



HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
FOLYÓIRATA

XXXIV. évfolyam
B U D A P E S T

1983

8=9

HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA

XXXIV. évfolyam 1983. 8—9. szám

BHG ORION TERTA

MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

XXIX. évfolyam 1983. 8—9. szám

MEV REMIX TKI

MŰSZAKI TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK

I. évfolyam 1983. 2—3. szám

Felelős szerkesztő:

DR. TÓFALVI GYULA

Szerkeszti a Szerkesztő Bizottság

A szerkesztő bizottság elnöke:

HORVÁTH IMRE

Szerkesztők:

ANGYAL LÁSZLÓ

MÉREY IMRÉNÉ

Szerkesztőségi titkár:

Szöllősi Györgyné

*

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

HTE

Rv: Mérey Imréné

Dr. Flesch István

Forintos György

BHG

Rv: Angyal László

Tsz: Dr. Frajka Béla

Bernhardt Richard, dr. Eisler Péter,
dr. Gosztony Géza, Honti Ottó, Klug Miklós,
Laczkó Endre, Tölgyesi László

MEV

Rv: Kászonyi László

Tsz: Dr. Kormány Teréz

Balogh Albert, Csornai László, Czermann
Mihály, Hidas György, Huszka Zoltán,
dr. Ligei Róbertné, dr. Mátay Géza,
dr. Motál György, Schödl Ervin

ORION

Rv: Jakubik Béla

Tsz: Dr. Frigyes István

Csernoch János, Froemel Károly, Szabó
Károly, Szász Gerő

REMIX

Rv: Rippel Géza

Tsz: Dr. Kormány Teréz

Bodnár László, Kovács Gyula, Mészáros
Sándor, Molnár László

TKI

Rv: Dr. Baranyi András

Tsz: Dr. Lajtha György

(szervezés alatt)

TERTA

Rv: Bánsághi Pál

Tsz: Dr. Gordos Géza

Baján Tibor, Benedek Elek, Halmi Gábor
Hutter Mihály

*

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

ROVATOK:

○ EGYESÜLETI ÉLET

□ RENDSZERTECHNIKA

KAPCSOLÁSTECHNIKA

↔ VEZETÉKES TECHNIKA

* VEZETÉKNÉLKÜLI TECHNIKA

▲ MIKROELEKTRONIKA

△ ALKATRÉSZTECHNIKA

Rovatgazda: HTE

Rovatgazda: TKI

Rovatgazda: BHG

Rovatgazda: TERTA

Rovatgazda: ORION

Rovatgazda: MEV

Rovatgazda: REMIX

TARTALOM

LAJKÓ SÁNDOR:

A Hírközlés Világéve: 1983 337

DR. BUDINSZKY JÓZSEF:

Kommunikáció és információ 338

DR. TÓFALVI GYULA:

A hazai távközlési kutatás-fejlesztés eredményei és gondjai 342

DR. EISLER PÉTER:

A kapcsolástechnikai fejlesztések főbb irányai a BHG-ban 348

KOVÁCS LÁSZLÓ:

Az Orion szerepe a hazai és a nemzetközi hírközlési infrastruktúra fejlesztésében ... 351

SZALAY TIBOR:

A vezetékes átviteltechnika jelene és fejlődési irányai a Telefongyárban 354

DR. FRAJKA BÉLA:

Technológiai fejlődés hatása a távbeszélő szolgáltatásra 358

HORVÁTH GYULA:

A kapcsolástechnika perspektívája 361

HAVAS GYÖRGY:

VHF/UHF földi, mozgószerelési rádiótávközlés korszerű irányzatai 364

BLUM ENDRE:

Új CCITT eredmények alkalmazása a távközlési infrastruktúra néhány együttműkö-
dési problémájának megoldására 368

DR. HELLER KRISZTINA—KOLLÁTH GÁBOR—DR. PAPP ZOLTÁN—RIECKE WERNER:

A távközlés fejlesztésének hatása a gazdaság fejlődésére 374

DR. GRANÁT JÁNOS—DR. PFLIEGEL PÉTER:

Távbeszélőkészülék végbemérő célműszer 392

BÁCS ENDRE—HANZÓ LÁSZLÓ—HINSENKAMP LÁSZLÓ:

Adatátviteli modemek elemjel-időzítő áramköreinek dinamikus tulajdonságai 397

DR. KÁSA ISTVÁN:

„Műholdas műsorszóró rendszerek” konferencia 403

DR. HANGOS ISTVÁN:

A nagy integráltságú monolit- és hibridáramkörök előállítási technológiájának leg-
fontosabb fejlődési irányai 407

NEMES MIHÁLY:

MOS integrált áramkörökben alkalmazott utánhúzásos terhelés dinamikus tulajdon-
ságai 420

HÍREK 422

Folyóirat szemle 425

TARTALMI ÖSSZEFOGLALÁSOK 428



Amikor az ENSZ közgyűlése a Hírközlés Világévének nyilvánította 1983-at, akkor hozzátette még azt az alcímet: „A kommunikációs infrastruktúrák fejlesztése”.

Az ENSZ különféle szervei folyamatosan elemzik a világ országainak legfontosabb problémáit, köztük a négy alapvető gondot: az éhség elleni harcot, az elmaradottság felszámolását, a tudatlanság leküzdését és a világbéke megvédését.

A közgyűlésen és az ECOSOC-ban (a Gazdasági és Társadalmi Tanácsban) a viták kihangsúlyozták annak szükségét, hogy megfelelő infrastruktúra álljon rendelkezésre ezen gondok megoldására.

Nemcsak a politikusok, hanem a különféle tudományágak, valamint a gazdasági, kereskedelmi és kulturális élet képviselői is arra a felismerésre jutottak, hogy a társadalmi, gazdasági és tudományos haladás egyik legnagyobb akadálya a hírközlés elégtelensége. Ennek oka országonként eltérő lehet, de a hátrányos következmények egyaránt sújtják a fejlett és fejletlen híradástechnikával rendelkező országokat.

Egyetlen ismert statisztikai példa rövid felidézése is jól érzékelteti az előbbieket. A világ mai, több mint 560 millió telefonállomása az eloszlás tekintetében igen szomorú képet mutat: 8 ország rendelkezik az össz telefonállomás háromnegyed részével.

A telefonhálózatnak a földön való egyenletes és szükségszerű kiterjesztése, az országok jó telefonellátottsága és a többi hírközlési szolgáltatás (adat-, szöveg- és képkommunikáció) általános bevezetése még igen sok munkát, nagy szellemi és anyagi megterhelést jelent mind a kormányzatok, mind a hírközlésben dolgozó postai (szolgáltató) és kutató, fejlesztő, gyártó szakembereknek.

A kommunikációs infrastruktúra nemzeti és nemzetközi fejlesztésének jelszavát meghirdető, szakosított ENSZ-szervezet, az UIT (Nemzetközi Távközlési Unió) az említett világméretű elmaradás felszámolását tűzte ki a világév céljaként.

A nemzeti programok — köztük hazánké is — olyan témákkal foglalkoznak a világév rendezvények során, amelyek segíteni szándékoznak az illetékes szerveket a megfelelő intézkedések megtételére az elvi tervek és programok kidolgozásában. Ezekkel a nagy nemzetközi tervnek, a teljesen integrált hírközlési világhálózatnak a megvalósulását készítik elő. Végül fokon a fentebb említett, alapvető világ gondok jó megoldását alapozzák meg a világév célkitűzéseiért végzett mozgósítások.

A hazai világév program több rendezvénye már eddig is megmozgatta a szakköröket és a közvéleményt. A Híradástechnikai Tudományos Egyesület és a Magyar Tudományos Akadémia április 15-én, illetve május 2-án ünnepi ülészekon előadássorozatot rendezett. Foglalkoztak a hírközlés egyes elvi kérdéseivel (műszaki és társadalmi vonatkozásokban), az infrastruktúra sürgős megjavításának terveivel, a postai, az ipari, a kutatás-fejlesztési helyzetképpel, továbbá a tervekkel és perspektívákkal. Az év folyamán több további rendezvényre kerül még sor. Mindkét említett előadássorozat iránt nagy volt az érdeklődés. Az előadások fontos témákat taglaltak és az egyes előadók bemutatták a híradástechnika társadalmi, postai, ipari, valamint külkereskedelmi eredményeit és feladatait.

Lapunk jelen számának első felében a Híradástechnikai Tudományos Egyesület április 15-én rendezett ünnepi ülésén elhangzott előadásokat adjuk közre.

LAJKÓ SÁNDOR

A Budapesti Műszaki Egyetemet 1944-ben végezte. Munkáját az akkori Standard, a későbbi BHG vállalatnál kezdte, majd 1978-ig, nyugdíjba meneteléig, a Telefongyárban folytatta. Évekig az átviteltechnikai fejlesztés vezetője volt. 1948–1975 között a Műszaki Egyetemen tanított,

a Híradástechnikai Tan-szék adjunktusa volt. Egyesületünkben, annak megalapítása óta aktívan dolgozik és évtizedek óta szakosztályvezetőként működik. Jelenleg a Távközlési Szakosztály elnöke. Eddigi munkásságáért Állami-díjjal, Virág-Pollák-díjjal és Puskás Tivadar emlékéremmel tüntették ki. (○)

LAJKÓ SÁNDOR,

a HTE Távközlési Szakosztályának vezetője

Kommunikáció és információ

DR. BUDINSZKY JÓZSEF

Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság



ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk a Kommunikációs Világév célkitűzéseinek összefoglalása keretében röviden vázolja az információs technológiák helyzetét, perspektíváit, azok várható jelentős gazdasági és társadalmi kihatásait. Ráirányítja a figyelmet a kommunikáció szélesebb, műszaki területeken történő értelmezésére, a korszerű szociológiai kutatásokra. Az információ fogalomkörének demisztifikálásával igyekszik az információs technológiák nyújtotta rendkívüli lehetőségek kiaknázását előmozdítani, az általános társadalmi, gazdasági fejlődés érdekében.

Bevezetés

A Hírközlési Világévre vonatkozó megemlékezések bevezetéseként, a kommunikáció és az információ fogalomköréhez szeretnék néhány gondolatot fűzni, és megkísérelném vázolni a fejlődés fő irányait és mozgatóit.

A kommunikáció mindig az emberi organizációk, társadalmak egyik alapvető eleme volt, az emberek és a társadalmak közti kohézió alapja. Az információ forradalma — mely napjainkban zajlik — hosszabb távon várhatóan jelentős következményeket von maga után minden társadalmi és gazdasági organizációra.

Megállapíthatjuk, hogy az információ és a kommunikáció kulcsfontosságú erőforrássá vált. A különböző nemzetgazdaságokban, melyek a nemzetközi munkamegosztásba is aktívan be kívánnak kapcsolódni, korszerű kommunikációs infrastruktúra nélkül lehetetlen az információk szükséges folyását, a javaknak és a fizetőeszközöknek szükséges mozgását eredményesen megvalósítani és fenntartani.

A Hírközlési Világévről

Mindezek alapján, felismerve a kommunikációs infrastruktúra alapvető fontosságát, mint a föld népei gazdasági és társadalmi fejlődésének egyik meghatározó elemét, az Egyesült Nemzetek Szervezetének közgyűlése még 1981 november havában, az 1983-as évet a kommunikáció világévének proklamálta. Tette ezt abból kiindulva és azon célkitűzéssel, hogy a világév — rendezvényei és általános mozgósító ereje révén — minden országban teremtsen meg a lehetőséget arra, hogy elmélyült vizsgálatnak vessék alá a kommunikáció általános fejlesztését, az erre irányuló politikát és ezáltal stimulálják a kommunikációs infrastruktúra gyorsított fejlesztését. A közgyűlés — midőn a fenti proklamációt kiadta, egy-

DR. BUDINSZKY
JÓZSEF

Diplomáját 1953-ban szerezte a BME Villamosmérnöki Karának gyengeáramú tagozatán. A Mechanikai Laboratóriumban dolgozott több mint 20 évig, a televíziós technika, valamint a telekommunikációs rend-

szerek kutatása-fejlesztése területén. 1970-ben a műszaki tudományok kandidátusa lett. 1975 óta az OMFB Elektronikus Ipari Szaktitkárságának vezetője, ahol a hazai elektronikai ipar átfogó kérdéseivel foglalkozik. A HTE munkájában folyamatosan részt vesz, az elnökség tagja. (○)

úttal felkérte a Nemzetközi Telekommunikációs Uniót (a Genfben székelő UIT-t), hogy lássa el a kommunikációs világév patronálását, a szükséges nemzetközi koordinációs és szervezési feladatok felelős ellátását. A közgyűlés felkért minden tagországot, hogy járuljon aktívan hozzá a világév célkitűzéseinek minél teljesebb eléréséhez.

A kommunikáció általános fejlesztési célkitűzésével kapcsolatban rögtön két alapvető nehézség is felvethető. Az első az, hogy egy életerős kommunikációs infrastruktúra létesítésének, illetve korszerűsítésének is a költségigénye ijesztően magas, legalább is a világ országai döntő részének gazdasági lehetőségeihez viszonyítva. Ezért is elsőrendű fontosságú, hogy az országok felismerjék a kommunikációnak azt a sokszorozó és katalizáló hatását, mely elengedhetetlenné és kulcsfontosságúvá vált a gazdasági fejlődésben.

Másik nehézség, hogy a kommunikációs technológiák terén kialakult igen gyors fejlődési ütem, az ennek folytán létrejött nagyszámú rendelkezésre álló rendszermegoldás — melyek azért összességükben nem mind egyaránt összeférhetőek — mindezek igen megnehezítik a technológia módozatainak, részleteinek kiválasztását. Így a kompetens állami felelősök és az elhatározásban részes szervek nagyon nehéz választással kénytelenek szembenézni, ahol az optimum és a megfelelő kompromisszum egyáltalán nem mondható evidensnek. Csak jól koncentrált erőfeszítéssel — mind a tervezés, mind a koordináció területén, nemzeti és nemzetközi szinten egyaránt — lehet egy életképes és gazdaságos megoldást találni, mely munkákhoz a kommunikációs világév aktivítása is segítséget nyújt.

Mindezek aláhúzzák és teljes mértékben indokolják a proklamált világév célkitűzéseit, nevezetesen,

— hogy koncentrálja a figyelmet a nemzeti kommunikációs infrastruktúra fejlesztésének szükségességére,

Beérkezett: 1983. V. 16.

- tájékoztassa mind a kompetens gazdasági és műszaki szakembereket, mind a közvéleményt azokról a lehetőségekről, melyeket az információs technológia új rendszerei nyújtani képesek,
- mobilizálja a nemzeti és nemzetközi erőforrásokat (a nemzetközi pénzügyi források közül erőteljesen a Világbankot) a kommunikációs infrastruktúra gyorsított fejlesztésének szolgálatára.

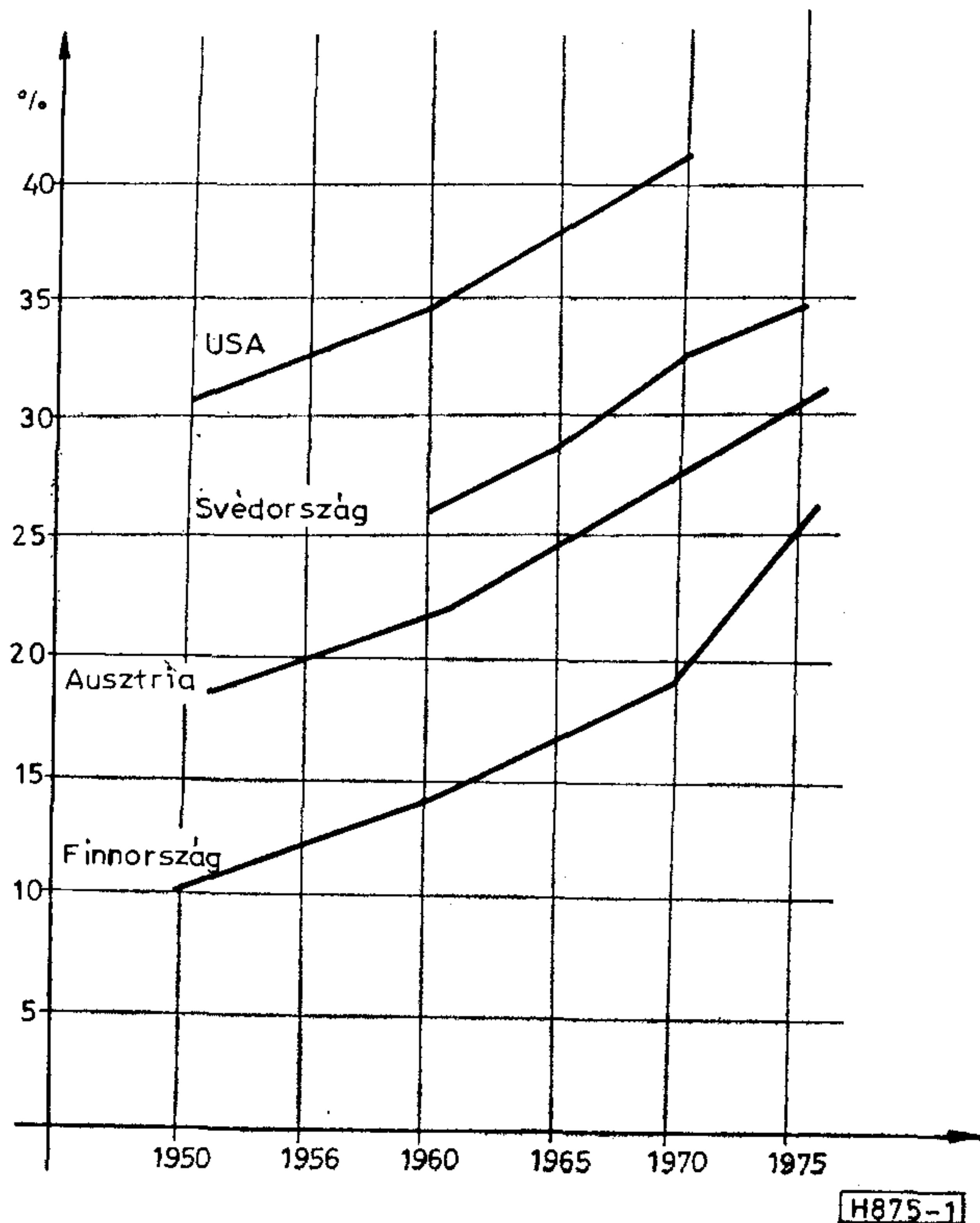
Az információ-technológia

A proklamált világév az emberiséget egy kommunikációs-információs forradalom közepette találja. Érdemes röviden összegezni ennek a technikai forradalomnak a legfőbb jegyeit, jelenlegi ismereteink tükrében. A szakirodalomban elterjedté vált az információ-technológia kifejezés. Mit értünk tulajdonképpen információ-technológia alatt, mik a fő alkotói ennek az új és gyorsan fejlődő diszciplínának?

- A legfőbb motorja, hajtóereje a mikroelektronika, az egyre nagyobb bonyolultságú, megbízható és fajlagosan egyre olcsóbb monolit integrált áramkörök, a gyártásra jellemző rendkívül nagy termelékenységgel. Jellemző, hogy 1985-re a világ félvezető ipara, az IC-ken és diszkrét eszközként összesen annyi tranzisztort termel egy évben, hogy a föld minden lakosára 250 000 tranzistor jut, ami úgy is fogalmazható, hogy a föld minden lakosára évente egy mai szintű minicomputer esik. Bonyolultságban jelenleg a félmillió elem chipenkénti komplexitáson is már túljutott a VLSI gyártástechnológia.
- Az információ-technológia egy másik fontos eleme a digitális átviteltechnika és általában a digitális megoldások domináns elterjedése, még a kapcsolástechnika területén is.
- Az átviteltechnikában már ma is jelentős, de hosszabb távon meghatározható hatást fog gyakorolni az információ-technológiára az optikai átviteltechnika és a műholdas átvitel, illetve sugárzás is.
- Paralel ezekkel a rendszeralkotók és a komponensek területén létrejött változásokkal, meghatározó jelentőségű folyamat bontakozott és bontakozik ki a rendszerek szintjén is, melyet nagy vonalakban a telekommunikáció és a számítástechnika lehetőségeinek együttes kiaknázásaként jellemezhetünk.

Ha nem a hardware-összetevők oldaláról kíséreljük meg leírni az információ-technológia fogalmát, akkor azt mondhatjuk, hogy az információ-technológia tudományos és műszaki diszciplínákra épül, felhasználja a modern telekommunikációt, az információ processzálásának, kezelésének korszerű módjait, az ezeken alapuló alkalmazásokat, a számítógép és az ember—gép kapcsolatot. Az információ-technológia fogalmához kell még csatolni a fentiekhez kapcsolódó társadalmi-gazdasági és kulturális hatások összességét is.

Az információs technológiák terjedése erősen hozzájárul az országok foglalkozási struktúrájának átalakulásához is. Ebből a szempontból figyelemreméltó, hogy a fejlett ipari országokban hogyan alakult az információs jellegű foglalkoztatottak csoportját felölelő ún. információs szektor dolgozóinak számaránya az összes keresőképes lakosság létszámához viszonyítva. Egy erre vonatkozó OECD statisztikát az alábbi ábra mutat be.



Látható, hogy az információs szektorban dolgozók részaránya elérheti vagy meghaladhatja az 1/3-os részarányt, az összes keresőképes lakossági számértékhez viszonyítva. Meg kell jegyezni, hogy ezekben a statisztikákban az információs szektor egy szélesebb értelmezést követ, így ide értik az összes tudományos és műszaki dolgozót, az információk processzálásával és elosztásával foglalkozókat és (természetesen) az információs infrastruktúra dolgozóit.

A fejlett ipari országokban az információ-technológia rohamosan fejlődik; jellemző erre többek között a távbeszélő-szolgáltatás további erőteljes fejlesztése. Ma még a távbeszélő-hálózaton keresztül terülnek ki ugyanis jórészt az információ-technológia szolgáltatásai, tehát a fejlődésre jellemző többek közt a beszélőhelyek számának további erőteljes növekedése. Erre utal például, hogy az NSZK az utóbbi recessziós években is változatlanul, mintegy 1,7 millió fővonallal, fővonali igény kielégítésével növelte évente távbeszélő-hálózatának kapacitását. Emellett az NSZK-ban 1982-ben összesen mintegy 50 000 adatterminál és 7000 telecopier (facsimile) működik, a nyilvános hálózaton keresztül.

Ismeretes az a sajnálatos nagy távolság, mely a különböző nemzetek gazdasági fejlettségi szintje között fennáll. Így a harmadik világ országainak részére,

a tömegkommunikáció mellett, egyelőre csak a beszéd-kommunikáció létrehozásának biztosítása, ezen infrastruktúra megteremtése lehet az elsődleges, reális cél. Ezen primer cél megvalósítása azonban elengedhetetlen feltétele az országok további gazdasági és társadalmi fejlődésének, mely primer cél megvalósítását kívánja a kommunikációs világév — a maga eszközeivel — intenzíven előmozdítani.

A kommunikációról

Érdemes egész nagy vonalakban a kommunikáció fogalomkörét megvizsgálni, és pedig nem is a szokásos műszaki, hanem ennél általánosabb nézőpontból. A kommunikációt, ennek fogalomkörét ugyanis nemcsak műszakiak, a műszaki tudományok művelői diszkutálják egyre mélyebben, hanem szociológusok, közgazdászok, pszichológusok stb. tehát a társadalmi tudományok művelői is; és a fenti diszciplínák keretein belül ennek a témakörnek jelentős irodalma van.

A kommunikációkutatásnak az utóbbi másfél évtizedben jelentős irodalma támadt a tömegkommunikáció jelenségeinek vizsgálata céljaival is. Olyan egységes elmélet kialakítására látszik egy törekvés, mely a személyes érintkezéstől a tömegkommunikációs jelenségekig bezáróan, modelleken, a visszacsatolások figyelembevételével vizsgálja a hatásokat. Az egyszerű kommunikációs folyamatot a hírközlési folyamattal szemben markánsan az különbözteti meg többek között, hogy kommunikáció esetében az információs folyamat mindig valakinek a tudatában fejeződik be, apercipiálva az információt, ellentétben a hírközléssel, melynél a folyamat befejezettnek tekinthető, ha például egy TG kiírja a telex szövegét. A tömegkommunikációs folyamatok hatásának vizsgálatakor már nem elég, hogy az információ tudatos apercipiálását figyelembe vesszük, hanem összefüggésbe kell tudni hozni azokat, a viselkedés, a személyiség, a szituáció, sőt a környező kultúra struktúrájával is.

Nem lehet célunk, nem is szakterületünk, hogy a kommunikáció ilyen aspektusú vizsgálatába mélyedjünk. Három okból kifolyólag is azonban célszerűnek tartottam fenti gondolatok felvetését:

- Először is adjunk ezáltal bátorítást a hazai társadalomtudományi diszciplínák kutatói széles körének, hogy az ENSZ által meghirdetett kommunikációs világévet ne tekintsék egyedül a hírközlési politikánk és hírközlési aktivitásunk kizárólagos műszaki témájaként, hanem saját tudományáguk nézőszögéből kapcsolódjanak be az ilyen jellegű kutatásokba, hazai adottságainkra továbbfejlesztve ezeket az elméleteket.
- Másodsorban azért tartottam érdemesnek a figyelmet felhívni a kommunikáció ilyen összefüggéseire, mert ezek behatóbb vizsgálata nyújtja azt a mélyebb kapcsolatot, mely a hírközlés, valamint az áruszállítás és közlekedés között fennáll, hogyan lehet az utóbbit optimalizálni a hírközlés fejlesztése révén.
- Harmadsorban a kommunikáció társadalmi

hatásait, kellő kitekintéssel ezeken az elméleteken keresztül lehet feltárni és lemérni. Erre legjobb példa, ha idézzük a kommunikációkutatás egy híres művelőjének, Barlundnak a definícióját a kommunikációról. E szerint: A kommunikáció abból a szükségletből áll, hogy az egyén vagy a társadalom csökkentse a bizonytalanságot, hatékonyan cselekedjék, védekezzék vagy megerősödjék. A hírközlés alapvető jelentőségét a gazdasági-társadalmi életben, tömörebben és markánsabban nehéz lenne érzékeltetni, mint a fenti meghatározáson keresztül.

Az információról

A kommunikáció feletti rövid elmélkedés után a kommunikáció alanyáról, az információról is érdemes, hogy néhány mondatot ejtsünk, nevezetesen az információ értékéről, mely alatt most nem a bitben mért technikai mérőszámot, hanem az információ humán értékét értjük. Az információ minőségileg sokfajta lehet, csak néhányat említve: lehet tudományos, oktatási, kulturális, politikai, katonai, gazdasági stb. jellegű és ezeken belül is a különböző információknak más és más a humán értéke. Ezen humán érték mérése azonban csak szubjektív ítéletek révén közelíthető, mivel — mint ismeretes — a Shannon-i definíció ilyen humán értéket nem enged az információhoz rendelni. A Shannon-i definíció az információnak kiváló kvantitatív definícióját adja, az információt mint fizikailag mérhető mennyiséget kezeli, ugyanakkor nem tesz különbséget nagy jelentőségű információ vagy a fogadó személy részére jelentéktelen értékű információ között. A Shannon-i mérték alapján az információt tudjuk processzálni, tudjuk átvinni, ezekben a műszaki feladatokban pontosan tudunk méretezni a bit-ek segítségével. De jelenleg még rendkívül távol vagyunk attól, hogy műszaki teóriánkba bevonjuk valamilyen módon az információ humán értékét, annak mérését. A humán elemnek a Shannon-i eliminációja egy igen lényeges korlátozás, de ez volt az ára, ez volt a zseniális megoldás, hogy fel lehessen építeni a technikai problémák kezelésére, a feladatok méretezésére az információelmélet ágazatát. Mindez nem jelenti azt, hogy az információ humán értékének mérését, ezt a szándékot az emberiség örökre elvetette. Várható, hogy amint a fejlődés általános törvényeinek megfelelően az emberi szubjektív elem, a humán érték kiküszöbölése, mondhatnánk, első negációja megtörtént, egyszer majd a negáció negációja egy szintézisben megadja az információ humán értékét, ennek mérési lehetőségeit is. Ez utóbbi azonban csak igen hosszú távon remélhető, hiszen nem kisebb dologról van szó, mint az emberi szubjektivitás tudományos alapon történő megszüntetéséről. Vannak kezdeti próbálkozások egyes információfajták humán értékének mérésére, megemlíthetők ezek közt a gazdasági információk humán értékének mérésére vonatkozó próbálkozások, annak alapján, hogy az információ milyen mértékben képes csökkenteni a kockázatot, hogyan járul hozzá a maximális nyereséget valószínűsítő döntések meghozatalához.

A fejlődés irányai és mozgatói

Az alábbiakban megkíséreljük vázlatosan összefoglalni az információtechnológia rohamos fejlődése által kibontakozóban levő lényegesebb perspektív irányzatokat és a fejlődés néhány meghatározó elemét.

Első helyen a mikroelektronika marad az egész hírközlés és az egész kommunikáció fejlődésének első számú hajtóereje. A mikroelektronikai eszközökön belül a mikroprocesszorok jelentőségét — bármennyire is közismert — külön is ki kell emelni. Napjainkban mintegy 250 millió kisebb egység vagy rendszer van, mely mikroprocesszorokat tartalmaz. Az ezredfordulóra — mértékadó prognózisok alapján — ez a szám 10 milliárdra növekszik. Mindezek alapján jogosan elmondhatjuk azt a szójátékot, hogy a mikroelektronika napjainkban makro hatást gyakorol az emberiség gazdasági és társadalmi életére.

Figyelemre méltó az a gyors fejlődés, mely az adatbázisok széles körű hozzáférési lehetőségét fogja várhatóan biztosítani, először a fejlett ipari országokban. Jellemző példaként megemlítem, hogy az NSZK kormánya 1981. közepén hozott határozatot az interaktív videotex szolgálat létesítésére. Az egyéni előfizetők részére 1983. évtől válik lehetővé a belépés, és 1986-ra már kereken egymillió interaktív videotex előfizetővel számolnak. Az ilyen jellegű szolgáltatások — mint ismeretes — döntő részben a meglevő távbeszélő-hálózaton keresztül kerülnek ki. Azonban már középtávon várható, hogy a fejlett ipari tőkés országokban megindul a lakásoknak és a munkahelyeknek egy új összekábelezése, mely minden valószínűség szerint optikai üvegszálkábellel valósul majd meg, széles sávú, kétirányú összeköttetés biztosításával. Ezt a folyamatot úgy is jellemezhetjük, hogy — hálózatok szempontjából — a réztechnológia korát felváltja az optikai üvegtechnológia korszaka. A hosszú távú cél szerint a háztartások új összekábelezése lehetővé teszi, hogy igen nagy számú szórakoztató és oktatóprogram között választhat a néző, beleértve az à la carte programrendelés lehetőségét is, biztosítva, hogy kvázi mindenki mindenkivel széles sávú kommunikációs kapcsolatot létesíthet és nem utolsósorban lehetőséget nyújtva arra is, hogy az otthonok részben informatikai munkahelyekké is válhassanak. Valószínűsíthető, hogy ez az optikai rendszer magába tudja integrálni a kommunikáció minden formáját (egyéni és tömegkommunikációt egyaránt), melyek közül számos szolgáltatás már ma is létezik (telefon, rádió, tv, adatszolgáltatás stb.), számos pedig még ez után fejlődik ki (videotelefon, video-konferencia stb.). Az NSZK-ban megindult a fejlesztőmunka fenti távlati célok érdekében, az ehhez szükséges átviteltechnikai, kapcsolástechnikai és terminálfejlesztéssel egyetemben. A program neve BIGFON (Breitbandiges Integrierter Glasfaser Ortnetz), melyen belül a széles sávú kapcsolástechnika kifejlesztése egy igen nehéz, kulcsfeladat.

Fentiek szellemében, múlt év novemberében, a francia kormány elfogadott egy koncepcionális hosszú távú tervet „plan câble” megjelöléssel. Angliában ilyen hosszú távú tervek kitűzése szintén folyamatban van.

A kábelezési „hullám” intenzív megindulását az is sürgeti, hogy már a 80-as évek második felében Nyugat-Európában megindul a műholdas tv műsorszórás, melyek vételére — az egyéni vétellel szemben — gazdaságosabb és sokoldalúbb lehetőséget nyújt a kábeles tv rendszeren keresztül történő elérés. A műholdas programban jelentős NSZK — francia közös tervek vannak kivitelezés alatt. Az NSZK műsorszóró műholdja, három aktív csatorna-lehetőséggel, 1984 végén vagy 1985 elején kerül felölvésre és egy-két évre tervezett kísérleti adás után indul meg az üzemszerű műsoradás.

Az információ-technológia lehetőségei között meg kell még említeni a már ma szárnyait bontogató ún. büroikát, mely az irodai munka racionalizálására hivatott (Teletex szolgáltatás, szövegszerkesztő terminálok stb. segítségével).

Igen lényegesnek ítéltető az az irányzat is, mely a mérnöki rajztáblát, a gépészmérnöki rajzasztalt váltja ki képernyő előtti munkafolyamatra. Mechanikus részegységek lehívása a képernyőre, ezek összeállítása, megfelelő programokkal az azonnali szilárdsági méretezések elvégzése, a mozgó alkatrészek mozgásának szimulálása, térbeli perspektívát szemléltető összeállítások program szerinti előállítása — mindez már ma sem futurologia. A számítógéppel segített gépészeti konstrukció előnyösen csatlakoztatható a számítógéppel segített gyártás-irányítás rendszeréhez is.

Az elektronikai ipar szerepe

Mindezek a lehetőségek együttesen az elektronikai ipar vívmányai, melynek összes álgazata egymással szoros kölcsönhatásban van, ugyanakkor a specializációt is egyre mélyítve, összességében a világ legdinamikusabban fejlődő iparágát képezi.

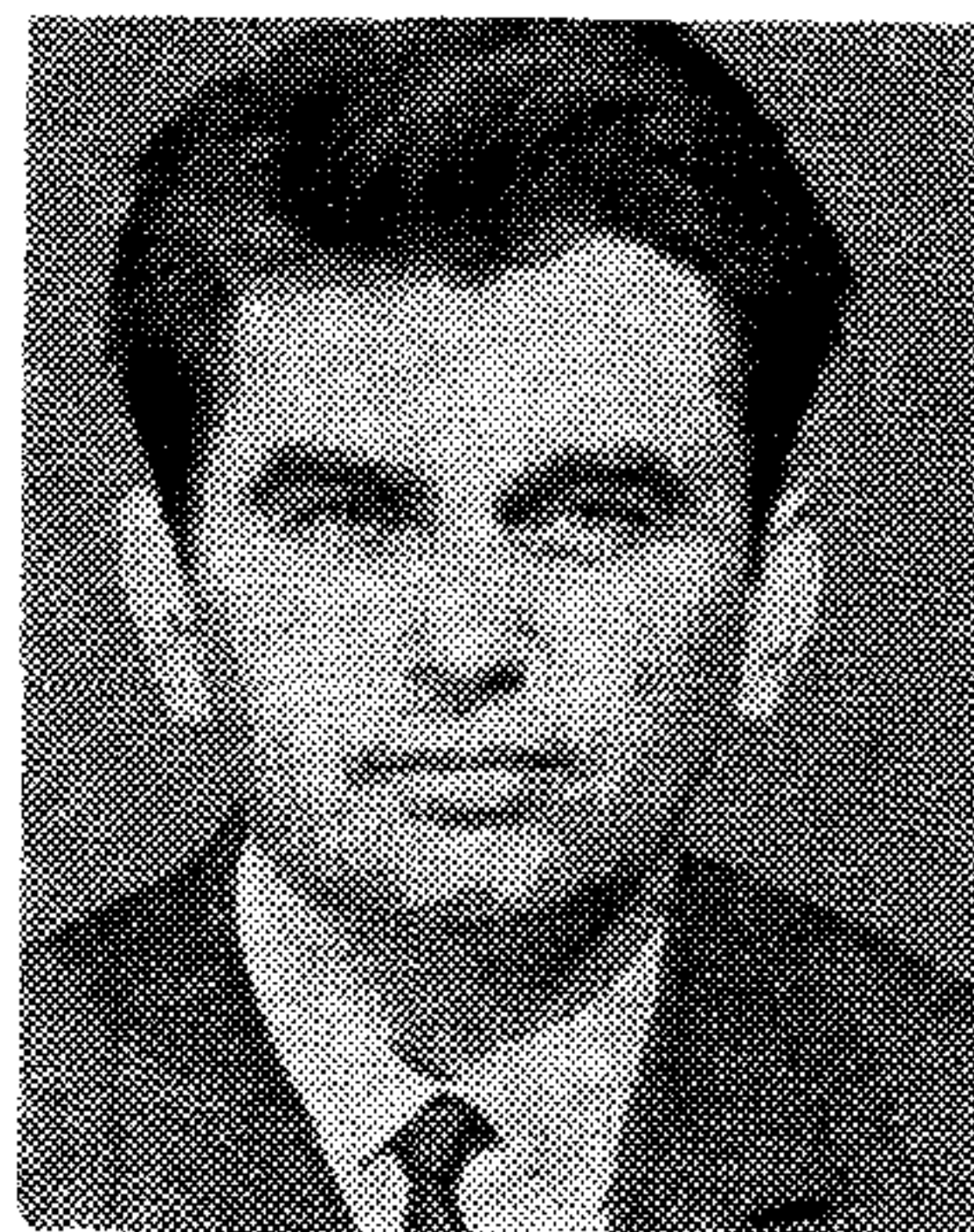
A világ elektronikai iparának éves termelése jelenleg mintegy 400 milliárd dollárra tehető. Ez a volumen egész közel áll a világ gépkocsi iparának évi össztermeléséhez vagy a világ vegyiparának évi össztermeléséhez, tehát abszolút értékben is meghatározó. Az elektronikai ipar termelési volumenének növekedése, mértékadó prognózisok alapján, az elkövetkező tíz évben is megtartja a kiugróan magas, évi 9–11% közötti növekedési ütemét. A 400 milliárd dolláron belül jelentős a kommunikáció és telekommunikáció részesedése, legmagasabb Nyugat-Európa elektronikai termelésében, itt eléri a 26%-ot.

Ebben a környezetben kell helytállnunk, elmarádásaink fokozatos felszámolásával, átgondolt továbbfejlesztéssel, az információs szolgáltatások, népgazdaságunk általános elektronizálása, az ipari és külkereskedelmi tevékenységek területén. Mindezen tevékenységek együttesen jelentős hozzájárulást kell hogy adjanak gazdaságpolitikai céljaink, elsődlegesen az intenzív fejlődési típusra történő átállás célkitűzéséhez. A hírközlés területén ezeket a lehetőségeinket vizsgáló előadásokat, a fenti, vázlatos kitekintéssel, gondolatokkal kíséreltem meg bevezetni.

A hazai távközlési kutatás-fejlesztés eredményei és gondjai

DR. TÓFALVI GYULA

az OKKFT A/5 és az OTTKT K/8 programmegbizottja
Távközlési Kutató Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk átfogó képet ad a magyar távközlés kutatás-fejlesztési törekvéseiről, eredményeiről és gondjairól. A kutatás-fejlesztési célokat a világ távközlési fejlődésének peremfeltétel-rendszerében tárgyalja. Külön hangsúlyt kap az átfogó cikkben az az együttműködés, amely az OKKFT-A/5 és az OTTKT-K/8 programok nyomán jött létre, vállalati, intézeti, főiskolai, egyetemi és postai kutatóhelyek között. A szerző megrázó őszinteséggel tárja fel a magyar elektronikai háttérpar elmaradottságából adódó súlyos helyzetet és a várható következményeket, ugyanakkor a szakértő pontosságával ad koncepciót az adott helyzetben lehetséges kiutakról. Végkövetkeztetése legalább annyira bíráló az elmúlt évtized iparfejlesztéséről, mint amennyire koncepció az elkövetkező évek megoldási lehetőségeire.

Bevezető

Az emberek beszélni akarnak egymással!

Az egymástól távol élő emberek is beszélni akarnak egymással.

A ma még „elérhetetlenek” is beszélni kívánnak egymással.

A modern gépek is „beszélni akarnak” egymással.

A folyamatok és folyamatszakaszok is „beszélni akarnak” egymással.

Az emberek és gépek is „beszélni akarnak” egymással. Egy világméretű beszélgetés igénye jött létre, amelyet csak egy modern távközlési világhálózat tud kielégíteni. És ezzel még nincs vége! Az emberek információigénye is egyre nő.

A világ társadalmi, technikai és gazdasági fejlődése az információk rögzítésének, tárolásának, átvitelének, kezelésének, feldolgozásának stb. minden eddigénél dinamikusabb fejlődését követeli meg. Ahhoz, hogy az emberek, gépek, folyamatok kommunikációs igényeit kielégíthessük, újabb és újabb információátviteli csatornákra van szükség, amely csak újabb és újabb átviteli eljárások, berendezések, rendszerek és hálózatok szolgálatba állításával oldható meg.

A távközlési szolgáltatások bővítése — újabb információforrások, és információfeldolgozók bekapcsolása — nemcsak az átviteli csatornák számának rohamos növelését teszi szükségessé, hanem a már meglevő átviteli csatornák kihasználási határfokának javítását is. Az emberek, gépek, folyamatok kommunikációs igényét, valamint az emberek információs igényét kielégítő hálózatok modelljét az 1., 2. és 3. ábra szemlélteti. A távközlési hálózatok minőségi fejlesztése, új átviteli eljárások, új átviteli utak, új átviteli közegek, új frekvenciatartományok, minden eddigénél nagyobb jelátviteli sebességek, minden eddigénél nagyobb átviteli sávzélességek stb.

DR. TÓFALVI
GYULA

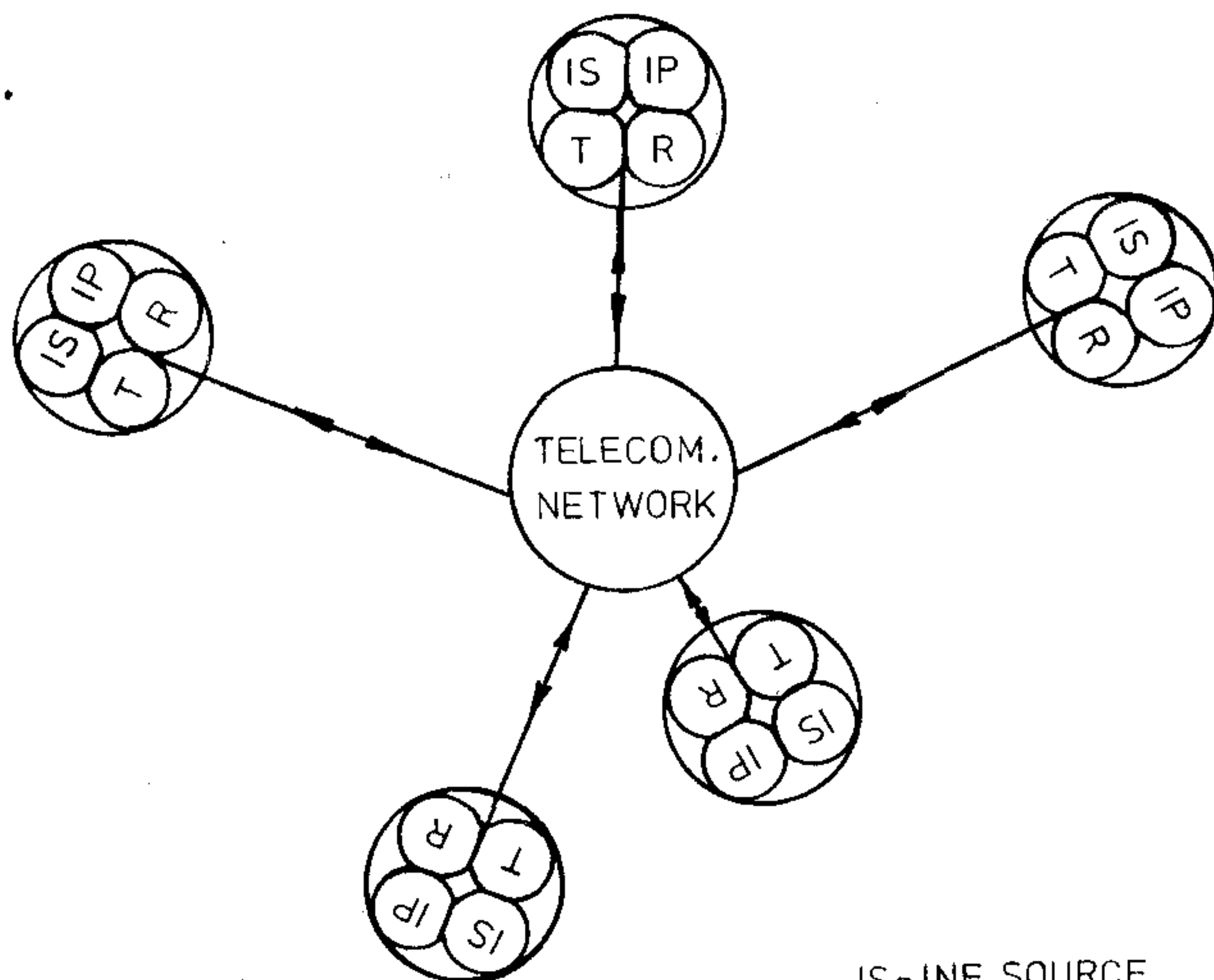
A Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetemen, majd a Budapesti Műszaki Egyetemen tanult. 1954-ben szerezte meg a villamosmérnöki diplomát. 1954—1975 között az Elektromechanikai Vállalatnál dolgozott, ahol kutató, fejlesztő, laborvezető, fejlesztési főosztályvezető, majd a vállalat főmérnöke volt. Ebben az időben tématerülete a közép- rövid- és URH adóberendezések és antennarendszerek, valamint fekete-fehér és szí-

nes tv adók és sztereokvadrofonadók voltak. 1975—1980 között a Magyar Híradástechnikai Egyesülés műszaki elnökhelyettese. Ebben az időszakban a magyar elektronikai ipar fejlesztésével, azon belül a híradástechnikai ipar és az alkatrészipar kiemelt fejlesztésével foglalkozott. 1980 óta a Távközlési Kutató Intézet tudományos igazgatója. 1959-ben Kossuth-díjjal tüntették ki. 1979-ben a műszaki tudományok doktora lett. 1981-ben c. egyetemi tanári fokozatot kapott. (□)

megvalósítását követeli meg. Ennek a törekvésnek szolgálatában él a távközlési kutatás-fejlesztés az egész világon.

Kutatás-fejlesztési célok

A távközlési hálózatok minőségi és mennyiségi fejlesztésének megvalósítása tehát számos új feladatot határoz meg a kutatás-fejlesztés számára. Csak né-



A PONTTÓL - PONTIG
INFORMÁCIÓÁTVITEL
HÁLÓZATI MODELLJE

IS = INF. SOURCE
IP = INF. PROCES
T = TRANSMITTER
R = RECEIVER

[H876-1]

Beérkezett: 1983. V. 16.

