне частот. В статье рассматривается эффективность программы посредством образцов корректоров, конструированных для различных скоростей уплотнения.

Др. Фараго, А.—Др. Гордош, Г.—Коутны, И.—Мадьяр, Г.—
Др. Ошват, Л.—Такач, Дь.:

Оборудование для машинного распознавания речевых сигналов
изолированных слов типа VERBIDENT-SD-2

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1988. № 3

Статья излагает использование и алгоритм работы оборудования для распознавания речевых сигналов изолированных слов определенным славярем зависимо от лица. Оборудование основывается на вычислительной машине типа IBM-PC, на плате для обработки цифровых сигналов, вставляемой в нее, а также на соответствующем программном обеспечении.

Бараньнэ, д-р Шюлле Г.—д-р Гордош, Г.:

Образец для работы анизохронного телеграфного и мультиплексного устройства данных

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1988. № 3

В статье излагается образец для работы устройства, предназначенного для одновременного кодово-зависимого и кодово-независимого мультиплекса анизохронных информационных и телеграфных сигналов. Образец для работы в основном соответствует Рекомендации R. 112 МККТТ. Устройство разработано на базе микропроцессорной техники.

Др. Ковач, О., Эрдеш, А.:

Процессор телеобработки данных TCT 3720

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1988. № 3

Устройство типа TCT 3720 является программируемым устройством управления коммуникацией, используемым с большой машиной. Программируемость устройства дает возможность для гибкого и эффективного формирования систем. Статья описывает возможности применения устройства, внутреннюю структуру и программное обеспечение.

Надь, Ф.—Шнурмахер, Т.:

Использование современных измерительных систем на заводе Telefongyár

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1988. № 3

В статье излагается система измерительной технологии, выполненная на заводе Телефондыяр. Автор занимается с требованиями по изделиям, с испытаниями деталей, испытаниями печатных плат в сборе, и также с проверкой конечных продуктов и их нагрузкой.

Гергей, Ш.:

Работа анализа стоимости на заводе Telefongyár

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1988. № 3

Авторы предполагают, что Уважаемые Читатели знакомы с подходом к анализу стоимости, его способу, и также к общим правилам групповой работы. В статье по этому поводу сделаются только ссылки на эти темы. Кратко излагаются положение работы анализа стоимости на заводе Telefongyár и более значительные результаты, достигнутые в последних годах. На основе опытов, приобретенных в связи с работой анализа стоимости на предприятии, авторы пришли к выводу, что вмешательство является самым эффективным в фазе разработки изделия. Практика доказывает, что анализ стоимости посредством соответствующей поддержки руководства, формирования подходящей стимулирующей системы, и руководства опытных специалистов, знакомых с этим методом, появляются не только минутной вспышкой в жизни предприятия.

• • •

Purger, I.:

Darlegung der technischen Tätigkeit der Telefongyár

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1988. Nr 3

Der Artikel gibt eine Übersicht der technischen Entwicklungstätigkeit des Unternehmens. Er legt die bisher erreichten Ergebnisse des Unternehmens und die Zielsetzung der weiteren Erzeugnisentwicklung in der Übertragungstechnik und in der Rechentechnik dar. Er beschäftigt sich mit den Ergebnissen der früher ausgeführten technologischen Rekonstruktion und legt die gesetzten Entwicklungsziele auf diesem Gebiete dar. Schliesslich handelt er auch von den weiteren Aussichten.

Bauman, F.—Dr. Halász, E.—Tihanyi, A.—Paksy, G.:

Rechnerunterstütztes Stromkreisentwerfen der Entzerrer von PCM Verbindungen

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1988. Nr 3

Der Artikel beschreibt den rechnerunterstützten Entwurf der in Kabel-Digitalsystemen verwendeten fixen und veränderbaren Amplitudenentzerrer. Die in BME—HEI erstellte Programme legen die Stromkreis-Elemente der Entzerrer, die aus dem Gesichtspunkt der Entscheidung optimale Signalform geben, mit der Minimalisierung einer in Frequenzbereich interpretierten Zweckfunktion fest. Der Artikel zeigt die Wirksamkeit der Programme über Musterexemplare der für verschiedene Geschwindigkeit entworfenen Entzerrer.

Dr. Faragó, A.—Dr. Gordos, G.—Koutny, I.—Magyar, G.—Dr. Osváth L.—Takács, Gy.:

VERBIDENT—SD—2: ein automatisches System für Einzelwort-Erkennung

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1988. Nr. 3

Der Funktionsalgorithmus und die Anwendung eines sprecherabhängigen Einzelworterkenners mit gebundenem Vokabular werden vorgeführt. Die Worterkennung erfolgt an einem IBM PC (oder kompatibel) Personalcomputer, der mit einer einsteckbaren digitalen Signalverarbeitungskarte und mit einer entsprechenden Software ergänzt ist.

Frau Bárány dr. Sülle, G.—dr. Gordos, G.:

Funktionsmodell des anisochronischen telegraf- und datenmultiplexers

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1988. Nr. 3

Der Artikel legt das Funktionsmodell soch einer Einrichtung dar, die für die kodeabhängige und kodeunabhängige Multiplexierung von unisochronen Daten- und Telegrafiezeichen gleichzeitig geeignet ist. Das Funktionsmodell entspricht grundlegend der Empfehlung CCITT R. 112. Die Einrichtung fusst auf der Mikroprozessorentechnik.