1. ábra

hány ezek közül: Az új átviteli eljárások kutatás-fejlesztésében első helyen a digitális jelátvitel továbbfejlesztése, továbbá

- a távközléstechnika és a számítástechnika konvergenciája nyomán lehetséges új megoldások kidolgozása;
- a beszédanalízissel és szintézissel kapcsolatos eljárások továbbfejlesztése;
- a tömeges igények olcsó, nagy megbízhatóságú kielégítése;
- a kiterjesztett spektrumú jelátviteli eljárások tökéletesítése;
- a műsorszórás és távközlés konvergenciája nyomán várható új megoldások kidolgozása;
- a forgalomtól függő, dinamikus csatornaellátás megvalósítása;
- a távadatfeldolgozás tömegszolgáltatássá válását elősegítő új megoldások bevezetése;
- olyan eljárások kidolgozása és alkalmazása, melyek a távközlési hálózatintegrációt és a távközlési szolgáltatások integrációját segíti elő.

Az új átviteli utak területén elsősorban a műbolygókon át történő információátvitel továbbfejlesztésével kapcsolatos eljárások és berendezések kutatás-fejlesztése jelentős, míg a földfelszíni átvitelben elsősorban az új területek, új információforrások és feldolgozók bekapcsolását elősegítő hálózatfejlesztések munkái. Az új frekvenciatartományok területén a 15–100 GHz, azaz a milliméteres hullámhosszak bekapcsolásával jelentkező kutatás-fejlesztés látszik szükségesnek, természetesen a fénytávközlés által bekapcsolódó 0,8–1,6 μm -es hullámhossztartomány mellett. A jelátviteli sebességek növelése területén a több száz Mb/s-os jelsebességgel, majd a Gb/s jelsebességgel kapcsolatos kutatás-fejlesztések jelentenek egy zárt programot. Az új átviteli közegek közül legjelentősebb a fényvezető szál alkalmazása, mely évtizedes kutatás-fejlesztési programot ígér.

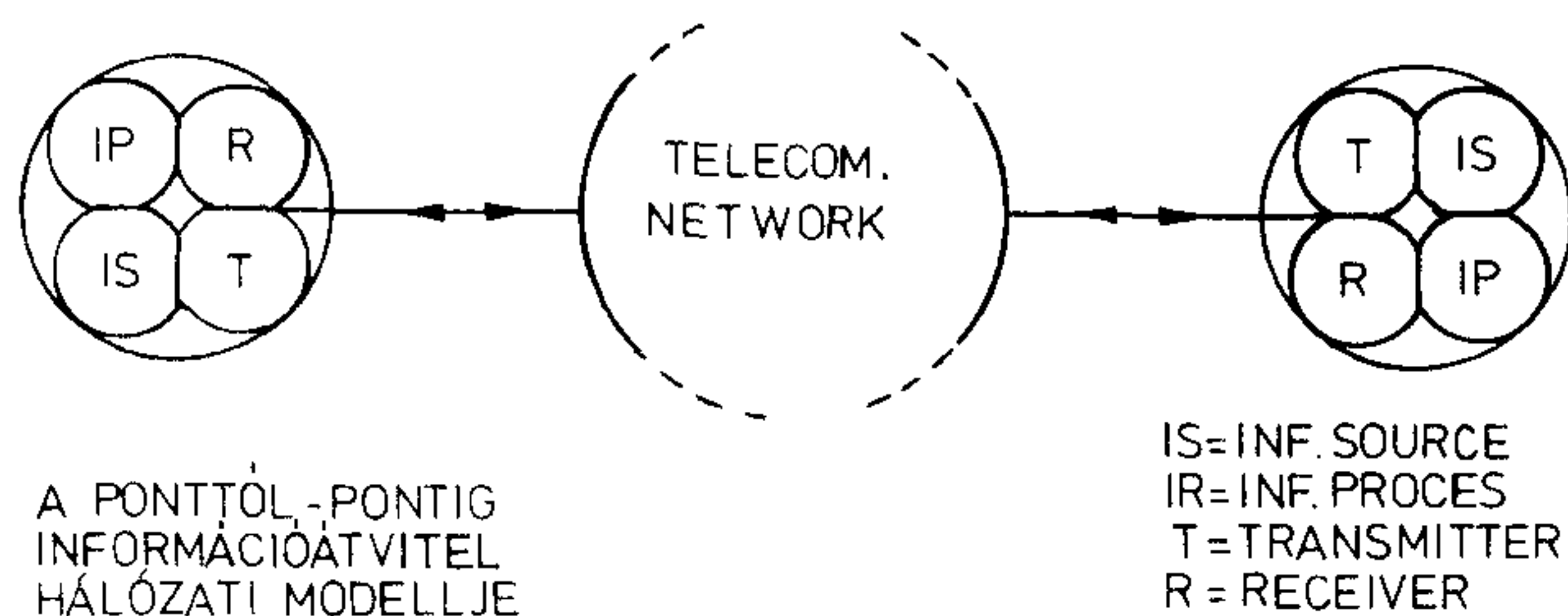
Több megítélés mutat abba az irányba, hogy különleges szerepet fog betölteni az információátvitelben az atmoszferikus fénytávközlés is.

A fényvezető szál segítségével olyan nagy kapacitású csatornák létesítésére nyílik majd lehetőség, melyek a ma még csak elképzelhető szolgáltatásokkal is, legfeljebb, részben használhatók ki.

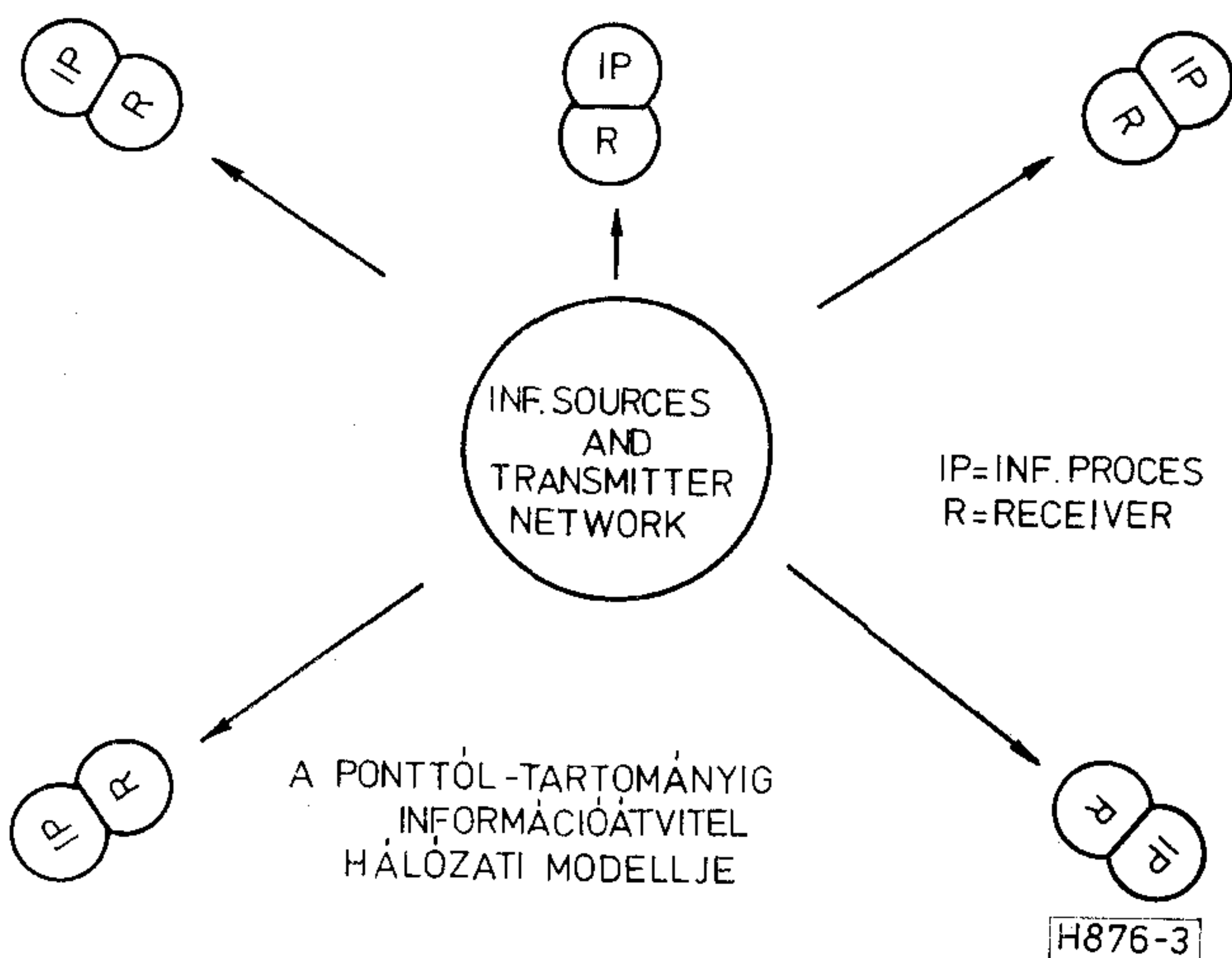
A fényvezető szálak alkalmazásával elképzelhetetlen csatornkapacitásokhoz jut a földfelszíni távközlés. Ez alatt nemcsak a nagy távolságú—nagy kapacitású jelátvitel értendő, hanem a kis távolságú—kis kapacitású átviteli szakaszok tömeges alkalmazása, valamint a távközlési hálózatok előfizetőikig történő kiépítése is.

A fényvezető szálak alkalmazásának meghatározó szerepe lesz a távközlési szolgáltatások integrációjának, valamint a műsorszórás és távközlés konvergenciájának megvalósításában is. Az integrált digitális távközlés előfizetőtől előfizetőig történő megvalósítása csak a fénytávközlés mindennapi gyakorlati válásával oldható meg, optimálisan.

A kutatás-fejlesztés további nagy területe a meglévő és ezután kiépítésre kerülő csatornkapacitások kihasználásának növelése: pl. üzenetesomagok továbbítása, a csatornahezáférés számítógépes szervezése,



2. ábra



3. ábra

közbenső tárolás fejlesztése, újabb soroló eljárások üzembe állítása stb.

Az elektronikai világ fejlődési tendenciáinak rövid áttekintése után néhány gondolat a hazai kutatás-fejlesztés főbb tématerületeiről, törekvéseiről, eredményeiről és végül gondjairól.

A hazai kutatás-fejlesztés eredményei

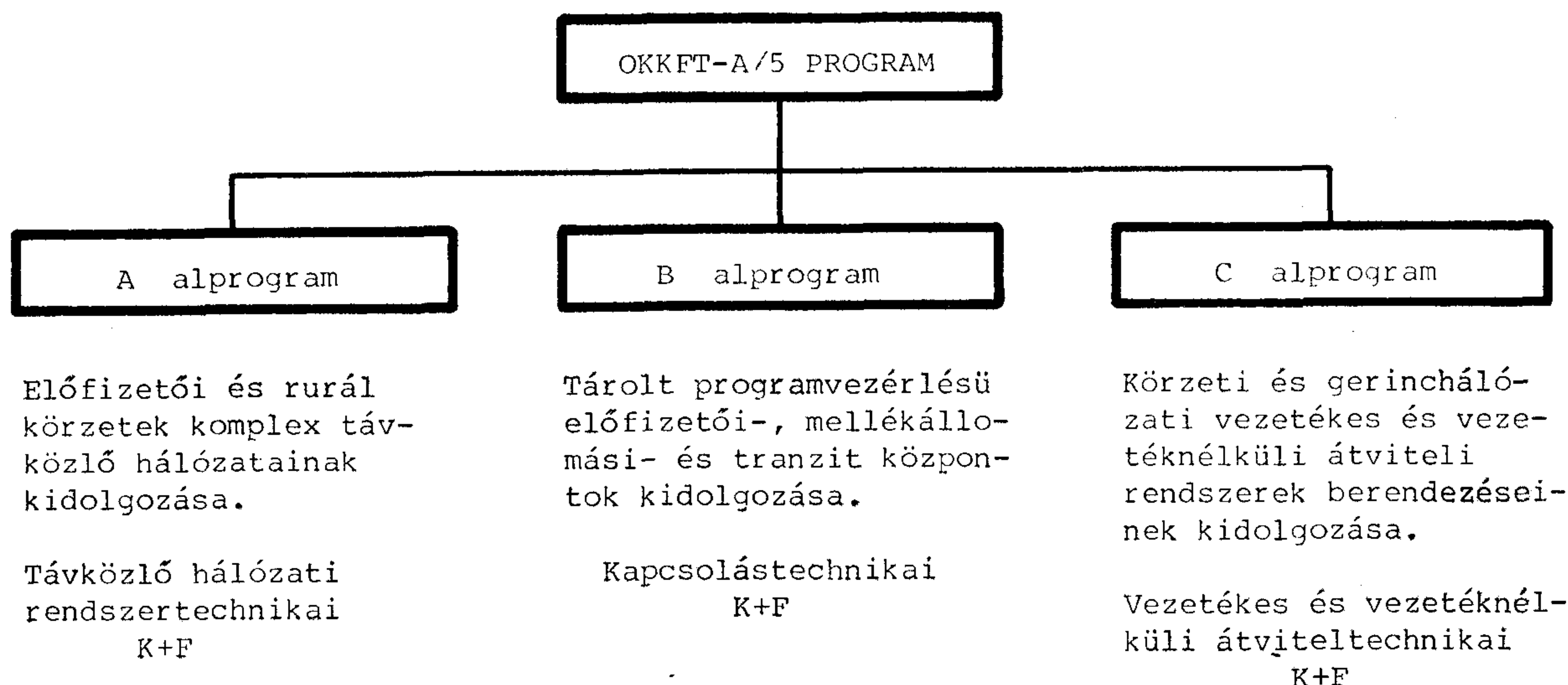
A hazai távközléstechnikai kutatás-fejlesztés munkáit két nagy program fogja össze, az 1981–1985. években:

- az OKKFT—A/5, a középtávú kutatás-fejlesztés témáiban;
- az OTTKT—K/8, a távlati témák kutatás-fejlesztésében.

Az OKKFT-A/5 program három alprogram között osztja meg a kitűzött kutatás-fejlesztési munkák végzését:

- az A-alprogram, a rendszerteknikai kérdéseket öleli át;
- a B-alprogram, a kapcsolástechnikai;
- a C-alprogram, a vezetékes és vezeték nélküli átviteltechnikai feladatokat (4. ábra).

A program felelős vezetője az Ipari Minisztérium illetékes miniszterhelyettese, akinek munkáját Programtanács és Programmegbízott segíti. Az egyes alprogramok operatív irányítását sorrendben, a TKI, a BHG és a TRT—TKI végzi. Az OTTKT K/8 programba tartozó távlati témák kutatás-fejlesztési feladatai hat FŐTÉMA köré voltak csoportosíthatók (5. ábra). Már a kutatás-fejlesztés felállási rendje is



H876-4

4. ábra

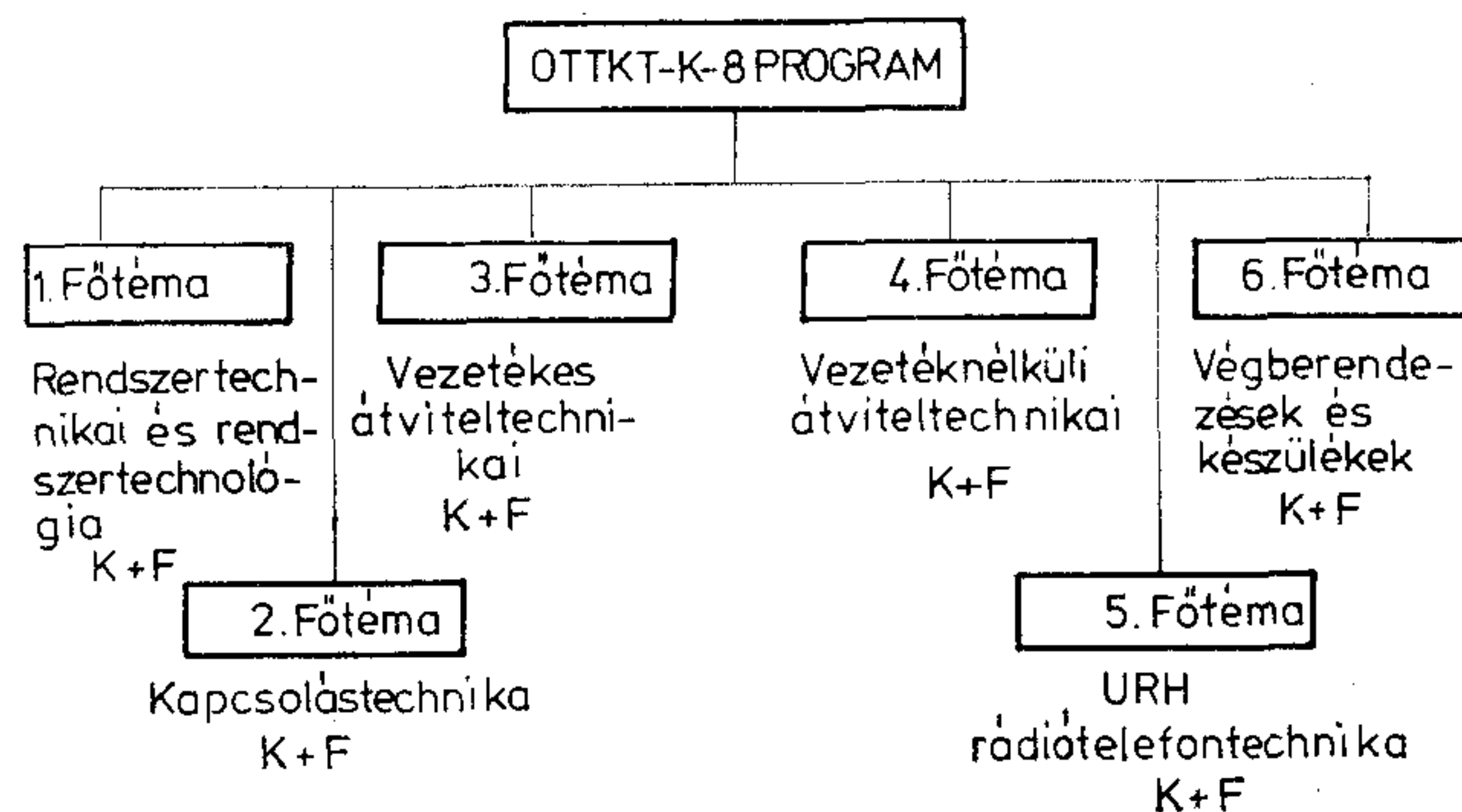
szembetűnően mutatja azt az összehangolt, közösségi munkát, amelyre a program feladatainak megoldása épül. Még szembetűnőbben mutatja az átfogó, széles körű együttműködést a 6. ábra, melyben látható, hogy a program, a távközlési vállalatok; a távközlési kutatók, az egyetemi és főiskolai kutatók, a legpotenciálisabb magyar felhasználó és az illetékes felső-szintű hatóságok alkotó együttműködésében valósul meg.

Külön ki kell emeljem ebben az együttműködésben azt a régen várt és ebben a két programban megva-lósult, mindennapos, közös munkát, amely egyrésről az egyetem, a főiskola és a Magyar Posta kutató-helyei, másrésről az ipari kutatók és az ipari termelő vállalatok között végre létrejött.

Tudom, hogy több vállalat kitűnő kapcsolatban dol-gozott a múltban is, az egyetem egyes tanszékeivel vagy a Magyar Posta egyes intézményeivel, de az, ami ebben a programban létrejött, az tartalmában több. Ebben a programban egy teljes iparág együtt-működése valósult meg és nemcsak az egyetem (fő-iskola) egyes tanszékeivel vagy a Magyar Posta egyes területeivel, hanem átfogóan, minden olyan területre és témára kiterjedően, amelyet a távközlés fejlődése és fejlesztése számunkra meghatároz. Ennek az al-kotó együttműködésnek köszönhető, hogy ez az együttműködés nemcsak egyes kutatás-fejlesztési té-mák közös megoldására koncentrált, hanem a távlati perspektív feladatokra is, és azon túl olyan jelentős kérdésekre, mint az egyetemi oktatói-kutatói bázis-sok mennyiségi és minőségi továbbfejlesztése, az iparban dolgozó szakemberek továbbképzése, a ma-gyar és idegen nyelvű távközlési szakkönyv kiadásá-nak segítése, az oktatói-kutatói programok közös vi-tája stb. Az egyetem és az ipar együttműködésének köszönhetően összehangolt képviselőlet valósult meg még az akadémiai szakk bizottságokban is. Tudott, hogy számos szép eredményt értünk már el a két program keretében végzett munka során, az eddig eltelt csaknem két és fél év alatt, de hadd soroljam a legszebb és legjelentősebb eredményeink közé azt az együttműködést, amely ebben a két programban megvalósult!

Az eddig eltelt csaknem két és fél év alatt elért jelentős eredményeinkből néhányat kiemelve:

- a rendszerek kutatás-fejlesztésének területén az előfizetői rádió távközlő rendszer és a PCM rurál, illetve elővárosi rendszer kutatás-fejlesz-tésének eddig elért eredményei;
- a kapcsolástechnika területén a tárolt program vezérlésű, időosztásos kultúra honosításában, a kutatás-fejlesztés gyakorlatában, ilyen elven működő berendezéskidolgozásokban eddig vég-zett munka. Ebbe a kultúrába tartozó, de nem-csak a BHG, hanem az egész magyar távközlési ipar szempontjából döntő jelentőségű licenc fogadására való felkészülés eddig elért ered-ményei;
- a vezetékes átviteltechnika területén a PCM hierarchia egyes szintjeinek kidolgozása és a fénytávközlés kutatás-fejlesztésének beindítása mind a vezetékes, mind az atmoszferikus átvit-el területén;
- a vezeték nélküli átviteltechnika területén a frekvenciatartomány növelésében, a digitális jelátvitelben, az áthangolható rendszerek ki-dolgozásában eddig megvalósult eljárások, be-rendezések, rendszerek;
- az úrtávközléssel kapcsolatos fedélzeti és földi berendezések kutatás-fejlesztésekben kidolgo-zott rendszertervek, áramkörök, berendezések stb.



5. ábra

H876-5

6. ábra

Távközlési kutatás-fejlesztésünk eddig elért eredményeiről hosszan és örömmel tudnék beszámolni, de úgy gondolom ez a mai nagy ünnep sem jogosít fel arra, hogy félidőben ünnepelni merjünk. Erre a szerény és mértéktartó magatartásra intenek bennünket, az egyre nehezedő környezeti feltételek is.

Kutatás-fejlesztésünk gondjai

Ha valaki évekkal ezelőtt, pl. az előbb vázlatosan ismertetett közép- és hosszú távú kutatás-fejlesztési programok kidolgozása idején megkérdezte volna, melyek távközléstechnikai kutatás-fejlesztésünk legnagyobb gondjai, bizonyosan

- az elektronika minden eddigénél gyorsabb fejlődését;
- a rendszerszemléletű kutatás-fejlesztés megvalósítását;
- az egyre rövidülő piaci-erkölcsi elévülési idővel való versenyfutást;
- a kutató-fejlesztő erőink és eszközeink együttműködésén alapuló koncentrációját;
- az egységesítést;
- a kutatás-fejlesztés megfelelő eszközökkel való ellátását stb.

jelöltem volna meg.

Ma, amikor a Távközlési Világévet ünnepeljük, nem kétséges, hogy távközlési kutatás-fejlesztésünk legnagyobb gondjának az ipari alapanyag- és alkatrészellátásban létrejött súlyos helyzetet és az abból várható további gondokat tartom.

A gond forrása abban található, hogy alapanyag- és alkatrészipari elmaradottságunkkal együtt bekövetkező tőkés import nehézségek megkérdőjelezték közép- és hosszú távú kutatás-fejlesztési programunk további sikerét és kérdőjelessé tették a már eddig is értékes eredményeket adó programok maradéktalan megvalósítását is. A kutatás-fejlesztés életfeltétele a legmodernebb eszközökhöz való hozzáférés, ugyanakkor elavult alapanyagra és alkatrészre épülő kutatás-fejlesztés, szellemi erőink hiábavaló felhasználását jelentené. Az alapanyag- és alkatrészellátásból adódó gondok közvetlen hatásán túl várható, hogy hatványozottan nehezednek majd kutatás-fejlesztésünkre az adott helyzetben lehetséges vállalati kiutak, másod-, harmad- és sokadrendű, közvetett hatásai is. Az adott helyzetben törvényszerűen kialakuló vállalati önvédelmi politikák nem minden alternatívája hangolható össze távközlési kutatás-fejlesztési bázisaink képességével és adottságaival.

Vegyük sorra jelenlegi helyzetünk összetevőit és vele párhuzamosan vizsgáljuk kutatás-fejlesztésünk gondjait.

Elektronikai iparunk VI. ötéves tervidőszak kezdetén végzett lelkiismeret-vizsgálatának eredménye a következő két pontba tömöríthető: 1. Elektronikai iparunk évtizedes növekedését az egyenlőtlen minőségi és mennyiségi fejlődés jellemezte, melyben a dinamikusan növekvő berendezés- és készülékgyártó ipar mögött, mind minőségileg, mind mennyiségileg elmaradott háttérpar jött létre. Ez az elmaradás nemcsak a világ elektronikai iparához mérve alakult ki, hanem a hazai igényektől és azon belül, saját berendezésgyártó iparunk igényétől is. Az alkatrészipar átfogó fejlesztéséért folytatott évtizedes küzdelem csak részeredményeket hozott és a háttérpar arányos fejlesztése helyett, a legveszélyesebb pótmegoldást, a tőkés importtal való helyettesítést választottuk. 2. Berendezésgyártó iparunk szinte a világ alapanyag- és alkatrészválasztékából is, szabadversenyű tőkés piacon, többségében csak nehezen eladható vagy el sem adható termékeket tudott előállítani. A 70-es évek berendezésgyártó ipari extenzív fejlődését, a szocialista piac szinte végtelen fellelvőképessége táplálta, természetesen olyan háttérpári ellátás mellett, amikor az exponenciálisan növekedő tőkés alapanyag- és alkatrészigény kielégítését korlátlanul biztosították az ipar számára. Tőkés exportsikereink jelentős hányada csak védett vagy orientált piacokon tudott kiszélesedni.

Tudott, hogy elektronikai iparunk ilyen tartalmú fejlődésében a vállalati tényezőkön túl, jelentős szerepe volt az ipari, népgazdasági és nemzetközi tényezőknek is.

Elektronikai berendezésgyártásunk alapanyag- és alkatrészellátását tehát döntő hányadában tőkés importra építettük, mellyel mindaddig nem volt különösebb gond, amíg annak dollárfedezetét a népgazdaság minden további nélkül biztosítani tudta. Gyökeres változást hozott 1982., amikor a tőkés import biztosításához szükséges dollárfedezet előteremtése egyre nehezebbé vált és a mai helyzetben eljutottunk odáig, hogy több vállalatunk a lehetséges kiutak elemzését is napirendre tűzte. Látnunk kell, hogy évtizedeken át hangoztatott és jövőt ígérő iparpolitika, de ugyanakkor téves és hibás ipari gyakorlat következménye ma már nem hidalható át áldozatok nélkül. Látnunk kell azt is, hogy sokan vannak közöttünk olyanok, akik azt hiszik, ha nem beszélünk gondjainkról, akkor azok nem is léteznek és ha elfordítjuk tekintetünket a gondoktól, akkor már nem is vagyunk felelősek értük.

Én, a szocialista társadalmi viszonyok között, azt az egyetlen megoldást ígérő utat ismerem, hogy annál nyíltabb, őszintébb és demokratikusabb kell legyen vezetettek és vezetők közötti dialógus, minél komolyabb gondok megoldásáról van szó. Ezzel a felelősségérzettel teszék említést, kutatás-fejlesztésünk gondjairól is. Ma már szembe kell nézzünk azzal a valósággal, hogy egy időre végetért a magyar elektronikai berendezés- és készülékgyártó ipar életében a korlátlan dollárfedezettel megteremtett háttérpári pótmegoldás és mindazt, amit a 70-es évek nagy extenzív fejlesztése idején elhibáztunk, büntetlenül már nem úszhatjuk meg.

A mai gondok idején újra élni kezdenek

— a Híradástechnikai Tudományos Egyesület

1974. évi pécsi, 1975. évi szegedi, 1977. évi székesfehérvári, 1978. évi kecskeméti, 1979. évi szombathelyi alkatrészkonferenciáinak kiáltó figyelmeztetései, a magyar elektronikai alkatrészipar kiemelt fejlesztése érdekében;

- az évtizedeken át készített és csak részben vagy soha meg nem valósított ipari koncepciók sorozatában levő szakértői analízisek és szintézisek, amelyek az aránytalan ipari fejlődés következményeire és veszélyeire hívták fel a döntésre jogosultak figyelmét.

A bekövetkezett gond nem lehet elégtétel senki számára, különösen azok számára nem, akik ma, előrelátásukkal azonos dimenziójú gondokat látnak önmaguk körül. Bármilyen történt is az elmúlt évtizedben, most egyetlen kötelességünk lehet, a kiutak keresése és a megoldásokig való eljutás.

Milyen kiutak lehetnek számunkra akkor, amikor alapanyag- és alkatrész-háttérpari elmaradottságunkkal együtt, megnövekedtek tőkés import nehézségeink is?

Peremfeltételek:

1. A hazai elektronikai alapanyag- és alkatrészipar belátható időn belül sem lesz abban a helyzetben, hogy teljes értékű, ellátó jellegű, háttérpari szerepet tudjon betölteni egy olyan méretű elektronikai berendezés- és készülékgyártó ipar számára, amilyen a 80-as évek kezdetére hazánkban kialakult. Egyes alkatrészspektrumokban újabb és újabb szép eredményeket remélhetünk ma is (pl. mikroelektronika, hibridáramkörök stb.), de ezzel együtt messze vagyunk attól, hogy alapanyag- és alkatrésziparunk akár minőségileg, akár mennyiségileg be tudja tölteni — az igények által meghatározott — háttérpari szerepét.

2. A szocialista alapanyagokhoz és alkatrészekhez való hozzáférésünk nem fejleszthető azzal a sebességgel, ahogy tőkés importunk nehézsége fokozódik. Különböző is a ma gyártásban levő és most gyártásra tervezett berendezések és készülékek olyan időszak kutatás-fejlesztésének eredményei, amelyben a tőkés alapanyag- és alkatrészimport biztosítása még nem jelentett gondot. Egy hirtelen, impulzusszerű tőkés/szocialista importváltás olyan tömegű, járulékos feladat azonnali megoldását is követelné, amely csak egy teljesen új ipari magatartásban és abban is elsősorban szellemi erőink által meghatározott, fokozatos ütemben lenne megoldható. Egy tőkés/szocialista importváltás nem hónapok feladata, ha azt az egész elektronikai berendezésgyártásra fogalmazzuk meg, különösen nem olyan évtizedek után, amelyben ilyen jellegű kényszerítő erők meg sem jelentek az ipar mindennapi gyakorlatában. Mindezen túl számolni kell azzal, hogy egy tőkés/szocialista importváltás újabb, eddig nem ismert gondokat is hozni fog magával (pl. instabilitás, minőség, ár stb.).

3. A tőkés alapanyag- és alkatrészimport gondjainak megjelenése olyan tartalmi, formai és időbeli figyelmeztetéseket tartalmaz, melyből nem egy átmeneti gond megoldását, hanem egy hosszabb távú, mély szakasz áthidalásának kötelezettségét lehet megfogalmazni önmagunk számára.

A lehetségesnek látszó kiutak elektronikai berendezésgyártó iparunk számára

A hazai távközléstechnikai berendezés- és készülékigény — még a társadalom közszükségleti igényeit is figyelembe véve — messze kisebb annál, hogy egy ekkora ipari ágazatnak átfogó programot tudjon adni. A hazai reális piac tehát csak berendezésgyártó iparunk kapacitásának egy kis részére adhat kiutat. A szocialista export már nem lehet kiút számunkra abban az időben, amikor a termeléshez szükséges tőkés import ekkora gondot jelent.

1. kiút

A legkézenfekvőbb és legkönnyebben megfogalmazható, de a legnehezebben megvalósítható kiút, berendezésgyártó iparunk tőkés exportjának, dinamikus, sőt — az adott feltételek kényszerítő hatását is figyelembe véve — ugrásszerű növekedése. Ennek realizálását az elmúlt évtizedek során elért tőkés export-sikereink és kudarcaink, a jelenleg tomboló világ-recesszió, az 1980 végén készített ipari lelkiismeretvizsgálatunk eredménye, a technikai és technológiai színvonalunk, az elmúlt évtizedek során kialakult ipari gyakorlatunk stb. önmagában meghatározza minden hozzáértő szakember számára. A tőkés export fokozatos növelése több vállalat tématerületén reális cél, de ez a lehetőség messze van attól, hogy egész berendezésgyártásunk számára, rövid időn belül, kiutat adó megoldást jelentsen.

2. kiút

Olyan tőkés gyártáseggyüttműködés keresése, amelyben a gyártáshoz szükséges alapanyagok és alkatrészek, az együttműködésből adódóan — hosszabb távon is — biztosíthatók a termeléshez. Mondjuk ki nyíltan, tőkés bér munka lehetőségéről van szó. Ha lehet is számítani arra, hogy egyes vállalatok számára részleges, esetleg teljes megoldást hozhat, nem hiszem, hogy megoldást hozhat berendezésgyártó iparunk számára akkor, amikor a világon végetért az extenzív ipari fejlődés és kizárólag azok tudnak állva maradni, akik az intenzív fejlődés minden eddigénél magasabb szintű követelményét is ki tudják elégíteni. A világ-recesszió ebben is könyörtelen korlátokat jelent. Ezt a kiutat is keresni kell, de nem lehet tőle várni berendezésgyártó iparunk gondjainak átfogó megoldását.

3. kiút

Olyan szocialista gyártáseggyüttműködés keresése, amelyben a gyártáshoz szükséges alapanyagok és alkatrészek, az együttműködésből adódóan — hosszabb távon is — biztosíthatók a termeléshez. Mondjuk ki itt is nyíltan, szocialista bér munka lehetőségéről van szó. Ez is hozhat eredményt, de egyedül ez sem adhat berendezésgyártó iparunk számára átfogó megoldást. Tudott, hogy több vállalatunk is tárgyal olyan szovjet kutatási-fejlesztési eredmények gyártásba vezetéséről, melyek egyúttal megoldanák az adott téma gyártásához szükséges alapanyag- és alkatrészellátást is.

4. kiút

Elektronikai berendezésgyártó iparunk meglevő kapacitása egy részének, fokozatos átállítása olyan nem elektronikai termékek előállítására, amelyek a népgazdaság egyensúlyának megteremtését fokozottabban segíteni tudják, tőkés export megvalósításával. Mondjuk ki nyíltan magunk előtt, ez a kiút meglevő elektronikai berendezés- és készülékgyártó iparunk bizonyos fokú visszafejlesztését jelenti. Hogy ez a fokozat milyen mélységig visz el, azt ma megítélni sem lehet.

Nem lehet céloom, hogy egy ünnepi előadás keretében egy iparág gondjának megoldásáig jussak el. Céloom csak az lehet — de ez programmegbizotti kötelességem is —, hogy értékeljem a távközlési kutatás-fejlesztés szemszögéből kiútnak tekintett lehetőségek hatását. Nem szükséges túl mély analízis annak a megállapításához, hogy a számításba vett négy kiút, legfeljebb berendezés- és készülékgyártó vállalkozataink gyártó kapacitásának részleges, egyes területeken esetleg teljes megmentésére hozhat megoldást.

Emellett azonnal le kell szögezni azt is, hogy az 1. kiutat kivéve, minden felvetett kiút-alternatíva lényegileg kutatás-fejlesztés ellenes és azok megvalósítása, évtizedek munkájával és áldozatával létrehozott, meglevő kutató-fejlesztő bázisaink egy részének, fokozatos visszafejlesztéséhez vezet.

És ahogy az lenni szokott, a gond újabb gondokat hoz. Az alapanyag- és alkatrészimportunk gondjainak növekedésével megjelentek azok az intézkedések is, amelyekkel korlátozni kívánták a tőkés import alapanyag- és alkatrészfelhasználást és arra már nem jutott figyelem — vagy talán már lehetőség sem —, hogy a rövid távú koncepción túl, melyek azok a szempontok, amelyek a kiadott intézkedések differenciálását tennék szükségessé. Egyformán 20% im-

porttilletéssel terheltek gyártást és kutatás-fejlesztést, talán már számításba sem véve, vagy szembe nézve és vállalva annak sokadízíglő következményeit. Hogy az intézkedés hatása teljes legyen a kutatás-fejlesztésben is, az importilleték a tervezett nyereséget terheli, mely magával hozta a fejlesztési alapok, a bérfejlesztési lehetőségek stb. visszaesését és olyan gondolatokat ébresztett a kutatók-fejlesztőkben, amelynek szerintem, nem minden összetevője tekinthető progresszívnek a társadalom és a népgazdaság szempontjából (pl. beérett, tapasztalt, felkészült kutatók új cél keresése).

Távközlési kutatás-fejlesztésünknek csupán egyetlen gondjáról tettem eddig említést, de úgy ítélem, hogy emellett már elmaradnak jelentőségükben a további gondok:

- tovább nehezedett a kutatás-fejlesztés eredményeinek gyártásba történő vezetése;
- több vállalatunknál MÜFA-gondok is felmerültek;
- a tervezettnél lassabban haladnak a vállalati források terhére végzett kutatás-fejlesztések stb.

Összefoglalóan úgy ítélem, hogy az 1981–85. évekre megfogalmazott OKKFT A/5 és OTTKT K/8 távközlési kutatás-fejlesztési programok végrehajtása a tervezettnél is jelentősebb, szebb eredményeket hozott az első félidőben. A második szakasról ma csak annyit tudok mondani, tele van az én gondolatomban is megválaszolatlan kérdésekkel.

És végül, hadd valljam meg, én a feltárt gondok és kiutkeresések feszültségében is bízom! Miben? Éppen abban az őszinteségben, ahogy gondjainkról és megoldáskeresésünkről — magunk között — beszélni merünk.

Köszönöm a HTE vezetésének, hogy fórumot adott eredményeink és gondjaink elmondására.

ORION ÜZLETKÖTÉS LIPCSÉBEN

Örömmel vettük a hírt, hogy az idei tavaszi lipcsei vásáron a VEB KOMBINAT ROBOTRON NDK cég 420 Orion AM 2400 típusú modem 1984. évi szállításra kötött szerződést a Budavox képviselőivel.

Mi van a hír háttérében?

Erről beszélgettünk Nóbik Lajossal, az adatátviteli fejlesztési osztály vezetőjével és Wallner Ágoston csoportvezetővel.

Mikor fejlesztették ki ezt a modemet?

— Az AM-2400 fejlesztése a Távközlési Kutató Intézettel közösen történt, 1973-ban, alig egy év alatt. És még az év végén sor került a típus közös bevizsgálására is, az Egységes Számítástechnikai Rendszer (ESZR) keretén belül.

Kérem, mutassák be olvasóinknak a berendezést!

— A modem a telefonvonalas adatátvitel eszköze: segítségével az információ nagy távolságú továbbítása lehetséges. Így biztosítható a számítógépek távoli elérése is, de szinte tetszőleges adatok (például távmérés stb.) továbbítása lehetséges modemes összeköttetésekben. Az AM-2400 típus megfelel a nemzetközi előírásoknak, így alkalmazása minden országban lehetséges.

Az egyévi fejlesztési munka után — ami elég rövid időnek számít — mikor került a modem gyártásba?

— 1976-ban kezdődtek meg az első szállítások, mivel a gyártásba vételkor a prototípuson több módosítást hajtottunk végre, és azóta — viszonylag kis darabszámban — folyamatos a gyártás.

— A ROBOTRON 1978-ban jelentkezett alkalmazási szándékával, és kérésére egy modem párat küldtünk Radebergbe, távadat-feldolgozási fejlesztési bázisukra. Ezzel kezdetét vette egy eléggé elhúzódó folyamat, melynek során több megbeszélésre, egyeztetésre került sor Budapesten és Radebergben. Néhány újabb kiegészítést építettünk be, amellyel a modem alkalmassá vált az NDK kézikapcsolású adathálózatán való működésre. Ezt tanúsítja egyébként az NDK posta tavaly kiadott típusengedélye is.

Mi a mostani megrendelés közvetlen előzménye?

— Tavaly februárban az NDK partner és a Budavox megállapodott a modem árában, és rögtön egy harminc darabra szóló megrendelést is aláírtak, amit rövidesen egy újabb, hetvendarabos szerződés követett. Szerénytelenség nélkül mondható, hogy a korábban (és jelenleg is) szállított AM-1200, és az AM-1201 modemünk, valamint az a tény, hogy az 1981. évi lipcsei vásáron az AM-12TD aranyérmet kapott, öregbíti hírnevünket.

A kapcsolástechnikai fejlesztések főbb irányai a BHG-ban

DR. EISLER PÉTER
BHG



ÖSSZEFOGLALÁS

A 80-as évek elején a BHG-ban kialakult helyzetből kiindulva ismertetésre kerülnek a legfontosabb kapcsolástechnikai fejlesztési elképzelések, a távbeszélő fő- és alközpontok, valamint az üzem-felügyeleti rendszerek területén.

1. A kialakult helyzet

A kapcsolástechnikai termékek a BHG-ban két fő csoportra oszthatók. Az *alközpontokra*, melyek fejlesztése saját erőből történt, illetve jelenleg is folyik, valamint a *főközpontcsaládra*, melynek fejlesztése licence know-how átvétel alapján valósult meg. A 60-as évek végén fejeződött be az elektromechanikus crossbar alközpontok fejlesztése (CA, CH, RA), mely termékek sokáig jelentős szerepet játszottak a vállalat tevékenységében. Az utolsó elektromechanikus alközpontcsalád, az RX rendszer sorozatgyártásba vétele 1981-ben történt.

Az elektromechanikus alközpontok egyre szűkülő piaca készítette a vállalatot a zömében hazai alkatrészbázisra épülő kvázielektronikus alközpontcsalád kifejlesztésére (QA 96, QA 512). A QA 96 típusú berendezések sorozatgyártását a vállalat 1979-ben kezdte meg.

Időközben az elektronika rohamos térhódítása a

DR. EISLER PÉTER

Diplomáját 1968-ban szerezte a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán. Ugyanebben az évben került a BHG Híradástechnikai Vállalathoz, ahol fejlesztő

mérnöként, majd főkonstruktörként tevékenykedett. Jelenleg a vállalat műszaki igazgatóhelyettese. Tématerülete a kapcsolástechnika. Egyetemi doktori címét 1981-ben szerezte. (#)

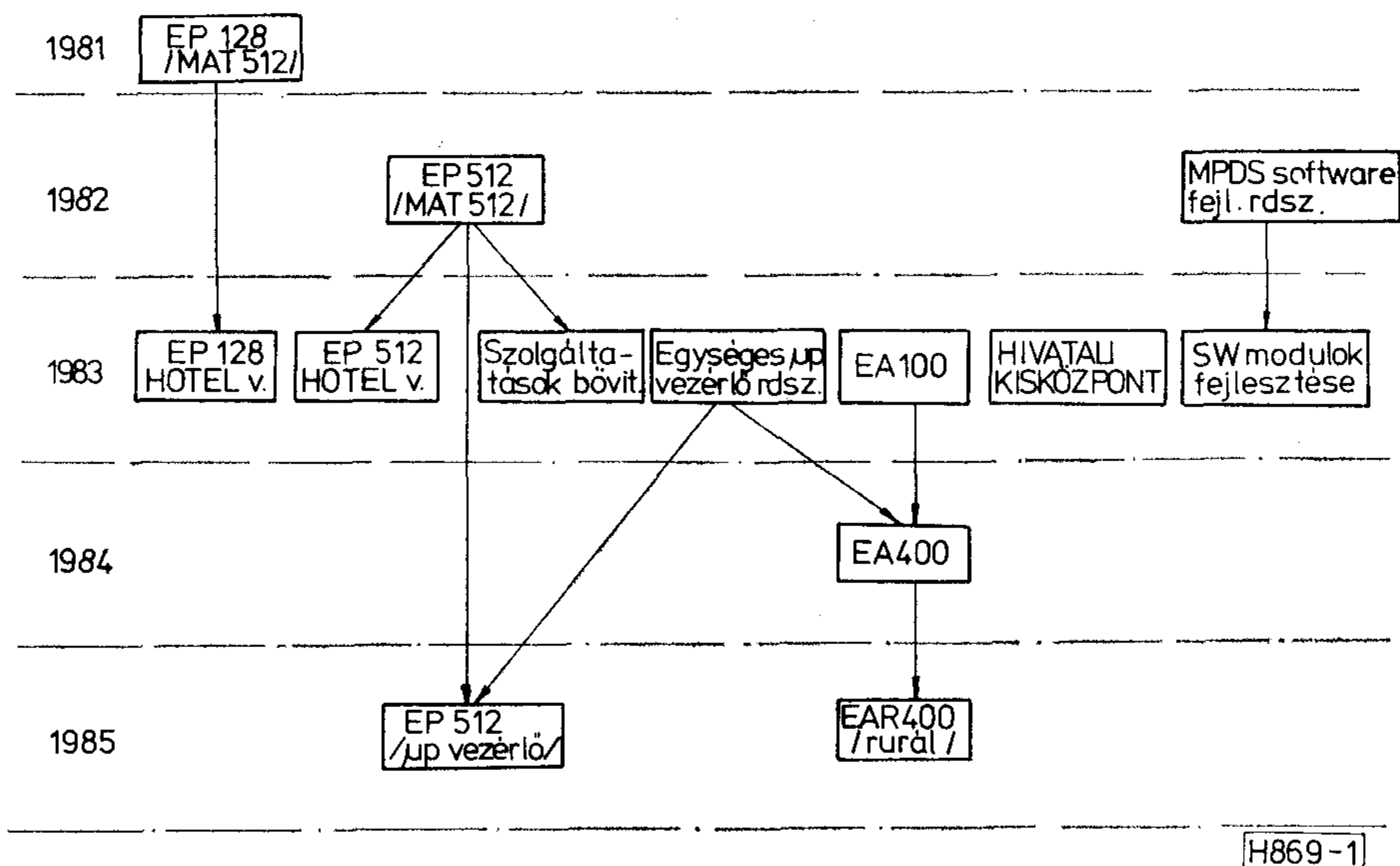
világpiacon az igények rohamos eltolódását mutatta a teljesen elektronikus technika irányába.

A BHG megfelelt ennek a kihívásnak, s 1980-ban elkészült az EP 128 típusú elektronikus analóg közepes kapacitású alközpont prototípusa, melynek sorozatgyártása 1981-ben kezdődhetett meg. Folytatásaként elkészült a nagykapacitású változata az EP 512, melynek sorozatgyártása ez évben kezdődik.

A kapcsolástechnikában érvényesülő tendenciáknak megfelelően 1980-tól kezdődően fokozottabb hangsúlyt kapott a PCM technika. Megkezdődött a mikroprocesszoros vezérlésű digitális kiskapacitású alközpont fejlesztése (EA 100), melynek sorozatgyártását 1984-től tervezzük.

A főközpontgyártásunk a svéd Ericsson cégtől 1968-ban vásárolt licenc alapján gyártott AR rendszereken alapul. A fejlesztési tevékenység eredményeképpen az AR berendezések a BHG jelentős export árualapjává váltak. Sikerral valósítottuk meg a berendezések illesztését az NDK, Lengyelország,

Beérkezett: 1983. V. 16.



1. ábra. A főbb fejlesztési célkitűzések alközpontok területén, azok időrendje

Csehszlovákia, Kuba, Dél-Jemen távbeszélő hálózatához.

Az eredményes fejlesztői tevékenységet mutatja a magyar posta részére a különféle mobil központok és a KA 5001 nagykapacitású alközpont kifejlesztése az AR technika bázisán.

Az ATSZK 100/2000 típusú rurál telefonközpontokat a BHG 1966-tól gyártja, kizárólag a szovjet piac részére. Jelentős eredménynek könyvelhetjük el a kényszerhelyzetben rekordidő alatt megvalósított tiszta Siemens jelfogós változat kifejlesztését.

Az AR főközpontok piaci pályafutásának meghosszabbítását célzóan kezdődött meg 1980-ban a tárolt programvezérelt üzemfelügyeleti és karbantartó rendszerek fejlesztése, amely a legkorszerűbb mikroprocesszoros technikán alapul.

Megemlítjük, hogy az elektronikus gyártmányok bevezetése csak a korszerű elektronikus gyártástechnológia alapjainak megteremtésével történhetett, amely jelentős változást hozott a vállalat arculatában.

Összegezve a kialakult helyzetet elmondhatjuk, hogy a BHG-ban kialakult az a „kritikus tömeg”, amely

- elsajátította a komplex hírközlő hálózatokban való látásmódot
- elsajátította a digitális kapcsolástechnika alapjait
- kiemelkedő eredményt ért el a mikroprocesszoros technika alkalmazásában
- magas szinten műveli a szoftver „technológiát”, beleértve a szoftver fejlesztő és támogatórendszerek fejlesztésében elért nagy jelentőségű eredményeket.

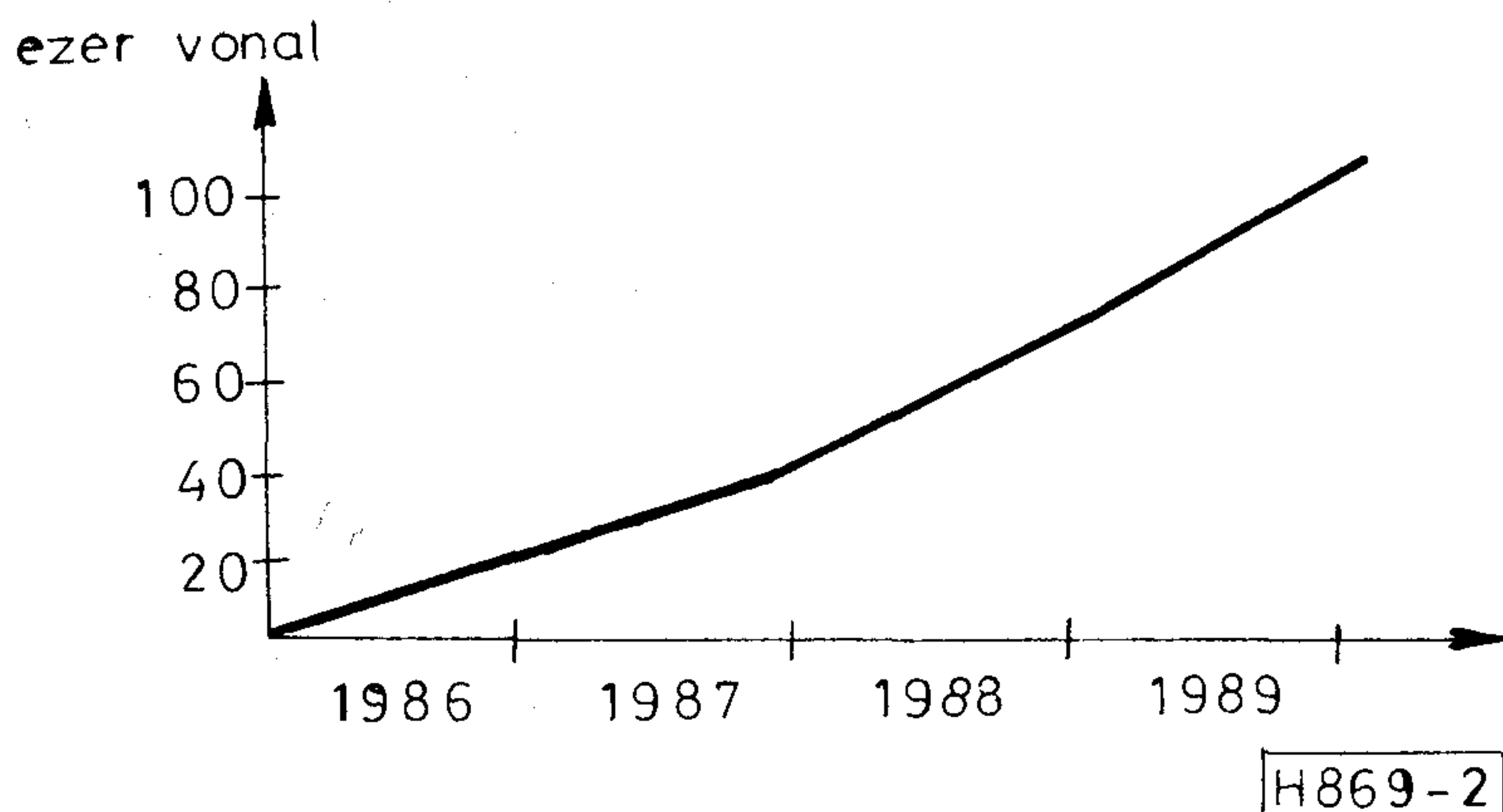
Ez a „kritikus tömeg” képezi a szellemi bázisát annak a folyamatnak, amely lehetővé teszi, hogy a BHG magasabb osztályba léphessen.

2. A továbblépés főbb irányai

2.1. Alközpontok területén

A főbb fejlesztési célkitűzéseket azok időrendjét az 1. ábra szemlélteti. A főbb célkitűzéseket az alábbiakban foglaltuk össze.

- a) A legkisebb kapacitástartományban olcsó, könnyen telepíthető, egyszerű szolgáltatásokat nyújtó hivatali kisközpont (beleértve a főnök—titkári szolgáltatásokat is) kifejlesztése.
- b) Kis és közepes kapacitástartományban kedvező árfekvésű, korszerű szolgáltatásokat nyújtó μ P vezérlésű digitális alközpontcsalád (EA 100, EA 400) kifejlesztése.
- c) Nagy kapacitástartományban kedvező árfekvésű korszerű szolgáltatásokat nyújtó μ P ve-



2. ábra. A tervezett termelésfelfutás főközpontok területén

zérlesű analóg alközpont kifejlesztése (EP 512 μ P).

- d) Az EPEX család (EP 128, EP 512) szolgáltatásainak kiegészítése a piaci kör bővülésének megfelelően.
- e) Hotelszolgáltatások bevezetése az EPEX család alközpontjaihoz, az alkalmazási kör szélesíthetősége érdekében.
- f) Az EPEX család software technológiájának, software fejlesztő és támogató rendszereinek továbbfejlesztése.

2.2. Főközpontok területén

Az elkövetkezendő évek legfontosabb fejlesztési feladatát jelenti, a tárolt programvezérelt digitális telefon főközpontcsalád licencének, know-how-jának átvétele. A 2. ábrán a tervezett termelésfelfutás, a 3. ábrán pedig a technológia integrálódásának folyamata látható.

Alapvető célkitűzés a magyar posta igényeinek teljes körű kielégítése mellett tőkés piaci árualap létrehozása. A termelési és értékesítési folyamat tőkés devizaegyenlege szempontjából döntő tényező, hogy a felnövekvő magyar és szocialista mikroelektronikai iparra támaszkodva a rendszer honosítása mihamarabb megtörténjen.

Technológia	1986	1987	1988	1989
Rendszer végvizsgálat				
NYÁK szerelés vizsgálat				
Kártyarekesz szerelés, vizsgálat				
NYHL gyártás				
Bejövő alkatrész vizsg.				
Mech. és műanyag alkatrészek teljeskörű gyártása				

H869-3

3. ábra. A technológia integrálódásának folyamata a főközpontok területén

Főközpontok területén nagy feladatot jelent a KGST-országok Egységes Kapcsolástechnikai Rendszerének (EKR) fejlesztésében való részvételünk. Az EKR rendszer a 80-as évek végére, 90-es évek elejére gyártásba vezetendő termék, alapvetően a szocialista országok piacán találhat vevőre. Gyártás-bevezetésére serkentően hathat a licencvásárlás során megszerzett ismeretanyag és kiépített gyártóbázis is.

2.3. Üzemfelügyeleti és karbantartó rendszerek területén

A főbb fejlesztési irányvonalakat az alábbiak képezik:

- a) Intelligens alrendszer terminálok kifejlesztése
 - különféle típusú hagyományos központok üzemfelügyeletére, a piaci lehetőségek bővítése érdekében
 - pénzbedobó készülékek felügyeletére
 - hagyományos központok előfizetői számlálóinak kiváltására, a részletes számlázás bevezetéséhez.
- b) A centralizált, programozott karbantartási rendszer számítástechnikai rendszerének fejlesztése.

Az üzemfelügyeleti rendszerek önálló termékként minden piacon értékesíthetők. A fejlesztés során alapvető szempont illeszthetősége bármilyen generációjú és gyártótól származó kapcsolóberendezéshez. Jelentősége abban is rejlik, hogy a hagyományos AR

típusú központok korszerű üzemfelügyeleti rendszerrel együtt történő szállítása, a piacon maradás idejét meghosszabbíthatja.

A LOTRIMOS üzemfelügyeleti és karbantartórendszer tapasztalatai alapján, a szovjet posta igényeivel találkozva kezdődik meg a közeljövőben az ATSZK 100/2000 típusú, rurál központok részére centralizált üzemfelügyeleti és karbantartó rendszerek kifejlesztése.

3. Helyzetkép a 80-as évek végén

A fejlesztési célkitűzések végrehajtásával a BHG az évtized végére, a 90-es évek elejére alapvető változáson megy keresztül.

A távbeszélő kapcsolástechnika minden területén alapvető termékszerkezetváltásra kerül sor. Mind az alközpontok, mind pedig a főközpontok területén valamennyi kapacitástartományban, s valamennyi hálózati síkon korszerű tárolt programvezérelt teljesen elektronikus berendezésekkel rendelkezik.

A termékszerkezetváltás következtében a BHG-t alapvetően meghatározó technológia a korszerű elektronikai gyártástechnológia lesz erre az időszakra. Létrejön a nagyüzemi szoftver technológia, s a termelési ciklus szerves részévé válik.

Mindezek összhangban vannak a Magyar Posta fejlesztési célkitűzéseivel, s eleget tesznek a népgazdasági elvárásoknak is, a minden piacon gazdaságosan értékesíthető árualap megteremtésével.

ÚJ GÉP — ÚJ TECHNOLÓGIA AZ ORIONBAN

Bizonyos típusú nyomtatott áramköri lapok gyártásánál az eddig használatos ónfürdőt ón-ólomfürdőre kellett változtatni.

A vegyilabor ez év elején az ehhez szükséges Citel MF 40 típusú félautonóta infra megömlasztő gépet vásárolt a francia Thompson cégtől.

Mi az új technológia előnye? — kérdezem Wölfiner Csabánét, a vegyilabor fejlesztőmérnökét.

— Tulajdonképpen az új gép megkövetelte technológia kidolgozásáról van szó, melynek alakítása körülbelül két hónapot vett igénybe. A fenti berendezés segítségével sokkal biztonságosabb, jobb minőségű nyomtatott áramköri lapokat lehet gyártani. Használatával szinte teljesen elkerülhetőek a kontakt- és a rézalamaródásból származó hibák.

Megindult-e már az új technológia szerinti gyártás? — érdeklődöm Schleier Bélánál, a központi kikészítő műhely vezetőjénél.

— Még eléggé az elején tartunk. Az első nyomtatott áramköri lapok gyártásánál voltak bizonyos kudarcok: nem sikerült egyből megvalósítani a technológiát: úgy látszik, a tanulópénzt mindenütt meg kell fizetni. Ezek a kudarcok egyrészt tapasztalatlanságból adódtak, másrészt pedig abból, hogy

nem kerestünk föl olyan vállalatokat, amelyek már régóta alkalmazzák ezt a technológiát. De végül is erre kényszerültünk, mivel a Thompson cég által javasolt módszerek nálunk nem váltak be. Ekkor mentünk a Mikroelektronikai Vállalathoz, és kaptunk tőlük egy eddiginél jobb folyasztószert, s azzal már egészen tűrhető eredményeket értünk el.

Jelenleg hol tartanak a gyártással?

— Az első sikeres darabok a napokban készültek el, és ez alapján úgy látom, hogy a továbbiakban 90%-os eredményt tudunk majd produkálni.

A gép kezelését könnyen megtanulták?

— A gép kezelése nem igényel szakismeretet. Inkább a nyomtatott áramköri lapok előkészítésén, galvanizálásán múlik a minőség. A BHG-tól is kaptunk kölcsön egy ón-ólom fürdőt, amit a vegyilaborral közösen kikísérleteztünk (Schlötter LA Blei Zimbad típust). A vegyilabor megrendelte ezt a jól bevált fürdőt, amely, ha beérkezik, lehetővé teszi, hogy a BHG-nak megköszönjük a segítséget.

— A folyamatos termelés ezekben a hetekben fog eldőlni: 200 nyomtatott áramkörű lapot most készítünk elő galvanizálásra, aztán kerül sor az ón-ólom megömlasztó eljárás alkalmazására. Akkor dől majd el, mennyire sikerült sorozatban termelnünk ...

Az Orion szerepe a hazai és a nemzetközi hírközlési infrastruktúra fejlesztésében

KOVÁCS LÁSZLÓ

Orion

ÖSSZEFOGLALÁS

Az Orion gyártmányai három nagy területet képviselnek; a televízió és hangtechnikai eszközök, a mikrohullámú hírközlő berendezések és az adatátviteli eszközök. Az Orion ezen készülékek és berendezések gyártásával hathatósan segítette a hazai és nemzetközi hírközlési szolgáltatások megvalósulását. A szerző időrendi sorrendben ismerteti az Orion gyár eredményeit, amit e cél érdekében tett hét évtizedes fennállása során.

Az Orion hét évtizedes fennállása során mindig olyan készülékeket és berendezéseket gyártott, amelyek elősegítették a hazai és nemzetközi hírközlési szolgáltatások megvalósulását. Eközben gyártmányai itthon és sok országban is ismertté tették a háromarcú emblémát, amely ma bővebben véve három nagy területet képvisel (kronológiai sorrendben):

- a televízió és hangtechnikai eszközöket,
- mikrohullámú hírközlő berendezéseket,
- számítástechnikai terminálokat, adatátviteli eszközöket.

Nem lenne teljes a kép, ha nem említenénk azt a több mint 2 millió rádiókészüléket, amely 1963-ig, a rádiógyártás megszűnéséig kikerült a gyártósorokról, megalapozva a márka jó hírét. Sok igaz történetet lehetne példának hozni, s ne tekintsük szerénytelenségnek az alábbi három esetet.

1977-ben Prágában önálló számítástechnikai bemutatót rendeztünk és egy, az utcáról betévedt bácsika kérte segítségünket, hogy javítsuk meg még háború előtti Orion készülékét.

1976-ban Budavox kereskedelmi napokon Bagdadban járt kollégáink mesélték, hogy Babilon ősi romjai között alkalmi idegenvezetőjük írni-olvasni még nem tudott, de örömmel újságolta, hogy Orion tévékészüléken követi a világ eseményeit.

Többször is találkoztunk olyan hazánkban tanuló vietnami egyetemi hallgatókkal, akik az Orion neve hallatán elismerőleg nyilatkoztak a DM-400/6 típusú mikrohullámú rádiórelé berendezésünkről, amely zord terepviszonyok mellett is kifogástalanul működött a vietnami háború viszontagságai közepette.

Gyártmányaink tehát ténylegesen élő részét képezték és képezik mind a hazai, mind a nemzetközi hírközlési infrastruktúrának. Ezért is fogadtuk különös örömmel az Egyesült Nemzetek Közgyűlésének azt a határozatát, amely 1983-at „Hírközlési Világév”-nek nyilvánította, hozzátéve a „Hírközlési infrastruktúra fejlesztése” alcímet is. Elismerést jelent ez a világév egy olyan iparágnak, amely egy



KOVÁCS LÁSZLÓ

Középiskolai tanulmányait a Kandó Kálmán Híradásipari Technikumban végezte. Ez az iskola meghatározó lett egész további pályája szempontjából. A középiskola után a Budapesti Műszaki Egyetem Híradástechnikai Karán folytatta tanulmányait, melyet 1958-ban sikeresen végzett el. Közel egy évig az Egyesült Izzó Fejlesztési

Főosztályán, majd 1959-től jelenlegi munkahelyén, az Orion Rádió- és Villamossági Vállalatnál dolgozik, ahol üzemmérnökként kezdte munkáját. Az ORION-ban töltött 24 éves munkaviszony alatt különböző beosztásokban dolgozott: MEO-vezetőként, technológusként, a Műszer Osztály vezetőjeként, MEF vezetőjeként, végül 1978 óta a vállalat műszaki igazgatója. (*)

szegény rokonhoz hasonlóan nem mindig kapja meg a jelentőségének megfelelő értékelést, pedig a modern világban a gazdasági tevékenységek irányításához a hírközlési szolgáltatások biztosítása nélkülözhetetlen, és a fejlesztés is ezeknek a szolgáltatásoknak a tökéletesítésén és kiterjesztésén keresztül valósulhat meg.

Ez az amit mindennapi munkánkban is jól érzünk, ami meghatározó jelentőségű programunkban, a hazai és a nemzetközi munkamegosztásból ránk eső feladatok megoldásában.

A hírközlés, az információbeszerzés legszélesebb körben alkalmazott eszköze az újságok mellett a rádió és a televízió. Az Orion a rádiógyártást 1926-ban kezdte el, majd 30 évvel később — Magyarországon elsőként — elindította a televízió vevőkészülékek sorozatgyártását.

A rádió és a televízió vevőkészülékeket az Orion nemcsak a hazai igények kielégítésére gyártotta. A rádiógyártás bevezetését követő 2 éven belül már jelentős mennyiséget szállított külföldre, és a 20-as évek végén, a 30-as évek elején az akkori gazdasági válság ellenére növelni tudta exportját olyannyira, hogy a második világháború kitöréséig termelésének 60%-át exportálta. Az eladhatóság érdekében igen nagy volt a választék, 1926 és 1963 között 223 típust dolgozott ki és ezekből több mint 2 millió db-ot gyártott az Orion.

A hazai igények kielégítése mellett az exportorientáltság a televízió esetében is érvényesült. Az első, az akkori időben a korszerűség követelményeinek megfelelő típus dobváltós kivitelét egy évvel a televíziógyártás indítása után már exportra is gyártottuk.

1975-ben a nyugatnémet SEL céggel kötött együttműködési megállapodás alapján elindítottuk a színes

Beérkezett: 1983. V. 16.

televízió gyártását és exportját. A korszerűség és az energiatakarékosság szempontjából jelentős esemény volt a teljesen félvezetőkkel működő, modulrendszerű új fekete-fehér tv-család kidolgozása és 1977-ben megtörtént gyártásba vétele. A korábbi 140–180 W teljesítményfelvétel helyett az új típus fogyasztása mindössze 60–65 W, s ez népgazdasági szempontból is igen jelentős eredmény. Hasonló fejlődésen ment keresztül a színes televízió is: a korábbi 300 W-os fogyasztás az új típusoknál mintegy harmadrészére lecsökkent.

Az energiatakarékosság és a korszerűség terén továbblépést jelent a SEL céggel kötött szerződés alapján bevezetésre kerülő fóliatranszformátor technológia, valamint az energiatakarékos kapcsolású új színes televízió típus közeljövőben történő gyártásba vétele, amely a fogyasztást további 20–30%-kal csökkenti a már egyébként is energiatakarékos elődjéhez képest.

Felkészültünk a televízió vevőkészülékek szolgáltatásai bővítésére. Már egy éve gyártjuk az infravörös távvezérlővel működő színes tv-készüléket, és készítettünk kísérleti célokra olyan színes vevőkészülékekből is egy kisebb sorozatot, amelyek a normál műsoron kívül a tv-képűrség (Teletext) vételére alkalmasak.

Ugyancsak kisebb mennyiség készült olyan készülékekből is, amelyek viewdata rendszerben is alkalmazhatók.

Televíziógyártásunk eddig eltelt 27 esztendejében 11 típuscsalád sok változatából több mint 3 millió db készüléket gyártottunk, amelyek nem kis mértékben járultak hozzá a lakosság hírekkel való ellátásához, művelődéséhez és szórakoztatásához.

Mikrohullámú rádiórelé berendezéseket az Orion 1965 óta gyárt. A kezdetet a BHG-tól átvett PM-28 típus jelentette, amelyről érdemes elmondani, hogy a maga kategóriáján belül a világon az egyik legnagyobb darabszámban gyártott berendezés volt. Ezt követte az időosztásos berendezések sorában, mint saját fejlesztés, a DM 400/6, majd ennek bővített kivitele: a DM 400/32. Ezek a berendezések tekinthetők az időközben világméretű szabvánnyá lett PCM-rendszerek elődjének. Ismeretes, hogy a PCM-rendszerek hierarchiája több szintet tartalmaz. Az alapot jelentő primér multiplex rendszer 30 csatornás. Ennek szállítása 1979-ben kezdődött meg RP-04/30, illetve RP-2/30 megnevezéssel a 400 MHz, illetve 2 GHz frekvenciasávban. A második szintet jelentő 120 csatornás szekunder multiplex rendszer RP-2/120, illetve RP-2/120T megnevezéssel a 2 GHz-es frekvenciasávban 8 Mbit/s kapacitású rádiórelé berendezés. A harmadik szinten levő tercier multiplex rendszer 13 GHz-es, 2×34 Mbit/s (2×480 csatorna) kapacitású rádiórelé berendezés gyártásának előkészítése jelenleg folyik francia fejlesztésű berendezés honosításával.

Ez a digitális (PCM) rádiórelé család tehát teljes mértékben megfelel a híradástechnika nemzetközi fejlődési irányzatának, az átvitel- és kapcsolástechnika integrálódását jelentő ún. integrált szolgáltatású digitális hálózatok (ISDH) kialakulásának, ahol egységes modulációs rendszer és digitalizált jelfolyam alkalmazható a PCM technika alapján előfizetőtől

előfizetőig. Az ilyen szolgáltatás a hagyományos beszédátviteltől az adatátvitelig magában foglalja pl. a tv képtovábbítás digitális technikáját és a napjainkban rohamos fejlődésnek indult telematikai szolgáltatásokat is.

A mikrohullámú rádiórelé berendezések másik fajtáját jelentik a frekvenciaosztású (FDM) rendszerek. Ez a hagyományos átviteltechnikai eljárások szerint az átviteli csatornák frekvenciaáttevésével biztosítja nagyobb számú csatorna, illetve szélesebb sávot igénylő információk (pl. tv-kép stb.) analóg rendszerű átvitelét. Erre a feladatra készülnek a GTT 8000 gyártmánycsalád egyes típusai, 300 és 960 csatornás változatban. A színes és fekete-fehér tv-program átvitelével egyidejűleg több telefoncsatorna átvitele is biztosított. Ilyen berendezésekből építettük fel a baráti Csehszlovákia mikrohullámú hírközlő hálózatának nagy részét. Az FDM-berendezések 6, 12 és 24 csatornás kiépítésben is, valamint kvázi mobil, könnyen telepíthető kivitelben is készülnek. A frekvenciasáv 400 MHz, 2 GHz, és 7–8 GHz lehet.

Mikrohullámú rádiórelé berendezéseink alkalmazásában, más hazai híradástechnikai vállalatokhoz hasonlóan az export játszik meghatározó szerepet. Ezen belül a legnagyobb piacot a Szovjetunió jelenti mindmáig. Messzire vezetne annak jelentőségét részletezni, hogy a népgazdaság fejlesztésében milyen szerepet töltenek be ezek a berendezések. Elég talán utalni a Postán kívüli főbb alkalmazókra, elsősorban az energetikai hírközlésre, a vasúti hírközlésre, az olaj és gáziparra. A több évtizedes szállítások során berendezéseink megbecsülést szereztek gyárunknak, s megteremtették a lehetőségét a speciális igényeknek megfelelő, kölcsönösen egyeztetett specifikációjú berendezések szállítására is.

Exportunkban nyitást jelentett a PCM berendezések megjelenése Peruban, ami ténylegesen jó példája a fejlődő országok életében a hírközlési infrastruktúra jelentőségének. Hasonló példákat hozhatnánk több közel-keleti országból is.

Berendezéseink hazai alkalmazásaira nem annyira a postai hírközlés jellemző, mint a speciális felhasználók, pl. a hazai energiaszolgáltató rendszer. Mégis örömmel emelhetjük ki a szocialista országok műholdas távközlési rendszerének hazai földi állomása, Taliándörögd és Győr közötti összeköttetést, amit Orion rádiórelé berendezések látnak el kifogástalan minőségben.

Már volt szó a rádiórelé berendezések adatátviteli lehetőségeiről, ami önmagában vagy a távközlési szolgáltatások részeként játszhat szerepet a számítástechnikai alkalmazásokban. Ezért is kézenfekvő, hogy meglevő híradástechnikai fejlesztési és gyártási tapasztalatai alapján az Orion 1969-ben bekapcsolódott a szocialista országok Egységes Számítástechnikai Rendszere (ESZR) megvalósításához szükséges berendezések fejlesztési és gyártási feladataiba. A két — a mikrohullámú és a számítástechnikai — professzionális terület nemcsak a gyártásban kapcsolódik jól, hanem a már említett fejlődési irányzatnak (ISDN) megfelelően az alkalmazott digitális technika tervezési szinten is egyre több közös feladatot határoz meg. Ugyanakkor a számítástechnika úttörő

szerepet játszott a III. generációs technológia gyáron belüli meghonosításában. Ismeretes, hogy Magyarország az ESZR együttműködésben a kisképes rendszerekre (R-10, R-12 stb.) és a nagy gépekhez kapcsolódó távadat-feldolgozó rendszerekre specializálódott. A kisképeket és a velük kapcsolatos perifériákat gyártó Videoton-gyár mellett az Orion és a TERTA elsősorban a nagygépes TAF elemek és rendszerek gyártója. Az Orion ezen belül adatátviteli modemek, adatátviteli vezérlő berendezések, alfanumerikus képcsöves megjelenítő display készülékek és adatátviteli műszerek fejlesztésével és gyártásával foglalkozik. Ezek a termékek részben önállóan is forgalmazhatók, részben pedig távoli adatállomási összeállításban. Az AP-64 képcsöves adatállomásként az ESZR TAF egyik legelterjedtebb rendszerelemét alkotja.

Az elmúlt tíz évre visszatekintve megállapítható, hogy a távadatfeldolgozás hazai alkalmazása késve és viszonylag lassan indult meg. Ezért itt is az exportszállítások jelentősebbek, főként az NDK és a Szovjetunió felé, de nagyobb rendszerek részeként berendezéseink a Közel- és Távol-Keleten is megtalálhatók. Különösen szép sikert jelent számunkra az AM-12TD típusú modemre az 1981. évi Lipcsei Tavaszi Vásáron kapott aranyérem, amely mintegy fémjelzi a 600-4800 bit/s sebességtartományt átfogó adatátviteli modemeink sikerét. Egyre növekszik alfanumerikus display készülékeink alkalmazása, az önállóan is szállításra kerülő video monitorokkal (DME típusok) együtt.

Utóbbiak OEM készülékként több más gyártó rendszerébe (pl. TERTA, VILATI stb.) is bekerültek.

Jelentős hatással van számítástechnikai készülékeink fejlesztésére a mikroprocesszoros technika alkalmazása. Az ADP-2052 display családnál a mikroprocesszoros rendszer rugalmassága ugyanazon kártyafelépítéssel jelenleg már több változat egyszerű gyártását tette lehetővé.

Jelenleg folyik a CCITT egyik legújabb ajánlástervezete — a V.22bis — alapján a 2×2400 bit/s modem önálló fejlesztése, melynek mikroprocesszoros vezérlési rendszere egyúttal a most még diszkrét áramköri kivitelben gyártott 2×1200 bit/s modem (AM-12TD) korszerűsítését, s ezzel együtt nemzetközi versenyképességét és javítani fogja. Friss ered-

ményünk a Távközlési Kutató Intézetben kidolgozott, mikroprocesszoros felépítésű 4800 bit/s modem (AM-4800), amely az adatátviteli modemekre is fennálló embargóhatár áttörését jelenti.

Számítástechnikai tevékenységünk komoly elismerése az NDK részéről az 1983. évi Lipcsei Tavaszi Vásáron aláírt szállítási szerződés, amely 2400 bit/s modemünk (AM-2400) NDK-ba való éves szállítását 500 darab fölé emeli. Egy olyan példa, ami a mikrohullámú és a számítástechnikai berendezések közös alkalmazására vonatkozik, a Magyar Villamosművek Tröszt Országos Mikrohullámú Hírközlő hálózata, ahol mikrohullámú rádiórelé berendezéseink mellett adatátviteli modemeink is helyet kaptak. Más példát jelent a televíziótechnika és a digitális adattovábbítás integrálódását jelentő videotex program, amelynek interaktív megoldása a professzionális számítógépes adatbankok elérésének kiterjesztését ígéri a társadalom egésze számára. Ezen az úton várható, hogy a számítógép kilép eddigi elzártságából és hatékonysága kamatoztathatóvá válik a hétköznapi igények gyors, hatékony kielégítésében.

Az ünnepi megemlékezés hajlamos feledtetni gondjainkat, s az elhangzottak valóban csak az eredményekről szóltak, nem említve meglevő problémáinkat, berendezéseink óhatatlanul gyenge pontjait. Tudjuk, hogy az eredmények köteleznek, talán éppen a hírközlés — beleértve a számítástechnikai ágazatot is — az elektronika egyik leggyorsabban fejlődő területe, ahol soha nincs megállás.

Más oldalról azonban rá kell mutatni az alkatrészellátás nehézségeire, különösen a fejlett technológiai szintűekére, valamint az elektronikai alkatrészek hazai árszintjének irreális nagyságára, ami természetes módon tükröződik végtermékeink eladási árában, s annak a világpiacon való kedvezőtlen viszonyában. Amikor a hírközlés évéről döntve az ENSZ Közgyűlése alcímben a hírközlési infrastruktúra jelentőségére utalt, akkor kézenfekvő a gondolat, hogy utaljunk a magyar híradástechnikai ipar alkatrészgondjaira, az infrastruktúra fejlesztésének szükségességére, és örvendetes, hogy ezt kormány szinten már felismerték és az Elektronikai Központi Fejlesztési Programban megfogalmazták. Ennek eredményei segíteni fogják munkánkat, ami a fentiek szerint elválaszthatatlan eleme a hazai, és része — erőnk-höz mérten — a nemzetközi hírközlési infrastruktúra fejlesztésének.

A vezetékes átviteltechnika jelene és fejlődési irányai a Telefongyárban

SZALAY TIBOR
TERTA

ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk első része a jelennel foglalkozik, bemutatva az átviteltechnikai gyártmányválasztékokat, elemelve annak műszaki színvonalát, a további fejlődés lehetőségeit. A második részben a fejlesztési elképzeléseket vázolja a szerző 1990-ig mind a frekvenciaosztásos, mind a digitális átviteltechnika területén. Az előbbinél elsősorban egyes meglevő rendszerek korszerű, a másik területen a PCM-hierarchiához tartozó rendszerek kifejlesztése kvarter fokozatig bezárólag a cél. Végezetül a cikk arra keres választ, hogy milyen realitása van a vázolt fejlesztési tervek megvalósításának.

A hírközlő rendszerek népes családjának egyik tagja a vezetékes átviteltechnika, melynek profilgazdája az 1960-as évek elejétől a Telefongyár lett. Az elmúlt 20 év alatt ezen ágazat komoly fejlődésen ment át, s ma már jelentős gyártmányválasztékkal bír. A gyár a KGST-országok egyik legnagyobb gyártója és szállítója.

Az 1982. évi értékesítésre vonatkozó néhány jellemző adat az 1. ábrán látható.

A 2. ábrán jelenlegi gyártmányválasztékunkat mutatjuk be.

Gyártásban van egy E2-es típusjelű konstrukcióban kifejlesztett 3- és 12-csatornás légvezetékes gyártmánycsalád, az előbbi távíró berendezéssel kombinálva.

A szimmetrikus egykábeles rendszerek közül a 300-csatornás rendszerből néhány összeköttetés már üzemben van, míg a 12-csatornás rendszer mind kis erősítésű, mind nagy erősítésű változatának fejlesztési munkái befejezés előtt állnak.

A kettős szimmetrikus kábelben üzemelő 60-csatornás rendszereket két változatban is gyártjuk (egy érnégyesű és több érnégyesű változat).

Szimmetrikus kábeles hálózat bővítési igényeinek kielégítésére fejlesztés alatt van egy különlegesnek tekinthető 900-csatornás rendszer, mely gerincvonalú összeköttetések létesítésére alkalmas. A rendszer vonalpróbáját ez év második felében tervezzük. A 300-, 960-, 2700-csatornás rendszereket már több éve gyártjuk, és ezeket a tercier-kvarter modem berendezések kifejlesztésével tettük kompletté 1982-ben.

A rádiórelé vonalakhoz kapcsolódó multiplex berendezések szinte teljes választékával rendelkezünk 12 csatornától 2700 csatornáig.

A technológiai, pl. gáz- és olajvezeték mentén üzemelő, hírközlő rendszerek közül gyártásban van a koaxiális kábeles 300-csatornás vivőfrekvenciás rendszer, kombinálva speciális szolgáltatásra alkalmas rádiókábeles és hangfrekvenciás összeköttetések létesítésére szolgáló berendezésekkel. Ennek a rendszer-



SZALAY TIBOR

Diplomáját a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán szerezte. 1960-tól dolgozik a Telefongyárban, ahol kezdetben az átviteltechnikai profil kialakításában vett

részt. 1965-től az Átviteltechnikai Fejlesztési Főosztály Rendszertechnikai Osztályán dolgozott, melynek 1978-tól vezetője lett. 1981-ben az Átviteltechnikai Fejlesztési Főosztály vezetésével bízták meg. (↔)

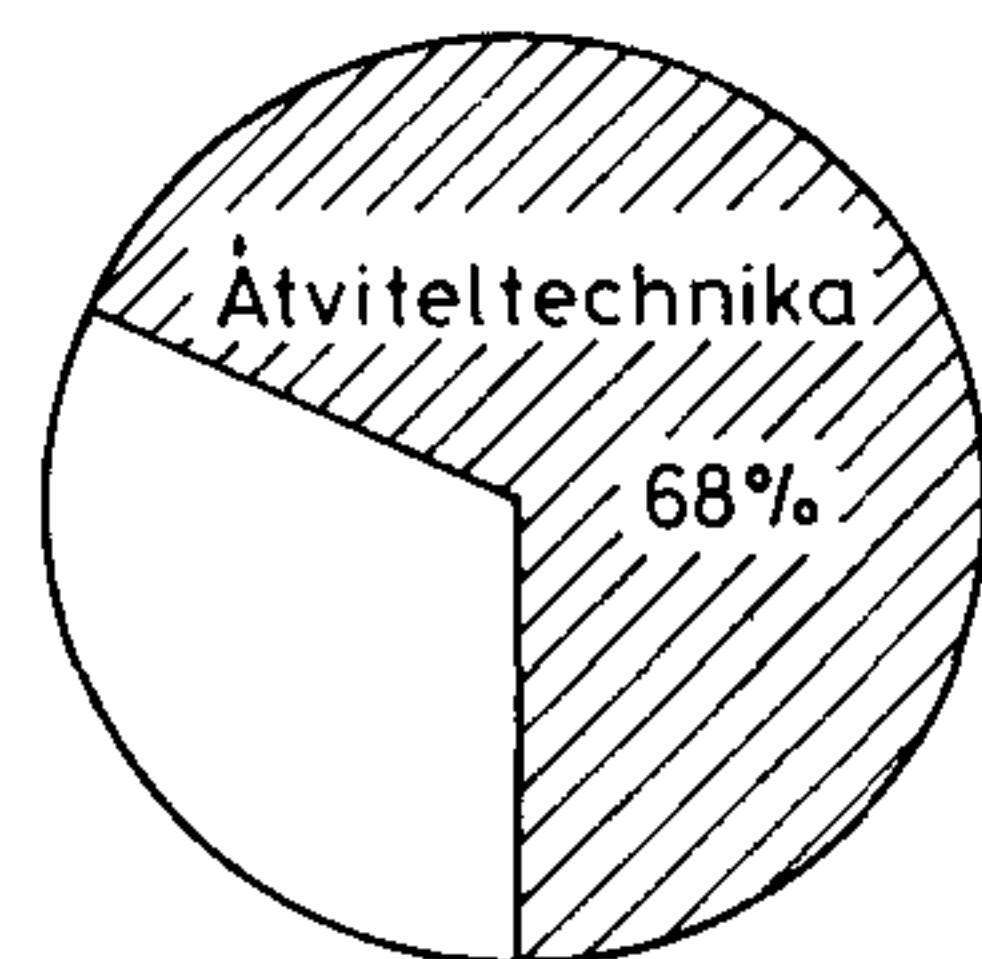
nek van egy vivőfrekvenciás rendszer nélküli változata is szimmetrikus kábelre.

Digitális rendszerek közül rendelkezünk egy korszerű, E2-es konstrukcióban kifejlesztett 30-csatornás primer PCM rendszerrel. Kifejlesztettük a jelzés-illesztők (transzlátorok) egyes változatait, különböző központtípusokhoz (7A2, ARF-102, ARM, Pentaconta, KA5001, konténerközpont).

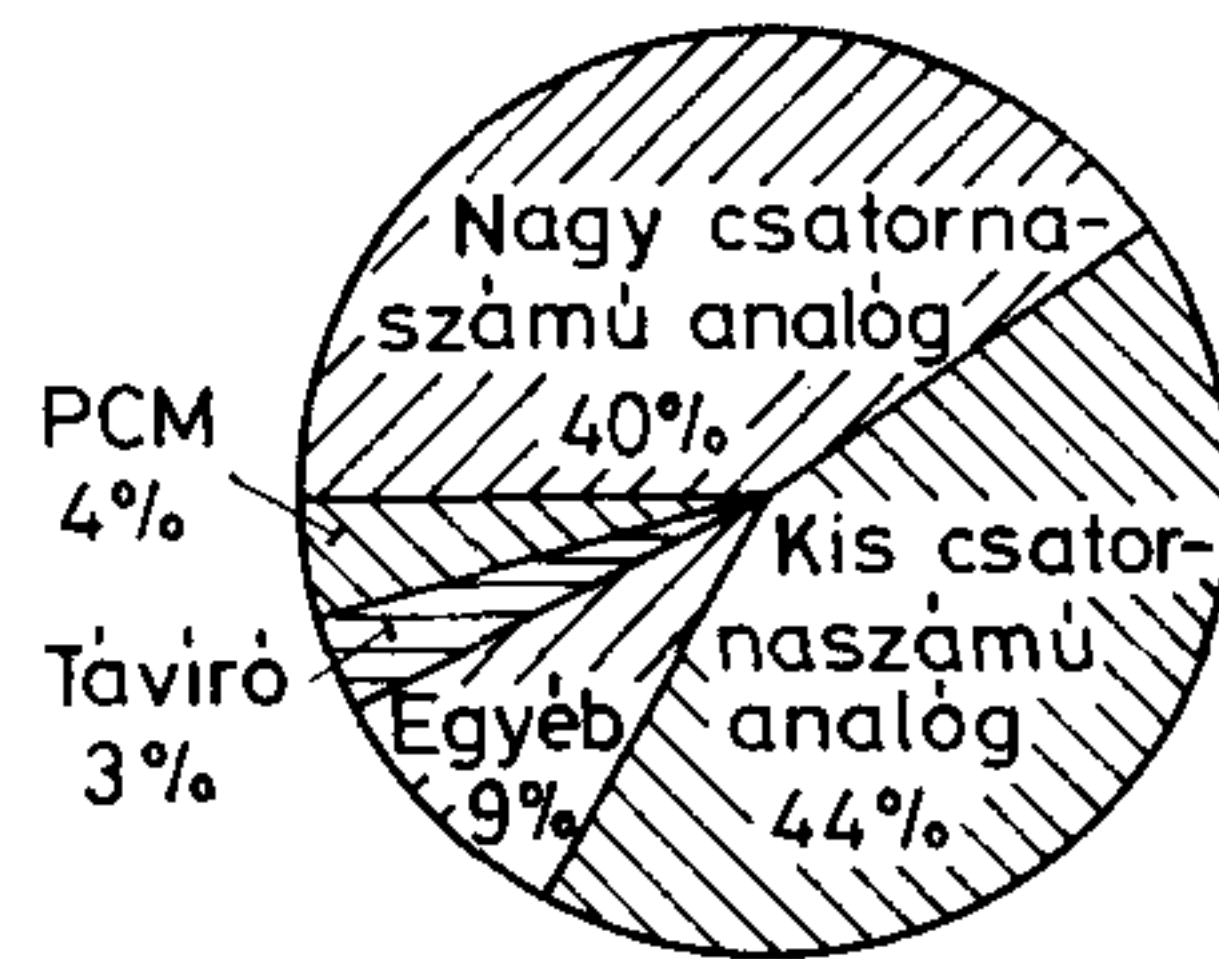
Külön kategóriát képvisel a gyártmányok között a frekvenciamodulált távíró rendszer, mely 50, 100, 200 baud sebességű távíró csatornákkal, valamint különböző előfizetői csatlakozó berendezésekkel rendelkezik.

A fent felsorolt rendszereket számos, speciális rendeltetésű kiegészítő berendezés teszi kompletté, melyek egyrészt a berendezések rendszerben történő értékesítését segítik elő (kábellétrák, sorvégi lezáró

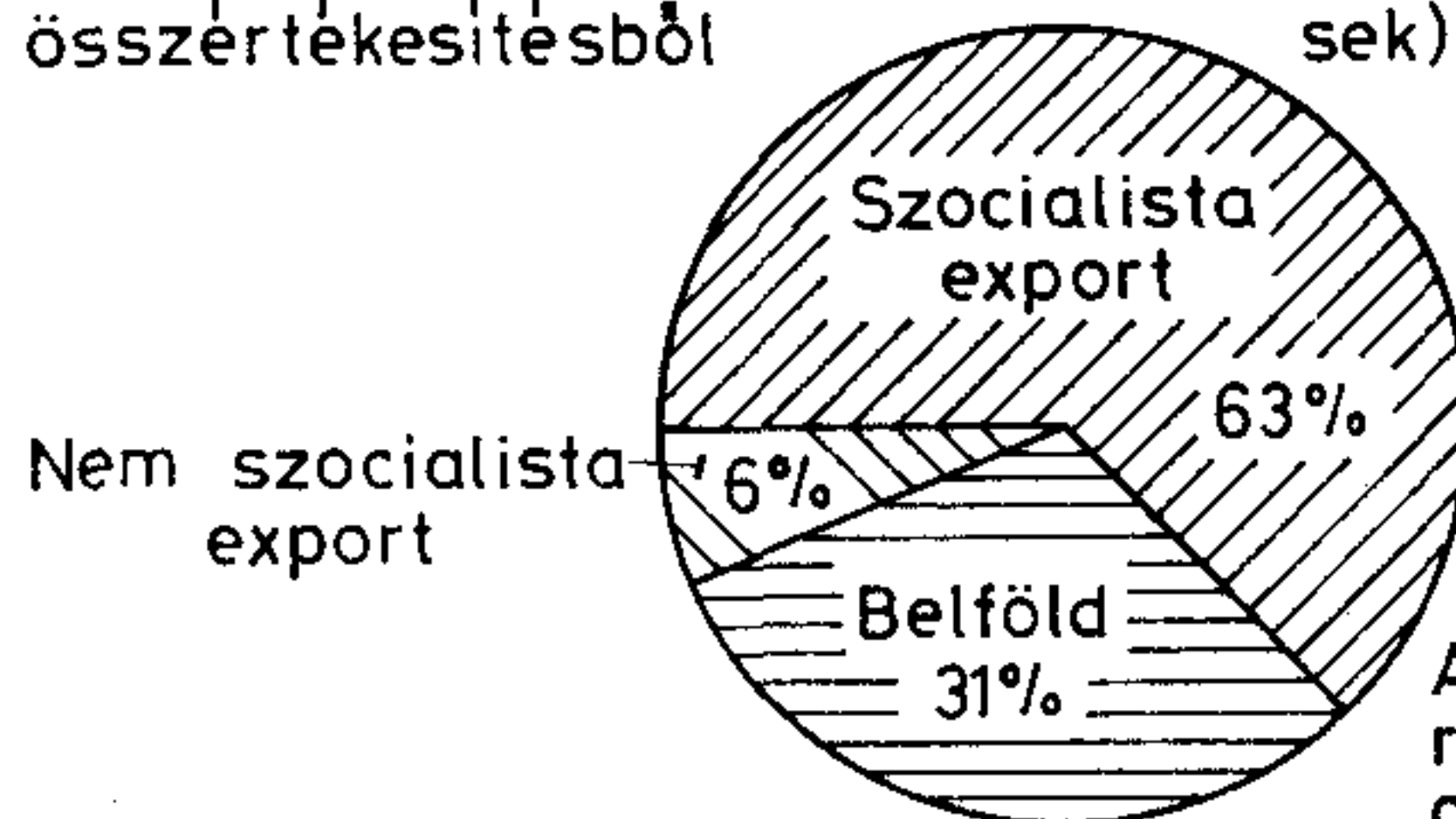
1982



Átviteltechnika részese-
sége a vállalati
összértékesítésből



Átviteltechnikai rend-
szerek (berendezé-
sek) megoszlása



Az értékesítés
relációs meg-
oszlása

H874-1

1. ábra. Az 1982. évi értékesítésre vonatkozó néhány jellemző adat

Beérkezett: 1983. V. 16.

keretek, kábelvégelzárók), másrészt az üzembe helyezést, valamint a fenntartási munkákat könnyítik (hordozható tápegységek, szolgálati telefonok, cél-műszerek és -eszközök).

Talán nem érdektelen ismét néhány számadat közlése annak érzékeltetésére, hogy a fent ismertetett rendszerek milyen főbb konstrukciós elemekből épülnek fel, és ezekből milyen a választék (lásd a 3. ábrát).

Nem kell különösebben bizonyítani, mit jelentett számunkra a gyártmánycsaládok kifejlesztése, mit jelent a gyárnak a gyártáselőkészítés és a gyártás, a gyártmányok folyamatos korszerűsítése vagy a CCITT követése, a vevők újabb és újabb igényeinek kielégítése.

Zárjuk le a jelent egy kérdéssel és az arra adott válasszal: hol találhatóak ezek a rendszerek, berendezések?