Dr. Kovács, O.—Erdős, A.:

TCT 3720 Kommunikations-Steuereinheit

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1988. Nr. 3

Der TCT 3720 ist eine programmierbare Kommunikations-Steuereinheit, die für die Anwendung in Grossrechner-Umgebung geeignet ist. Ihre Programmierbarkeit ermöglicht den Ausbau von elastischen und effektiven Systemen. Der Artikel beschreibt die Applikationsmöglichkeiten, die interne Struktur und die Programmversorgung der Einrichtung.

Nagy, F.—Schnürmacher, T.:

Die Verwendung von zeitmässigen Messsystemen in der Telefongyár

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1988. Nr 3

Der Artikel legt das in der Telefongyár verwirklichte messtechnologische System dar. Die Verfasser gehen in die Anforderungen, die Bauteilprüfungen, die Prüfung der montierten Leiterplatten, die Endprüfung und die Inanspruchnahme je nach Erzeugnisse ein.

Gergely, S.:

Wertanalysenarbeit in der Telefongyár

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1988. Nr 3

Die Verfasser setzen voraus, dass die geehrten Leser den Aspekt, die Methode der Wertanalysis und die allgemeinen Regeln der Team-Arbeit kennen. Deswegen erfolgen sich nur Hinweise auf diese in dem Artikel. Sie legen die Gestaltung der Wertanalysenarbeit in der Telefongyár und die bedeutenderen Erfolge erreicht in den letzteren Jahren dar. Aufgrund der Betriebserfahrungen der Wertanalysenarbeit kommen sie zu der Folgerung, dass der Eingriff in der Phase der Erzeugnissentwicklung das wirksamste ist. Die Praxis zeigt, dass das Wertanalysis mit entsprechender Leitungsunterstützung, mit der Ausgestaltung richtiges Anspornungssystems, mit der Leitung systemkennender, erfahrener Fachleute keine einmalige Aufloderung bei der Unternehmung sein kann.

* * *

Purger, I.:

Survey of the technical activity at Telefongyár

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1988. No 3

The article gives an outline about the technical development strategy of the company. It makes acquainted with the results of the firm reached so far and its product-development targets in the transmission technique and in the computertechnique. It deals with the results of the technological reconstruction realized earlier and makes acquainted with targets set on this field. At last it discusses the further perspectives too.

Bauman, F.—Dr. Halász, E.—Tihanyi, A.—Paksy, G.:

CAD of line equalizers of PCM transmission systems

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1988. No 3

The paper describes a Computer-Aided Design (CAD) method for design of line equalizers used in low speed digital transmission. The line equalizers are designed with the intention to shape the distorted received pulses. The coefficients of transfer function of the parameters of equalizer are optimized in frequency domain. Two computer programs will be shown. At the end of our paper five illustrative designs will serve as examples.

Dr. Faragó, A.—Dr. Gordos, G.—Koutny, I.—Magyar, G.—Dr. Osváth, L.—Takács, Gy.:

VERBIDENT—SD—2: An Isolated Word Recognition System

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1988. No 3

The use and the operating principles of a speaker and vocabulary dependent isolated word recognition system are described. The system is based on a PC (personal computer: IBM or compatible), a digital signal processing board plugged into the PC and appropriate software running both the PC and the board.

Bárányné, dr. Sülle, G.—dr. Gordos, G.:

Test prototype of an equipment for multiplexing anisochronous telegraph and data signals

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1988. No 3

Test prototype of an equipment for simultaneous multiplexing code-dependent and code-independent anisochronous data and telegraph signals is described. The test prototype conforms basically with CCITT Recommendation R. 112. Microprocessor technique is widely used in the equipment.

Dr. Kovács, O.—Erdős, A.:

TCT 3720 communications controller

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1988. No 3

The TCT 3720 is a programmable communications controller, which is applicable in large mainframe environment. His programmability gives a chance to built an elastic and effective system. The paper describes the applications specialities, hardware structure and software support of the equipment.

Nagy, F.—Schnürmacher, T.:

Application of up-to-date measuring-systems in the Telefongyár

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1988. No 3

The article makes acquainted with the measuring technological systems realized in the Telefongyár. The authors touch upon the requirements, component-tests, the tests of the mounted printed circuits, the supervision of the endproducts and the stress according to the products.

Dr. Nagyszeghi, F.—Gergely, S.:

The work of value-analysis in the Telefongyár

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1988. No 3

The authors suppose, the estimated readers know the aspects, method of the work of value-analysis and the general rules of the team-work. It is the reason of only referring to these in the article. They make acquainted shortly with the formation of the work of the value-analysis in the Telefongyár and the more significant results reached in the last years. They come to the consequences on the base of the work-experiences, that the intervention is the most effective in the phase of the production-development. The practice shows, that the value-analysis can be not only a single burst at the enterprise with a suitable leader-aiding, shaping of proper stimulating system, guiding of method-knowing experienced experts.

HÍRADÁSTECHNIKA

A szerkesztésért felelős: Dr. Tófalvi Gyula. Szerkesztőség címe: Budapest V., oKssuth Lajos tér 6—8. 1055. Telefon: 531-027. Kiadja: a DELTA Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató leányvállalat, Budapest, Közraktár u. 4., 1093. Telefon: 175-200. Felelős kiadó: Budai Ferenc főigazgató. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR, Budapest, XIII. Lehel u. 10/a. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj: fél évre 180,— Ft, egész évre 360,— Ft. Egyes szám ára 30,— Ft. Megjelenik havonta. A folyóirat külföldre előfizethető: a „KULTÚRA” Külkereskedelmi Vállalat, H-1389 Budapest, Postafiók 149. és a Magyar Média, 1392 Budapest, Pf. 279. 86-253. Révai Nyomda Egrj Gyáregység. Felelős vezető: Horváth Józsefné dr. 88 96.

HU ISSN 0018—2028

Index: 25 375