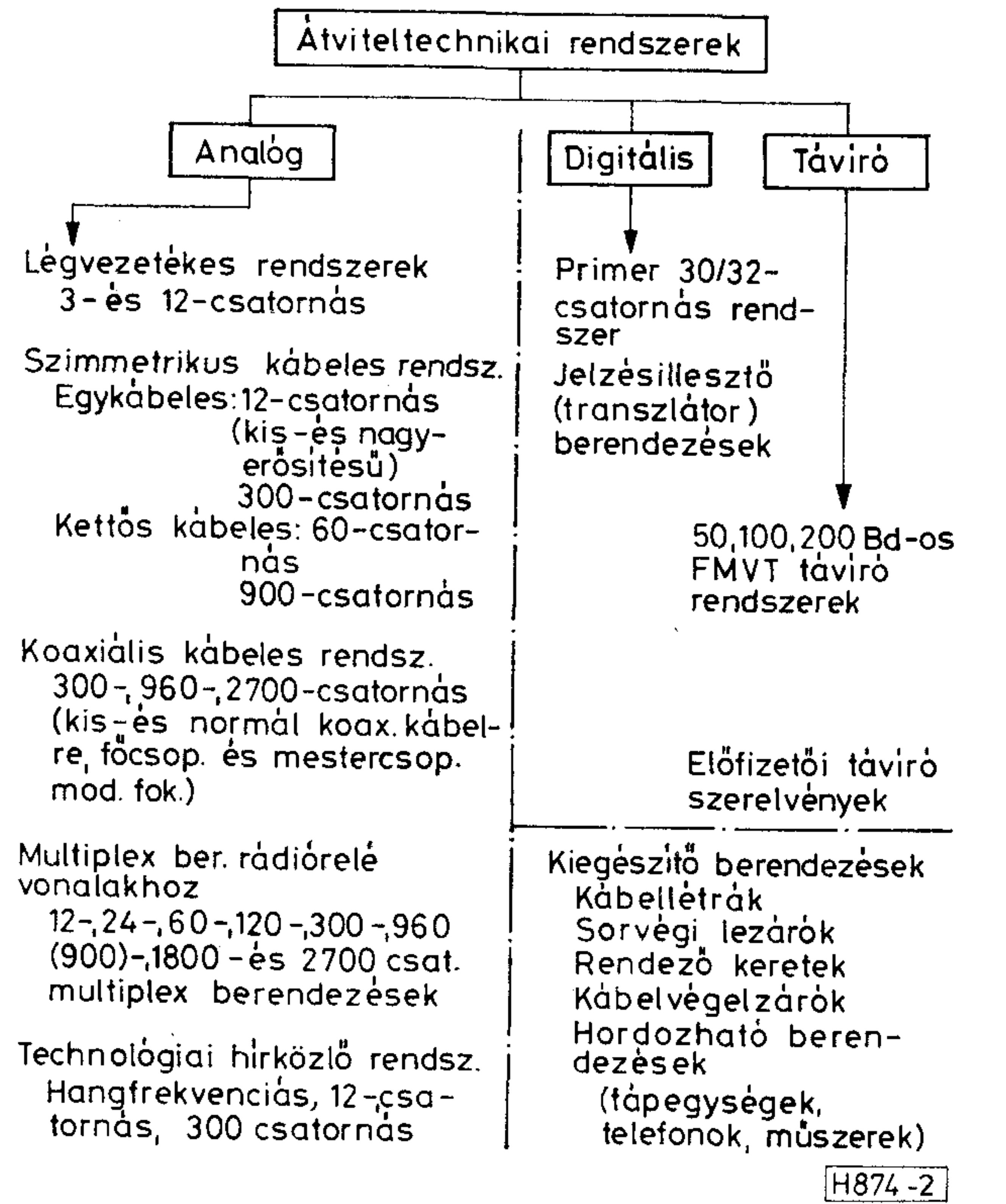
A választékot tekintve az élen Magyarország és Csehszlovákia áll, legtöbb berendezésünk a Szovjetunióban van. Megtalálhatók rendszereink több szocialista ország hírközlő hálózatában. Szerény mértékben nem szocialista relációban is telepítettek magyar berendezéseket.

A posták mellett jelentős felhasználója az átvitel-technikai rendszereinknek az OKGT, a MÁV, a Szovjetunióban a gáz- és olajipari minisztérium.

A Telefongyár jelenleg az eddigi átviteltechnikai fejlesztési munkák eredményeként viszonylag széles gyártmányválasztékkal rendelkezik, és ez adja a kiindulási alapot a további fejlesztésekhez.

A kérdés csupán annyi: hogyan tovább?

Elengedhetetlen annak ismerete, hogy a jelenleg gyártott berendezéseink színvonala milyen a nemzetközi összehasonlítás tükrében.



H874-2

2. ábra. Jelenlegi gyártmányválasztékunk

Rendszerek fő építőelemei
(Féleség: darabszám)

E2 konstrukciójú berendezések		Tartályok		Kiegészítő berendezések	
Keretoldal	21+12	Aknába telepíthető	4	Keretkonstrukciójú	7
Betét	147				
Egység	721	Közvetlenül földbeásható	7	Spec. konstrukciójú	20
Áramköri lap	1132				
"Hagyományos" konstrukciójú (szekrény-fiók) berendezés	5				

H874-3

3. ábra. Rendszerek fő építőelemei és azok választéka

1982-ben egy reprezentatív felmérést végeztünk, és különböző berendezéseket hasonlítottunk össze szolgáltatások és műszaki paraméterek szempontjából hasonló külföldi berendezésekkel. Az elemzésekből egyértelműen az derült ki — legyen az bármelyik összehasonlításra kiválasztott termék —, hogy műszaki paraméterek és szolgáltatások szintjében nincs lényeges lemaradás a világszínvonaltól. Problémák vannak viszont a fogyasztással, térfogattal, súllyal, megbízhatósági mutatókkal, a szolgáltatás minőségével és végül, de nem utolsósorban az árral.

Ezen negatív tényezők lényegében az alkatrész-bázisra és -technológiákra vezethetők vissza, melyek számottevő javítása a tőkés importhányad rohamos növekedését vonná maga után.

Az új fejlesztési irányok meghatározásánál lényeges szempont a külföldi gyártók tevékenységének ismerete. A fejlett országok nagy részében az analóg berendezések fejlesztése stagnál vagy befejeződött. A fejlesztési erőket a digitális (PCM) technika területére koncentrálták, mivel perspektivikusan a jövő hírközlő rendszere ez lesz.

További lényeges szempontok egy fejlesztési koncepció kialakításánál a rendelkezésre álló hazai háttér-ipar, a beszerzési források (szocialista, nem szocialista), új technológiák alkalmazásának lehetőségei, kutató-fejlesztő bázis. Ezen lehetőségek korlátai szakmai körökben jól ismertek, nap mint nap visszatérő gondjaink forrásai.

Az elektronikai termékekre általánosságban, a PCM technika termékeire pedig különösen igaz, hogy ma már csak korszerű alkatrészekre támaszkodva lehetnek versenyképesek.

Ha valaha szükség volt a piaci igények pontos ismeretére (műszaki szempontból is), mások tevékenységének állandó figyelésére, akkor ez ma nagyon is kiemelt feladat, a korábbiakhoz képest sokkal nehezebb körülmények között. A hangsúlyt a vezető cégek vizsgálatánál azonban máshová kell tenni: tudni kell, hogy melyek azok az elhanyagolt területek (és miért), amelyeken piacképesek lehetünk („rés-politika”).

A fent vázoltak szintézise alapján az alábbi főbb fejlesztési irányok és célkitűzések határozhatók meg.

Analóg átviteltechnika

Jogosan vetődik fel a kérdés: érdemes-e még analóg átviteltechnikai berendezéseket fejleszteni? A piaci felmérések alapján úgy érezzük igen. Korszerű, gazdaságos termékek még hosszabb távon értékesíthetők lesznek nem szocialista relációban is, így műszaki szinten az előrelépéshez szükséges fejlesztési igény reális.

Lényeges választékbővítést nem tervezünk. A csatornaszám növelésének (3600-, 10800-csatornás rendszerekre gondolunk) nincs meg sem a technikai-szellemi, sem a megalapozott piaci háttér. A fejlesztési erőket elsősorban olyan berendezések fejlesztésére kell koncentrálni, melyek speciális vevői igényeket elégítenek ki, és ilyen jellegű berendezések a piacon nem vagy csak szűk választékban találhatók. E kategóriába tartoznak a 120- és 480-csatornás rendszerek, elsősorban monokoaxiális kábelre, a 10-csatornás leágazós légvezetékes (esetleg kábeles) rendszer előfizetői hálózatokban.

Fejlesztés alatt van, és még ebben az ötéves tervben gyártásbevezetésre kerül a 960- és 2700-csatornás vonalszakaszi berendezések modernizált változata, mely műszaki paraméterek tekintetében jobb a jelenleg gyártottnál.

Sürgős feladattá vált egy új csatorna modem berendezés kifejlesztése, mely egy új konstrukciót is igényel. Az új konstrukció természetesen nemcsak a csatorna modem berendezést érinti, hanem kihat az egész átviteltechnikára, de nem vonatkoztatható el az egész híradástechnikai ipartól sem.

Végezetül: az analóg technika területén alapvető feladatnak tekintjük, hogy a meglevő rendszerek — piaci igény esetén — korszerűsítésre kerüljenek, elsődlegesen szem előtt tartva az importhányad, valamint a költségek csökkentését, mely az esetek nagy részében sajnos egymásnak ellentmondó követelmény.

Digitális átviteltechnika

A PCM technika jelentősége közismert. Ma már a hírközlő hálózat szinte valamennyi síkján megtalálható.

Kényszerítő követelmény, hogy e technikával mind intenzívebben foglalkozzunk. Egy tény kiemelése azonban lényeges: a PCM berendezések legújabb generációjához az alkatrészipar monolit integrált áramkörü kivitelű csatornaszűrőket, analóg-digitál átalakítókat, vonali ismételőket dolgozott ki. Sajnos ezek hazai előállítására várhatóan jó pár évig nem számíthatunk.

A PCM technika területén a 10- és 30-csatornás rurál multiplex és tükrös vonalkoncentrátor, továbbá a 10-csatornás vonalszakaszi berendezések fejlesztési munkái emelhetők ki.

Várhatóan 1983-ban lezárulnak a licenc-vásárlási tárgyalások. A licenc egyes PCM berendezésekre, modern technológiai berendezésekre és mérés-technikai eszközökre, valamint a PCM áramkörökben felhasznált, de általánosan is alkalmazható vastagréteg hibrid integrált áramkörök gyártásához szükséges berendezések vásárlására terjed ki.

A 80-as évek második felében tervezzük a kvarter rendszer fejlesztési munkáinak indítását, első közelítésben licenc-bővítésre alapozva.

A KGST-országok Egységes Digitális Átviteltechnikai Rendszerének (EDÁR) fejlesztési munkáiban Magyarországot a Telefongyár képviseli, egyrészt mint egyes fejlesztési témák vezetője, másrészt mint mások fejlesztési eredményeinek hasznosítója.

Kiemelt feladat a szovjet hálózatban alkalmazható jelzésillesztők fejlesztése szovjet—magyar kétoldalú együttműködés keretében. E témában feladatunk a teljes áramkörü és konstrukciós fejlesztés, a szovjet fél által kidolgozott műszaki követelmények alapján.

Megkezdődött a CCITT R. 101 ajánlása szerinti időosztásos távíró rendszer fejlesztése is.

A téma fontosságát tekintve külön kell foglalkozni az optikai hírközlő rendszerekkel. A fénykábelek megjelenése a távközlő hálózat fejlődésének különösen fontos állomása. A fénykábeles távközlési rendszerek ma világszerte alapvetően a digitális technikán alapulnak, így az információátvitel valamennyi területén előnyösen alkalmazhatók.

A Telefongyár — figyelembe véve a lehetőségeket és korlátokat — szerény célokat tűzhet ki 1990-ig. Komolyabb beruházásra nem számíthat, beszerzési forrásai is korlátozottak.

Fontos feladatnak tekintjük az optikai hírközlés kultúrájának meghonosítását a gyárban. Ehhez megfelelő eszközök (optikai elemek, műszerek, technológiák) és szakemberek szükségesek. Cél, hogy a 34 Mbit/sec sebességű optikai vonalszakasz berendezései gyártásba kerüljenek, valamint elkészüljenek a 140 Mbit/sec sebességű rendszer, vonalpróbára is alkalmas mintaáramkörei.

A fenti feladatok megoldásához megkezdődött egy szoros és koordinált együttműködés kialakítása az OMFB, TKI, MFKI és vállalatunk között. Keresünk e témában a kapcsolatot külföldi partnerekkel is.

Milyen realitása van a fentiekben vázolt fejlesztési elképzeléseknek?

Meghatározó lesz a rendelkezésre álló alkatrész-bázis, a hazai háttér. A jövőben nem képzelhető el versenyképes, korszerű berendezés célorientált monolit hibrid áramkörök, modern konstrukció, fejlett technológia nélkül.

Biztosítani kell a fejlesztéshez nélkülözhetetlen eszközöket, elsősorban műszereket. A gyár e vonatkozásban sokat tett, a jövőben azonban elengedhetetlen lesz néhány műszer mielőbbi beszerzése, sajnos nehezebb körülmények között.

A kitűzött feladatok elvégzéséhez a Telefongyár jelenleg nem rendelkezik megfelelő kutató-fejlesztő bázissal, ezért az eddigiekhez hasonlóan a jövőben is igényeljük elsősorban a TKI közreműködését kutatás-fejlesztési feladataink megoldásához. Igénybe vesszük a BME—HEI szellemi kapacitását, elsősorban tudományos, elméleti kutatásokat igénylő témák egy részének kidolgozására. Támaszkodni kívánunk a Magyar Posta, elsősorban a PKI kutatás-fejlesztési eredményeire.

Előre kell lépni a munkamegosztás területén is mind hazai, mind nemzetközi vonatkozásban.

Az elektronika mai rendszere önmagában hordja annak a szükségét, hogy a jövő új átviteli berendezései részben nálunk, részben pedig az elektronikai alkatrész gyárban készüljenek majd el. Erre az igen fontos kooperatív munkára már most alaposan fel kell készülnünk.

A megváltozott külgazdasági viszonyok miatt ma már világos, hogy egy egységes nemzetközi munkamegosztás abszolút szükségletté vált.

A jelenlegi licenc-vásárlási törekvéseken túlmenően a magasabbrendű PCM és a fényvezetőtechnika látszik olyan tématerületnek, amelyre feltétlenül szükség

ség lenne további licencek és know-how-k vásárlására.

Végezetül egy zárógondolat:

A két, régebben különálló terület, az átvitel- és kapcsolástechnika a jövőben integrálódik, az elektronikus központ és a digitális átvitel közel azonos technikán alapul, így az elektronikus központ, a digitális átviteltechnika és a hazai elektronikai alkatrészellátás egy egységes komplexumot kell, hogy képezzen ahhoz, hogy sikeresen működjék a jövőben. Közös összefogásra van szükség, hogy az iparág mielőbb kilábaljon nehéz helyzetéből.

NAGYSZABÁSÚ ORION KIÁLLÍTÁS A BERLINI MAGYAR KULTÚRA HÁZÁBAN

Április 18. és 21. között a berlini Magyar Kultúra Házában a Budavoxszal közösen rendezett nagyszabású kiállításon mutatta be vállalatunk legújabb számítástechnikai berendezéseit.

Milyen termékeket mutattunk be? — kérdeztem Ahsbahs Györgyöt, a mikro- és számítástechnikai értékesítési osztály vezetőjét.

— Az ORDAS adatelőkészítő rendszert, az ODS 6800-as fejlesztőrendszert, az ODT 82 display-t, és az egész modem-családot. Bemutattuk a legújabb, AM 4800-as, a TKI-val közösen kifejlesztett nagy sebességű adatátviteli modemet, mely egyébként a szocialista piacon egyedülálló berendezés, s mellyel — úgy gondolom — reprezentáltuk gyárunk műszaki színvonalát. Kiállítottuk még az ADP 2052-es mikroprocesszoros display-t és a Viewdata berendezést is. Magnón keresztül szimulációs programmal mutattuk be működését a látogatóknak. Nem kereskedelmi célzattal, hanem a közönség szórakoztatására Hi-Fi torony szolgáltatva a zenei aláfestést.

Hogyan fogadta a látogató közönség a kiállítást?

— Kezdetben lanyhább volt az érdeklődés, mivel az NDK sajtóban viszonylag későn harangozták be a kiállítást. De később egyre nőtt a látogatottság; nagy és komoly érdeklődést tanúsítottak a különböző cégek szakemberei termékeink iránt.

Üzletet kötöttek?

— Nem. Az NDK piacon eddig csak a ROBOTRON cégen keresztül tudtuk csak termékeinket értékesíteni. Ezzel a kiállítással elsősorban az volt a célunk, hogy a berendezéseinket közvetlenül felhasználó vállalatok szakembereivel, kereskedőivel ismerkedhessünk meg, az ő figyelmüket külön-külön is felhívassuk gyártmányainkra. Meggyőzzük őket arról, hogy berendezéseink jók és általuk is használhatók. Ezáltal szeretnénk azt elérni, hogy a termékeinket közvetlenül felhasználók igénye jelenjen meg a

ROBOTRON-nál, mint külkereskedő cégnél. S ez talán újabb értékesítési lehetőségeket nyithat meg számunkra.

— Hogy modemeink, displayink működését bemutathassuk az érdeklődőknek, a kiállítás ideje alatt telefonhálózaton keresztül állandó élő kapcsolatot tartottunk fenn az IBUSZ budapesti számítóközpontjával.

— Konkrét érdeklődés is megnyilvánult: az NDK bútor-nagykereskedelmi vállalata jelentkezett azzal az igénnyel, hogy egy számítógépes raktári készlet-, illetve bolti nyitvatartási rendszert szeretne megvásárolni, amelyhez az ORION AM 12 TD modemet alkalmaznák. Június elején szakembereink Berlinben bemutatták a modem rendszeren belüli működését. Várható, hogy rövid időn belül üzletkötésre is sor kerül. Ha ez sikerül, akkor valószínűleg további üzletkötések számára jelent ez ajánlólevelet.

— Elmondhatjuk, azt, hogy ily módon a kiállítás beváltotta a hozzá fűzött reményeket, ám az elkövetkező időszakban válik majd el igazán, hogy sikerül-e NDK piacunkat bővítenünk.

MÉHES LAJOS KÖBÁNYÁN

Kőbányára látogatott április 21-én Méhes Lajos, az MSZMP Politikai Bizottságának tagja, ipari miniszter. Egész napos programja a kerületi pártbizottságon kezdődött, ahol Kőbánya vezetőivel találkozott. Ezután az Egyesült Gyógyszer- és Tápszergyárat kereste fel, majd az Orionba látogatott, ahol KISZ-fiatalok köszöntötték. Slezák Ferenc pb-titkár és Czirinkó József vezérigazgató időszerű politikai és gazdasági kérdésekről tájékoztatták a minisztert, feladatokról, eredményekről, gondokról, tervekről. Ezután Méhes Lajos gyárlátogatáson vett részt. Programjának befejező részeként megtekintette a most épülő 30 holdas sportligetet és az ottani ugyan-csak épülő 26 tantermes általános iskolát.

Technológiai fejlődés hatása a távbeszélő szolgáltatásra

DR. FRAJKA BÉLA

BME Híradástechnikai Elektronika Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

A távbeszélő készülék funkcióinak megvalósítása integrált áramkörökkel a szolgáltatás minőségi javítása mellett lehetővé teszi új szolgáltatások bevezetését. A készülék intelligenciájának növelése révén lehetőség nyílik szolgáltatásbővítésre az elektromechanikus távbeszélő központokba kapcsolt előfizetők körében is. Az előfizetői hálózat digitalizálása a beszéd és nem beszéd jellegű szolgáltatásokat egyesítő intelligens terminálok alkalmazását teszi lehetővé.

Információs korszakunk egyre növekvő szolgáltatási igényei a megvalósíthatóság és a gazdaságosság szempontjai szerint két csoportba sorolhatók. Az első csoportba azok tartoznak, amelyek az előfizetői készülék tudásával is megvalósíthatók, míg a második csoport szolgáltatásai a hálózat, főként — de nem kizárólagosan — a központok képességeinek felhasználását is igénylik.

Az első csoport előnye az, hogy a már meglevő, kiterjedt hálózat előfizetőinek ilyen irányú új igényei is kielégíthetők, s megvalósításuk az üzemeltető igazgatóságoktól nem igényel semmilyen kiegészítő beruházást. Az előfizetők az új szolgáltatást nyújtó készülékek megvásárlásával a szolgáltatást tetszőleges időponttól igénybe vehetik, anélkül, hogy a hálózat többi előfizetőitől bárminemű teherviselést kívánnának.

Az előadás elsődlegesen az ezen kategóriába sorolható szolgáltatásokkal kíván foglalkozni, elismerve, hogy a második csoportba sorolható szolgáltatások, jelentőségük és hatékonyságuk révén a jövőben lényegesen meghatározóbb szerephez fognak jutni, mivel élvezhetik mindazon előnyöket, melyek a tárolt programvezérlés és a közös jelzőcsatornás jelzésrendszerek alkalmazásából származnak.

A szolgáltatások ismertetése előtt célszerű áttekinteni az előfizetői készülék elektronizálódásának folyamatát, amely megteremti az új szolgáltatások bevezetésének lehetőségét.

Az automata központok előfizetői készülékei a mintegy 80 éves történetük során lényegében változatlanok maradtak. A készülék alapfunkcióit

- a beszédátvitelt,
- a jelzések adását,
- a jelzések vételét

a nagy megbízhatósági és gazdaságossági követelmények miatt legmegelőbbben

- a szénmikrofon, az elektromágneses hallgató, és az őket illesztő hybrid,

DR. FRAJKA BÉLA

Okleveles gyengeáramú villamosmérnök, — 1957. Közlajvezeték Vállalatnál üzemmérnök — 1957—58. 1958-tól a Budapesti Műszaki Egyetem Vezetékes Híradástechnika Tanszékének, majd jogutódjának, a Híradástechnikai Elektronika Intézetnek (HEI) oktatója. Műszaki tudomá-

nyok kandidátusa — 1974. A HEI Távbeszélőtechnika Osztályának megalakulásától (1972) vezetője. Oktatási és kutatási munkája elsősorban a távbeszélő kapcsolástechnika területére irányul. 1979—1981 között, másodállásban, a BHG Híradástechnikai Vállalat Fejlesztési Intézetének igazgatója volt. (#)

- a számtárcsa és a villa érintkező(k),
- és a váltakozó áramú csengő

valósította és — túlnyomó részt még ma is — valósítja meg. A technológia fejlődése magukat az eszközöket csak annyiban érintette, hogy javult minőségük (érzékenység, frekvencia karakterisztika stb.) és gazdaságosabb gyártástechnológiát vezettek be (pl. műanyagok).

Az első lényegi változást, a számtárcsa számbillentyűzettel történő kiváltását a félvezető technológia tette lehetővé a 60-as évek végén. Már korábban is voltak törekvések a számtárcsa kiváltására, de tömeges felhasználásra alkalmas megoldást az olcsó tranzisztorok biztosítottak. A „klasszikus” billentyűzet a frekvenciakódolást, azaz a $2 \times 4/1$ kódnak (DTMF, Dual Tone Multi Frequency) a készülékben történő előállítását alkalmazza.

A frekvenciakódolású hívószám beküldési mód (billentyűzet) előnyei között első helyen a regiszterek tartásidejének csökkenéséből származó gazdasági hasznot emlegették, ami kétségtelen tény. Ez is azt mutatja, hogy hajlamosak vagyunk sok esetben szem elől téveszteni, hogy minden új eljárásnak, műszaki megoldásnak csak akkor van létjogosultsága, ha az az előfizetők, az igénybevevők tevékenységének hatékonyságát növeli. Jelen esetben is erről van szó. A billentyűzet meghonosodása egybeesik a korábbinál hosszabb hívószámú hívások, a belföldi és nemzetközi távhívások elterjedésével. A billentyűzet alkalmazása révén az előfizetők is időt takarítanak meg, kevesebb tévesztés fordul elő, mint számtárcsa esetén stb. s így végső soron a munkaidő kihasználásának hatékonysága növekszik.

A frekvenciakódolású billentyűs készülék az új központok esetén már nagyrészt kiszorítja a tárcsás készülékeket, nem utolsósorban az integrált áramköröknek köszönhetően, amelyek az LC oszcilláto-

Beérkezett: 1983. V. 16.

rokat digitális áramkörü logikával és digitál-analóg átalakítóval helyettesítik.

A készülék további funkcióinak elektronizálása-kor, s természetesen az új kiegészítő szolgáltatások bevezetésekor is, a CB táplálás, mint alapkövetelmény, meghatározó szereppel rendelkezik. Ez az elektronika nyelvére lefordítva azt jelenti, hogy a készülék elektronika táplálására 3 Volt nyerhető a készülékben, s a fogyasztás nem lépheti túl a 40 mW-ot. (A jelenlegi központok táphíd adataiból és az előfizetői vonalak hurokellenállásának megengedett értékéből számíthatók.)

Tekintettel arra is, hogy a készülékek nagyon is különböző környezetbe kerülhetnek, tehát jelentős elektromos zavarok is jelen lehetnek, csak zavarérzékenyen és kis fogyasztású elektronikus áramkörök jöhetnek számításba.

A félvezető technológia lenyűgöző fejlődésének eredményei lehetőséget adnak a távbeszélőkészülékgyártó ipar igényeinek kielégítésére is. A 80-as évek készülékeiben a szénmikrofon helyébe a jobb minőségű electret és piezoelektromos mikrofon, a hybrid transzformátor helyébe elektronikus hybrid lép. A szénmikrofon erősítését pótló erősítő vonaláramtól függő erősítésszabályozása lehetővé teszi a vonalak csillapításának és a szénmikrofon ún. tápáram-csillapításának kiegyenlítését.

A vételi irányba iktatott erősítő révén pedig elérhető, hogy mindkét átalakító helyén ugyanazon elven működő eszköz használható.

A beszédátviteli funkció elektronizálásának köszönhetően tehát jelentősen csökken az átalakításoknál fellépő torzítás, és a készülékek hangossága nem változik a vonalak hosszával.

Elvben a frekvenciabillentyűzési funkciók és a beszédátviteli funkciók egyetlen IC-be vonhatók össze, de technológiai okok, és az egymástól független alkalmazhatóság miatt, a félvezetőgyártók ma még külön IC-ben valósítják meg őket.

A félvezetőgyártók ugyancsak kifejlesztették a hagyományos csengő kiváltására alkalmas integrált áramköröket is. Ezek a vonalon érkező csengető áram energiáját felhasználva különböző hangfrekvenciákat olyan teljesítményszinten tudnak előállítani, amelyek egy hallgató betéten át az előírt hívójel hangosságot képesek biztosítani. A hangfrekvenciás hívójelek sokkal kellemesebb érzetet keltenek, mint a szokásos csengők.

Hogy a billentyűzet mennyire az előfizetők igényeinek (ami lehet pusztán kényelmi) kielégítésére született, azt szemléletesen bizonyítja, hogy a félvezetőgyártók jó üzletet láttak olyan IC kifejlesztésében és gyártásában, amely a billentyűzettel beadott hívószámot a hagyományos számtárcsa impulzusok formájában továbbítja a készülékből a központba.

Ezen megoldásnál a billentyűzetnek nincs lényeges hatása a központ gazdaságosságára, hisz nem lényegesen gyorsítja meg a tárcsázási időt. A számtárcsa és a billentyűzet, beleértve az ún. tárcsázó IC-t, gyártási technológiáját egybevetve, nem tűnik túl merésznek az az állítás, hogy a készülékgyártóknak is érdekük a billentyűzet alkalmazása, még a nálunk meglevőnél szerényebb árviszonyok mellett is!

A tárcsázó IC-nek tárolnia kell a hívószámot, mert az előfizető gyorsabban billentyűzi be a számjegyeket, mint ahogyan azok a jelenlegi impulzálási sebességgel továbbításra kerülnek. Ez a szükségesség kínálja az első új szolgáltatás, a szám újra beadása nélküli hívásismétlés lehetőségét. Egy hívásismétlési gomb alkalmazásával az utolsó hívás akárhányszor megismételhető. (Természetesen csak addig, amíg az információ el nem vész, azaz „hosszabb” időre meg nem szakad a készülék táplálása.)

Ezt a szolgáltatást a posták általában nem engedélyezik, mert a meddő forgalom növelésének kényelmes eszköze.

Újabb szolgáltatások megvalósítása a készülékben alkalmazandó intelligencia növelését igényli. Az intelligencia a készülék nyugalmi helyzetében is aktív kell, hogy legyen, ami folytonos tápfeszültségellátást tesz szükségessé. A CB táplálásnak, mint alapkövetelménynek megtartása mellett, ez csak úgy biztosítható, hogy a készülékben akkumulátort helyeznek el, amit az előfizetői vonalról a készülék nyugalmi helyzetében is töltenek. A nyugalmi vonaláram megengedett értéke korlátozott, rendszerint nagyságrenddel kisebb, mint az üzemi állapotban fellépő áram. (Általában 1–2 mA).

A kis fogyasztású CMOS áramkörök teszik lehetővé, hogy a RAM tárolók tartalma a készülék nyugalmi állapotában, és az esetleg fellépő rövid idejű vonalszakadások esetén sem semmisül meg.

A mikroelektronikai eszközök fejlettségi szintje tehát lehetővé teszi, hogy a 80-as évek intelligens telefonkészüléke biztosítani tudja:

- rövidített hívószámok alkalmazását,
- hívott szám kijelzését,
- folyó beszélgetés időtartamának v. díjösszegének kijelzését,
- hívásismétlést,
- távhívás programozható korlátozását,
- hangosan beszélő üzemmódot.

Az irodalom szerint ezek a szolgáltatások a készülék árát kb. 50%-kal emelik meg, s ilyen ár mellett már fizetőképes kereslet van ezen készülékek iránt, elsősorban az üzleti életben.

A szükséges intelligencia megvalósításának kézenfekvő eszköze a mikroprocesszor. Természetesen annak lényegesen szerényebb változata is elégséges.

Az előfizetők a rövidített hívószámú hívásaikat bármikor átprogramozhatják, újakat létesíthetnek, az adott memóriakapacitás korlátán belül. A programozás ellenőrzéséhez és a tárcsák tartalmának vizsgálatához szükség van egy kijelző eszközre. Ezen kijelzőt fel lehet használni további szolgáltatások megvalósítására is. Mutathatja a központba betárcsázott hívószámot, a folyó beszélgetés idejét vagy a központból érkező díjegységek révén a tényleges díjösszeget stb. Sőt, a kijelző hibajelzést is adhat az előfizetőnek, ha a szolgáltatás programozást vagy aktiválást nem az előírás szerint végezte, s ezáltal az első sikertelen próbálkozás után korrigálni tudja hibáját.

Megjegyzem, hogy a rövidített hívószámú hívás megvalósítására már a háború előtt is létezett megfelelő eszköz, a „numerátor”. A hívószámot egy fém-

tárcsa kerületén tárolták. Ezeket egy közös tengelyre erősítették fel, s az impulzáló rugót a megfelelő tárcsa fölé tolva, egy kar lenyomásával a hívószám automatikusan továbbítódott. (Természetesen a kar lenyomásakor megfeszített rugó hatására.) Ez a megoldás nem nyújtotta azt a rugalmasságot, mint a mai elektronikus megoldás, mert a változtatást és az újabb „rövidített” hívószámgenerálást az erre specializálódott kisvállalkozóval kellett elvégeztetni.

Egyébként a telefónia történetében mindig megfigyelhető az a jelenség, hogy a tömegigényt kielégítő nagyvállalatok mellett, a kiegészítő speciális szolgáltatásokra kis üzemek alakulnak és rendszerint jól prosperálnak. Ez ma is így van, mert az ún. intelligens készülékeket először a kisvállalkozók dobták piacra.

A hangosan beszélő üzemmód kényelmi szolgáltatás. Lehetővé teszi, hogy egy hívás felépítéséhez nem kell a kézibeszélőt felemelni, csak ha a hívott válaszol, így az előfizető közben folytathatja kezeivel végzett tevékenységét. Hangosan beszélő üzemmódban folytatott beszélgetés közben mindkét keze szabad, tud iratok között keresgélni stb.

Ezen, az előfizetői készülékekben gazdaságosan megvalósítható szolgáltatásoknak, mint már említettük, egyik előnye, hogy a központ típusától függetlenül igénybe vehetők, csak arra kell ügyelni, hogy a készülék jelzésrendszere egyezzen meg a központ előfizetői vonali jelzésrendszerével. A másik előnye az, hogy az előfizetők általában jobban kedvelik a szolgáltatások megvalósításának azt a módját, amikor a szolgáltatások ellenőrzését, vezérlését saját maguk végezhetik.

A 80-as évek analóg készülékeinek a fentiekben vázolt szolgáltatásainak realizálásához szükséges eszközöket a félvezető gyártók már kifejlesztették, illetve fejlesztésüket rövidesen befejezik. Tehát az analóg készülékek jövőjével kapcsolatban eléggé biztos ismereteink vannak.

A digitális kapcsolástechnika térhódításának eredményeként a digitális átvitel a jövőben az előfizetői

készülékig ki fog terjesztődni. Ez viszont azt eredményezi, hogy a különböző szolgáltatások (beszéd és adat jellegű) ugyanazon átviteli közegen (előfizetői érpár) egy közös modem segítségével továbbíthatók. A különböző szolgáltatások egy közös terminálban integrálódnak, s a távbeszélő-készülék jelenlegi formájában megszűnik. Hogy milyen szolgáltatások és miként integrálhatók a jelenlegi előfizetői érpárokon, az egy külön előadást igényelne. Itt most csak megemlítem, hogy a jelenleg perspektivikusnak ígérkező 80 kbit/s-os duplex digitális csatorna, amely egy 64 kbit/s-os beszéd vagy adat, egy 8 kbit/s-os lassú adat és egy 8 kbit/s-os közös jelzőcsatornát biztosít egyidejűleg, milyen további beszédszolgáltatást tesz lehetővé a beszédcsatornától független nagy sebességű jelzőcsatorna révén:

- vizuális jelzés arról, hogy foglaltság alatt valaki hívja a terminált,
- beérkező hívásoknál a hívó fél azonosságának jelzése,
- elmarad a csengető áram küldése a központból, a jelzőcsatornán küldött üzenet hatására helyileg állítódik elő a hívójel.

A terminál kialakításánál — bármilyen szolgáltatást is integráljon magába — alapvető követelmény, hogy az alap beszédszolgáltatások, a hívás felépítése és a hívás fogadása, az előfizetői érpáron biztosított CB táplálásról a terminál helyi táplálásának kimaradásakor is folytathatók legyenek.

Az előfizetői terminál végleges szolgáltatásairól ma még nem állnak rendelkezésre információk, de annyi bizonyos, hogy a jelenlegi előfizetői érpáron a beszéddel egyidejűleg egy másik szolgáltatás (pl. facsimile) is továbbítható.

A távoli jövőt az optikai előfizetői kábelek korszaka jelenti, ami olyan új szolgáltatások megjelenését, s a meglévő szolgáltatások olyan mérvű integrálását jelenti, amiről ma még csak kezdeti elképzeléseink vannak.

IFJÚSÁGI KONFERENCIA

A KISZ Központi Bizottsága kezdeményezésére, az Országos Középtávú Kutatási-Fejlesztési Tervhez Kapcsolódóan, a Távközlési Kutató Intézet KISZ-szervezete, a Budapesti Műszaki Egyetem KISZ-szervezetének és a Híradástechnikai Tudományos Egyesületnek támogatásával, fiatal szakemberek részére megrendezi a

HÍRKÖZLŐ RENDSZEREK ÉS BERENDEZÉSEK KUTATÁSA ÉS FEJLESZTÉSE

témában fiatal szakemberek számára a

II. ORSZÁGOS TUDOMÁNYOS KONFERENCIÁT

A konferencia időpontja: 1984. április 16—17.
A konferencia helye: Távközlési Kutató Intézet.

A konferencia fő témái:

- rádióhírközlő- és mikrohullámú rendszerek tervezése, konstrukciója, gyártása és mérés technikája;
- átvitel- és kapcsolástechnikai áramkörök és berendezések fejlesztése;
- elektronikai alkatrészek és technológiák;
- berendezésorientált áramkörök számítógéppel segített tervezése és alkalmazási kérdései.

A résztvevők nevét, címét, telefonszámát és az előadás címét 1983. október 31-ig, a tartandó előadás — max. 3 gépelt oldal — kivonatát 1984. február 24-ig kérjük a konferencia címére levélben beküldeni:

„IFJÚSÁGI KONFERENCIA”

Távközlési Kutató Intézet

1525 Budapest, Pf. 15.

A jelentkezők életkorának felső határa: 35 év.

A kapcsolástechnika perspektívája

HORVÁTH GYULA
BHG



ÖSSZEFOGLALÁS

A kapcsolástechnika fejlődéstörténetét is a termékváltás törvénye vezérli. Eszerint jelenleg a mikroelektronikában folyó tudományos technikai forradalom a meghatározó. A kapcsolástechnika fejlődése a lehetőségek oldalán az integrált szolgáltatású digitális hálózat, az igények oldalán az írásbeliségbe már nem beleszokott nemzedékekhez való alkalmazkodás irányába folyik — hasonlóan ahhoz, ahogy a kapcsolástechnika korábbi generációi is először a legfejlettebb országok igényeinek megfelelően alakultak ki, majd a többi felhasználó számára más változatok terjedtek el.

1. Bevezetés

A 60-as években oly divatossá vált futurologiáról napjainkban már alig hallunk, mert a futurologusok lelkesen készített előrejelzéseikben nem tudták a 70-es évek olajárrobbanásait, majd a tőkés gazdasági világválságot megjósolni. Kudarcuk egyik oka véleményem szerint abban keresendő, hogy trendjeik kidolgozásakor elsősorban a mennyiségi változásokat vették figyelembe, így nem tudták felismerni, hogy ezek mikor csapnak át minőségi változásokba. Ez érdeklődésünket a fejlődés általános, minőségi változásokat is leíró törvényszerűségei felé tereli. Ebben az előadásban a termékváltás folyamatában megjelenő minőségi változásokat leíró általános törvényszerűséget szeretném felvázolni és az ennek érvényesüléseiképpen a kapcsolástechnikában, főleg hosszabb távon várható tendenciákat megmutatni.

2. A termékváltás folyamata

Az elmúlt 20 év bőséges tapasztalatot hozott arról, hogy egy új termék vagy részmegoldás térhódításához nemcsak annak *műszaki újdonsága*, hanem az is szükséges, hogy az *alkalmazási területen műszaki, gazdasági és más fontos szempontokból legyőzze a régit*, vagy ami ritkább, más módon még meg nem oldott feladatot lásson el elfogadhatóan. Erre a mi szakmánkban jó példa az elektronikus központ fejlődésének hosszúra nyúlt története. John Brooks (1) szerint a tranzisztor feltalálására vezető szilárdtestfizikai kutatásoknak tudatos célja volt az elektro-mechanikus kontaktus kiváltására alkalmas új eszköz megtalálása. A félvezető technika ezt követő fellendülésének hatására az elektronikus központok elterjedésének kezdetét Angliában a 60-as évek elejére jósolták (2). Ennek ellenére csak a kvázielektronikus technika tartós gyakorlati alkalmazása kezdődött el 1964-ben és nem Angliában, hanem az Egye-

HORVÁTH GYULA

Harmincöt évig dolgozott a BHG Híradástechnikai Vállalatnál. Távközlő központok tervezésével, fejlesztésével és eladásával foglalkozott. Tanulmányozta a kapcsolástechnika minden részterületét, de főleg a rendszertechnikát, a rendszerek fejlődését, a forga-

lomelméletet és a hálózatok tervezését. Jelenleg a műszaki fejlődés elvi kérdéseivel foglalkozik. Számos szakmai előadást tartott bel- és külföldön. Társszerzője a Távközlési Kézikönyvnek. Szakmai cikkei a Híradástechnikában, a Budavox Review-ben és külföldi folyóiratokban jelentek meg (#).

sült Államokban. Az igények nem voltak túl erősek, mert a nemzetközi és az interkontinentális távhívás akkoriban kialakuló hálózatában minden kapcsolási feladatot kifogástalanul meg lehetett oldani crossbar technikával. Még egy évtizedet kellett várni, míg gazdaságossá is vált az elektronikus technika azzal, hogy az elektronikus központok magas, de mérséklődő ára a crossbar központok alacsonyabb, de növekvő ára közelébe csökkent.

Műszaki információk alapján nem lehetett megjósolni, hogy az árak alakulását kifejező csökkenő, illetve emelkedő görbék mikor metszik majd egymást. Annál is inkább így volt, mert a világpiaci helyzet megengedte, hogy a nagy világcégek az árakat üzleti érdekeik szerint alakítsák. A 70-es évek elején ugyanis már látszott, hogy az elektronikus technika bevezetésre érett, de a nagy világcégek nem sietnek a piacra dobással. Az olajválság tette őket érdekeltté, talán a piac újrafelosztásának reménye a marketing tevékenység felfuttatásában. Először a hirtelen meggazdagodott olajországokkal kötöttek nagyszabású üzleteket, majd a mikroelektronika forradalmi átalakulásával megalapozott árcsökkenés a fejlett országoknak is megadta a lökést az áttéréshez.

Az a törvény tehát, hogy az új termék a régit harcban győzi le, melynek során minden lényeges tekintetben jobbnak bizonyul, térben és időben érvényesül. Ez azt jelenti, hogy *minden egyes központban, minden országban külön-külön*, az ott fennálló műszaki, gazdasági és más döntő körülmények között kell győznie a kapcsolástechnika új generációjának. A győzelem legtöbbször kereskedelmi verseny keretében érik be. Magyarországon is akkor tör át a mikroelektronika, amikor a hazai piacon, a hazai munkabérek, beruházási és más költségek, az importált mikroelektronikai alkatrészek belföldi árai és más műszaki, gazdasági körülmények együttes hatására az elektronikus készülékek és berendezések

Beérkezett: 1983. V. 16.

egyenként versenyképessé válnak. Természetes, hogy külgazdasági szempontból az exportpiacokon elért versenyképesség döntő. Nyilvánvalóan az EKFP (Elektronikai Központi Fejlesztési Program) végső célja is az, hogy a magyar népgazdaság ezt a versenyt megnyerje.

3. Az elektronika pályafutása

A termékváltás törvényének érvényesülését tágabb szakterületünk, az elektronika pályafutása is kitűnően szemlélteti.

Az elektronika 1912 óta folyamatosan hódítja meg sajátos alkalmazási területeit. A sorrendet szigorúan a termékváltás említett törvénye szabta meg.

Az első nagy siker a műsorszóró és a kereskedelmi rádiózás (hajózás, repülés, interkontinentális telefon céljára) megvalósítása volt, melyekhez a hangosfilm csatlakozott. Ezek olyan feladatok voltak, melyek megoldására más lehetőség nem volt. Itt estek legkevésbé latba a megoldás fogyatékosai. Gondoljunk csak arra a különleges izgalomra, amellyel — fejhallgatóval a fülünkön — a detektoros rádiót hallgattuk! Ezt követte a *hangerősítés* szórákkoztató és kereskedelmi alkalmazása (hanglemez-felvétel és -lejátszás, telefon-erősítés-technika és a vivőhullámú berendezések). Ezekben az alkalmazásokban korábban már megoldott feladatokról van szó, a siker kulcsa a termékváltás törvénye értelmében az volt, hogy az elektronika felhasználásával lényegesen tökéletesebb és gazdaságosabb megoldások (pl.: fonográf és gramfon helyett lemezjátszó, vagy a közös nyomvonalon telepített törzs-, fantom- és superfantom áramkörök helyett vivőhullámú berendezések) keletkeztek.

A XX. század második negyedében ismét két olyan terület adódott, melyeknek indulásához az elektronika nélkülözhetetlen volt: a *televízió és a radar*. Közben elkezdődött az elektronika bevonulása először a villamos, majd a nem villamos mennyiségek *méréstechnikájába* és az automatizálásba, olyan műszaki eljárásokba, melyeknek az elektronika nem egyetlen lehetséges eszköze. Az elektronizálás mégis rendkívül gyümölcsöző volt. Hasonlítsuk össze például a hurkos oszcillográfot a katódsugárcsöves oszcilloszkóppal!

Döntő sikert hozott az elektronika számára a *számítástechnika* forradalmasítása. Szintén már megoldott feladatról volt szó, de itt a tökéletesítés akkora minőségi változásokat hozott, ami egy új szakterület keletkezésével egyenértékű. Ekkor vált az elektronika a tudományos-technikai forradalom fő húzóerejévé, mert a számítógépek az *automatizálásnak** nagy hatékonyságú, általánosan alkalmazható alapvető eszközeivé váltak. Ki is alakította az elektronika hegemóniáját az addig kialakult automatizálási eljárások felett.

A valós idejű elektronikus automata látványos

* A tudományos-technikai forradalom húzóerőiről eltérő nézeteket valló szerzők megegyeznek abban, hogy az automatizálás közéjük tartozik.

sikert aratott az űrrakéták irányításában. Ezzel és az űrtávközléssel játszik az elektronika mással nem pótolható szerepet az *űrhajózásban*. A Bell Laboratórium szakemberei szerint mindezek mégis kisebb teljesítmények voltak, mint az első *kvázielektronikus központ*, a No. 1 ESS kifejlesztése (3). Ennek a munkának a tapasztalatai mutatták meg, hogy az elektronikus kapcsolóberendezések kifejlesztése, mint automatizálási feladat, milyen nehéz volt.

Ugyancsak a század közepén indult meg az impulzus-kódmoduláció (PCM) gyakorlati alkalmazásba vételére vezető impulzustechnika kifejlődése, mely az elektronika most élre törő nagy teljesítményének, a *digitális átvitelnek és kapcsolásnak* alapja. Ez különösen az integrált szolgáltatású digitális hálózat (ISDH) formájában, még csak a jövőben realizálódik teljesen (4). Befejezett eredmény található viszont a mikroelektronika segítségével meghódított következő területeken: *zsebszámológép*, elektronikus óra és *karóra*, *személyi számítógép*, elektronikus *távbeszélő készülék* és az *irodatechnika* folyamatban levő elektronizálása.

4. Tudományos-technikai forradalom a kapcsolástechnikában

A fejlődés egyik igen jellegzetes vonását a kapcsolástechnikán keresztül figyelhetjük meg: hosszú ideig az elektronika fejlődése a kapcsolástechnikát majdnem érintetlenül hagyta, hiszen az elektronika csak alárendelt esetekben vagy részmegoldásokban, a lényegét nem érintve került alkalmazásra. Ilyen vonatkozásban a kapcsolástechnikát az elektronika szinte „nem érdekelte”. Sokáig a távhívás egy- és kétfrekvenciás adója és vevője volt az egyetlen jelentős elektronikus készülék a kapcsolástechnikában. A crossbar technika is az elektronika nélkül alakult ki és került használatba. Később, a többfrekvenciás (MFC) jelzőrendszerek bevezetése kapcsán egyik fontos elemét, a jelzésátvitelt elektronizálták.

Azzal, hogy az elektronika vázolt fejlődése során „elérte” a kapcsolástechnikát, ezen a szakterületen is megindult a tudományos-technikai forradalom. Azóta a kapcsolástechnika fejlődése szorosan kötődik az elektrotechnikához. Ezért, amíg az elektronika forradalmi fejlődése tart, addig annak meghatározó kihatása lesz a kapcsolástechnikára, melynek fejlődése ezalatt a tudományos-technikai forradalom része lesz. Az elektronika minden új eszköze (például a mágneses buborék memória) módosító, sokszor jelentékenyen módosító hatással lesz a kapcsolástechnikai berendezésekre, az egymással kölcsönhatásban levő alkatrész- és rendszertechnikájukra egyaránt. Ez a folyamat akkor lassul majd, amikor más tudományterület (sokak szerint a jövő században a biológia) veszi át a tudományos-technikai forradalom vezetését az elektronikától.

Bár még nem látjuk, hogy mikor, de a tudományos-technikai forradalom az elektronikában egyszer véget ér és utána egy lassúbb, evolúciós fejlődési szakasz következik, melyben az alkalmazástechnikai igények válnak ismét meghatározóvá. Jelentős befolyást természetesen már korábban is gyakorolnak.

5. Új felhasználók igényei

Az alkalmazástechnikai igények abban az általános összefüggésben jelentkeznek, hogy a műszaki fejlődés más nagy eredményeihez hasonlóan, a *távközlési technika* is az *először jelentkező fizetőképes felhasználók*, vagyis a fejlett országok termelőinek és fogyasztóinak *igényeire szabott formában jelent meg*. (Számos híradástechnikai berendezést és azok fejlettebb változatait Amerikában vették először használatba.) Ezt követi a kevésbé fejlett, majd a fejlődő országokban az új technika elterjedése. Ez a technika egyre inkább az *új felhasználók* körülményeinek, sajátos *igényeinek* és gazdasági lehetőségeinek *megfelelő formában* alakul. Ezek az igények minőségileg új központtípusok megjelenését fogják kiváltani.

Ilyen folyamat már az elektromechanikus kapcsolástechnikában is lezajlott a következőképpen: az automata központ a századfordulón mindenütt a *Strowger*-technikával indult, majd mellette kialakult az amerikai viszonyokra szerkesztett panelrendszer és az európai viszonyokhoz jobban illeszkedő Siemens, majd az eredeti kulisszaválasztós Ericsson-rendszer a Rotaryval együtt. A crossbar technika már eleve amerikai és európai változatában alakult ki, az amerikai Amerikán kívül sehol sem használták. LM Ericsson pedig az AR rendszerek kifejlesztésekor már tudatosan a szegényebb országokat vette célba; nem is tudott az AR technika a gazdag Svédországban elterjedni.

Az elektronikus kapcsolástechnika helyzete jelenleg a *Strowger*-rendszer hajdani helyzetére hasonlít abban, hogy alapelveiben alig van különbség az amerikai és az Amerikán kívüli változatok között. Ma viszont a K+F potenciál hasonlíthatatlanul nagyobb, így már mindegyik világceg kidolgozta saját konstrukcióját. Most is, mint az automata központok Amerikán kívüli terjedésének folyamatában, ezek a konstrukciók a további fejlődés során egyre jobban fognak alkalmazkodni a kiszemelt alkalmazási területek, Ázsia és Afrika igényeihez és minőségi különbség alakul ki közöttük és az Európában, Japánban használtak között.

Az alkalmazkodási folyamat sebességét elsősorban a gazdasági körülmények, a távközlés fejlesztésére fordítható összegek nagysága határozza meg. Az említett minőségi változást a felhasználók körének eltolódása okozza. Az írásbeli érintkezéshez szokott nemzedékek helyett, akik a telefont óhatatlanul másodlagos közlési formának tekintik, egymásután jelennek meg a telefon használatába beleszületett nemzedékek mind a fejlett, mind a fejlődő orszá-

gokban. Utóbbiakban a távközlési infrastruktúrához fokozatosan hozzájutó nemzedékről van szó, akik őseinek nem is volt módjuk az írásbeliségbe beleszokni.

Bonyolítja a helyzetet, hogy a telefon mellett terjednek az informatika más eszközei, melyek a telefon szerepének egy részét át is veszik. Az igények struktúrája ezért is változik. A maihoz képest szokatlan és újszerű igényekhez való alkalmazkodás lesz az elektronikus telefonközpontok és az integrált szolgáltatású digitális hálózatok fejlődésének fontos új vonala.

6. Harc a jövőért

Az előzőek a jövő két fontos folyamatával foglalkoztak. Az egyik az, hogy meghatározó lesz a mikroelektronikában most zajló tudományos-technikai forradalom, mely megköveteli a gyors egymásutánban megjelenő új alkatrészek és rendszertechnikai, hardver és szoftver megoldások bevezetését és lehetővé teszi az integrált szolgáltatású digitális hálózat fokozatos kialakítását. A másik folyamat a nem élenjáró felhasználók, a közepesen fejlett és a fejlődő országok, ezeken belül is az írásbeliséghez nem szokott nemzedékek igényeinek kielégítése.

Láttuk, hogy a termékváltás nemcsak kemény munka, hanem harc kérdése is. Ennek fő színtere a piac, de most a harc a korszerű alkatrészgyártó háttérpar megteremtéséért (4) folyik (EKFP program). A kapcsolástechnikában függetlenségünk fontos feltételeként az évtized végéig gyártásba kell vinni az EKR rendszert. Addig is a fejlődő országokban küzdünk a magyar termékek és a magyar szakemberek szolgáltatásainak elfogadtatásáért. Utóbbi vonatkozásban esélyeink igen jók, mert a szocialista emberek minőségileg más, jó emberi kapcsolatokat tudnak a fejlődő országokban kialakítani. E cikk célja is az, hogy a magyar híradástechnikai ipar jövőjéért folyó harcot a filozófia eszközeivel segítse.

I R O D A L O M J E G Y Z É K

- [1] John Brooks: Telephone. The first hundred years. Harper and Row, New York, 1976.
- [2] F. Lucantonio: Entwicklungsrichtungen neuzeitlicher Vermittlungssysteme. FREQUENZ, 9, (1955) 339—351 old.
- [3] Bell System Technical Journal, 1964. 5. szám.
- [4] Berecz Frigyes: A magyar távközlés és a híradástechnikai ipar fejlesztése időszerű feladatainak alkatrész vonatkozásai HÍRADÁSTECHNIKA, 34 (1983), 49—53 old.

VHF/UHF földi, mozgószolgálati rádiótávközlés korszerű irányzatai

HAVAS GYÖRGY

Budapesti Rádiótechnikai Gyár



ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk a VHF/UHF földi, mozgószolgálati rádiórendszerek négy nagy csoportját tárgyalja részletesen és meghatározza a fejlődés fő irányait is. A negyedik csoportban tárgyalt VHF/UHF rurál rádiótelefon-hálózat egy, a legmodernebb hálózatkövetelményeket is kielégítő megoldásra ad példát, részben a 120/8 áttételű koncentrátor, részben a többszörös csatornahezáférés alkalmazása révén. A rendszer mikroprocesszoros vezérlésének segítségével biztosítható a híváskapcsolat teljesen automatikus felépítése és lebontása.

Bevezetés

A földi mozgó rádióösszeköttetések méteres és deciméteres sávokban történő megvalósítása — az elmúlt három évtized során — mind az alkalmazások, mind az alkalmazott műszaki megoldások, mind pedig a szolgáltatások vonatkozásában, világszerte rendkívül dinamikus fejlődésen ment át.

Az alkalmazások gyakoriságának növekedését a gazdasági élet és az államigazgatás különböző területein egyaránt jelentkező azon igények indokolták, amelyek a beszédösszeköttetések létesítését a helyüket változtató állomásokról, illetve állomások felé teszik szükségessé.

A VHF/UHF mozgószolgálati rádiórendszerek alapvetően három nagy csoportra oszthatók. Ez a három csoport újabb, egy negyedikkel is bővült.

Az egyes csoportok:

- *zárt célú, diszpécser-szolgálati, mobil rádiótelefon-hálózatok*, a gazdasági élet legkülönbözőbb területein történő felhasználásra;
- *zárt célú, automatizált, mozgószolgálati diszpécser-hálózatok*, a postai országos távbeszélő-hálózathoz történő csatlakozással, melyek a szolgáltatási igényektől, valamint a gazdasági és műszaki lehetőségektől függően, különböző fokú automatizáltsággal rendelkeznek;
- *nyilvános, mozgószolgálati, rádiótelefon-hálózatok*, melyekben a mobil állomások előfizetői, a postai országos távbeszélő-hálózat előfizetőivel azonos forgalmi jogokat és szolgáltatási lehetőségeket élveznek;
- *VHF/UHF rurál rádiótelefon-hálózatok*, melyek a Posta országos távbeszélő-hálózatainak integráns részeiként, olyan területeken biztosítanak teljes forgalmi jogú csatlakozási lehetőségeket az előfizetők részére, amelyek még nem rendelkeznek vezetékes kapcsolattal.

HAVAS GYÖRGY

A Budapesti Műszaki Egyetemen 1956-ban szerzett villamosmérnöki diplomát. 1956-tól 1959-ig a BHG-ban fejlesztőmérnök, szakterülete az URH adástechnika. Ezt a munkát folytatta a Budapesti Rádiótechnikai Gyárban 1961-ig. Ezt követően ugyanitt főkonst-

ruktőr, majd fejlesztési főosztályvezető. 1978-tól műszaki igazgatóhelyettes. A 60-as években a Budapesti Műszaki Egyetemen gyakorlatvezető; a Kandó Kálmán Híradásipari Technikumon, majd Főiskolán meghívott előadó, FM technika és rádióadás-technika tárgyakból. Több szake cikk szerzője. (*)

1. Zárt célú, diszpécser-szolgálati, mobil rádiótelefon-hálózatok

A diszpécser-szolgálati rádiótelefon-hálózatok alapszolgáltatásokat biztosító összeállításainak választék-kialakítása gyakorlatilag valamennyi — e témában érdekelt — ipari országban már jó néhány éve befejeződött. Az alapszolgáltatásokat nyújtó diszpécser-szolgálati mobil rádiótelefon-hírhálózatok további fejlődése elsősorban már nem rendszerteknikai, hanem készülékfejlesztést igényel. Ennek során a hálózatot alkotó alapberendezések és az azokat kiegészítő funkcionális blokkok újabb konstrukcióit kell a gyártó cégeknek időről időre a korszerűségi követelményeknek megfelelően létrehozniok. A bonyolultabb és komplexebb szolgáltatású diszpécser-szolgálati mobil rádiótelefon-hálózatok a beszédösszeköttetések létesítésének primer igényén kívül jelzésátviteli és távműködtetési, távellenőrzési feladatok ellátására is alkalmasak. Ezek a hálózatok elsődlegesen ipari rendeltetésűek és konkrét rendszerteknikai kialakításuk az ipari felhasználók (kőolaj-, földgázkitermelés és elosztás, villamos energetika stb.) egyedi igényei alapján történnek. Nem korlátozódnak az ipari felhasználók alkalmazási körére azok a mobil rádiótelefon-hálózatok, amelyek az egyes állomásokról meghatározott számú állapotjelzés, ún. státuszjelzés átvitelét is biztosítják. A komplexebb — tehát a beszédösszeköttetések biztosításán túlmenő igényeket is kielégítő — diszpécser rádiótelefon-hálózatok korszerűségének fokozása részint az alapkészülékek konstrukciójának és technológiai színvonalának korszerűsítését, részint a felhasználók egyedi szolgáltatási igényeit kielégítő rendszerteknika kifejlesztését teszi szükségessé.

Beérkezett: 1983. V. 16.

2. Zárt célú, automatizált, mozgószolgálati diszpécserhálózatok, a postai országos távbeszélő-hálózathoz történő csatlakozással

A korszerű, zárt célú, mozgószolgálati diszpécserhálózatok új rendszertechnikai elveket alkalmazó kialakítását részint a rendelkezésre álló korlátozott számú rádiócsatornák gazdaságosabb kihasználása, részint a hálózatok létesítési költségeinek több felhasználó közötti, célszerű megosztása indokolja. E hálózatok, az elsődleges zárt célú, diszpécseri felhasználás mellett — bizonyos korlátozásokkal — olyan szolgáltatási igényeket is ki tudnak elégíteni, amelyek az egyes mozgó előfizetők és a postai távbeszélő-hálózat előfizetői között, közvetlen forgalmi kapcsolat létrehozására irányulnak. E komplex célok megvalósítására dolgozta ki a Budapesti Rádiótechnikai Gyár MRKB típusú automatizált, mozgószolgálati rendszerét. Ezen hálózattípus előnyeit és főbb szolgáltatásait — rövid összefoglaló jelleggel — a következőkben tárgyaljuk.

A mozgószolgálati VHF/UHF rádiótelefon-hálózatok, a legutóbbi évtizedig, világszerte döntő mértékben diszpécserhálózati szervezésűek voltak. A mozgószolgálati rádiótelefon-hálózatok hagyományos rendszere a rendelkezésre álló rádiócsatornákat, még a jelenlegi, általánosnak nem mondható elterjedtség mellett is viszonylag gazdaságtalanul használja ki. Különböző felmérések összesített értékeléséből kitűnik, hogy például az iparilag közepesen fejlett országok nagyvárosi rádiótelefon-forgalma, egyedi diszpécserhálózatok használata esetén, egy rádiófrekvenciás csatornát, mintegy 4...7 állomással terhel. Az egy csatornára jutó alacsony átlagos készülékszám gátolja a mozgó rádiótelefon szolgáltatásnak a felhasználók által igényelt mértékű elterjedését. A zárt célú hálózatokat külön-külön fenntartó felhasználók hálózatonként egyidejűleg csupán egyetlen beszélgetés folytatására alkalmas hagyományos diszpécserhálózati rendszere mellett, az átlagos csatornaterhelés lényeges fokozása már nem megoldható. A távbeszélő-hálózatok forgalmi tervezésénél használt, matematikai-statisztikai módszerek alkalmazásának eredményéből a forgalomkoncentráció lényeges fokozására az automatikus szabadcsatorna-keresés elvén működő, többszörös csatornahozzáférésű rendszerek alkalmazása adódik megoldásként. Például nyolc független, egycsatornás rádiótelefon-hálózattal — 5% hívási veszteség mellett — összesen mintegy 40 mozgó előfizető ellátása biztosítható, míg ugyanakkor egyetlen 8-csatornás, automatikus szabadcsatorna-keresés elvén működő, többszörös csatornahozzáférésű hálózat — ugyancsak 5% hívási veszteség mellett — már mintegy 450 mozgó előfizetőt tud ellátni.

A Budapesti Rádiótechnikai Gyár MRKB típusú automatizált, többszörös csatornahozzáférésű rádiótelefon-hálózata alkalmas több felhasználó által történő, közös üzemeltetésre. E felhasználók egymástól független vállalatok, intézmények lehetnek, amelyek a hálózatot, egymás rádióforgalmának zavarása nélkül használhatják. A 8-csatornás, többszörös csatornahozzáférésű rendszer által még gazdaságosan kiszolgálható mintegy 500 mobil előfizető szolgáltatási

lehetőségei a részükre egyedileg meghatározott rádióforgalmazási jogoktól függenek. A legegyszerűbb szolgáltatás esetén csak saját szervezetük diszpécserével, ugyanakkor a legmagasabb fokú szolgáltatás esetén valamennyi résztvevő szervezet diszpécserével, az azokhoz tartozó mobil-állomásokkal és a postai távbeszélő-hálózat előfizetőivel is létesíthetnek automatikus kapcsolású beszédösszeköttetést. Az MRKB típusú hálózat valamennyi — hálózaton belüli, illetve külső hálózat felé irányuló — kapcsolási funkcióját az ún. bázisautomatikai egység végzi. A bázisautomatikai egység a postai távbeszélő-hálózat hívószámaival ellátott előfizetői vonalakon keresztül a távbeszélő-hálózat központjához is csatlakozik, a mozgó és a vezetékes távbeszélő előfizetők, gépi kapcsolás útján történő összeköttetése céljából. Az MRKB rendszer rádiófrekvenciás csatornáinak adó- és vevőegységei, külön-külön, az ellátandó terület kiemelkedő magaslati pontjain kerülhetnek telepítésre, a jobb területi besugárzás érdekében. A rádiófrekvenciás csatornák vevőegységei — csatornánként multiplikálva — különböző helyeken történt telepítésükkel, hely-diversity üzemet is lehetővé tesznek. Ezzel a rádióárnyékban levő területek — megfelelő tervezés esetén — kiküszöbölhetők, vagy legalábbis nagymértékben csökkenthetők.

Az MRKB típusú hálózatok műszaki és szolgáltatási előnyei a következőkben foglalhatók össze:

- a rendelkezésre álló rádiócsatornák jobb kihasználása és így lehetőség nyílik több mobil-állomás létesítésére;
- a besugárzott terület növelése, az ellátás biztonságának fokozása, optimálisan elhelyezhető közös adó, illetve vevő bázisállomások, valamint vételi diversity rendszerek létesítésével;
- a hálózat létesítési költségeinek megosztása, az egymástól szervezetenként független felhasználók között;
- új szolgáltatások nyújtása, mint például:
 - a) megkülönböztetettnek rangsorolt mobil előfizetőtől, a postai távbeszélő-hálózat előfizetői felé, gépi kapcsolású hívási lehetőség biztosítása;
 - b) a postai távbeszélő-hálózat előfizetőitől, a mozgó előfizetők korlátozott száma felé, gépi kapcsolásos hívási lehetőség biztosítása;
 - c) rendkívüli helyzetekben a mobilállomások bizonyos csoportjainak vagy összességének körözhívásával a központi irányítás lehetővé tétele;
 - d) több, független vállalat vagy intézmény diszpécseri mozgószolgálatának megvalósítása, egymás kölcsönös zavarása, illetéktelen behallgatás vagy a forgalomba történő illetéktelen belépés lehetősége nélkül.

3. Nyilvános, mozgószolgálati rádiótelefon-hálózatok

A sokcsatornás, automatizált, többszörös csatornahozzáférésű rádiótelefon-hálózatok lehetőséget nyújtanak nyilvános mozgószolgálati rendszerek (autó-

telefon) létesítésére is. Egy mozgószo­lgálati rádió­telefon-hálózat korlátozott vagy teljesen nyilvános használatának kérdése elsősorban nem műszaki, hanem szervezési probléma. A zárt célú, automatikus, szabadcsatorna-keresés elvén működő, mozgószo­lgálati rádiótelefon-rendszerek korlátozottan nyilvános szolgáltatását az MRKB típusú hálózat oly módon biztosítja, hogy a hálózat kapcsolási lehetőségeit végrehajtó bázisautomatikai egység csatlakoztatása a postai vezetékes távbeszélő-hálózatokhoz, az előfizetői távbeszélő-vonalak szintjén történik. A postai távbeszélőhálózat központjainak magasabb koncentrációjú (például csoportválasztói) szintjén történő csatlakoztatásakor a két irányú — gépi kapcsolat útján kezdeményezhető — automatikus hívási lehetőségek köre szinte tetszés szerint bővíthető.

A nyilvános, mozgószo­lgálati rádiótelefon-rendszerek létesítésekor felmerül annak országos területi ellátásra történő kiterjesztési igénye is. Az országos rendszerre történő szervezés időben és beruházásban több lépcsőben is megoldható folyamat. Első lépésben például a sűrűn lakott területek vagy ipari centrumok zárt célú és csak korlátozottan nyilvános diszpécserhálózatainak rendszerét kell kialakítani és második lépésben ezeket az eddig önálló hálózatokat kell a Posta országos távbeszélő-rendszerén keresztül összekapcsolni.

Az országos, nyilvános, mozgószo­lgálati rádiótelefon-rendszerek létesítése természetesen egy sor új műszaki probléma megoldásának kérdését is felveti. Például:

- az országos rendszerben történő frekvenciakiosztások követelményeinek megfelelően, a mobilállomások által hozzáférhető rádiófrekvenciás csatornák számának oly magasnak kell lennie, mely a mobilállomás adó-vevő egységeinek egyedi csatornákra történő „kristályozásával” gazdaságosan már nem oldható meg. A gazdaságos megoldást ez esetben a frekvenciaszintézis adó-vevő egységek alkalmazása jelenti;
- a mobilállomások saját körzetükön kívüli elérésére országosan egyedi hívószám kiosztást kell alkalmazni;
- a nyilvános mozgószo­lgálati rendszerbe bevont járművek elérésének nem saját körzethöz történő megvalósításához, legalább körzetcsoporthozként a járművek földrajzi helyének ismerete és például egy központi forgalomoptimalizáló számítógépes rendszerrel történő nyilvántartása szükséges. Más megoldásokban külön hívócsatornák alkalmazása is megoldást jelenthet;
- a nyilvános, mozgószo­lgálati rádiótelefon-hálózatok díjfizetése általában nem átalányelszámolás alapján történik. A díjfizetés alapjául szolgáló forgalomszámlálás kérdését úgy kell megoldani, hogy az figyelembe vegye az eltérő körzetek közötti távolsági beszélgetések magasabb tarifátételeit is.

Az országos nyilvános mozgószo­lgálati rádiótelefon-rendszer létesítésének lépcsőzetes megvalósítását a Budapesti Rádiótechnikai Gyár MRKB típusú rendszertechnikája opcióként tartalmazza. További

lehetőségeket nyújt a nyilvános mozgószo­lgálati rendszerek létesítésére a későbbiekben még ismertetésre kerülő CLS típusú VHF/UHF rurál rádiótelefon-rendszer e feladatra történő adaptálása is.

4. VHF/UHF rurál rádiótelefon-hálózatok

E hálózattípusok rendeltetésüket tekintve nem tartoznak a földi mozgószo­lgálati hírközlés körébe, azonban az alkalmazott áramköri technika és a szolgáltatási, valamint rendszertechnikai kérdések annyira rokon megoldásúak a mozgószo­lgálati rádiótelefon-hálózatokban alkalmazottakkal, hogy e közös vonások, valamint a rurál hírközlés iránt napjainkban ugrásszerűen fokozódó érdeklődés, indokoltá teszi e hálózattípusok jelen cikk keretében történő tárgyalását. A VHF, illetve UHF frekvenciatartományokban működő rurál rádiótelefon-szolgálat olyan távbeszélő-hálózati előfizetőknek postai távbeszélő-hálózathoz történő csatlakoztatását teszi lehetővé, amelyek a terület távbeszélőközpontjától nagy távolságra vannak, vagy a központhoz fizikai ér­párral történő csatlakoztatásuk egyéb okok miatt nem megoldható, vagy igen költséges lenne. A Budapesti Rádiótechnikai Gyár CLS típusú rurál rádiótelefon-rendszere mindazokat a szolgáltatásokat nyújtani tudja a rádiótelefon-előfizetői állomások részére, amelyekkel egy vezetékes telefonelőfizetői állomás rendelkezik. A CLS típusú rurál rádiótelefon-rendszer alapjellemzői:

- egy CLS rendszerben maximum 120 rádiótelefon-előfizetői állomás helyezhető el;
- a rádiótelefon-előfizetői állomások forgalmának koncentrálása 8 trunk áramkörön, rádiócsatornán történik. Egyidejűleg tehát maximum 8 beszédösszeköttetés létesíthető a hálózatban;
- a CLS rendszer működése a többszörös csatorna­hozzáférés elvén alapul, vagyis bármelyik előfizetői állomás bármelyik trunk áramkörön keresztül forgalmazhat;
- a híváskapcsolat felépülése teljesen automatikus. A rádiócsatornák forgalomba vétele a szabad rádiócsatorna (trunk) kijelölés és keresés elvén megy végbe;
- a CLS rendszer forgalma a rádió-koncentrátor központon keresztül zajlik. A rádió-koncentrátor központ a központi automatika (koncentrátor) berendezésből és a rádióközpontból áll;
- a központi automatika berendezés a vezetékes távbeszélő-hálózat központjához előfizetői szinten csatlakoztatható. Minden egyes rádiótelefon-előfizetői állomáshoz a postai vezetékes nyilvános távbeszélő-hálózat valamelyik központjának egy előfizetői vonalcsatlakozása tartozik. Minden rádiótelefon-előfizetőnek a postai vezetékes távbeszélő-hálózatban, az előfizetői vonalcsatlakozás által meghatározott hívószáma van. A rádiótelefon előfizető — akár hívó, akár hívott fél — a távbeszélőközpontban levő saját előfizetői vonalcsatlakozásain keresztül forgalmaz, így a postai díjszámlálás kérdése még automatikus távhívás esetén is megoldott.

A rádiótelefon-előfizetői állomásainak és csatorna-áramköreinek száma a maximális kiépítettségig, tetszés szerinti lehet. A kiépítettség mértékét az előírt forgalmi tulajdonságok szabják meg;

- amennyiben a rendszer valamennyi rádiócsatornája foglalt, a rádiótelefon-előfizető hívást kezdeményezni nem tud és egy helyileg előállított foglaltsági hangot hall. Az előfizetői vonalról érkező hívás esetén a központi automatikai egység az első felszabaduló rádiócsatornán keresztül, a várakozó hívást továbbítja a rádiótelefon-előfizető felé. A forgalmi torlódások csökkentése érdekében a központi automatikai egység beszédidő-korlátozó áramkörrel látható el opcionálisan. A beszédidő-korlátozás 1...10 percig, egy perces lépésekben beállítható;
- a beszélgetések titkosak, a megkezdett beszélgetésbe harmadik fél, az alkalmazott szelektív hívási rendszer következtében, belépni nem tud.

A CLS típusú rurál rádiótelefon-hálózat rendszertechnikája, a berendezések konstrukciós kialakítása és az alkalmazott hívásrendszer, optimális szervezésű és telepítésű hírendszer kialakítását teszi lehetővé. A berendezések nagy megbízhatóságúak és kis fogyasztású CMOS, illetve LSTTL áramköri elemekkel készülnek. A központi automatikai egység multiprocesszoros vezérlésű. A CLS típusú rurál rádiótelefon-hálózat számos opcionális szolgáltatási lehetősége mellett — áramköri és rendszertechnikai meg-

oldásainak felhasználásával — mozgószolgálati előfizetők kiszolgálását is lehetővé teszi. Ezzel a későbbiekben — mint erre a 3. fejezetben már utaltunk — a nyilvános, mozgószolgálati rádiótelefon-rendszerek eddigiektől eltérő módon történő megoldására is mód nyílik.

5. Újabb rendszertechnikai szolgáltatások és megoldások

A mozgószolgálati rádiótelefon-hírközlés szakterületének rohamos műszaki fejlődését néhány érdekesebb megoldás, vagy újabb célok felsorolásszerű ismertetésével is érzékeltetni lehet:

- adatátvitel mozgó és fix állomások között;
- telex-átvitellel kombinált távbeszélő-szolgáltatás biztosítása, olyan postai távbeszélő-előfizetők részére, akiknek telefonközponthoz történő csatlakoztatása — fizikai érpár hiányában — rádiótelefon útján kell megvalósuljon;
- automatikus járműazonosító rendszer, mely a diszpécserhálózatban szükségtelemmé teszi a forgalomba lépéskor szükséges egyéni bejelentkezést és ezzel, az átvitt aktív információk céljára rendelkezésre álló forgalmazási időt növeli meg;
- csővezetékek mentén telepített kábeles vagy mikrohullámú hírközlési rendszerről elágazó, mobil URH-hálózat, a vezetékek mentén mozgó, javító, karbantartó szolgálat irányítására.

BRNO UTÁN — BUDAPESTEN IS VÁSÁRI NAGYDÍJAT NYERT A BHG

Az EP 512-es elektronikus alközpont sikere a BNV-n

Bár nincs piros betűs ünnep, vállalatunknak mégis oka van az ünneplésre — mondta előljáróban Berecz Frigyes vezérigazgató a kis tanácsteremben május 18-án tartott összejövetelen. Nem kisebb alkalomból rendezték, minthogy a BNV-n az előző napon vásári nagydíjat nyert EP 512-es elektronikus alközpont konstruktórait, fejlesztőit, a berendezés elkészítésében közreműködőket kitüntessék. Miután Berecz Frigyes megköszönte a kiváló teljesítményeket, arra hívta fel a figyelmet, hogy hasonló minőségű új berendezések gyártására a BHG számos területén van még lehetőség, majd átnyújtotta a kitüntetések, az elismerő okleveleket, és jutalmakat.

A nagydíjas berendezést már az első napon megtekintette a jemeni nagykövet, az Ipari Minisztériumból pedig olyan személyiségek nézték meg, mint Méhes Lajos miniszter és helyettese Köteles Zoltán, valamint Juhász Ádám államtitkár.

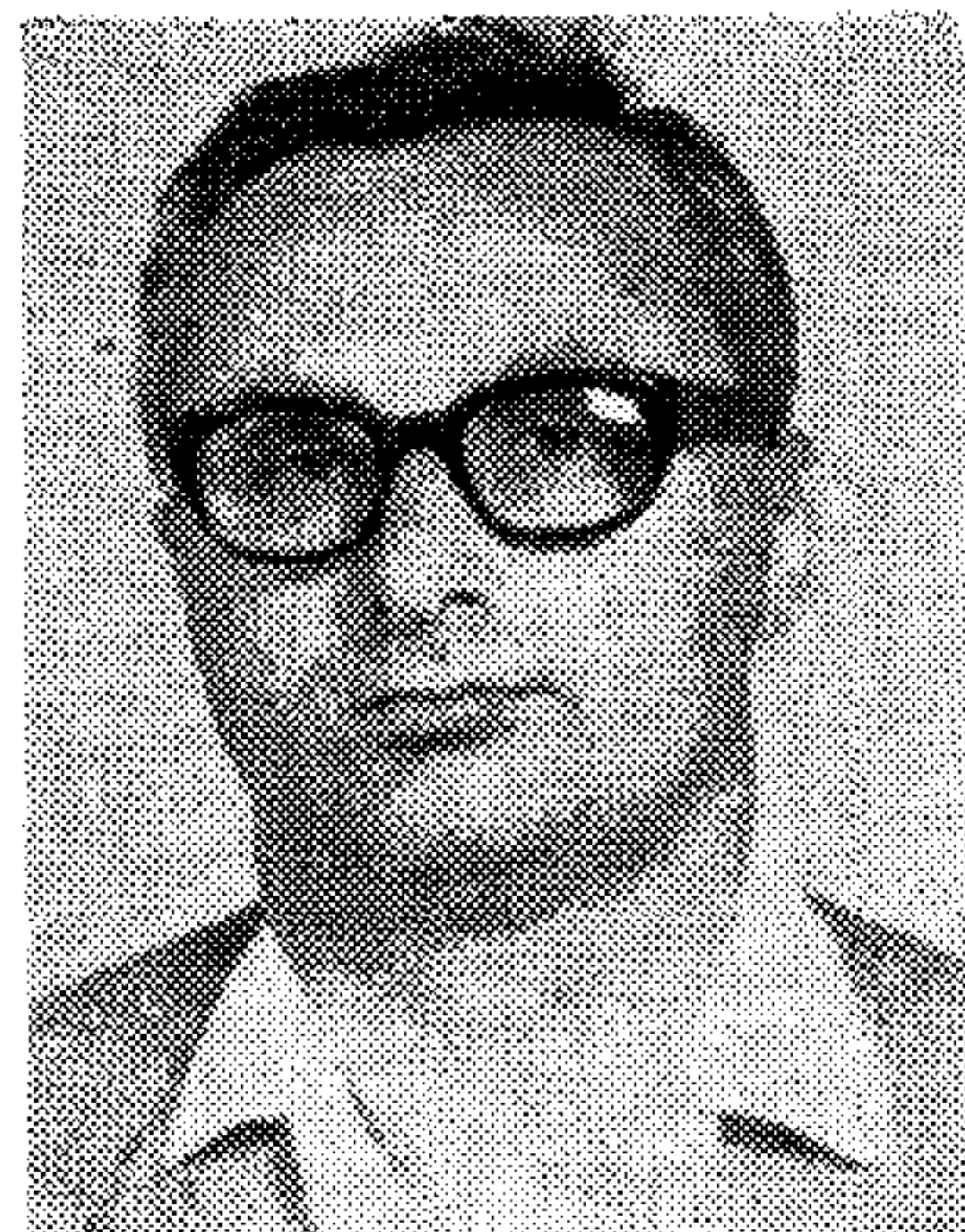
A pavilonnak egyébként programszerű, előre megállapított menetrendje volt. Mint más nagydíjas termékek „gazdái”, a BHG-kiállítókat is felkereste a Rádió és a Televízió, és természetesen a leginkább várt vendégek: az általában előre bejelentkező partnerek, az érdeklődő, potenciális vásárlók. Az előző évek gyakorlatától eltérően a kiállítók most nem a vásáron megköthető üzletekre koncentrálnak: a szerződések előkészítésének, a kapcsolatfelvételnek, az igényeknek, és az ezek kielégítését szolgáló kölcsönös információknak azonban most is fontos porondja a vásári iroda.

Nagy a piaci lehetősége a szintén új gyártmányként bemutatott LOTRIMOS üzemfelügyeleti rendszernek. A sztár persze az EP 512-es alközpont, melynek referenciáját másodszor növelte a BNV nagydíj, hiszen tavaly a csehszlovákiai brnoi vásáron szintén ezt a rangos díjat nyerte el. A külföldi mellé most kapott hazai elismerés így nem csupán a gyártmány, hanem a gyártó hírnevét is öregbíti. A BHG és a vállalatnál dolgozó szakemberek felkészültségét, a berendezések minőségét, versenyképességét bizonyítja. És ez már a jövőt tekintve is kötelez.

Új CCITT-eredmények alkalmazása a távközlési infrastruktúra néhány együttműködési problémájának megoldására

BLUM ENDRE

Távközlési Kutató Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

A távközlési infrastruktúra fejlesztése megfelelő módszerek alkalmazását igényli a hálózat különböző részei és szolgáltatásai közötti együttműködés elősegítésére. A cikk felhívja a figyelmet néhány új CCITT ajánlásra és tanulmányozandó kérdésre az együttműködési problémáival kapcsolatban. Interfész pontokat és szinteket definiáltak és specifikáltak az átviteli és kapcsolási hierarchiában alkalmazott berendezésekre, új módszereket vezettek be jelzésrendszerek együttműködésének leírására és egy új, általános rendeltetésű, a digitális hálózatra optimalizált, közös csatornás jelzésrendszert javasoltak.

1. Bevezetés

A Hírközlési Világév egyik célkitűzése a távközlési infrastruktúra fejlesztésének elősegítése. A távközlési infrastruktúra elemei azonban általában helyi tényezők hatására és gyakran egymástól függetlenül fejlődnek. A hatékony fejlesztéshez ezért nagy jelentősége van annak, hogy a hálózatelemek közötti kapcsolatok, tehát az együttműködés is megfelelően fejlődjenek.

Az együttműködés szervezése új módszereket igényel az alábbi főbb területeken:

- a távközlő hálózat analóg és digitális tartományai között,
- az átviteli és kapcsolási hierarchiák között,
- a távközlési szolgáltatások között,
- a jelzésátviteli rendszerek között.

Az együttműködés műszaki feladatai jelátviteli és jelzésátviteli alapproblémákat vetnek fel. Az előbbi megfelelő csatlakozási felületek (interfészek) definiálását, az utóbbi pedig jelzésrendszerek együttműködését és integrálását igényli.

2. Néhány CCITT-eredmény

A CCITT rendkívül széles körű tevékenységéből kiemelhetünk néhány olyan új eredményt, amelyek felhasználhatók a távközlési infrastruktúra együttműködésének fejlesztésére (1. táblázat). A digitális átviteltechnika területén kialakultak a PCM multiplex berendezésekkel, a digitális hálózatokkal és a kábeles digitális átviteli rendszerekkel foglalkozó ajánlássorozatok, amelyek külön figyelmet szentelnek az átviteli hierarchia interfész kérdéseinek [1]. A digitális távközlés egy újabb területe, a digitális kapcsolás is az érdeklődés középpontjába került. A nemzetközi és belföldi rendeltetésű digitális tranzitközpontok specifikálása ajánlási szinten van [2] és tanul-

BLUM ENDRE

1960-ban végezte el a Budapesti Műszaki Egyetemet. 1967-ig a BHG Fejlesztési Osztályán dolgozott és részt vett a hazai elektronikus vezérlésű telefonközpontok tervezésében. Azóta a

TKI tudományos főmunkatársa. Tevékenységi területei: PCM jelzésillesztő berendezések fejlesztése, jelzésátviteli kérdések az integrált digitális távközlő hálózatokban és kihelyezett digitális kapcsolóberendezések rendszertervezése. (□)

mányozás tárgyát képezi a digitális helyi központok, valamint a digitális előfizetők csatlakozásainak specifikálása [3]. Az a tény, hogy a helyi központok és digitális előfizetők is a tanulmányozásba felvett témakört képeznek, arra a törekvésre utal, hogy az újabb ajánlások a távközlési infrastruktúra teljes hálózati és berendezés vonatkozásait le fogják fedni.

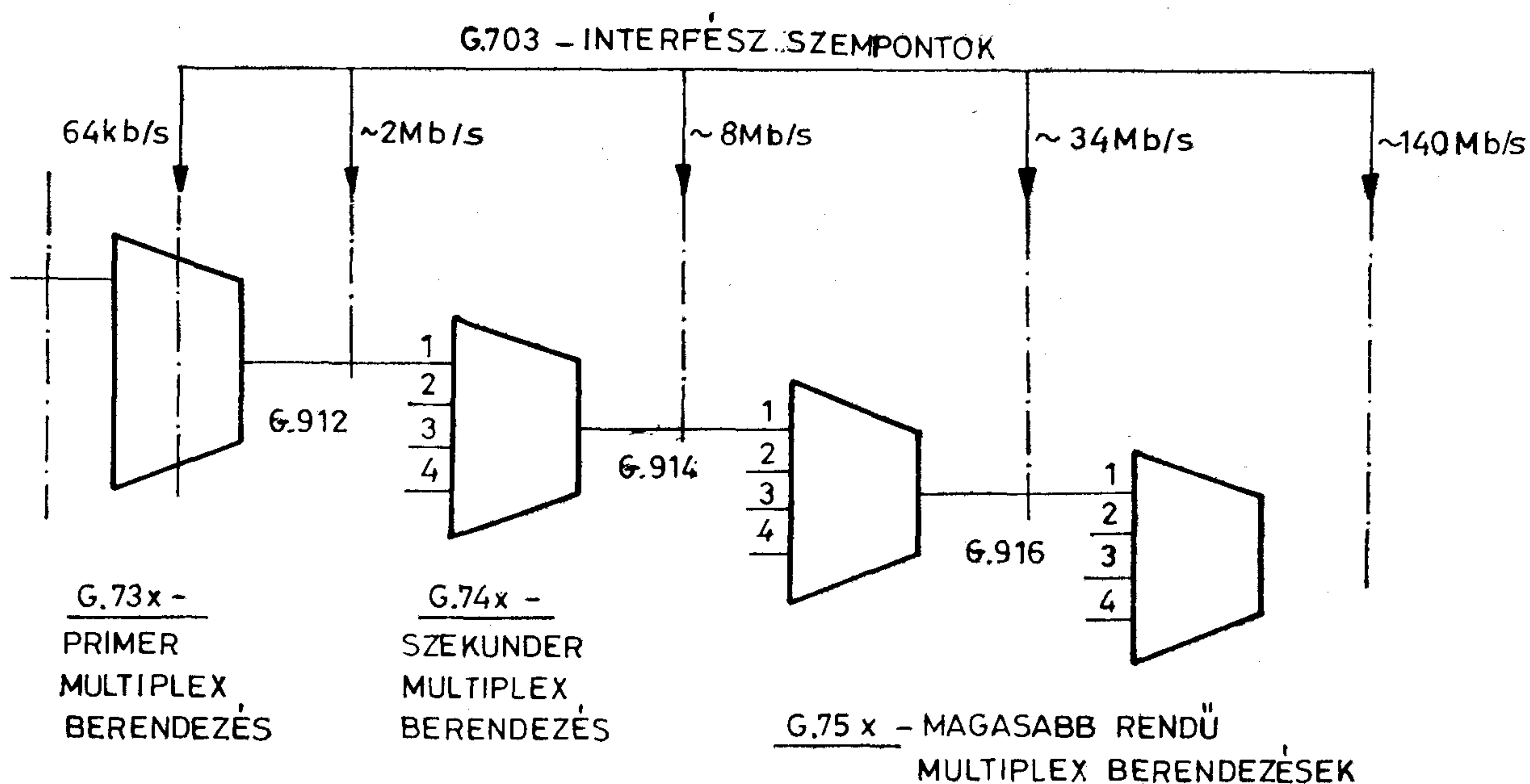
A CCITT egyik úttörő tevékenysége volt a CCITT-nyelvek kidolgozása. Ennek nyomán kialakult az SDL funkcionális specifikációs és leírásnyelv, amely a tárolt programvezérlésű központokban lejátszódó logikai folyamatok és a távbeszélő-központok közötti

1. táblázat

A CCITT néhány újabb eredménye, amelyek a távközlési infrastruktúra együttműködési kérdéseinek szervezéséhez felhasználhatók

Téma	Ajánlás sorozat	Megnevezés
Digitális átvitel	G. 700	PCM multiplex berendezések
	G. 800	Digitális hálózatok
	G. 900	Kábeles digitális átviteli rendszerek
Digitális kapcsolás	Q. 500	Digitális tranzit és helyi központok
CCITT-nyelvek	Z. 100	SDL — Funkcionális specifikációs és leírás nyelv
	Z. 200	CHILL — Magas szintű programozási nyelv
	Z. 300	MML — Ember-gép kapcsolat nyelve
Jelzés átvitel	Q. 400	R2 jelzésrendszer
	Q. 600	Jelzésrendszerek együttműködése
	Q. 700	7-es sz. jelzésrendszer

Beérkezett: 1983. V. 16.



1. ábra. A CCITT európai digitális átviteli hierarchiája

jelzésátviteli folyamatok leírására szolgál [4], a CHILL magas szintű programozási nyelv, amely ma már számos korszerű TPV rendszerben alkalmazásra kerül [5] és az MML ember-gép nyelv mint a TPV-rendszerek egységes input-output kommunikációs eszköze [4].

A TPV kapcsolórendszerek térhódítása nyomán a jelzésátviteli rendszerek területén megkülönböztetnek hagyományos (a beszédáramkörökhöz rendelt) és közöscsatornás rendszereket. A hagyományos CCITT jelzésrendszerek specifikálása lényegében befejeződött, még folyamatban van az utoljára kidolgozott R2 jelzésrendszer ajánlásainak pontosítása [6]. Napirendre került viszont egy egységes tárgyalási módszer kialakítása különféle jelzésrendszerek együttműködésének leírására. A közöscsatornás, üzenetorientált jelzésrendszerek kidolgozása során lényegesen módosult a CCITT szerepe is. Míg korábban a CCITT szerepe a már megvalósított jelzésrendszerek egységes specifikálására és ajánlási szintre emelésére korlátozódott, addig a 6-os sz. jelzésrendszer önálló kidolgozásával, majd a 7-es sz. jelzésrendszer specifikálásával a CCITT kezdeményező, sőt ösztönző szerepet vállalt [7]. A digitális hálózatra optimalizált 7-es sz. jelzésrendszer ma a legnagyobb ígéret a távközlési infrastruktúra együttműködési problémáinak rendszerteknikai szintű megoldására.

3. Az átvitel és kapcsolás határfelületei

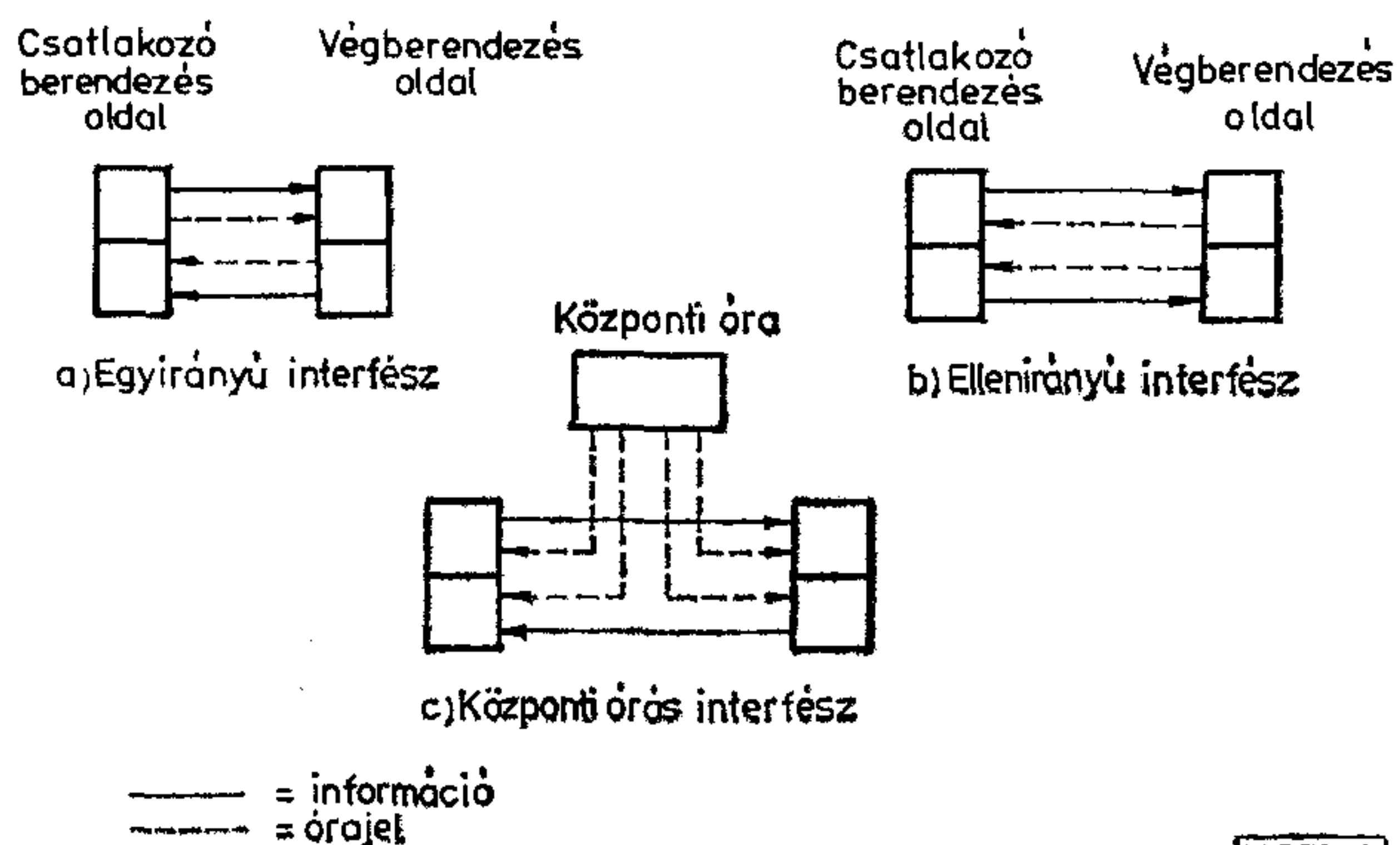
A digitális átviteli hierarchia berendezései és e berendezések csatlakoztatására szolgáló határfelületek a G. 700 sorozatú ajánlásokban kerültek specifikálásra (1. ábra), és ennek megfelelően gyártják és alkalmazzák a 2 Mb/s sebességű primer, a 8 Mb/s sebességű szekunder, valamint a 34 Mb/s és 140 Mb/s sebességű magasabb rendű PCM rendszereket.

Az átviteli határfelület jelentőségét hangsúlyozza

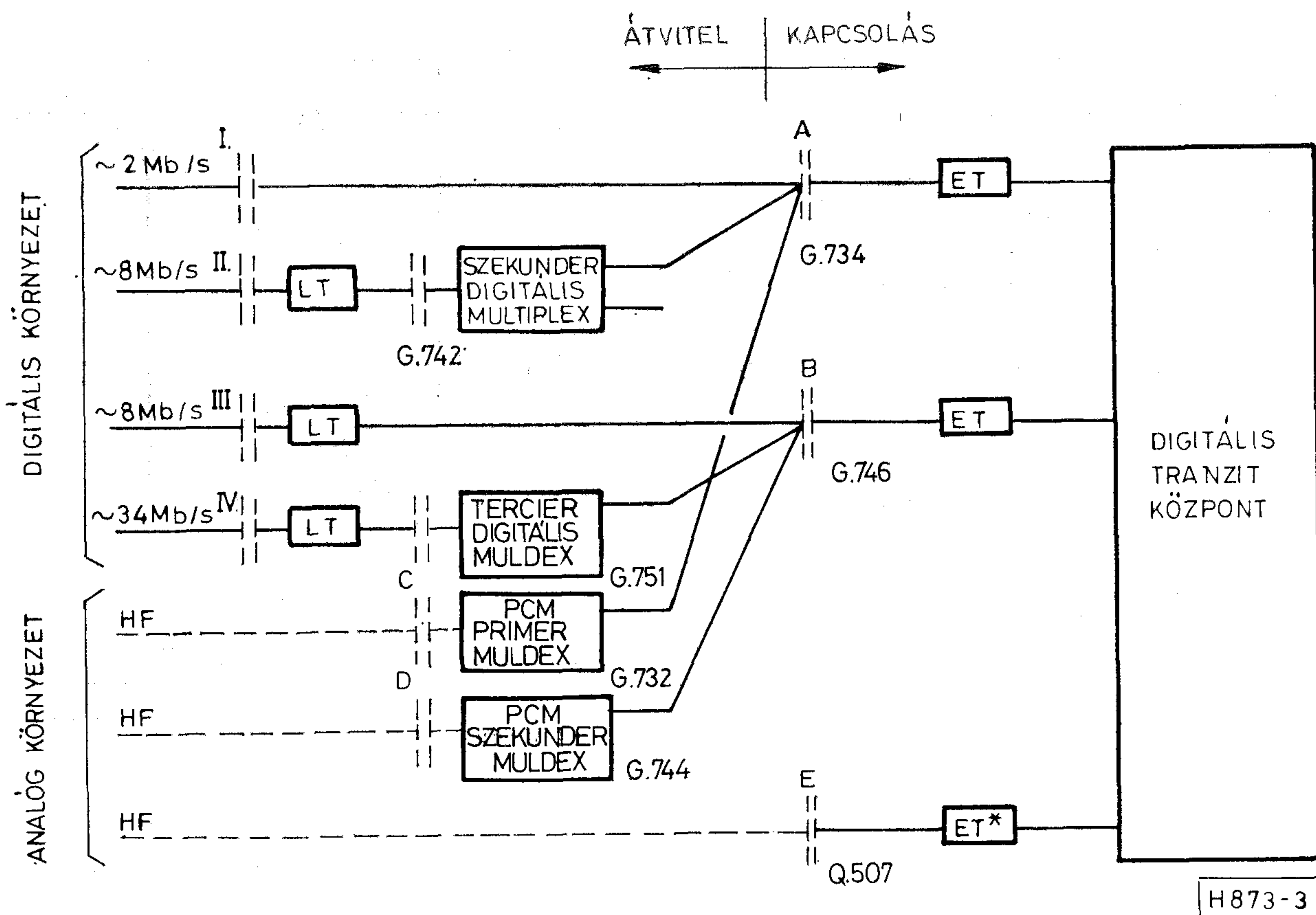
az a tény is, hogy a G. 703 ajánlás külön tárgyalja a csatlakozási szempontokat. Külön említést érdemel a primer PCM muldex berendezések 64 kb/s-os csatlakozási felülete (2. ábra), amely egy PCM távbeszélő-csatornát vagy PCM időrést felhasználó berendezések egységes csatlakozási jellemzőit írja elő. A 2. ábra szerint megkülönböztetünk egyirányú, ellenirányú és központi óras interfészt [8].

Az infrastruktúrák együttműködése szempontjából valóban újszerűt az átviteli és kapcsoló berendezések közötti határfelületek definiálása és specifikálása jelentett, amely természetesen felhasználja az átviteli együttműködéshez már rendelkezésre álló csatlakozási felületeket.

A nemzetközi és belföldi rendeltetésű digitális tranzit központok átviteli/kapcsolási határfelületei a Q. 503 ajánlás szerint (3. ábra) figyelembe veszik azt a tényt, hogy ma a digitális tranzitközpont a meglevő vegyes, tehát analóg és digitális környezetben került alkalmazásra. A digitális tranzitközpont az átviteli környezethez az ET jelű központvégződésekkkel (exchange terminal) kapcsolódik és



2. ábra. A 64 kb/s-os interfész változatai



3. ábra. Digitális tranzit központ csatlakozásai (CCITT Q. 507)

három tipikus csatlakozási felületet különböztet meg:

- az A-interfész 2 Mb/s-os jelfolyamokat csatlakoztat, ez lehet a 2 Mb/s-os vonal LT végződése (line terminal), egy szekunder digitális multiplex egyik bemenete, illetve analóg hangfrekvenciás trónk csatlakoztatásánál egy általános rendeltetésű PCM primer muldex;
- a B interfész 8 Mb/s-os jelfolyamokat csatlakoztat, ez 8 Mb/s-os vonalnál az LT vonalvégződés, analóg trónknél pedig esetleg egy szekunder PCM muldex;
- az E interfész közvetlenül analóg trónköt csatlakoztat.

Az A-interfész és B-interfész ET végződéseinek tipikus feladatai: jelzésbeadás és -kivétel, keretszinkron kezelése, riasztás-csatlakozás, kódátalakítás. Az E-interfész ET végződésének tipikus feladatai: 2/4-huzalos átalakítás, A/D átalakítás és multiplexelés. Az LT vonalvégződés feladatai: tápáramellátás, hibahely-behatárolás, regenerálás és kódátalakítás.

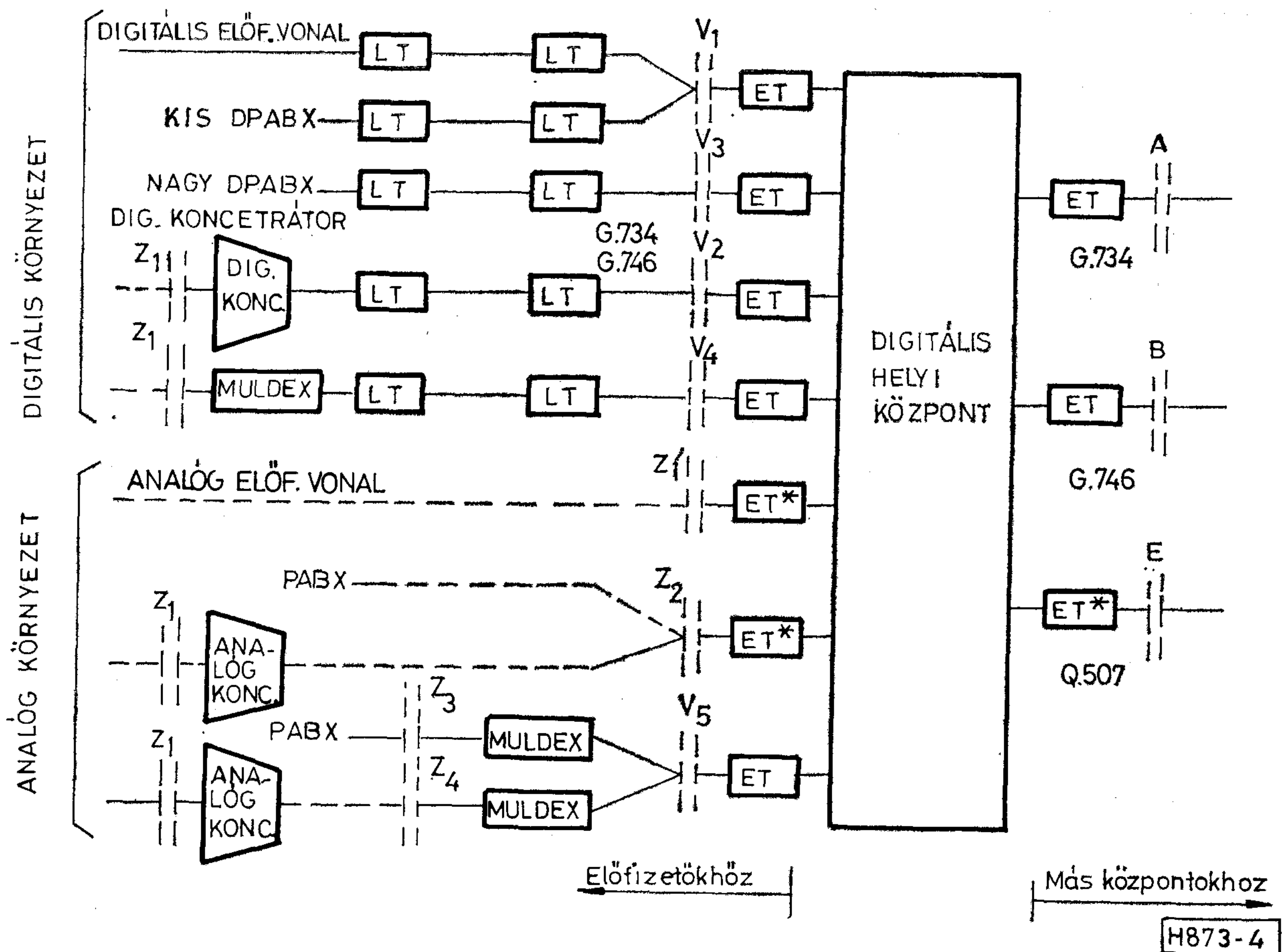
Ajánlástervezet szintjéig jutott el a digitális helyi központok átviteli/kapcsolási határfelületeinek specifikálása (4. ábra) [3]. A digitális helyi központ trónk oldalán értelemszerűen a fenti A, B és E interfészek alkalmazandók. Az előfizetői oldalon az analóg és digitális előfizetői környezet határfelületei alakulnak ki.

A Z-interfész analóg előfizetői vonalak csatlakoztatására szolgál, amelyek beköthetők közvetlenül a di-

gitális helyi központ ET végződéséhez, koncentrátorokhoz vagy PCM muldexekhez. Az Y-interfész digitális előfizetői vonalakat és kis digitális alközpontokat, a V-interfész digitális alközpontokat, az X-interfész pedig digitális koncentrátorokat csatlakoztat. A digitális helyi központ előfizetői oldalának további bővítését jelenti a digitális felhasználói csatlakozás funkcionális határfelületeinek kialakítása (5. ábra). A digitális helyi csatlakozás az ST előfizetői végberendezésekből, az NT hálózatvégződőberendezésekből, az előfizetői vonali átvitel LT vonalvégződéseiből, a SET előfizetői vonali központvégződésből, valamint az ezek között definiált A, B, C és D határfelületekből épül fel. Amennyiben az ST végződés ISDN-kompatibilis, akkor az A_i határfelületre és az ST' adapterre nincs szükség. Az 5c ábra tipikus felhasználásokat mutat az A_i és A_x felületek jelentőségének bemutatására. (A digitális felhasználók jelátviteli csatlakozásainak, valamint jelzésátviteli problémáinak tárgyalása meghaladja jelen cikk kereteit.)

4. Jelzésrendszerek együttműködése

Mivel a távközlőhálózat elemei és szolgáltatásai esetenként egymástól függetlenül, elszigetelten alakulnak ki, különféle jelzésátviteli módszerek és jelzésrendszerek kerülnek kapcsolatba egymással. A jelzésrendszerek találkozása mindenképpen átalakító berendezések beiktatását teszi szükségessé, legalábbis



4. ábra. Digitális helyi központok csatlakozásai

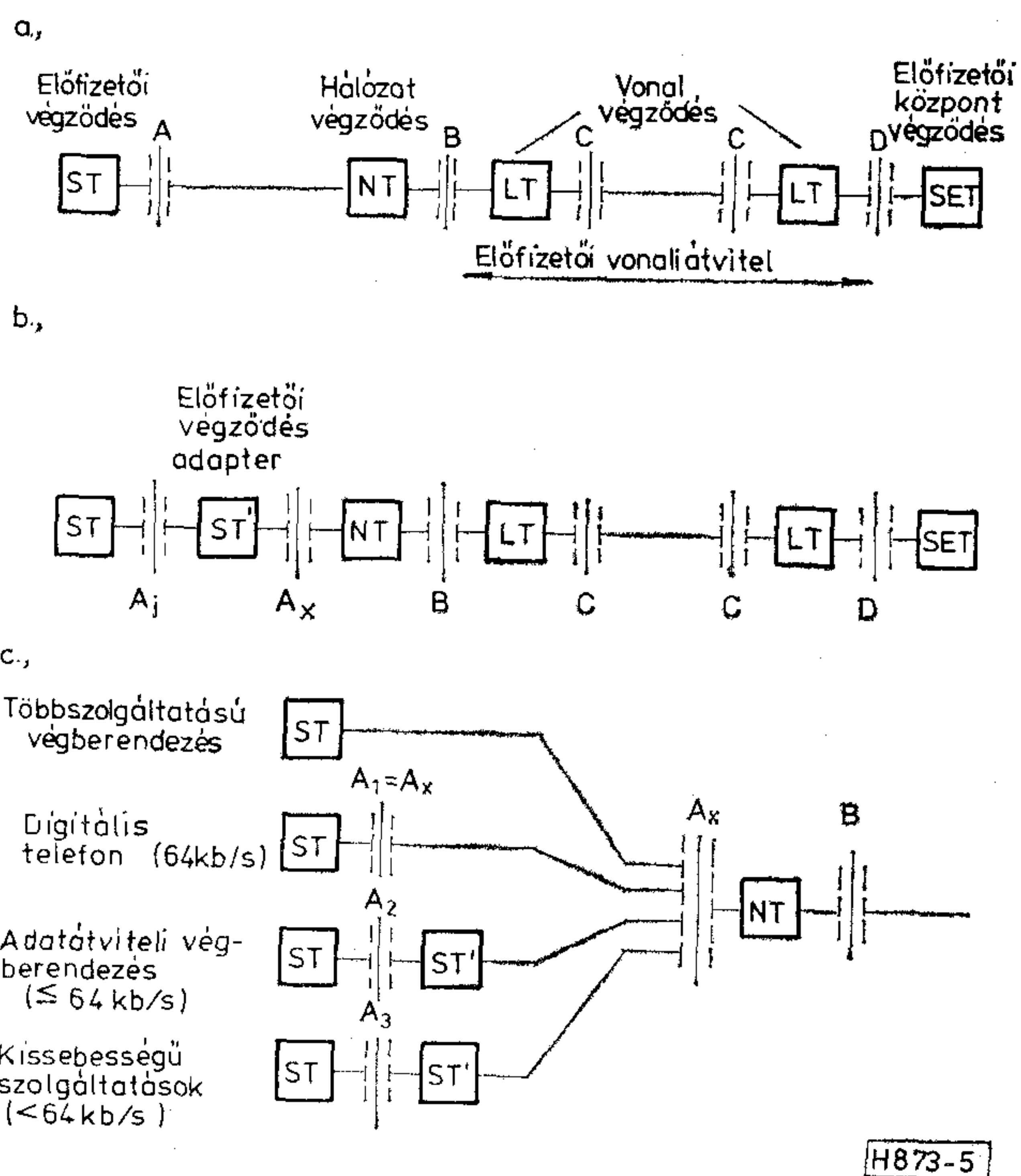
a hagyományos, beszédáramkörhöz rendelt jelzés-átvitel esetében.

A távközlőhálózat egy adott részén alkalmazott jelzésrendszer logikai folyamatainak leírására előnyösen alkalmazhatók az SDL-ábrák. Ezek azonban nem szolgálnak útmutatással különböző jelzésrendszerek együttműködéséhez.

A hagyományos jelzésrendszerek együttműködésének leírása azon a felismerésen alapul, hogy jóllehet a jelzésrendszerek különféle jelkészletekkel és jelzésátviteli eljárásokkal működnek, lényegében véve valamennyien általános távbeszélő-események közötti folyamatokat írnak le. Az együttműködés leírására tehát olyan funkcionális felbontást alkalmazhatunk (6. ábra), amelyben külön írjuk le:

- a bejövő jelzésrendszer logikai folyamatait,
- a kimenő jelzésrendszer logikai folyamatait,
- az együttműködés logikai folyamatait.

Erre a célra „Előre irányú együttműködési távbeszélő-eseményeket” (FITE), „Hátra irányú együttműködési távbeszélő-eseményeket” (BITE) és „Kapcsolási feldolgozási eseményeket” (SPITE) definiálnak. Összeállították a FITE, BITE és SPITE eseménykészleteket, és így a logikai folyamatok tulajdonképpen az adott jelzésrendszer bejövő és kimenő jelei, illetve a FITE és BITE események között teremtenek kapcsolatot. Ezt a funkcionális felbontást az R2 és a 7-es sz. jelzésrendszerek együttműködésére a 6b ábra mutatja.



5. ábra. A digitális felhasználói (előfizetői) csatlakozás tervezett funkcionális határfelületei: a) a digitális helyi csatlakozás alapjai, b) a felhasználói csatlakozás felhasználói határfelületei, c) példa az A_1 és A_x határfelület jelentőségére

4. A CCITT 7-es sz. közös csatornás jelzésrendszere

A közöscsatornás jelzésátvitel olyan jelzési mód, amelyben egy áramkörsoportra vonatkozó jelzésinformációt egyetlen, közös csatorna hordoz címkézett üzenetek alakjában. Ezt a jelzési módot célszerűen processzor vezérlésű központok közötti együttműködésnél használják.

A CCITT 7-es sz. jelzésrendszerének [7], [10] alapvető célkitűzése olyan, általános rendeltetésű rendszert nyújtani, amely:

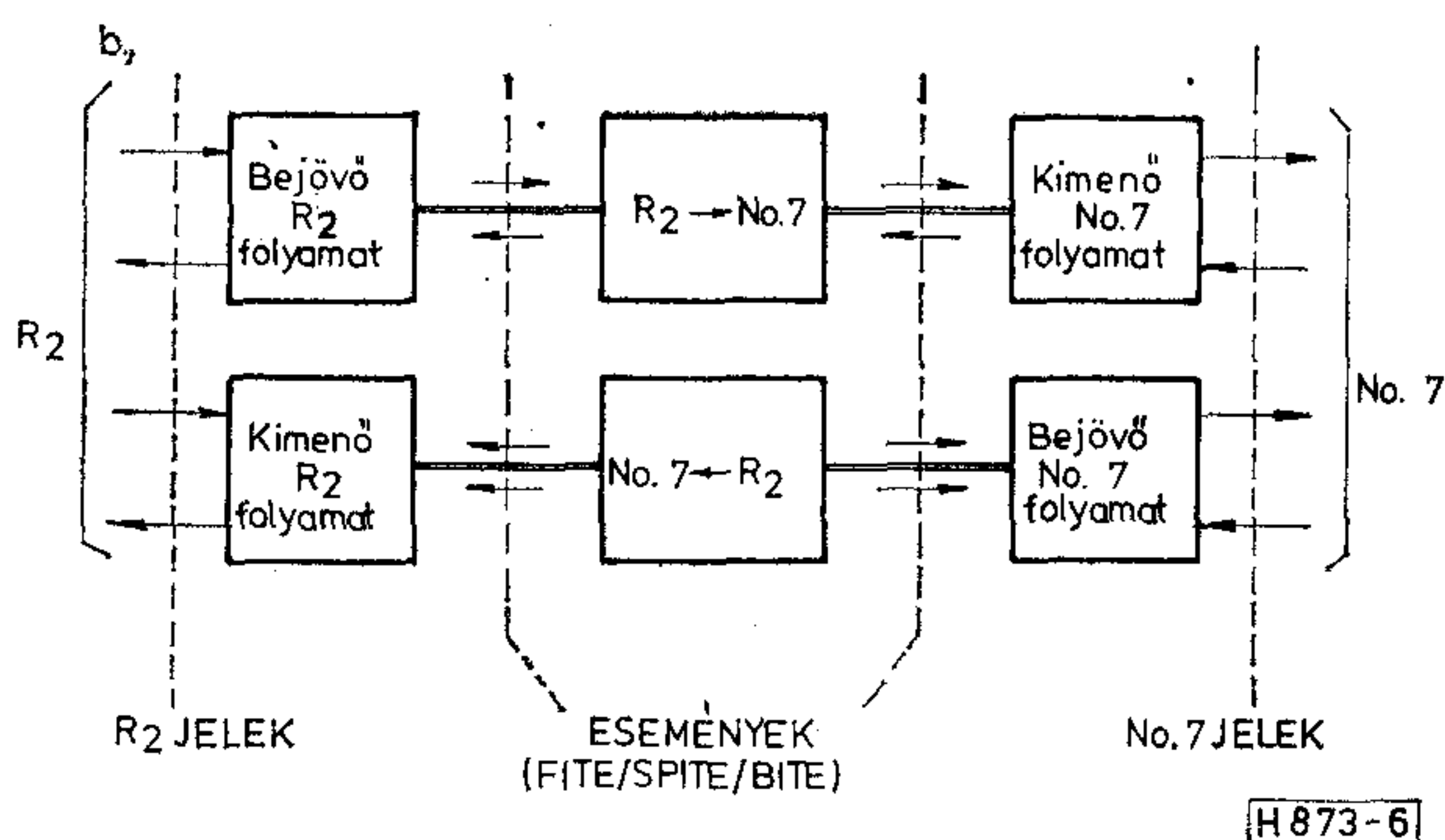
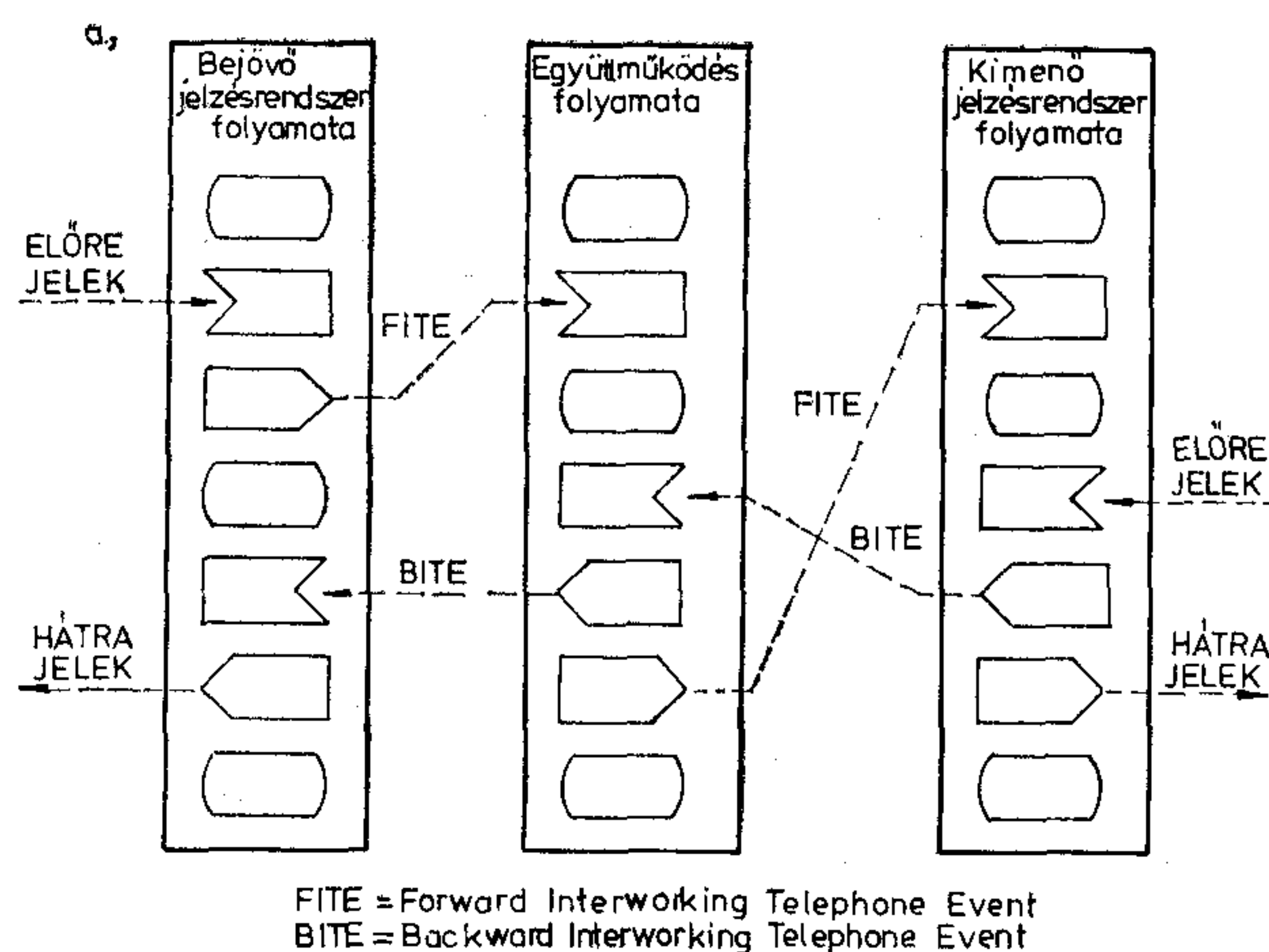
- digitális távközlő-hálózatokban és ezzel együtt TPV-központokban való működésre optimalizált,
- megfelel a távközlő-hálózatokban a hívásvezérlésre, távvezérlésre, valamint üzemvitelre és fenntartásra szolgáló jelzésátvitel jelenlegi és jövőbeli követelményeinek,
- megbízható eszközt nyújt sorrendileg helyes, információvesztéstől és -kettőződéstől mentes információátvitelre.

A 7-es sz. jelzésrendszer szervezésének alapelve a funkcionális felbontás (7. ábra), amely megkülönböztet közös üzenetátviteli részt (MTP=Message Transfer Part) és különféle felhasználói részeket (UP=User Part). Az üzenetátviteli rész tulajdonképpen szállítórendszert képez arra, hogy a felhasználók között megbízható üzenetátvitel jöjjön létre. Ez a felbontás teszi alkalmassá a jelzésrendszert több célú, több szolgáltatású alkalmazásokban való felhasználásra.

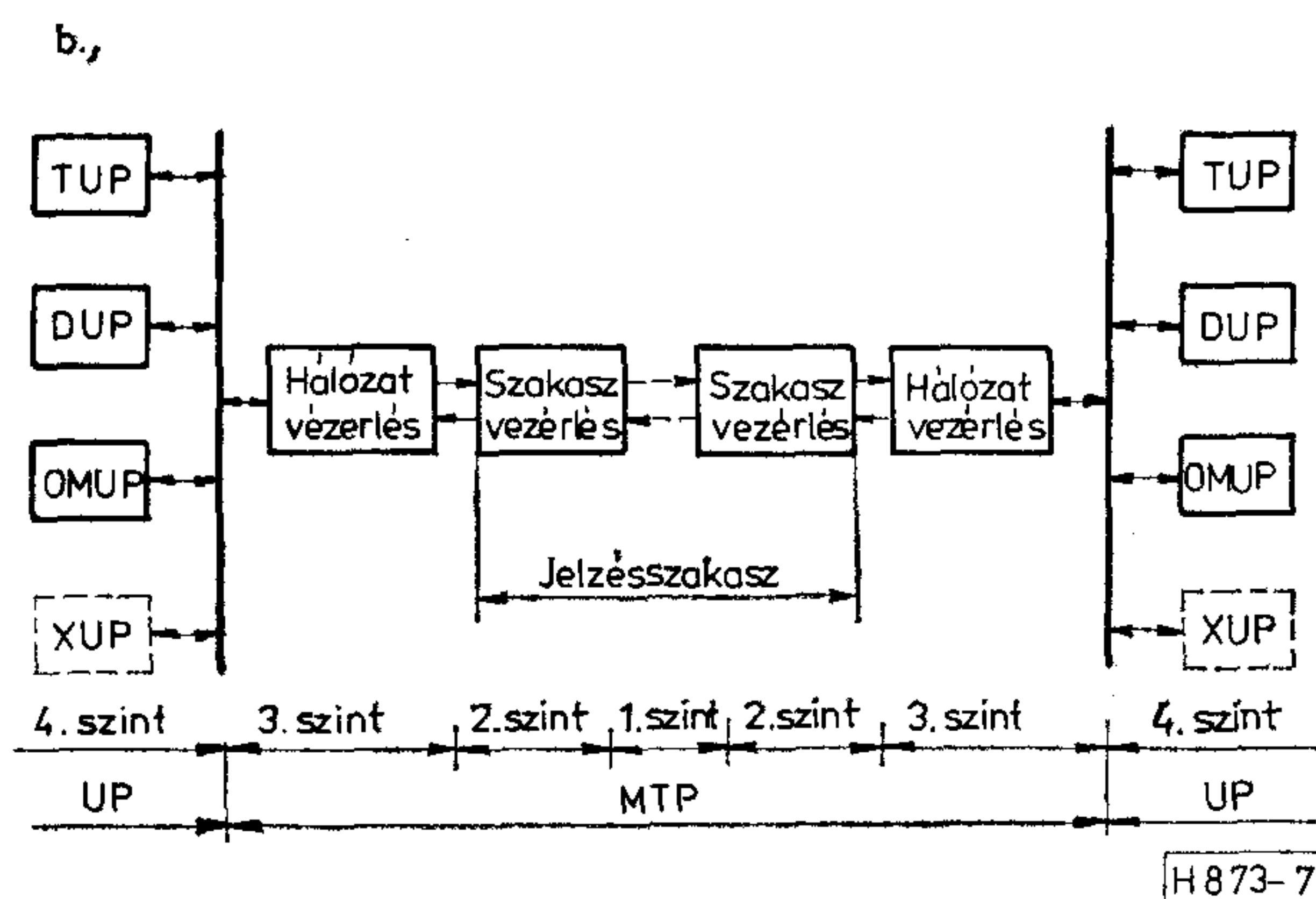
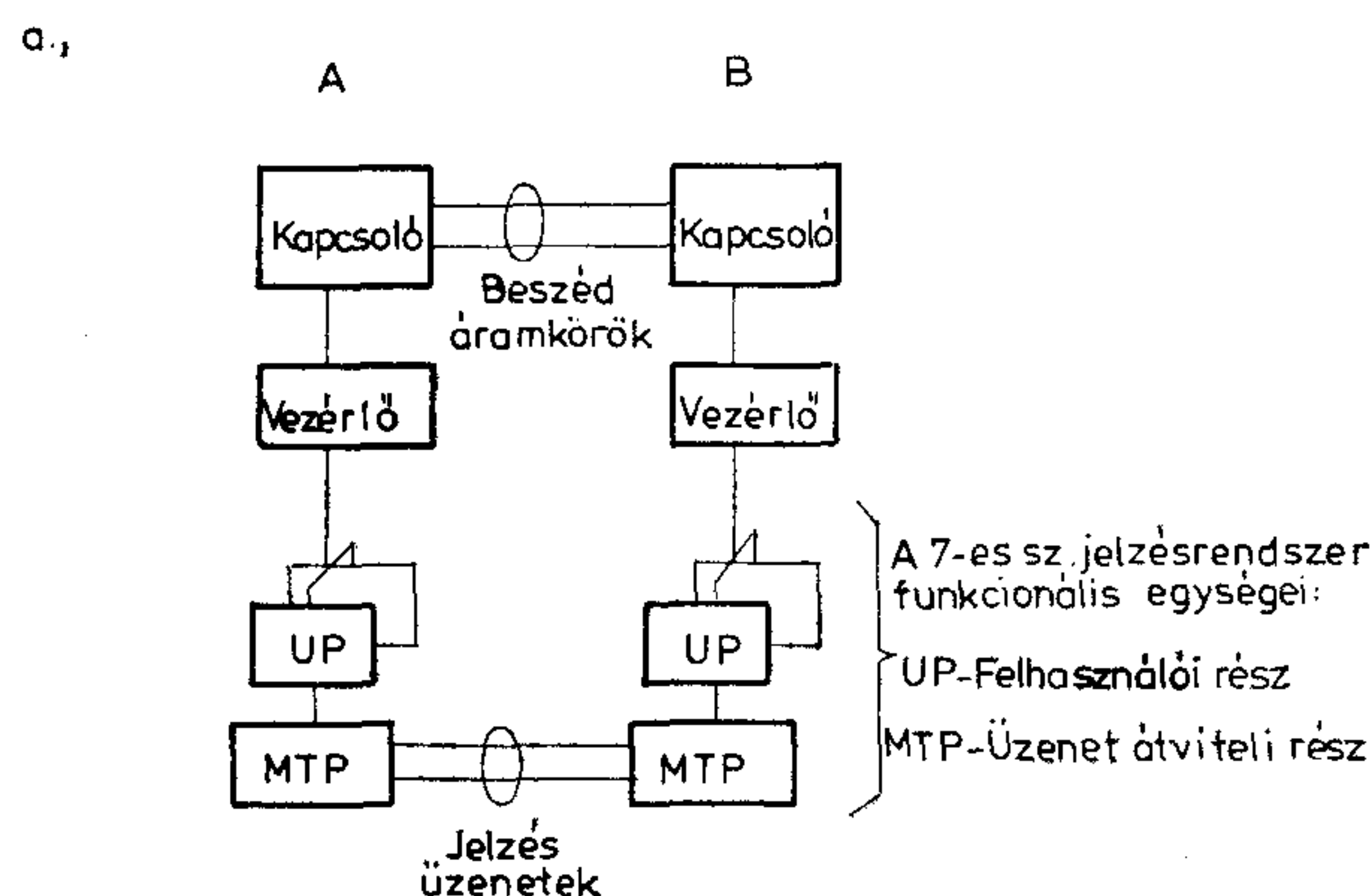
A rendszer rugalmasságát nagyban növeli az, hogy elemeit szint elven definiálták (7b ábra):

- az 1. funkcionális szint egy jelzés-adatösszeköttetés fizikai, villamos és funkcionális jellemzőit, valamint a hozzáférés módjait jelenti,
- a 2. funkcionális szint azokat a funkciókat és eljárásokat tartalmazza, amelyek az üzenetek egy jelésszakaszon való továbbításával kapcsolatosak,
- a 3. funkcionális szint szállítási funkciókat specifikál, és a közöscsatornás jelzeshálózat működtetésével kapcsolatos,
- a 4. funkcionális szint az egyéni felhasználókat foglalja magában. Ezek közül ajánlás szintjén van a Telefon Felhasználói Rész (TUP) és az Adatátviteli Felhasználói Rész (DUP) [7], tanulmányozás tárgyát képezi az Üzemviteli és Fenntartási Felhasználói Rész (OMUP), de a különféle jövőbeni alkalmazások további Felhasználói Részek definiálását és specifikálását fogják szükségessé tenni.

A 7-es sz. jelzésrendszer felépítésének ebből a rövid ismertetéséből is érezhető az, hogy a távközlési infrastruktúra olyan együttműködési kérdéseire, mint a szolgáltatások jelzéseinek integrálása, jelzeshálózat kialakítása, gyors működésű, megbízható jelzésösszeköttetések létesítése, már eleve magában foglalja a megoldás lehetőségét.



6. ábra. Jelzésrendszerek együttműködésének eseményorientált leírasi módja



7. ábra. A 7-es sz. jelzésrendszer funkcionális felbontása

5. Záró megjegyzések

A fentiekben áttekintett CCITT eredmények egy részét a hazai távközlési ipar is felhasználta a berendezések kifejlesztésében.

Így a Telefongyár BD—30 típusú PCM rendszere a G. 700-as sorozatú ajánlások alapján alakult ki, a PCM jelzésmultiplexek a G. 703 ajánlásban specifikált ellenirányú, 64 kb/s-os interfész útján csatlakoznak a PCM muldexhez [11]. A TPV-központok híváskezelési funkcióinak specifikálása is egyre több helyen alapul a Z. 100 ajánlás szerinti SDL-ábrákon [12].

Hangsúlyozzuk azonban, hogy további erőfeszítéseket kell tenni az együttműködés többi, eddig meglehetősen elhanyagolt kérdésének tanulmányozására és alkalmazására. Így foglalkozni kell a jövőben alkalmazásra kerülő digitális helyi és tranzit TPV-központok csatlakozási felületeinek kérdésével, és meg kell vizsgálni a 7-es sz. jelzésrendszer alkalmazási lehetőségeit digitális koncentrátorok távvezérlésére, egy távlati jelzeshálózat kialakítására, TPV-központokat tartalmazó hálózat központosított üzemvitelére és fenntartására, valamint néhány szolgáltatás esetleges integrálására.

I R O D A L O M

- [1] Digital networks — transmission systems and multiplexing equipment (G. 701—G. 941). CCITT Yellow Book, Vol. III. Fascicle III. 3.
- [2] Digital transit exchanges for national and international applications (Q. 501—Q. 507). CCITT Yellow Book, Vol. VI Fascicle VI. 5.
- [3] Working Party XI/4 (Digital switching). COM—XI—No. R—11E (1982. jun.)
- [4] Functional specification and description language (SDL) (Z. 101—Z. 104). CCITT Yellow Book, Vol. VI, Fascicle VI. 7.
- [5] CCITT High-Level Language (CHILL). CCITT Yellow Book, Vol. VI, Fascicle VI. 8.
- [6] Working Party XI/1 (Updating of Q. Rec.). COM XI. No. 9—E (1982. jun.)
- [7] Specifications of signalling system No. 7. CCITT Yellow Book, Vol. VI, Fascicle VI. 6.
- [8] Interface aspects (Recommendation G. 703). CCITT Yellow Book, Vol. III, Fascicle III. 3
- [9] Interworking of signalling systems (Q. 601—Q. 685). CCITT Yellow Book, Vol. VI, Fascicle VI. 5.
- [10] Blum E.: Közös csatornás jelzés digitális hálózatokban. TKI Közlemények, 1983. 1.
- [11] Bakos Gy.: BD—30 típusú primer PCM multiplex rendszer, BHG/ORION/TERTA közlemények XXVIII. évf. 1982. 10.
- [13] Makay A.: TPV telefonközpontok hívásfeldolgozási rendszerének funkcionális specifikálása. BHG/ORION/TERTA közlemények, XXVIII. évf. 1982. 5.

6. Mágneses jelzörögzítési konferencia

Az NDK Tudományos Akadémia Kibernetikai és Információs folyamatok Központi Intézete 1984. május 7—11. között rendezi meg Greifswaldban következő Mágneses Jelrögzítési Konferenciáját a szocialista országok szakértői számára.

Előadásokat a következő témakörökben várnak:

1. A rögzítés elméleti alapjai, különösen felvétel-és lejátszáselmélet, valamint a mágnesség elmélete.
2. Jelhordozók alapproblémái és alkalmazása.
3. Magnófejek, magnófejanyagok.
4. Meghajtómechanizmusok.
5. Elektronikai problémák, jelformálás, kódolás, hibajavítás.
6. Berendezéstechnika, mérés technika, szabványosítás, egyebek.

Az előadások időtartama 20 perc, a meghívott előadók által tartott áttekintő előadásokra 45 percet

biztosítanak. Kerekasztalviták szerepelnek az előzetes tervekben aktuális kérdésekről, pl. a keresztirányú rögzítésről, illetve a magneto-optikai rögzítésről.

A konferencia nyelve német és orosz, szimultán tolmácsolással. Részvételi díj 150,— M, az előadók (előadásonként egy előadó) kedvezményt kapnak. Előadás 1983. nov. 30-ig jelenthető be, ez a részvételi szándék bejelentési határideje is, célszerű azonban az előadási szándékot a téma megjelölésével előzetesen jelezni. A végleges programot a nemzetközi előkészítő bizottság 1983. decemberi találkozója után 1984 januárjában küldik meg a jelentkezőknek.

Cím: Akademie d. Wissenschaften der DDR

Zentralinstitut für Kybernetik und Informationsprozesse

Prof. Dr. H. Völz

1086 Berlin, Kurstr. 33. PSF 1298.

A távközlés fejlesztésének hatása a gazdaság fejlődésére

DR. HELLER KRISZTINA

Posta Számítástechnikai és Szervezési Intézet

KOLLÁTH GÁBOR Posta Kísérleti Intézet

DR. PAPP ZOLTÁN Posta Kísérleti Intézet

RIECKE WERNER Pénzügykutató Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk ismerteti a távközlés fejlettsége és a gazdaság fejlettsége között végzett korrelációvizsgálat eredményeit, rámutatva az ilyen vizsgálat problémáira. Finomabb modellezésre és pontosabb eredményekre ad lehetőséget a távközlés árnyékárának vizsgálata. Az erre végzett gazdasági szintű vizsgálat kimutatta, hogy mennyire akadályozza az aktuális népgazdasági célok elérését a fejletlen távbeszélő szolgáltatás. Végül a közlekedés és hírközlés helyettesítésével kapcsolatos lehetőségekre és problémákra tér ki a cikk.

Bevezetés

Egyfelől a hírközlés forradalmi fejlődése által felvázolt perspektívák, másrészt a távbeszélő-szolgáltatás napi problémái, annak a mindennapi életre és a gazdasági fejlődésre gyakorolt hatása élénken foglalkoztatja a közvéleményt, a sajtó, a rádió rendszeresen visszatérő témája. Azzal mindenki tisztában van, hogy egy fejlett telefonhálózat hatékonyan tudja segíteni a gazdaság működését, s a távközlés alacsony szintje annak fékezője. De az is nyilvánvaló, hogy az igen eszközigényes távbeszélő-hálózat széles körű fejlesztésére a fejlettebb gazdaságú országok vállalkozhatnak könnyebben. A szűkös anyagi keretek mellett más országok meggondolandónak tartják a fejlesztés mértékét, hiszen bár a távközlés minden gazdasági ágban kifejti hatását, de haszna, vagy a hiányából eredő kár közvetlenül nehezen mérhető.

Cikkünkben több oldalról próbáljuk megközelíteni a gazdaság és a távközlés, ezen belül elsősorban a távbeszélő-szolgáltatás kapcsolatát. A gazdaság fejlettségének és a telefonellátottságnak egy-egy globális mutatója közötti összefüggés szorossága nemzetközi statisztikák alapján korrelációs számítás segítségével számszerűsíthető. Az 1. fejezetben az időbeli változásokat is vizsgálva állapítunk meg néhány összefüggést és tendenciát, rámutatva ugyanakkor az alkalmazott módszer korlátaira. A 2. fejezetben egy, a magyar népgazdaság szerkezetét és a népgazdasági célokat leíró lineáris programozási modell és az árnyékár fogalmának felhasználásával kimutatjuk, hogy a távbeszélőhiány mennyire gátolja az aktuális népgazdasági célok elérését. A 3. fejezetben a hírközlés közlekedést helyettesítő szerepét, és az ebből származtatható megtakarítást tárgyaljuk, s végül szót ejtünk néhány, a távközlés fejlesztését elősegítő javaslatról.

DR. HELLER
KRISZTINA

A Fővárosi Fazekas Mihály Gyakorló Gimnáziumban tett érettségije után a Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem Közlekedés Szakán kapott diplomát 1972-ben. Elvégezte a szakközgazdász tanfolyamot a Tervgazdasági Szak gazdasági szakértői tagozatán. 1977-ben sze-

rezte meg az egyetemi doktori címet. 1983-ban a közgazdaságtudományok kandidátusa lett. Egyik fő kutatási területét a távközlési szolgáltatások társadalmi és gazdasági vonatkozásai jelentik. 1973 óta dolgozik a Posta Számítástechnikai és Szervezési Intézet Közgazdasági Kutató Osztályán, ahol jelenleg gazdasági tanácsadó. (○)

1. Összefüggés a gazdaság fejlettsége és a távbeszélő-ellátottság globális mutatói között

A szemléletesen érzékelhető kapcsolatok számszerűsítésére törekedve már több vizsgálat szoros összefüggést mutatott ki a távbeszélő-ellátottság, valamint a gazdaság fejlettségének olyan globális mutatói, mint a száz lakosra eső fővonalszám (esetleg beszélőhely), és az egy főre jutó GDP, azaz bruttó hazai termék között (pl. [1], [2]).

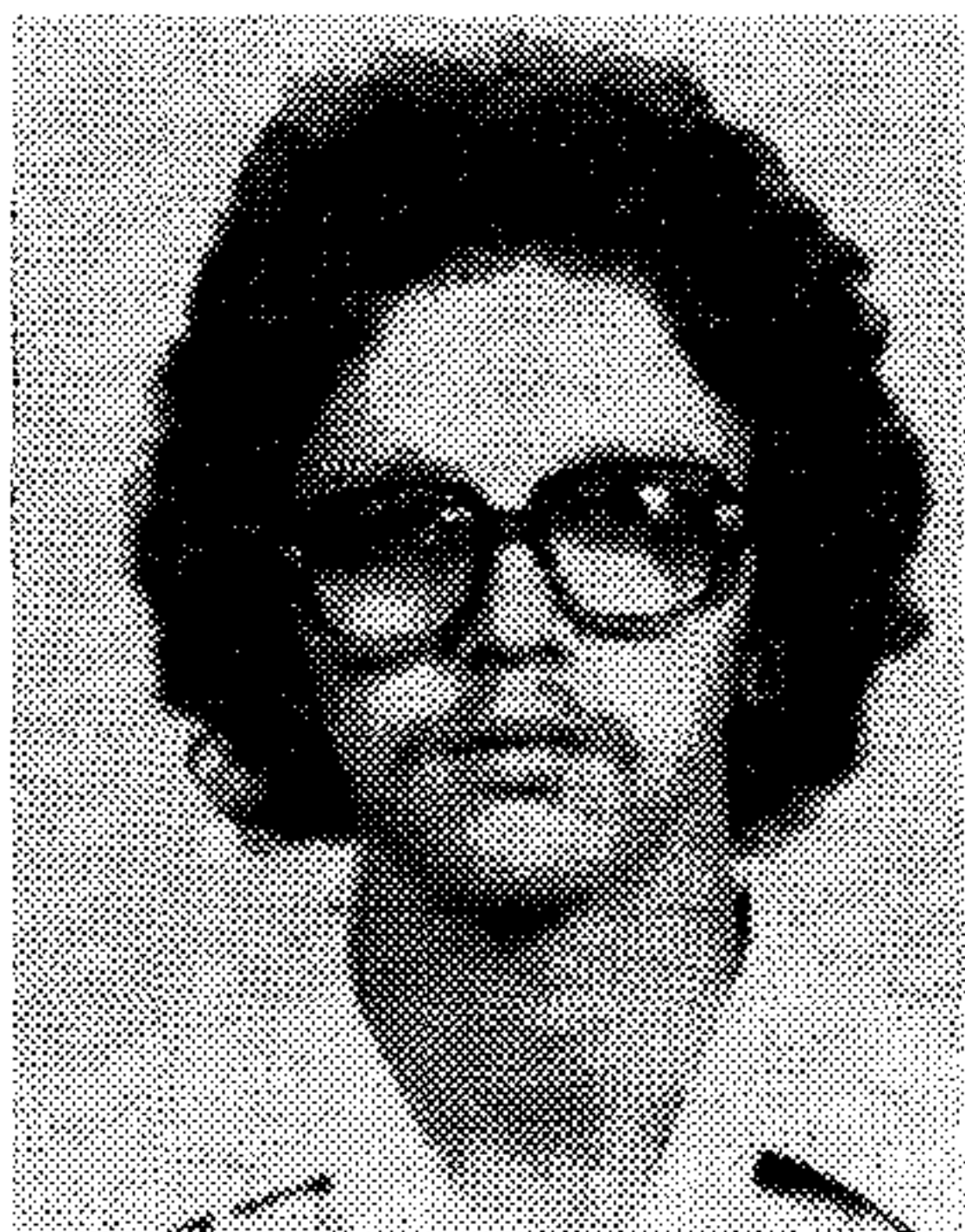
A két mennyiség közötti kapcsolat természetesen sztochasztikus, egyik érték sem határozza meg egyértelműen a másikat. Az egyes országok adatpárjait ábrázoló pontok egy regressziós görbe közelében helyezkednek el, a görbéhez való illeszkedés mértékét a korrelációs együttható adja meg.

Bármilyen szoros korrelációt is sikerül kimutatni két mennyiség között, ez csak a közöttük levő kapcsolat tényét jelzi, de ok-okozati összefüggésükről nem mond semmit. Nagy jelentőségű volna pedig, ha a gazdaság és telefon viszonylatában kitapintható lenne e kapcsolat iránya, hogy melyik tényező növelése segíti, vonja maga után, ha nem is determinisztikus módon, de tendenciaszerűen a másik növekedését. Erre is történt már próbálkozás a [3] cikkben, ahol egy év gazdaságfejlettségi mutatóját az előző év gazdasági és telefonellátottsági adatai függvényében vizsgálta a szerző, fejlett és fejlődő országokra külön-külön és együttesen, továbbá közületi és lakás-állomásokra vonatkozóan is. A vizsgált esetek nagy részében azonban a kapcsolat szorossága nem volt megfelelő, a korrelációs együttható nem különbözött szignifikánsan a nullától.

Korrelációs számítás nemzetközi statisztikák alapján

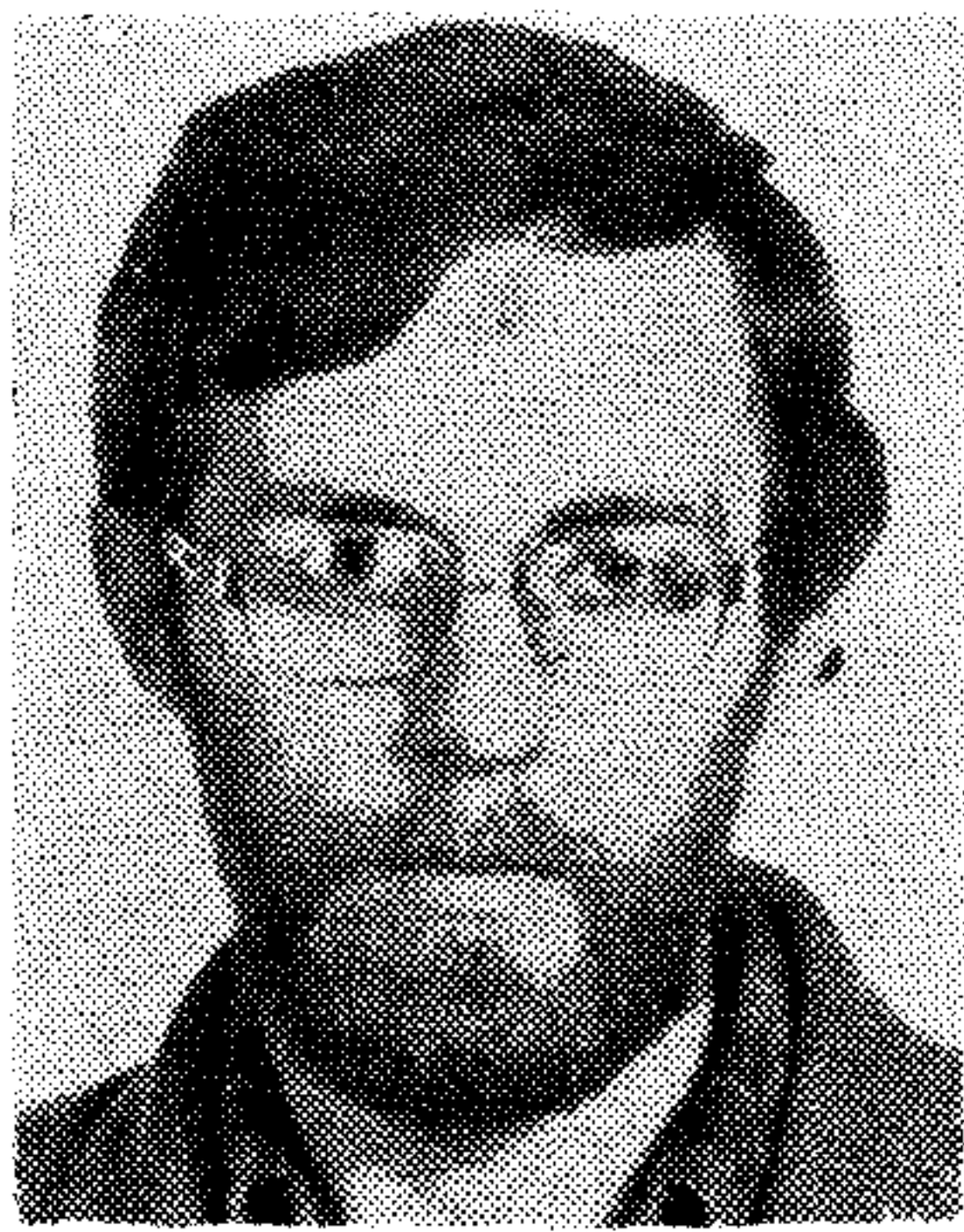
Az alábbiakban beszámolunk arról a korrelációs számításról, amelyet a rendelkezésre álló nemzetközi

Beérkezett: 1983. VI. 3.



KOLLÁTH GÁBOR

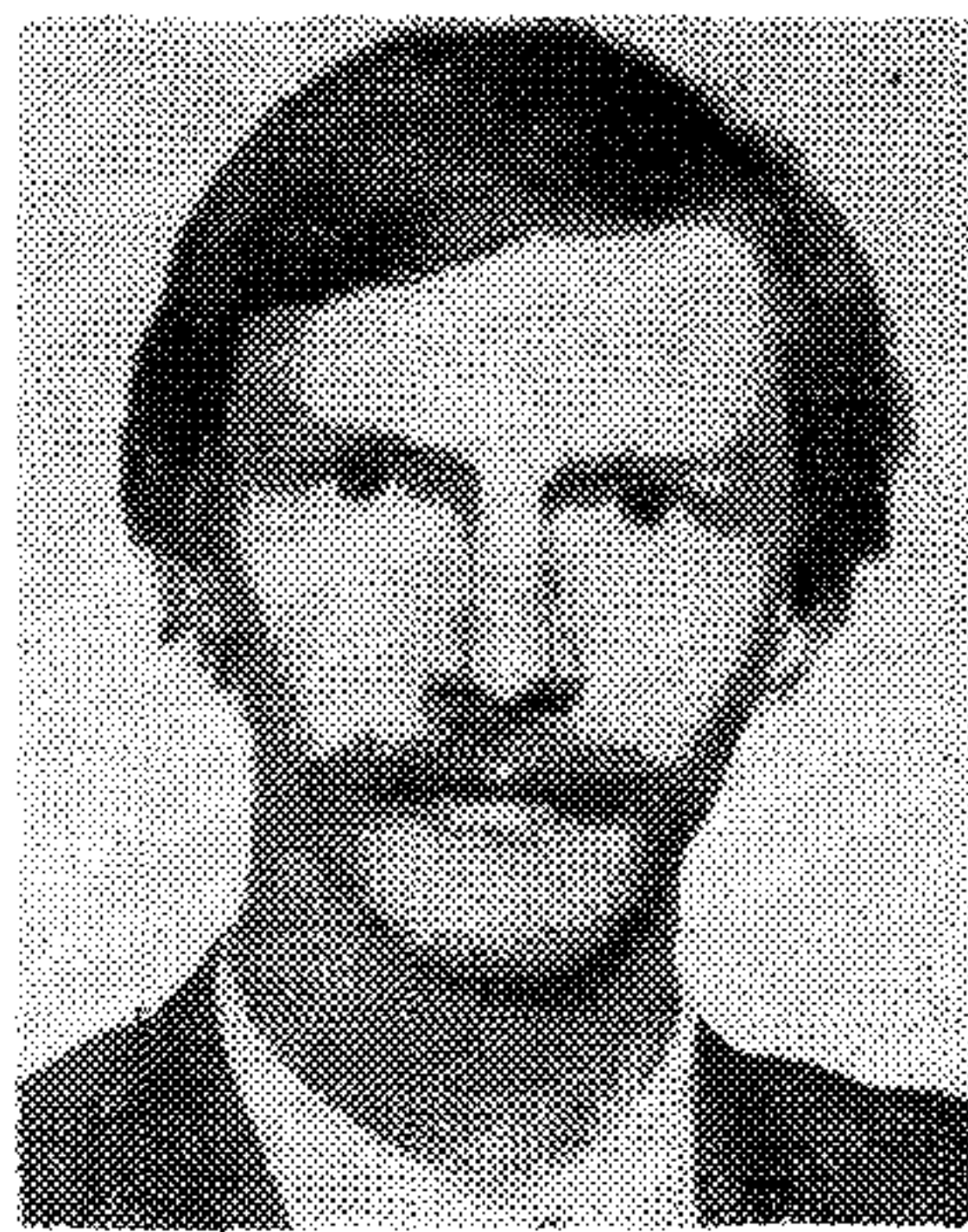
Oklevelét a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karának Híradástechnikai Szakán szerezte, 1980-ban. Azóta a Posta Kísérleti Intézet Rendszertechnikai Osztályán dolgozik. Távközlő hálózatok tervezésével, azon belül elsősorban a hálózat fizikai tervezésével és hálózatvezérlési módszerek ki-



DR. PAPP ZOLTÁN

dolgozásával foglalkozik. Eredményeiről 1981-ben a 11. Magyar Operációkutatási Konferencián 1982-ben az 5. RELECTRONIC szimpóziumon és a 13. drezdai távközlési tudományos napokon tartott előadást.

A Kossuth Lajos Tudományegyetemen szerzett



méleti és hálózattervezési cikkeket publikált és ilyen témájú konferenciákon vett részt.

RIECKE WERNER

Középiskoláit Erfurtban (NDK) végezte. 1972 óta él Magyarországon. 1973–1978 a Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetemen tanult, a Népgazdaság Tervezése szakon, ezen belül a gazdaság-matematikai ágazaton. 1978–1981 a Számítógépteknológiai Kutatóintézet tudományos segédmunkatársa, 1981–1982 az OAAH főelőadója, 1982-től a PM Pénzügykutatási Intézetének tudományos munkatársa. Főbb kutatási témái: ÁKM-en alapuló népgazdasági szintű árszámítások, gazdaságpolitikai döntéshozatali elősegítő modellek kidolgozása.

adatok alapján végeztünk, a különböző időpontbeli gazdasági és telefonsűrűségi adatok közötti összefüggések feltárására.

A vizsgált mintában azok az országok szerepelnek, amelyeknek minden szükséges adata (lakosságszám, nemzeti valutában mért évi GDP, dollárárfolyam, fővonali sűrűség) az 1971–80-ig terjedő évekre megtalálható a Nemzetközi Távközlési Egyesület 1981-es évkönyvében [4]. Az így kiválasztott 25 ország névsora (az 1980. évi egy főre eső GDP csökkenő sorrendjében) és néhány adata az 1. táblázatban található. (Ezekon kívül még Argentína rendelkezik az összes adattal, viszont nemzeti valutájának dollárhoz viszonyított értéke kevesebb, mint kétszázad részére csökkent az adott időszakban, s ezen extrém érték miatt kihagytuk a mintából).

A hetvenes években a telefonsűrűség, 100 lakosra jutó fővonalban mérve, a mintában szereplő országok átlagában szinte teljes pontossággal lineárisan nőtt, 10 év alatt 62%-os volt a növekedés (a relatív szórás viszont 31%-ot csökkent).

Az 1. ábrán az átlag időbeli változása mellett összehasonlításként feltüntettük Magyarország adatait is, (mely nem szerepel a mintában).

Az egy főre eső GDP folyó USA dollárban számolt átlaga 3,3-szeresére nőtt az adott időszakban, a relatív szórás viszont nem változott (2. ábra). Az átlag időbeli alakulására viszont rányomta a bélyegét az a közismert világgazdasági és pénzügyi folyamat, amely az olajárrobbanásokkal, valutalebegtetéssel, gazdasági visszaeséssel a hetvenes években végbement.

A korrelációs számítás eredményeinek ismertetéséhez vezessünk be néhány jelölést. Az 1970. évi 100 lakosra jutó fővonal számot mint valószínűségi változót jelölje S_i , e változó konkrét értékeit a mintában szereplő országokra vonatkozóan pedig (az 1. táblázatban szereplő sorrendnek megfelelő számo-

1. táblázat
A mintában szereplő országok adatai a vizsgált időszak elején és végén

Ország	Fővonalszám 100 lakos		GDP/fő 1000\$	
	1971	1980	1971	1980
Svájc	32,53	44,70	4,19	14,63
Svédország	45,90	57,95	4,06	12,91
NSZK	15,76	33,39	3,82	12,38
Norvégia	19,75	28,61	2,94	11,97
USA	34,06	41,20	4,55	10,60
Dánia	26,50	43,46	3,03	10,28
Japán	18,47	34,01	2,37	9,71
Belgium	14,83	24,97	2,88	9,42
Izland	28,99	37,19	2,42	9,32
Ausztria	14,19	29,19	2,01	8,78
Ausztrália	22,08	32,45	2,64	7,92
Egyesült Királyság	18,18	33,15	2,33	7,61
Francia-				
Polinézia	3,93	8,56	2,25	6,38
Olaszország	12,90	22,77	1,76	5,85
Jugoszlávia	2,62	6,74	1,34	5,29
Spanyolország	9,51	19,23	1,21	4,97
Írország	8,23	13,93	1,34	4,13
Görögország	11,9	23,45	1,09	3,46
Szingapúr	5,76	21,68	1,09	3,46
Dél-afrikai Közt.	4,33	6,87	0,87	3,35
Izrael	13,42	21,87	1,77	2,86
Costa Rica	2,35	7,10	0,52	1,83
Portugália	6,68	9,92	0,72	1,78
Paraguay	0,80	1,54	0,25	1,30
Fülöp-szigetek	0,55	0,87	0,19	0,65
átlag	14,97	24,19	2,07	6,83
szórás	11,41	14,57	1,22	3,96

zással) $S_i(1), S_i(2), \dots, S_i(25)$. Hasonlóan G_i , illetve $G_i(1), G_i(2), \dots, G_i(25)$ jelenti a megfelelő egy főre eső GDP értékeket ($i=1, 2, \dots, 10$).

$$\Delta_i S_i = S_i - S_{i-1}, \quad \Delta_i G_i = G_i - G_{i-1},$$

$$\delta_i S_i = S_i / S_{i-1}, \quad \delta_i G_i = G_i / G_{i-1} \quad (1 \leq t < i \leq 10),$$

a szóban forgó mennyiségek t év alatti abszolút, illetve relatív megváltozását adja meg.

Ha X és Y valószínűségi változó, akkor a rájuk vonatkozó mintából számított empirikus korrelációs együtthatót $r(X, Y)$ -nal fogjuk jelölni. Ez a -1 és $+1$ közötti érték kifejezi a minta elempároknak az illeszkedését a legkisebb négyzetes hiba szerint meghatározott

$$Y \approx aX + b,$$

regressziós egyeneshez. Ha a két valószínűségi változó egymástól független, tehát lineáris kapcsolat egyáltalán nincs közöttük, akkor a korrelációs együttható elméleti értéke 0, ugyanakkor az empirikus korrelációs együttható bármi lehet, de valószínű, hogy 0 közelében lesz. Megmutatható, hogy 25 elemű minta esetén ekkor 95%-os megbízhatósággal

$$r(X, Y) \leq 0,38,$$

teljesül. Ha ilyen értéket kapunk, akkor azt úgy tekintjük, hogy 0-tól nem tér el szignifikánsan (a 95%-os megbízhatósági szinten) s ekkor a lineáris összefüggés feltételezése nem indokolt.

Ha X és Y között nem lineáris, hanem például

$$Y \approx cX^d,$$

alakú hatványösszefüggés feltételezhető, akkor ez változó transzformációval lineárisra tehető, és így egy minta adatai hatványgörbe szerinti illeszkedésének mértékét az

$$r^*(X, Y) = r(\lg X, \lg Y),$$

empirikus korrelációs együtthatóval mérhetjük.

Vizsgálatainkban a lineáris és hatványösszefüggés esetét egyaránt tekintetbe vettük.

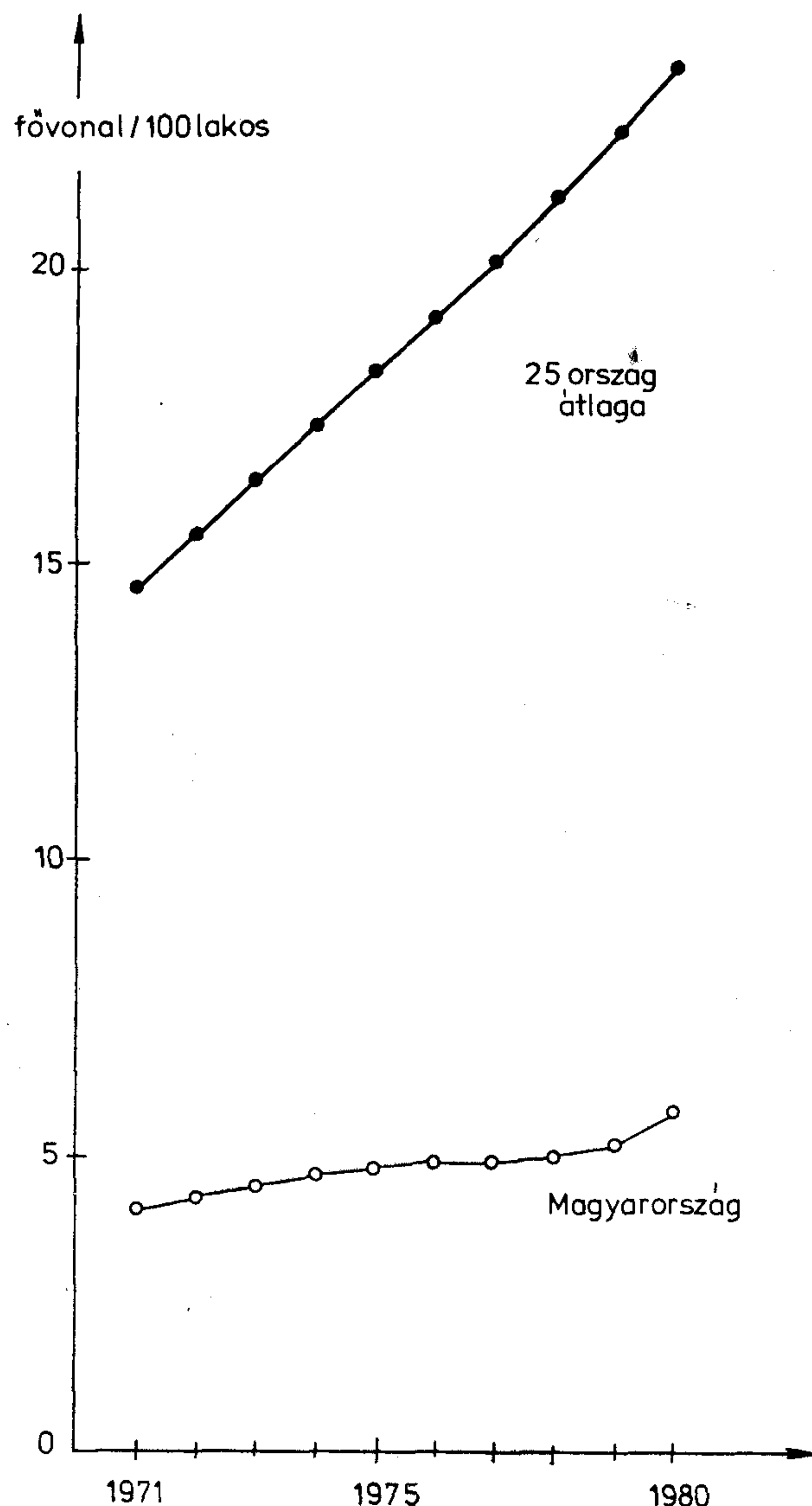
Megjegyezzük még azt a szemléletesen nyilvánvaló tényről, hogy ha két mennyiség korrelációja igen szoros, akkor ezeknek egy harmadik mennyiséggel vett korrelációik közel azonosak lesznek. Ennek kvantitatív megfogalmazását úgy adhatjuk: ha X_1, X_2, X_3 valószínűségi változók és $r_{ij} = r(X_i, X_j)$ ($i, j = 1, 2, 3$) akkor

$$r_{12}r_{23} - \sqrt{(1-r_{12}^2)(1-r_{23}^2)} \leq r_{13} \leq r_{12}r_{23} + \sqrt{(1-r_{12}^2)(1-r_{23}^2)},$$

(természetesen ugyanez áll r^* -ra is).

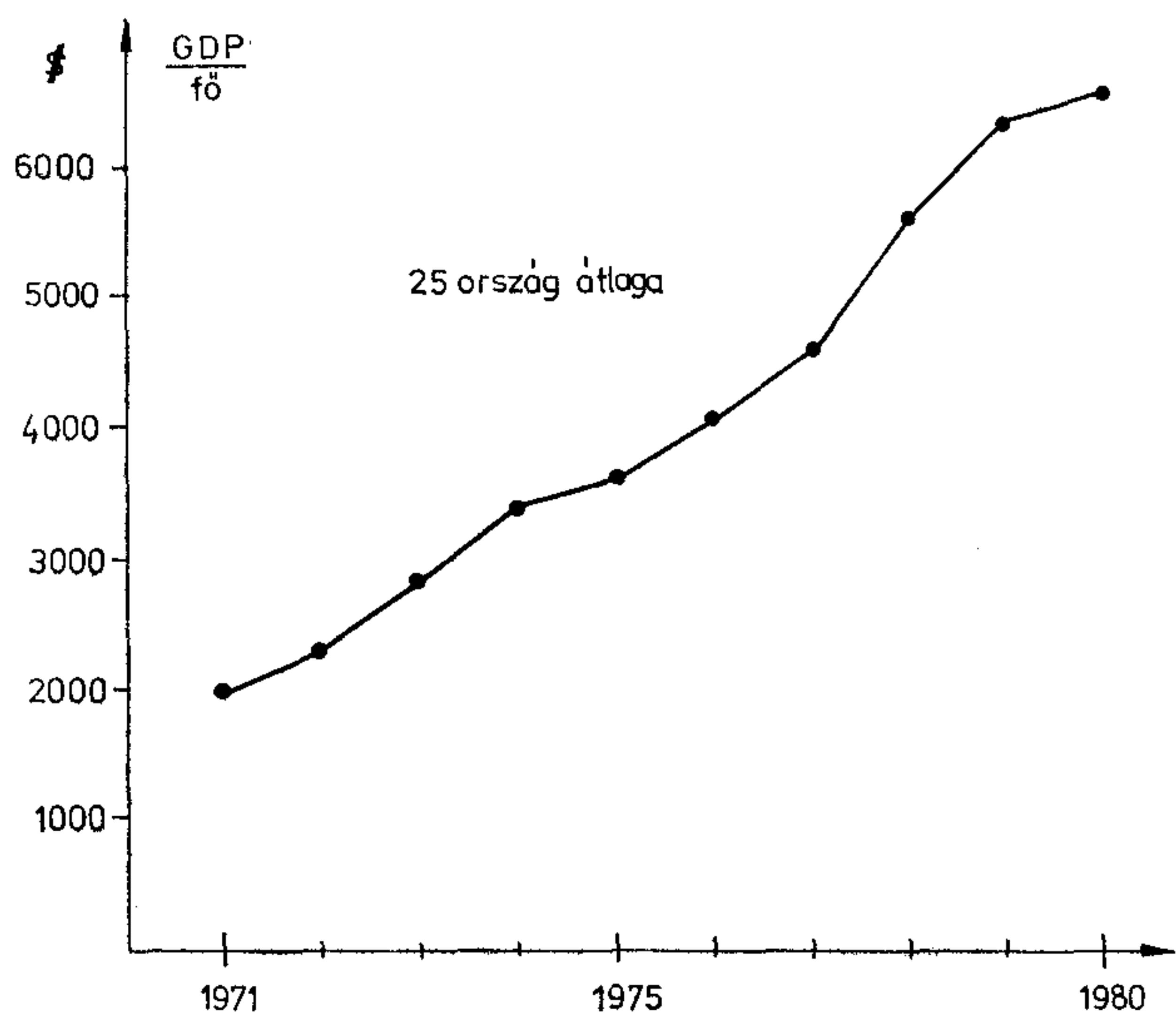
A hetvenes években a gazdasági adatok jelentős évi ingadozást mutattak, ezért a növekedéssel kapcsolatos tendenciák tanulmányozásához hároméves időszakokat vettünk figyelembe.

Jelentse S az $S_1, \dots, S_{10}$ elemekből álló vektort, $r(S, S)$ pedig azt a mátrixot, amely i -edik sorának j -edik eleme $r(S_i, S_j)$ ($i, j = 1, \dots, 10$). Hasonlóan értelmezzük az $r(S, G), \dots, r^*(S, S), r^*(S, G), \dots$ mátrixokat.



H878-1

1. ábra. A fővonalai sűrűség átlagának alakulása



H878-2

2. ábra. Az egy főre eső GDP átlagának alakulása

2. táblázat

A fővonalai sűrűség és az egy főre jutó GDP hároméves növekményeinek korrelációi (százalékban)

$100 \times r(\Delta_3 S, \Delta_3 G)$	1971—74	1972—75	1973—76	1974—77	1975—78	1976—79	1977—80
1971—74	50	35	35	58	61	47	45
1972—75	56	44	42	62	64	50	47
1973—76	62	49	52	60	63	48	44
1974—77	59	46	52	48	55	44	43
1975—78	48	37	41	33	42	37	36
1976—79	45	37	34	33	41	41	38
1977—80	49	42	36	37	44	47	45

3. táblázat

A korrelációs mátrixok maximális és minimális értékei

a)

$100r$	S	$\Delta_3 S$	G	$\Delta_3 G$	
S	100	76	88	81	maximumok
$\Delta_3 S$	29	100	63	63	
G	76	41	100	95	
$\Delta_3 G$	47	33	60	100	
				50	minimumok

b)

$100r^*$	S	$\delta_3 S$	G	$\delta_3 G$	
S	100	—18	92	18	maximumok
$\delta_3 S$	—46	100	—18	50	
G	84	—34	100	34	
$\delta_3 G$	—35	—28	—34	100	
				—26	minimumok

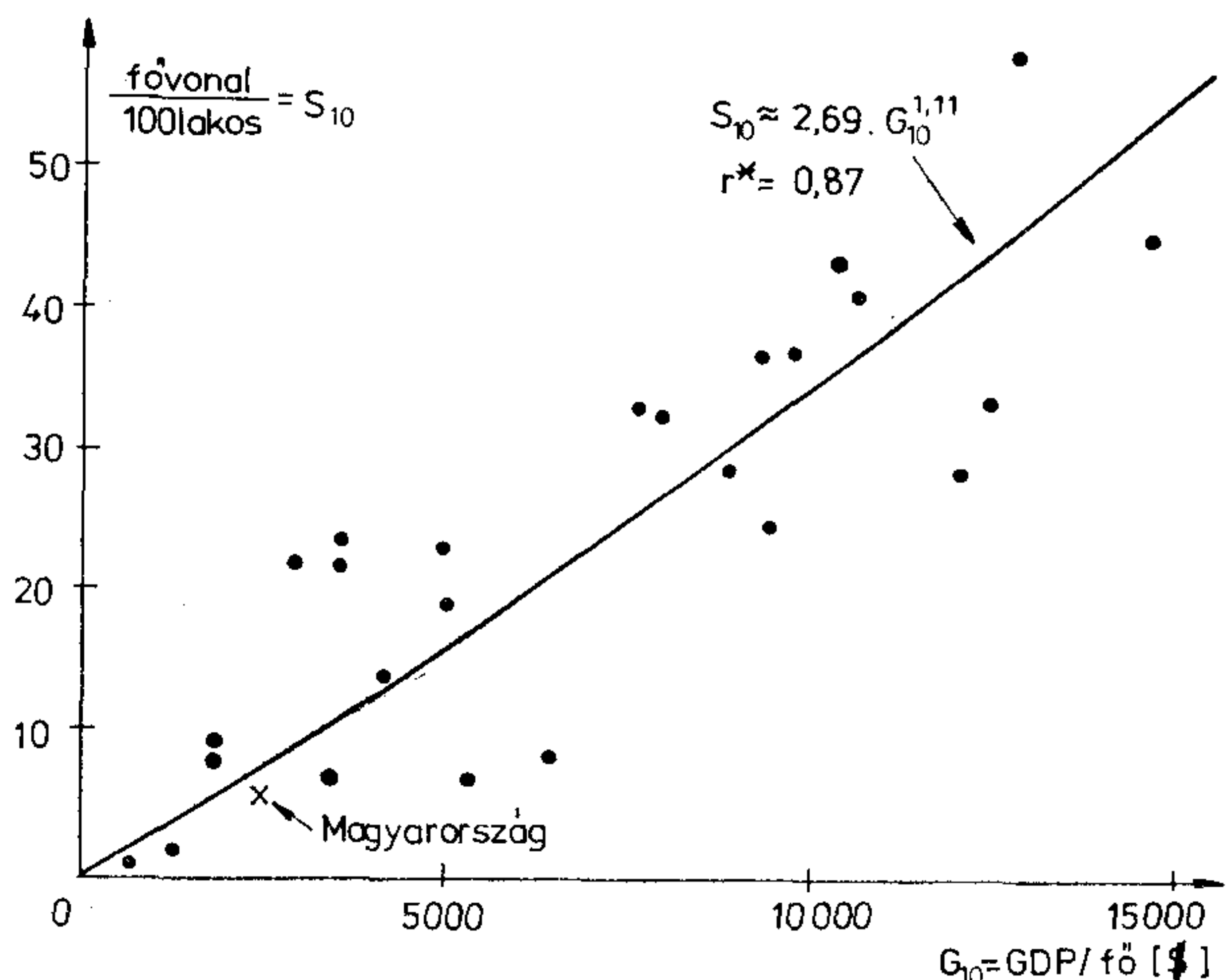
Vizsgálatunk során meghatároztuk az

$S, G, \Delta_3 S, \Delta_3 G,$

vektorokból alkotható összes pár esetén az r mátrixot, valamint az r^* mátrixokat az

$S, G, \delta_3 S, \delta_3 G,$

vektorokból képezhető párok esetén (ami összesen 1122 korrelációs együttható meghatározását jelenti). Eredményeink szemléltetésére a 3. ábra bemutatja



H878-3

3. ábra. A vizsgált országok 1980-as adatai és a hozzájuk illeszthető regressziós görbe

az S_{10} és G_{10} közötti összefüggést leíró regressziós görbét, a 2. táblázat az $r^*(\Delta_3 S, \Delta_3 G)$ mátrixot tartalmazza, a 3a és b táblázat az r és r^* mátrixok maximális és minimális elemeit tünteti fel.

A vizsgálatok tanulságai

Az eredményül kapott sok számadat elemzésével a következő megállapításokat tehetjük:

1. Először az autokorrelációkat, vagyis az azonos mennyiségek különböző időpontbeli értékei közötti kapcsolatokat tekintve kitűnik, hogy az S_i sűrűségi mutatók bármely két évbeli értékét véve, azok igen szoros kapcsolatban vannak (akár lineáris, akár hatvány összefüggést feltételezve), s ugyanez a helyzet a G_i gazdasági jellemzőkkel. Ez arra utal, hogy ezek időbeli alakulása a különböző országokban közel azonos törvényszerűségek szerint történik. A $\Delta_3 S_i$ hároméves abszolút növekedések, valamint $\delta_3 S_i$ relatív növekmények autokorrelációi már gyengébbek, de szignifikánsan pozitívak. Ez mondható a $\Delta_3 G_i$ értékekről is, de már a gazdasági fejlődés ütemét jelző $\delta_3 G_i$ mennyiségek között sok pár közel korrelálatlannak mutatkozott (negatív eredmények is adódtak) ami a válságjelenség tükröződéseként értelmezhető.
2. Ha az egyes jellemzőknek önmaguk megváltozásához való viszonyát vizsgáljuk, akkor a fővonalai sűrűség és annak abszolút megváltozása között átlagban közepes korrelációt találunk (még hozzá úgy hogy az $r(S_i, \Delta_3 S_i)$ rögzített j mellett i -ben monoton növekvő, rögzített i -re pedig az $5 \leq j \leq 9$ tartományban csökkenő. A sűrűség és annak relatív növekedése között gyenge korrelációs kapcsolat van, amely minden esetben negatív előjelű. Ez azt a nem meglepő tendenciát fejezi ki, hogy a fejlesztés üteme gyakran fordítottan arányos a már elért színvonalal, de ez nem mindenütt van így. A gazdaság fejlettségi szintje az abszolút növekedéssel közepes vagy annál erősebb kapcsolatot mutat, a relatív növekedéssel viszont lényegében kor-

relálatlan, tehát a fejlettségi szint és a fejlődés üteme között nem érvényesül egyértelmű tendencia.

3. Az irodalomban szokásosan vizsgált S_i, G_i kapcsolat most is elég erősnek mutatkozott, $0,86 \leq r^*(S_i, G_i) \leq 92$ (és majdnem ugyanez teljesül az összes S_i, G_i párra, ami az erős autokorrelációk miatt érthető). Az egyes évekhez tartozó regressziós görbe paraméterei a véletlen ingadozásokon túl tendenciaszerű megváltozást is mutatnak, a görbe jellege lineáris felé tolódik. A paraméterek eltolódásának egyik oka, hogy míg G_i -re hat az infláció, S_i -re nem hat.
4. Bár ahogyan erre már utaltunk, két mennyiség közötti korrelációból oksági kapcsolatra nem lehet következtetni, de különböző időbeli eltolódással figyelve a kapcsolat szorosságát, már megmutatkozhat egy esetleges oksági kapcsolat iránya is. A gazdasági és távbeszélő-adatokkal kapcsolatban természetesnek tűnik az a gondolat, hogy ha egy adott időpont gazdasági jellemzője a korábbi telefonadatokkal kisebb, a későbbiekkel nagyobb korrelációt mutat, s párhuzamosan egy időpont távbeszélő mutatója a korábbi gazdasági adatokkal erősebb, a későbbiekkel gyengébb összefüggést jelez, akkor ebből arra következtethetünk, hogy elsődlegesen a gazdaság alakulása szabja meg a telefon fejlesztési lehetőségeit, ellenkező irányú relációk fennállásakor igazodik a telefon önálló hozzájárulása a gazdaság fejlesztéséhez. A telefon hatása azonban meglehetősen áttételes, mert a gazdaságot ért más erősebb, a vizsgált kapcsolat szempontjából véletlen hatások könnyen elfedik, kimutatására akkor van remény, ha a vizsgált korrelációs együtthatók között jelentős eltérések jönnek létre.

A megvizsgált eseteket nézve azt találjuk, hogy az $r^*(S, \delta_3 G)$, $r^*(\delta_3 S, G)$, $r^*(\delta_3 S, \delta_3 G)$ mátrixok elemei eleve gyenge korrelációt mutatnak, így nem alkalmasak az időbeli eltérések elemzésére, az $r^*(S, G)$, $r(S, G)$, $r(S, \Delta_3 G)$ mátrixokban ugyan nagy korrelációs együtthatók szerepelnek, de ezekben (S erős autokorrelációja miatt) egy oszlopon belül minimális az eltérés, s a közepes korrelációkat tartalmazó $r(\Delta_3 S, G)$, $r(\Delta_3 S, \Delta_3 G)$ (l. 2. táblázat), mátrixokból sem olvasható ki egyértelmű tendencia. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy a feltételezett törvényszerűségek egyike sem működik a valóságban, csupán azt, hogy ilyen finom hatások kimutatása ezen a globális szinten a gazdaságot ért egyéb erős hatások és a módszer korlátai miatt nem sikerül.

A vizsgálattal szemben több jogos kritika mondható, mint pl.

- A minta nem reprezentálja kellően az összes országot (hiszen nem tekinthető teljesen véletlennek, hogy mely országokban állnak rendelkezésre a szükséges adatok).
- A folyó USA dollárban számított GDP (különösen időben tekintve), sok torzító tényezőt tartalmaz. (Ugyanakkor más szokásos gazdaságfejlettségi mutatók — mint pl. az egy főre eső energiafogyasztás — ellen is emelhetők jogos kifogások, s bármelyik ilyen mutató meg-

felelő korrekciója sok adatot és bonyolult eljárást igényel). Feltehető azonban, hogy más gazdaságfejlettségi jelzőszám is szoros korrelációban van az itt alkalmazottal, így ez nem változtatná alapvetően meg az eddigi eredményeket.

- A gazdasággal kapcsolatos vizsgálatokban észszerűbb lenne csak a közületi telefonokat tekinteni. Mivel azonban ez az adat szoros kapcsolatban van az összes fővonalsszámmal, az előzőhöz hasonlóan itt sem várhatunk lényeges eltérést.
- A gazdaság jó működéséhez igényelt telefonmennyiség nemcsak a fejlettség globális szintjével, hanem a gazdaság szerkezetével is szoros kapcsolatban van. Ennek figyelembe vételéhez országokként részletes adatokra van szükség, melyekről kiterjedt nemzetközi statisztika nem állt rendelkezésünkre. Viszont a magyar adatok részletes elemzésével, melyet a következő fejezetben ismertetünk, a távbeszélő-szolgáltatás szerepének kvantitatív kimutatását sikerült elérni.

2. A távbeszélő szolgáltatás szerepe a népgazdasági célok teljesítésében

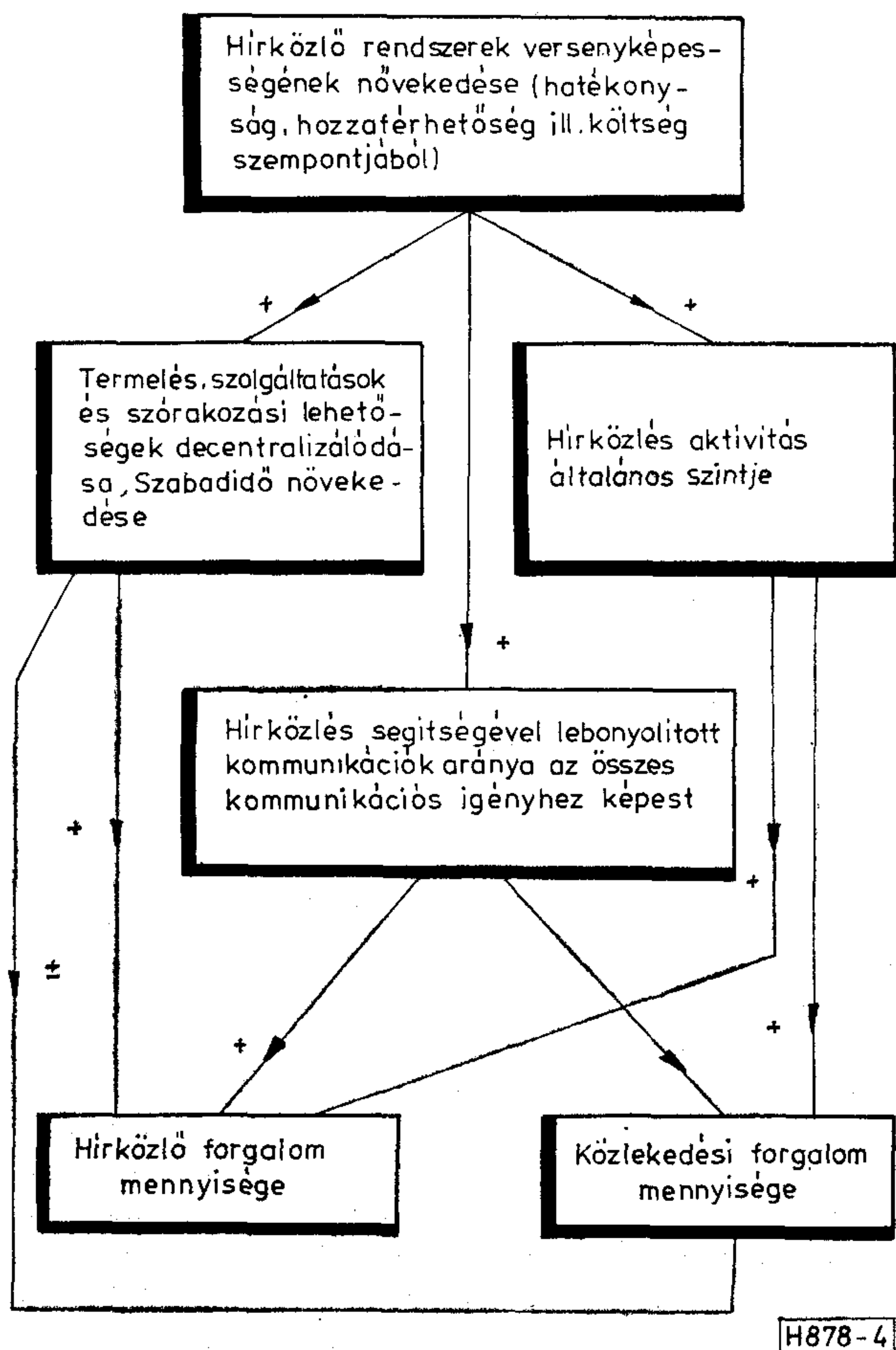
Ahhoz, hogy a távbeszélő-szolgáltatás népgazdasági szerepét számszerűsítsük, az összes népgazdasági ágat magában foglaló és azokat egyidejűleg kezelni tudó modellt választottunk. Az alkalmazott lineáris programozási modell képes arra, hogy az ágazatokon tovagyrúzó hatásokat is számszerűsítse. Ezekkel a számításokkal megállapítható volt az, hogy a különböző aktuális népgazdasági célok teljesítésében a távbeszélő-szolgáltatásnak mi a szerepe, illetve hogy ezek a célok a távbeszélő-szolgáltatással szemben milyen elvárásokat támasztanak.

A távbeszélő árnyékára

A cél érdekében felépítünk egy népgazdasági szintű lineáris programozási modellt, mely a távbeszélőt, mint külön ágazatot magában foglalja. Kiindulópontként az Országos Tervhivatal által minden évre összeállított 19 szektoros ágazati kapcsolatok mérlegét választottuk, melynek 13. ágazatából, a szállítás-hírközlés ágazatából leválasztottuk a távbeszélőre vonatkozó adatokat, és ezeket külön sorban, ill. oszlopban szerepeltetve gyakorlatilag egy olyan ténymérleghez jutottunk, mely a felépítendő modell adatbázisát képezte. Az egyes ágazatok távközlés-igényét a vizsgált tartományban konstansnak tekintettük.

A modell tartalmaz egy termékmérleget (20 szektorra), két külkereskedelmi egyenlegre vonatkozó korlátot egy munkaerő- és egy eszközkorlátot. A primális feladat változói a 20 ágazat bruttó termelése, ill. a rubel és dollár elszámolású export tevékenységük. Az alkalmazott célfüggvények a következők voltak:

- költségminimalizálás, melyet úgy definiáltunk, hogy az egységnyi bruttó termelésre eső tény-



4. ábra. A hírközlés fejlesztésének a hírközlési és közlekedési forgalomra gyakorolt hatása

leges bérköltséget 25%-os béradóval pótlékoltuk és ehhez hozzáadtuk a fajlagos eszközlekkötés 10%-át;

- a végső felhasználás maximalizálása;
- a lakossági fogyasztás maximalizálása, melyet az adott (1981.) évi szerkezetben rögzítettünk;
- a rubel elszámolású külkereskedelmi egyenleg maximalizálása;
- a dollár elszámolású külkereskedelmi egyenleg maximalizálása.

Az egyenleg alatt mindkét esetben a bevételek és kiadások előjeles különbségét értjük.

A modell minden változójára egyedi alsó és felső korlátot írtunk elő, mégpedig két változatban: egyszer az 1981. évi tény $\pm 5\%$ -ában, egyszer pedig $\pm 10\%$ -ában rögzítettük a bruttó termelés, a rubel és dollár elszámolású exportváltozók mozgási tartományát.

Mielőtt áttérnénk az eredmények ismertetésére, tekintsük át a modell formális szerkezetét.

Az első egyenlőtlenségi rendszer a belföldi végső felhasználás teljesítését írja elő:

$$(I - A)q - x^r - x^d \geq bv_f.$$

Itt

- I — jelenti az egységmátrixot,
- A — az ÁKM ráfordítási együtthatók mátrixát,
- q — a bruttó termelés vektorát,

x^r, x^d — a rubel, ill. a dollár elszámolású export vektorait,

bv_f — a belföldi végső felhasználás vektorát.

Két egyenlőtlenség a külkereskedelmi egyenlegek teljesítését írja elő:

$$-m^r \cdot q + p^r \cdot x^r \geq kke^r,$$

$$-m^d \cdot q + p^d \cdot x^d \geq kke^d,$$

ahol:

m^r, m^d — az egy forint bruttó termelésre eső rubel, ill. dollár importanyag-felhasználást jelenti;

p^r, p^d — az egy forint export dollár-, ill. rubel-hozamát;

kke^r, kke^d — a két reláció külkereskedelmi egyenlegét.

A feltételrendszer kiegészül két erőforráskorláttal:

A munkaerőre

$$l \cdot q \leq L.$$

A tőkére

$$k \cdot q \leq K.$$

Itt L és K a népgazdasági munkaerő, ill. tőkekorlátot jelöli, k és l pedig az ágazati fajlagosokat.

Az ismertetett feltételrendszerhez kapcsolódik a már említett öt célfüggvény.

Az árnyékárak közgazdasági értelmezése

A korlátos optimumfeladatok velejárója az árnyékár. Az árnyékárak (pontos elnevezésük: duális értékelések) azt fejezik ki, hogy az optimum környezetében egy korlát differenciális változtatása a célfüggvény értékének milyen mértékű javulását vagy romlását idézné elő. Ilyen értelemben a duális értékelések bármilyen optimumfeladat esetén tájékoztatást nyújtanak arról, hogy az egyes korlátok milyen mértékben határolják be az elért optimális megoldást vagy más szóval, melyik korlát lazításával lehet leginkább javítani a célfüggvényt. (Ez tulajdonképpen egy érzékenység jellegű mennyiség.) Az árnyékár kifejezés a gazdasági jellegű optimumfeladatok révén került a modellezők terminológiájába [5], mert a duális értékelések árként is értelmezhetők. Túl azon, hogy a duális értékelések közgazdasági értelmezése mindig függ a konkrét modelltől is, van az árnyékár koncepciójával szemben néhány általánosságban megfogalmazott ellenvetés, melyeket azonban az általánosságnak ugyanazon a szintjén meg is cáfolhatunk.

Az egyik ilyen ellenvetés szerint az árnyékárnak már csak azért sem lehet közgazdasági értelmezést adni, mert ez a mesterséges ár mindig függ a modellben alkalmazott korlátok értékétől. Ez igaz, de nem árt figyelembe venni, hogy a gazdasági életben érvényesülő „valódi” árak is függenek bizonyos korlátozó feltételektől: minél szűkösebben áll rendelkezésre egy erőforrás, annál magasabb az ára (lásd energia).

A másik ellenvetés teljesen analóg módon a célfüggvény választásának esetlegessége miatt elveti a duális értékelés közgazdasági értékelemzésének lehetőségét. Pedig itt is nyilvánvaló az árnyékárak és a valódi árak közötti összhang. Ha pl. a gazda-

ságpolitika célja a dollárelszámolású egyenleg maximalizálása, akkor magas árat kell szabni olyan termékeknek, melyeket gazdaságosan lehet exportálni vagy melyeket csak importból lehet beszerezni; és ilyen célfüggvény mellett az árnyékárak is éppen úgy alakulnának.

Végül még egy utolsó „szabvány” ellenvetés: az árnyékárak olyan mesterséges számok, melyek semmilyen összefüggésben nem állnak a tényleges költség- és ráfordításviszonyokkal. Ez sem igaz, de ennek bizonyítása csak a konkrét modell segítségével lehetséges, erre az alábbiakban még kitérünk.

Miután az eredményül kapott árnyékárak rendelkeznek egy szabadságfokkal, azaz nem az abszolút nagyságuk az érdekes, hanem az egymáshoz való viszonyuk, ezért az elemzés lehetősége érdekében valamilyen módon összehasonlíthatóvá kell tenni őket. A választott normálási tényező a fogyasztói árindex volt, ami azt jelenti, hogy végül olyan árnyékárrendszert számolunk, amely — ha áttennék a gyakorlatba — változatlanul hagyná a fogyasztás árösszegét, miközben az egyes tételek egymáshoz való viszonya természetesen változna. Van ami drágább, van ami olcsóbb lenne.

Előre kell bocsátani azt is, hogy az eredményül kapott árnyékárak valójában árindexek, melyek nem Ft/db formában fejeznek ki konkrét termékárakat, hanem azt, hogy az 1981. évi tényárakat ágazatonként 1-nek véve, milyen változás állna be.

Mit mutatna ezek után a távbeszélő árnyékára, ha relatíve magas vagy alacsony?

Vegyük például a dolláregyenleg maximalizálását előíró célfüggvény mellett kialakuló optimumot, hozzátéve, hogy a távbeszélőnek — legalábbis a modellünkben — nincs is exporttevékenysége, csak az importanyag-felhasználás révén csökkentőleg hat az egyenlegre.

Ha magas árnyékárt kapunk a távbeszélőre, akkor ez ilyen feltételek mellett azt jelenti, hogy a gazdaságos exportot bonyolító ágazatok (melyeknek a tevékenységét a modell növelni igyekszik a felső korlátokig) fajlagos távbeszélő-felhasználása a többi ágazathoz képest viszonylag magas, és ezért a belföldi távbeszélő-felhasználás — melyet kötelező minimumként előírtunk — csökkentése nagymértékben hozzájárulna a célfüggvény (a dolláregyenleg) további javulásához. Ellenkező esetben az adott célfüggvény szempontjából kisebb szerepet játszó ágazatoknak van magasabb fajlagos távbeszélő-felhasználásuk, és ez relatíve alacsonyabb távbeszélő-árnyékárt eredményez.

Ilyen feltételek mellett a távbeszélő árnyékára pontosan tájékoztat ezen ágazat adott gazdaságpolitikai célok melletti szerepéről.

Az eredmények

Az alábbiakban először a számítások során nyert globális eredményekkel foglalkozunk, majd külön kitérünk a távbeszélőre vonatkozó eredményekre.

A táblázatok áttekintését elősegíti, ha összefoglaljuk az összesen tíz számítási variáns eltérő feltételeit. Az egyes variánsok egyrészt az alkalmazott célfüggvényben, másrészt a (bruttó termelési és export-)

változókra előírt alsó és felső egyedi korlátok mértékében különböznek. Az egyes variánsokra vonatkozó eredményeket minden egyes táblázatban a következő sorrendben fogjuk közölni (l. a 4. táblázatot).

4. táblázat		
Változat sorszáma	Célfüggvény	Alsó és felső korlátok mértéke
1.	Költségminimalizálás	$\pm 5\%$
2.	Költségminimalizálás	$\pm 10\%$
3.	Lakossági fogyasztás maximalizálása	$\pm 5\%$
4.	Lakossági fogyasztás maximalizálása	$\pm 10\%$
5.	Belföldi végső felhasználás maximalizálása	$\pm 5\%$
6.	Belföldi végső felhasználás maximalizálása	$\pm 10\%$
7.	Rubelelszámolású külkereskedelmi egyenleg maximalizálása	$\pm 5\%$
8.	Rubelelszámolású külkereskedelmi egyenleg maximalizálása	$\pm 10\%$
9.	Dollárelszámolású külkereskedelmi egyenleg maximalizálása	$\pm 5\%$
10.	Dollárelszámolású külkereskedelmi egyenleg maximalizálása	$\pm 10\%$

Az 5. táblázat a számított tíz változat összes korlátaira vonatkozó duális értékeléseket tartalmazza, másszóval: tíz árnyékárrendszert. A részben nagyon eltérő számok a különböző célfüggvények által meghatározott mércékből adódnak (az utolsó négy oszlopban szereplő adatok valójában még egy nagyságrenddel kisebbek). Ezek a nagy eltérések azonban eltűnnek, ha a kapott eredményeket egy normálási tényező segítségével, például a számított fogyasztói árindexszel közös nevezőre hozzuk. A normálás után az egyes változatok optimális árindexei nagyon hasonlítanak egymásra, ez azt is jelzi, hogy az árnyékárak — legalábbis a mi modellünkben — nem nagyon érzékenyek a célfüggvény megválasztására. Ez természetesen nem zárja ki, hogy egyes ágazatok árnyékára szignifikánsan változik, ha a célfüggvény változik. A távközlés árnyékárával még részletesebben foglalkozunk a továbbiakban.

Jellemző vonása minden változatnak, hogy a feldolgozó iparra (normálás után is) 1-nél kisebb árindexet kapunk. Ez azzal függ össze, hogy a valóságban ebben a szférában rendkívül magas az árak tiszta jövedelemtartalma (adóhalmozódása) és az árnyékárszámítások ezt nem veszik figyelembe. Hasonló okból rendkívül alacsony a bányászat árindexe. A bányászati termékek árai ma Magyarországon ugyanis a világpiaci árakhoz igazodnak, miközben a tényleges kitermelési költségek ennél lényegesen kisebbek, és a modell az utóbbiakat veszi alapul az árnyékárak meghatározásánál.

Az első két változat kivételével az optimális megoldásban a munkaerő- és a tőkekorlát is kimerül.

A távbeszélőre vonatkozó eredmények

1. Az alkalmazott modell képes volt a ráfordításarányos árak kiszámítására is. Azt az eredményt kaptuk, hogy ráfordításarányos árak alkalmazása esetén a távbeszélő-szolgáltatás árszínvona 39%-kal lenne magasabb a jelenleginél. Ez ellentmondásnak tűnik azzal a ténnyel szemben, hogy a távbeszélő üzletág igen magas

Ágazat (korlát)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Bányászat	0,47	0,47	0,47	0,48	0,49	0,49	0,16	0,20	0,12	0,14
Vill. energia ipar	0,72	0,72	0,85	0,88	0,87	0,87	0,37	0,37	0,26	0,26
Kohászat	0,61	0,61	0,69	0,69	0,71	0,71	0,25	0,31	0,18	0,21
Gépipar	0,66	0,66	0,73	0,72	0,76	0,76	0,30	0,31	0,21	0,22
Építőanyagipar	0,73	0,73	0,82	0,82	0,85	0,85	0,38	0,35	0,21	0,25
Vegyipar	0,50	0,50	0,57	0,57	0,59	0,59	0,21	0,25	0,15	0,17
Könnyűipar	0,67	0,67	0,77	0,74	0,80	0,80	0,36	0,31	0,24	0,23
Egyéb ipar	0,52	0,52	0,58	0,56	0,60	0,60	0,27	0,23	0,18	0,17
Élelmiszeripar	0,71	0,71	0,92	0,91	0,95	0,95	0,35	0,38	0,25	0,28
Építőipar	0,66	0,66	0,70	0,69	0,72	0,72	0,30	0,29	0,20	0,21
Mezőgazdaság	0,59	0,59	0,85	0,84	0,87	0,87	0,33	0,35	0,23	0,25
Erdőgazdálkodás	0,56	0,56	0,64	0,61	0,66	0,66	0,33	0,33	0,20	0,19
Szállítás + Hírközlés	0,95	0,95	1,09	1,11	1,12	1,12	0,33	0,47	0,25	0,33
Távközlés	0,79	0,79	0,82	0,84	0,84	0,84	0,33	0,35	0,25	0,25
Belkereskedelem	0,76	0,76	0,87	0,85	0,90	0,90	0,36	0,36	0,24	0,26
Külkereskedelem	0,66	0,66	0,80	0,77	0,83	0,83	0,33	0,33	0,25	0,25
Vízgazdálkodás	1,45	1,45	1,83	1,92	1,89	1,89	0,41	0,80	0,36	0,57
Személyi és gazd. szolg.	1,83	1,83	2,32	2,47	2,39	2,39	0,39	1,03	0,39	0,73
Eü. és szoc. szolg.	0,64	0,64	1,13	1,09	1,17	1,17	0,52	0,45	0,34	0,33
Közigazgatás	1,01	1,01	0,98	0,96	1,01	1,01	0,44	0,40	0,29	0,29
Rubel külker.	17,03	17,03	19,00	18,67	19,61	19,61	10,00	10,00	5,40	5,69
Dollár külker.	26,24	26,24	32,09	30,85	33,11	33,12	13,04	13,08	10,00	10,00
Munkaerőkorlát	—	—	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,02	0,03	0,01
Tőkekorlát	—	—	0,13	0,15	0,14	0,14	0,01	0,06	0,02	0,04
Az árnyékárak alapján számított fogyasztói árindex	0,77	0,77	1,00	1,00	1,03	1,03	0,36	0,42	0,26	0,30

Megjegyzés a táblázathoz: Az utolsó 4 oszlopban szereplő adatokat (7—10. változat) a jobb összehasonlíthatóság érdekében 10-zel felszoroztuk.

nyereségtartalommal dolgozik. A magyarázat abban rejlik, hogy míg a népgazdasági modellben a ráfordításos árakat normatív módon, eszközarányos nyereséggel képezték, addig a távbeszélő üzletág mérleg szerinti nyereségét „mesterségesen”, illetve indokolatlanul megemeli az állóeszközök hosszú amortizációs ideje, valamint a 0-ra leírt eszközök magas hányada. (A vállalati és népgazdasági nyereségtartalom egyébként tényszerűen is kötelezően eltér egymástól!)

2. A távbeszélőnek a különböző célfüggvények szerinti árnyékárai az 5. táblázatban találhatóak. Ezeket a számokat azonban csak akkor lehet összehasonlítani — egymással és az 1981. évi tényekkel —, ha elosztjuk őket a szintén az 5. táblázatban található fogyasztói árindexszel. Ekkor az alábbi eredmény adódik:

6. táblázat

Változat	Távbeszélő normált árnyékára
1.	1.026
2.	1.026
3.	0.815
4.	0.840
5.	0.816
6.	0.816
7.	0.917
8.	0.833
9.	0.962
10.	0.833

A 6. táblázat alapján látható, hogy a költség-minimalizáló célfüggvény esetén lesz a legmagasabb a távbeszélő árnyékára, ezután következik a dollárelszámolású külkereskedelmi egyenleg, illetve a rubelelszámolású külkereskedelmi egyenleg maximalizálását előíró célfüggvény melletti árnyékár, ez utóbbi két esetben azonban mindig az a változat, ahol az egyedi alsó és felső korlátok $\pm 5\%$ -kal határolják be a primálváltozók mozgási lehetőségeit.

- A legkisebb értéket kapja a távbeszélő árnyékára, ha a lakossági fogyasztás, illetve a belföldi végső felhasználás maximalizálása a cél.
3. Annak ellenére, hogy a távbeszélő-szolgáltatás árszínvonala kisebb annál, mint amit a ráfordításai indokolnának, ez a színvonal a fogyasztói árszínvonallal kisebb-nagyobb szórással ugyan, de összhangban van (ez úgy lehetséges, hogy a fogyasztói árszínvonal sem felel meg a ráfordítás igényességének).
4. A külkereskedelmi egyenleg maximalizálását előíró változatoknál feltűnő az árnyékár nagymértékű függése az egyedi korlátok értékétől. A nagyobb mozgási lehetőség kisebb távbeszélő árnyékárát eredményez. Ez azt jelzi, hogy a nagyon gazdaságosan exportáló ágazatoknak kisebb a távbeszélőigénye, de ha ezek az ágazatok nem terjeszthetik ki exportjukat a kívánt mértékben (pl. 10% helyett csak 5%-kal), akkor már szükség van olyan ágazatok exportjának a növelésére, ahol nagyobb a távbeszélő-felhasználás, és ez vezet ezen ágazat magasabb árnyékárához.

5. A 6. táblázat 3–10. soráig 1 alatti távbeszélő árindexet találunk. Ez azonban nem jelzi azt, hogy a tényleges árak túlértékelnék a távbeszélő-szolgáltatást. Közismert ugyanis, hogy ma Magyarországon elsősorban a feldolgozó ipari árszint indokolatlanul magas, és ha itt sor kerülne a termelői árszint megfelelő mértékű csökkentésére, ez még a 6. táblázatban levő adatok figyelembevételével is a távbeszélő relatív felértékelődéséhez vezetne.

Ezt tudjuk alátámasztani az alábbi 7. táblázattal, amely a távbeszélő és a gépipar árnyékárának egymáshoz viszonyított arányát tartalmazza. A gépipar mint ágazat azért különösen alkalmas az összehasonlításra, mert itt az ipari termelői árszint szinte minden problémája jelen van.

7. táblázat

Változat sorszáma	Távbeszélő és gépipar árnyékárának hányadosa
1.	1.197
2.	1.197
3.	1.123
4.	1.167
5.	1.105
6.	1.105
7.	1.100
8.	1.129
9.	1.190
10.	1.136

A fenti számok azt jelzik, hogy a távbeszélőt a gépiparhoz viszonyítva legalább 10%-kal kellene felértékelni, egyes változatokban (a költség-minimalizálás esetén, illetve a $\pm 5\%$ -os korlátokkal rendelkező dolláregyenleg maximalása esetén) a szükséges felértékelés mértéke eléri a 20%-ot.

6. A duális megoldás eredményeinek az áttekintése után érdemes még kitérni a primál feladatban szereplő termelési változók optimális értékeire.

A távbeszélő bruttó termelési értéke 1981-ben 6,02 milliárd forint volt. Az alábbi táblázat áttekinti a távbeszélő bruttó termelés optimális

8. táblázat

Változat sorszáma	Távbeszélő bruttó termelése (mrd. Ft)
1.	6,30
2.	6,05
3.	6,06
4.	6,10
5.	6,07
6.	6,11
7.	6,32
8.	6,10
9.	6,32
10.	6,62

értékét az egyes általunk számított változatokban.

Ez a táblázat — összhangban a duális megoldás során kapott eredményekkel — újra alátámasztja a távbeszélő szerepét a külkereskedelem alakulásában. Egyetlen egy változatban sem adódik az 1981. év tény alatt levő bruttó termelési érték.

Bármely célfüggvény és korlát esetén tehát a népgazdaság a jelenleginél nagyobb távbeszélő teljesítményre tart igényt, vagyis mindegyik esetben kimutatható volt a távbeszélőhiány. Különösen szembeűnő az, hogy mind a dollár-, mind pedig a rubelegyenleg maximalizálását előíró célfüggvény esetében az optimális ágazat-struktúrában a távbeszélő-szolgáltatás terjedelme még a felső korlátok kihasználásával sem bizonyult elegendőnek. Ennek oka az, hogy a dolláregyenleg növekedését elősegítő ágazatok igen telefonigényesek. Ezek alapján ki lehet jelenteni, hogy a távbeszélőhiány kifejezetten és kimutathatóan gátolja a külkereskedelmi egyenleg javítását.

7. Ha összehasonlítjuk a távbeszélő-szolgáltatás, illetve a távbeszélő nélkül számított szállítás-hírközlés ágazat árnyékárait, azt láthatjuk, hogy a (távbeszélő nélküli) szállítás-hírközlés felértékelődése jóval nagyobb. Ezt a felértékelést egyébként az 1982. évi közlekedési tarifá-emelések már megoldották. Az 1981. évi adatokból tehát már kiviláglott az, amit jelenleg már a valóságos tarifák is elősegítenek: a különböző szállítási és közlekedési teljesítményeknek a távbeszélő-szolgáltatással való helyettesítése feltétlenül indokolt.

3. A közlekedés és a hírközlés helyettesíthetőségének vizsgálata

A továbbiakban a közlekedés- és a — távbeszélő-szolgáltatásnál szélesebben értelmezett — hírközlés kapcsolatára és egymásra hatására szeretnénk a figyelmet felhívni. A hírközlés fejlesztésének a hírközlési és közlekedési forgalomra gyakorolt hatását a 4. ábra mutatja [6]. A hatások összege egyes esetekben csökkenti a közlekedési forgalmat, de bizonyos esetekben növeli is azt.

Míg az előbbi könnyen elképzelhető az utóbbi érzékeltetésére a turista célú utazások hozhatók fel példának. A turizmushoz kapcsolódó utazásokra ugyanis serkentőleg hat a fejlett hírközlés.

Becslések szerint a legjelentősebb közlekedési forgalomcsökkentésre a következő területeken kerülhet sor:

- üzleti utazások csökkentése,
- vásárlás célú utazások csökkentése,
- a munkahelyre utazás csökkentése,
- járművek kihasználatlan útjainak csökkentése.

A helyi és helyközi utazások jelentős részét üzleti utazások teszik ki [7–10]. Ezeknek az üzleti utaknak a célja 75%-ban teljesen rutinszerű munkaértekezlet. Az ilyen utazások csökkentésére hírközlési alternatívákat lehet biztosítani. Ilyen lehet a telefon-

konferencia-rendszer vagy távlatokban esetleg a videokonferencia-rendszer, amelyek kiegészítve, pl. faximile szolgáltatással lehetőséget nyújtanak az ilyen utazások csökkentésére.

A személyi vásárlások, valamint a gazdaság anyagbeszerzése jelenleg jelentős közlekedési forgalmat generál úgy a helyközi viszonylatokban, mint a városokon belül. Ezek az utazások akkor csökkenthetők, ha valamilyen hírközlési szolgáltatással behatárolhatók azok a pontok, ahol a keresett termékek beszerezhetők. Ezek a „vevőszolgálatok” egyre inkább csak akkor tudják ellátni feladatukat, ha korszerű raktárnyilvántartási rendszerekkel rendelkeznek. Többek között az interaktív videotex szolgáltatás jelentős segítséget adhat e probléma feloldásában.

A bejárók és a munkahelyre utazók a városi és város környéki forgalom igen jelentős részét adják. Bizonyos területen ezen is enyhíteni lehetne, az „otthon dolgozás”, ill. „távol dolgozás” bevezetésével. Az előbbi a saját lakásban történő munkavégzést, az utóbbi olyan terminálokkal felszerelt irodát jelent, ahol a környékbeli lakók munkahelyüktől függetlenül dolgozhatnak [8].

Természetesen nem lehet mindenféle feladatot a jövőben sem ily módon végezni. A hírközlés fejlesztésével leginkább a számítástechnikával foglalkozók, programozók, szövegszerkesztők, gépírók, adminisztrátorok, magasan kvalifikált műszakiak tudnák egy kihelyezett terminál segítségével munkájukat otthon vagy lakóhelyükhöz közel végezni. A személyi számítógépek várható elterjedésével ezek a terminálok majd a lakosság rendelkezésére is állnak.

Nagy gazdasági haszonnal és a közlekedés csökkenésével járhat a járművek üresjáratainak további csökkentése, ami 15–25% megtakarítást is eredményezhet. Ehhez nagyobb géppark esetén megfelelő adatátviteli hálózat és adatkezelő rendszer szükséges, míg kisebb géppark esetén akár mobil rádiótelefon-rendszer is elegendő. Az utóbbira egy konkrét példát találtunk a Fővárosi Ingatlankezelő Műszaki Vállalatnál. A felmérés szerint a gépkocsikba szerelt rádiótelefonok hatására egy évben 600 eFt benzimegtakarítást értek el, míg kiadásaik (a rádiótelefonok amortizációját is figyelembe véve) 270 eFt volt. A közvetett hatás még jelentősebb. Ugyanis ily módon kevesebb speciálisan felszerelt gépkocsi is elegendő, amihez értelemszerűen kevesebb személyzet tartozik. Az ebből származó nyereség a benzinmegtakarításból származónak többszöröse is lehet.

Az említett és számos nem említett esetekben a helyettesítési lehetőség csak lehetőség. Megtakarítás csak akkor könyvelhető el, ha a felhasználók belátják az új rendszerek előnyeit, s teljesen megbízva benne tömegesen ki is használják a lehetőségeket. Egyes fejlett hírközléssel rendelkező országban az új szolgáltatások bevezetése sokszor komoly ellenállásba ütközik. Ezért szokáslélektani vizsgálatok segítségével fel kell deríteni a szolgáltatások hiányosságait, az esetleges szembenállás mozgatórugóit. Ezeknek az ismereteknek a birtokában mód nyílik bizonyos korszerűsítések végrehajtására, célirányos propagandára.

Milyen mértékű megtakarítás érhető el a gyakorlatban a közlekedés hírközléssel való helyettesítésé-

vel Magyarországon? Erre a kérdésre számszerűen nem lehet választ adni, ilyen irányú átfogó felmérés Magyarországon nem készült, csak néhány fejlett hírközlő hálózattal rendelkező ország felméréseit és becsléseit lehet figyelembe venni. Noha ezek az eredmények eléggé szórnak, megállapítható, hogy pl. a gazdaság összenergia felhasználására vetítve a különböző országokban kb. 1–4% energiamegtakarítás érhető el [7]. Néhány szerző ezt az értéket kevésnek tartja, mondván hogy a becsült nyereség nagysága megközelítően egybeesik a becslés hibájával.

Cikkünkben arra szeretnénk felhívni a figyelmet, hogy hazánkban a közlekedés hírközléssel való helyettesítéséből várhatóan nagyobb megtakarítás érhető el, mint a fejlett hírközlő hálózatokkal rendelkező országokban, és így a nyereség várhatóan egyértelműen kimutatható. Ugyanis az említett felméréseket, becsléseket olyan országokban végezték, ahol a hírközlő hálózat igen fejlett (45–80-as beszélőhely sűrűséggel rendelkeznek), míg hazánkban ez az érték 12.

Tehát amikor ezeket a felméréseket végezték akkor arra a kérdésre kaptak választ, hogy egy fejlett hírközlés továbbfejlesztésének milyen közlekedéscsökkentő hatása van. Ezek a hatások viszont közel sem azonosak különböző hírközlés és gazdasági fejlettség mellett, hanem nagyobb fejlettségnél csökkennek, azaz a kapcsolat degresszív. A társadalom működéséhez ugyanis elengedhetetlenül szükséges bizonyos információmennyiség biztosítása. Ezért ezt a társadalom mindenképpen be is szerzi, akár hírközlő eszközök segítségével, akár közlekedési eszközökkel. Célszerű ezek közül a gazdaságosabbat választani, ami az esetek nagy részében a távközlési alternatíva. Ez esetben a korábbi információbeszerzés-célú közlekedési igény teljes egészében megjelenhet, mint hírközlési igény. Fejlettebb hírközlés esetén ez a kapcsolat közel sem ilyen direkt, mivel már nemcsak a minimális információigény beszerzését szolgálja. A felhasználó pl. egyszerűen lemondhat bizonyos nem létszükségletű adat beszerzéséről. Az elérhető megtakarítás célirányos felmérést igényelne. Fontosságát növeli, hogy a hírközlési és közlekedési beruházások rendkívül nagy volumenűek és megvalósítási idejük is hosszú. Az igények módosulását így jó előre ismerni kell ahhoz, hogy a felesleges beruházásoktól meg tudjuk óvni a gazdaságot. Amennyiben a távbeszélő-szolgáltatás és közlekedés árszínvonala nincs egyensúlyban, akkor a felmérésnél ezt figyelembe kell venni, hogy a ráfordítás oldaláról nézve is hasznos eredményeket kapjunk.

A következőkben arra a kérdésre keressük a választ, hogy ha a felmérések alátámasztják a helyettesítés gazdaságosságát, milyen módon lehetne növelni a hírközlő hálózat kapacitását. Azaz milyen külön forrásokból lehetne még bővíteni az egyébként meghatározott beruházási kereteket. Felmerült az, hogy ott, ahol a helyettesítés gazdasági hasznot hoz, az igénybevevők vállaljanak át bizonyos részt a beruházás finanszírozására [11]. Ez a mechanizmus bizonyos garanciát is adna arra, hogy a helyettesítést a legcélszerűbb helyeken végezzük el, hiszen az igénybevevők ott támogatnák leginkább a távközlési beruházásokat, ahol a helyettesítésből származó nyereség

a legnagyobb volna. Tapasztalatok szerint erre a felhasználók hajlandóságot mutatnak, és rendelkeznek is az ehhez szükséges anyagi bázissal. Jelenleg azonban az ehhez szükséges mechanizmus még nincs kidolgozva. A több lehetséges támogatási forma közül kiemelnénk a gáz- és vízhálózat bővítésére már alkalmazott önkéntes hozzájárulási formát. Ennek alapján az igénybevevők pénzeszközökkel vagy természetbeni támogatásokkal segítenék a Posta fejlesztési tervében szereplő feladatok megvalósítását. Így ezek a beruházások előrehozhatók lennének. A támogatás fejében a Posta a kitűzött beruházást határidőn belül végrehajtana, melynek kialakításában a támogatók igényei figyelembe lennének véve. Ily módon az igénylők és a szolgáltatók számára egyaránt kedvezően a távközlési beruházások felgyorsulhatnának.

Összefoglalás

A vizsgálatokra támaszkodva az alábbi következtetések vonhatók le.

- A gazdaság és a távbeszélő-ellátottság fejlettsége közötti szoros kapcsolat, továbbá néhány általános tendencia a nemzetközi statisztikákból kimutatható, finomabb összefüggések kimutatására azonban a gazdaság szerkezetét is figyelembe vevő vizsgálatok szükségesek.
- Az aktuális népgazdasági célok mindegyike fejlettebb távbeszélő-ellátottságot igényelne, de a dollár- és rubelelszámolású külkereskedelmi egyenleg maximalizálását kimutathatóan gátolja a hiányos távbeszélő-ellátottság.
- A közlekedés és hírközlés helyettesíthetőségére vonatkozó olyan felméréseket, melyeket fejlett hírközlő hálózatokkal rendelkező országokban

végeztek, kritikával kell fogadni, az eltérő gazdasági és hírközlési fejlettség miatt.

- Célszerűnek látszik a távbeszélő-fejlesztés maximális hatékonyságának elérése érdekében az igénybevevők fokozottabb bevonása a beruházásoknál mind pénzügyi támogatás, mind döntéshozatal szempontjából.

I R O D A L O M J E G Y Z É K

- [1] P. Shapiro: Telecommunications and industrial development, IEEE Transactions on Communications, COM-24, 1976. p. 305-310.
- [2] D. Marsh: Telecommunications as a factor in the economic development of a country, IEEE Transactions on Communications, COM-24, 1976. p. 716-722.
- [3] A. P. Hardy: The role of the telephone in economic development, Telecommunications Policy, 1980. p. 278-286.
- [4] Yearbook of Common Carrier Telecommunication Statistics, International Telecommunication Union, Geneva, 1981.
- [5] Simon György—Kondor György: Gazdasági hatékonyság, árnyékárak. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó Budapest, 1965.
- [6] M. Tyler: The Need and the Opportunity. Telecommunications and Productivity, Addison-Wesley Publishing Co. 1981.
- [7] M. Tyler, M. Katsoulis, A. Cook: Telecommunication and energy policy, Telecommunications Policy, Vol. 1. No. 4. 1976.
- [8] K. L. Kraemer: Telecommunications transportation substitution and energy conservation, Telecommunication Policy, March 1982.
- [9] I. H. Kollen, J. Garwood: Travel Telecommunications Tradeoff: The Potential for Substitution Among Business Travelers, Bell Canada, Montreal 1975.
- [10] E. M. Gold: Attitudes to intercity travel substitution, Telecommunications Policy, Vol. 4. No. 2. 1979.
- [11] Jambrik M., Nyeveik E.: Mikrogazdasági célvizsgálatok, PSZSZI tanulmány, 1983.

MI ÚJSÁG A MINI HIFI-VEL?

Az őszi BNV kiállításon nagy sikert aratott az ORION Hi-Fi-torony.

Pethes Istvánt, a rádió- és audioteknikai fejlesztési osztály vezetőjét kerestük meg azzal a kéréssel, hogy téjékoztassa olvasóinkat, a mini Hi-Fi-torony „történetéről”.

Mikor kezdték el a fejlesztését?

— A gyárvezetés tavaly tavasszal határozta el a mini Hi-Fi fejlesztését, hogy a meglevő, igen magas igényeket kielégítő, magas színvonalú, de a minőséggel arányos árú Hi-Fi-torony mellett — a vásárlók jogos igényeit kielégítendő — gyártsunk egy olyan berendezést, ami megközelíti a nagy torony színvonalát, ugyanakkor az ára lényegesen alacsonyabb.

— Ezt követően készült el két mintadarab, amely a BNV-n nagy sikert aratott; különösen a „tinik” körében. Az új berendezésnek szintén külön-külön is megvásárolhatók a részegységei: a tuner, az erősítő és a magnetofon. A lakásban jól elhelyezhető, akár polcokon is (szélessége 225 mm, magassága 224 mm, ára 16 ezer forint körüli).

A siker alapján döntött úgy a vállalat vezetése,

hogy ez évben gyártásba kerül a mini Hi-Fi. Mi a helyzet most?

— Egyelőre egy prototípus létezik, és elkészítettük a gyártási dokumentációt, a felszerszámozás most folyik. Ám mégsem indulhat meg a gyártás, mivel a tőkés importból származó alkatrészek ez ideig még nem érkeztek be.

A berendezés alkatrészeinek hány százaléka származik tőkés importból?

— A nagy toronyhoz képest alacsonyabb a mini Hi-Fi tőkés importból származó alkatrészeinek hányada: 25-30 százalék.

Értékesítésüket csak belföldre tervezik?

— Egyelőre igen, s a piaci tapasztalatok alapján dől majd el a jövőben, hogy mely külföldi piacokon jelenhetünk meg, a mini Hi-Fi-vel.

Mennyire versenyképes a berendezés?

— Majd a piac értéktétele lesz a döntő. Bár a jelenlegi importkorlátozás mellett csekély a konkurrencia. De termékünk úgy hisszük — jó minőségű és viszonylag olcsó lesz.

Szerviz megoldott?

— A javításra már a nagy torony idején föl kellett készülnünk, úgyhogy az már megoldott. Lényegében „csak” az importalkatrészek beérkezésére kell várunk ...



HÍRADÁSTECHNIKA SZÖVETKEZET

1519 BUDAPEST * PF. 268. * TEL.: 869-304 * TELEX: 26-6151

MIKROSZÁMÍTÓGÉPPEL VEZÉRELT MÉRŐMŰSZEREK

A szövetkezetünknel kifejlesztett **HT680X** típusú mikroszámítógép megjelenése időszerűvé teszi olyan mérőműszerek fejlesztését, amelyek perifériaként a géphez kapcsolódva, azzal együtt automatikus mérőrendszert alkotva alkalmazhatók.

Ezzel egyrészt saját műszergyártásunk bemérési és végmérési munkáiban növelhetjük az automatizált mérések arányát, másrészt a mikrogépet különböző ilyen analóg mérő-perifériákkal bővítve egy univerzálisabb rendszert tudunk eladásra kínálni. Először is a leggyakrabban mérni kívánt elektromos jellemzők közül a feszültség és a frekvencia mérését kívánjuk ilyen módon megoldani.

Ennek jegyében készülnek az alább ismertetendő feszültségmérők, amelyek elektromos és mechanikai szempontból is illeszkednek a **HT680X** mikrogép rendszerébe.

A mechanikai kivitel tekintve a mikrogép vázába betolható 1/18 vagy 2/18 modul széles előlappal szerelt fiókegységekről van szó, amelyek az áramköri bonyolultságtól függően egy vagy két szabványos méretű nyomtatott áramköri kártyát tartalmaznak.

A kártyák hátsó érintkező sávja megfelel a **HT680X** mikrogépnél bevezetett kiosztásnak; ezáltal a tápfeszültségek, a cím-, adat- és vezérlő vonalak csatlakozása biztosított. A feszültségmérő fiók előlapján csupán a mérendő feszültségek fogadására szolgáló csatlakozók találhatók, a kezelőszerveket a mikrogép tasztatúrája „helyettesíti”, a mérési eredmény pedig nem saját beépített decimális kijelzőn, hanem a mikrogéphez kapcsolódó monitor ernyőjén olvasható le, vagy más adatkiviteli egységen áll rendelkezésre.

MIKROSZÁMÍTÓGÉPPEL VEZÉRELT FESZÜLTSGMÉRŐ

A mikrogéphez való minél könnyebb illeszthetőség döntő jelentőségű a mérőrendszer legfontosabb elemének az A/D konverternek kiválasztásában.

A jelenlegi megoldásban a számítógép 8 bites adatbuszára való közvetlen csatlakozás volt a cél, ezért itt egyértelműen a párhuzamos adatátvitel a kézenfekvő.

Abban az esetben, ha a mérő periféria és a mikrogép között nagyobb távolságot kell áthidalni, akkor a soros adatátvitel a célszerűbb. Ennek legkorszerűbb módja a száloptikás összeköttetés, ami az adatátvitel mellett galvanikus elválasztást is biztosít.

A leggyakrabban felmerülő, vagyis a hagyományos feszültségméréseknél a mérés gyorsaságára vonatkozóan különösebb sebességi igények nincsenek, ezért az integráló típusú A/D átalakító sebessége elegendő. Ez a mérési módszer néhányszor 10 ms nagyságrendű konverziós időt igényel ugyan, de éppen a hosszabb idő és az integráló jelleg miatt zavarvédelme és pontossága jobb a többi típusénál.

A kiválasztott áramkör egy 40 lábú dual in line tokban integrált 12 bites bináris kimenetű A/D átalakító.

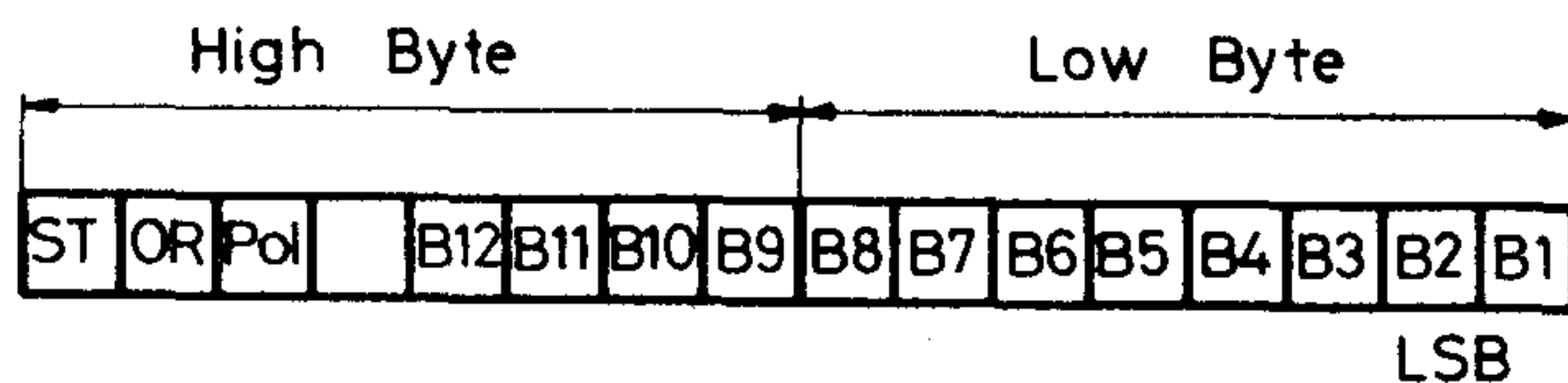
Az eszköz alaplíméréshatára 4,096 Volt, ami a 12 bites felbontást figyelembe véve 1 mV-os érzékenységet (LSB-t) jelent, tehát az elérhető pontosság a végkitérés 0,0244%-a.

A mérési eredmény az A/D átalakító tri-state-es kimeneti tárolóiban áll rendelkezésre 12 bites bináris szám formájában (B1...B12).

További két bit a polarításra (POL) és a túlcserdülésre (OR=overrange) vonatkozó információt adja.

Az A/D konverzió lezajlását, ill. befejeződését egy külön STATUS kimeneten lehet detektálni. Így egy a STATUS jelből származtatott ST-bit segítségével a mikrogép számára alkalmas „MÉRÉS VÉGE” jelet állíthatunk elő.

Mivel a rendszer adatbusza 8 bites, ezért a mérési eredmény B1—B12, POL, OR, ST összesen 15 bitjét két lépésben kell kiolvasni. Az alkalmazott A/D átalakító tri-state-es adatkimenetei két byte-ban aktivizálhatók a $\overline{\text{HBEN}}$ (High Byte Enable=felső byte engedélyező) és a $\overline{\text{LBEN}}$ (Low Byte Enable=alsó byte engedélyező) vezérlő bemenetek segítségével. A bit kiosztás az 1. ábrán látható.



1. ábra

A feszültségmérő jellemzői

A feszültségmérő fiók 2/18 modul szélességű és két nyomtatott áramköri panelt tartalmaz.

Előlapján 8 pár egymástól független bemeneti csatlakozóval rendelkezik, tehát egyszerre 8 különböző mérési helyre csatlakoztatva a mikrogép parancsára ezek bármelyikének feszültségét meg tudja mérni.

A kívánt mérőbemenetpár, a méréshatár és az üzemmód kiválasztása tasztatúra segítségével vagy program szerint történhet.

A választható méréshatárok 4 V, 40 V, 400 V.

A lehetséges mérési üzemmódok:

- Egyenfeszültség (DC).
- AC csatolt váltakozó feszültség valódi effektív értéke (True RMS).
- DC csatolt váltakozó feszültség valódi effektív értéke (AC + DC); (ezáltal az egyenkomponenst tartalmazó váltakozó feszültség valódi effektív értéke is mérhető).

A kiválasztott mérési feltételek és a mérési eredmények a mikrogéphez csatlakozó monitoron jelennek meg. A készülék jelzi a mért feszültség előjelét és az esetleges túlsordulást. Ilyenkor a méréshatár megváltoztatásával újabb mérést kell végrehajtani.

Felépítés és működés

A feszültségmérő egység elektromos felépítése az alábbi blokkvázlaton látható (2. ábra).

Amint a címdekóder érzékeli, hogy a számítógép a feszültségmérőhöz fordult, engedélyezi, hogy az adatbuszról az általunk megadott mérési parancs (a mérési feltételek) íródjon be a készülék parancs regiszterébe.

Ezzel a parancssal vezérelve a bemeneti szelektor, a feszültségosztó és az üzemmódválasztó megfelelő érintkezői (Reed relék) a mérendő jelet az A/D átalakító bemenetére kapcsolják.

Az időzítő és vezérlő logika által meghatározott ütemben, egy program szerinti vagy külső indítójel hatására lezajlik az A/D konverzió.

A program a High Byte-ot figyeli és az ST-bit segítségével állapítja meg a mérés befejeződését. Ezután egymás után kiolvassa a felső, majd az alsó byte-ot és a monitoron kiírja a mérési eredményt.

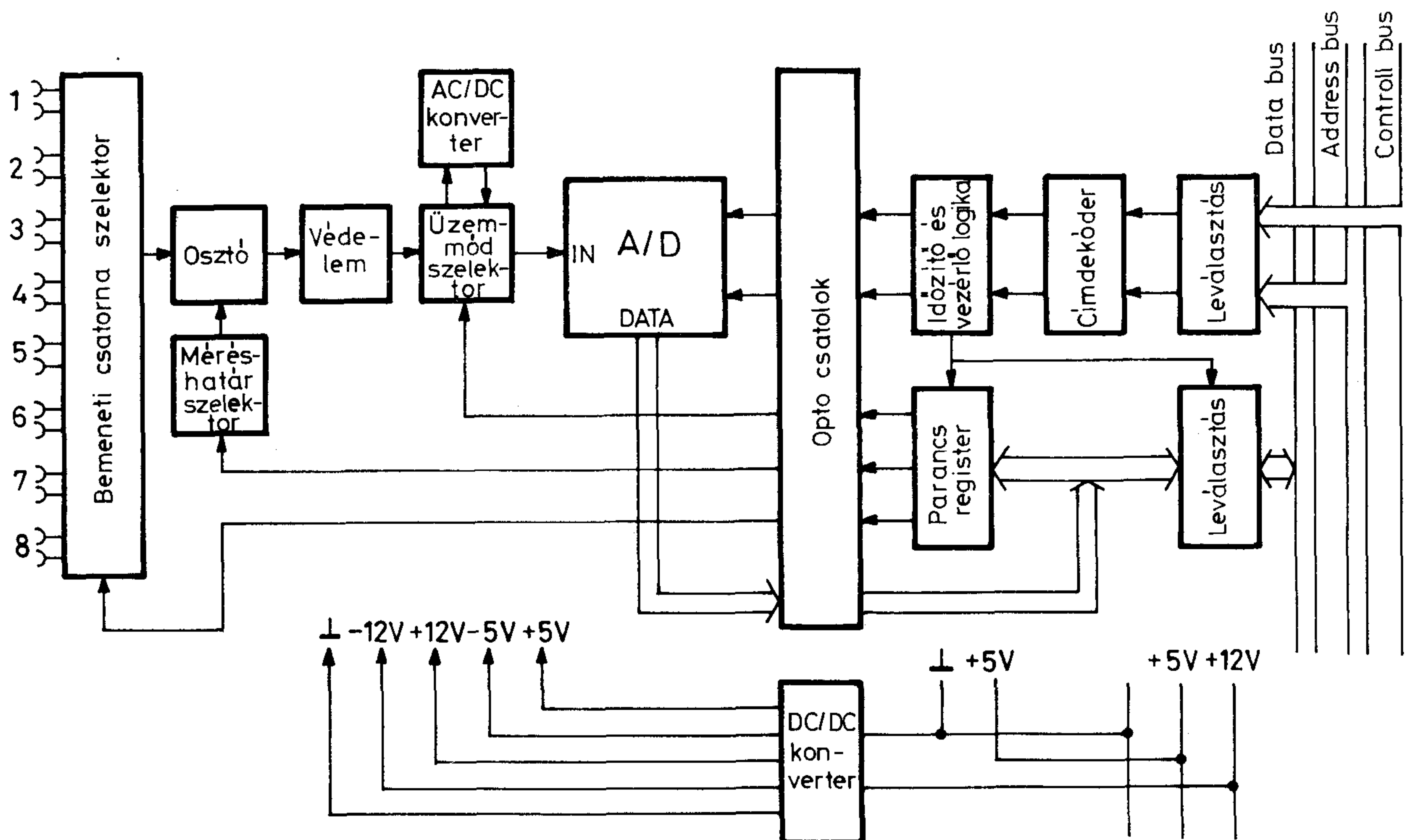
A készülék 8 független mérőbemenetpárjából egyidejűleg csak egy bemenetpár kapcsolódik a mérőrendszerre.

A bemeneti oldal földrendszere nincsen galvanikusan kapcsolatban a mikrogép tápfeszültségeivel.

A szükséges ± 12 V és ± 5 V tápfeszültségeket DC/DC konverter állítja elő a mikrogép felől kapott egyenfeszültségből, a digitális adatforgalom pedig nagysebességű optocsatlókon keresztül zajlik. Az előzőekből következően lehetőség van olyan feszültségmérésekre is, amikor a készülék bemeneti LOW és HIGH pontja is földtől eltérő potenciálon van.

A bemeneti osztó értéke 10 MOhm. Nem megfelelő méréshatár beállítása esetén diódás védelem korlátozza a fellépő túlfeszültséget.

A készülékben egy-chip-es AC/DC konverter került alkalmazásra, amely nemszinuszos és egyenfeszültsé-



2. ábra

ségű komponenst tartalmazó jelek esetén is a valódi effektív értéknek megfelelő kimeneti egyenfeszültséget szolgáltat. Egyenfeszültségre szuperponált váltófeszültség esetén tehát kétféleképpen mérhetünk; AC csatolással csak a váltókomponens, DC csatolással a teljes jel valódi effektív értékét kapjuk.

MINTAVÉTELES (SAMPLING) VIDEO SZINTMÉRŐ

Szövetkezetünk profiljából adódóan jelentős igény van videojelek mérésére (ami csak mintavételes módszerrel lehetséges).

Tervezzük egy mintavételes feszültségmérő kísérleti példányának elkészítését, amely szintén 2/18 modul széles előlappal szerelt fiókban két szabványos méretű nyomtatott áramköri kártyát tartalmaz.

Az egyik panelon a video erősítők, a bemeneti szelektor áramkörei, a szintrögzítő (clamber) és a mintavevő tartó áramkör (S/H) helyezkedik el, a másikon a digitális vezérlő, időzítő és analóg digitális átalakító áramkörök, valamint a mikroszámítógéppel való kapcsolatot biztosító illesztő egységek.

A mintavételes video szintmérő mikrogéppel való kapcsolata, együttműködése hasonló az előzőekben vázolt feszültségmérő fiókéhoz.

A készülék 6 független video bemenettel rendelkezik. Ezek közül 3 db 75 Ohmos, max. 2,5 Vpp videojelet képes fogadni. A másik három bemenet nagyimpedanciás (max. 25 Vpp, 1 MOhm), és 10 MOhm-os mérőfejjel 250 Vpp feszültség mérését teszi lehetővé.

A méréshez külső vezérlőjelekre is szükség van, ezeket a szövetkezetünknel gyártott TV sorszelektor szolgáltatja. A LINE GATE jel segítségével a sorszelektoron beállított (sorszámú) TV-sorban tudunk mérni, a SAMPLE (VAR TRIG) jel pedig a soron belül eltolható mintavételi impulzus helyét határozza meg.

Elméleti alapok

Ennél a készüléknél az előzőhöz képest új követelmény a mintavételes mérési elv alkalmazása.

Mintavevő-tartó áramköröket széles körben használnak analóg jeleket feldolgozó és digitalizáló rendszerekben, ahol néhány mikroszekundumtól néhány percig terjedő ideig kell analóg feszültséget pontosan tárolni. Alkalmazzák például adatgyűjtő rendszerekben, idő függvényében változó jelek letapogatására, A/D konverterek előtétjeként, mintavételes oszcilloszkópokban, digitális voltmérőkben, analóg számítógépekben.

A mintavevők működési elve egyszerű, de alkalmazásuk során számos probléma merül fel; különösen nagy sebességi és pontossági igény esetén kíván körütekintő tervezést.

Hogy a megoldandó feladathoz legalkalmasabb áramkört válasszuk és azt helyesen alkalmazzuk jól meg kell ismerni a tervezés és a működés legapróbb részleteit.

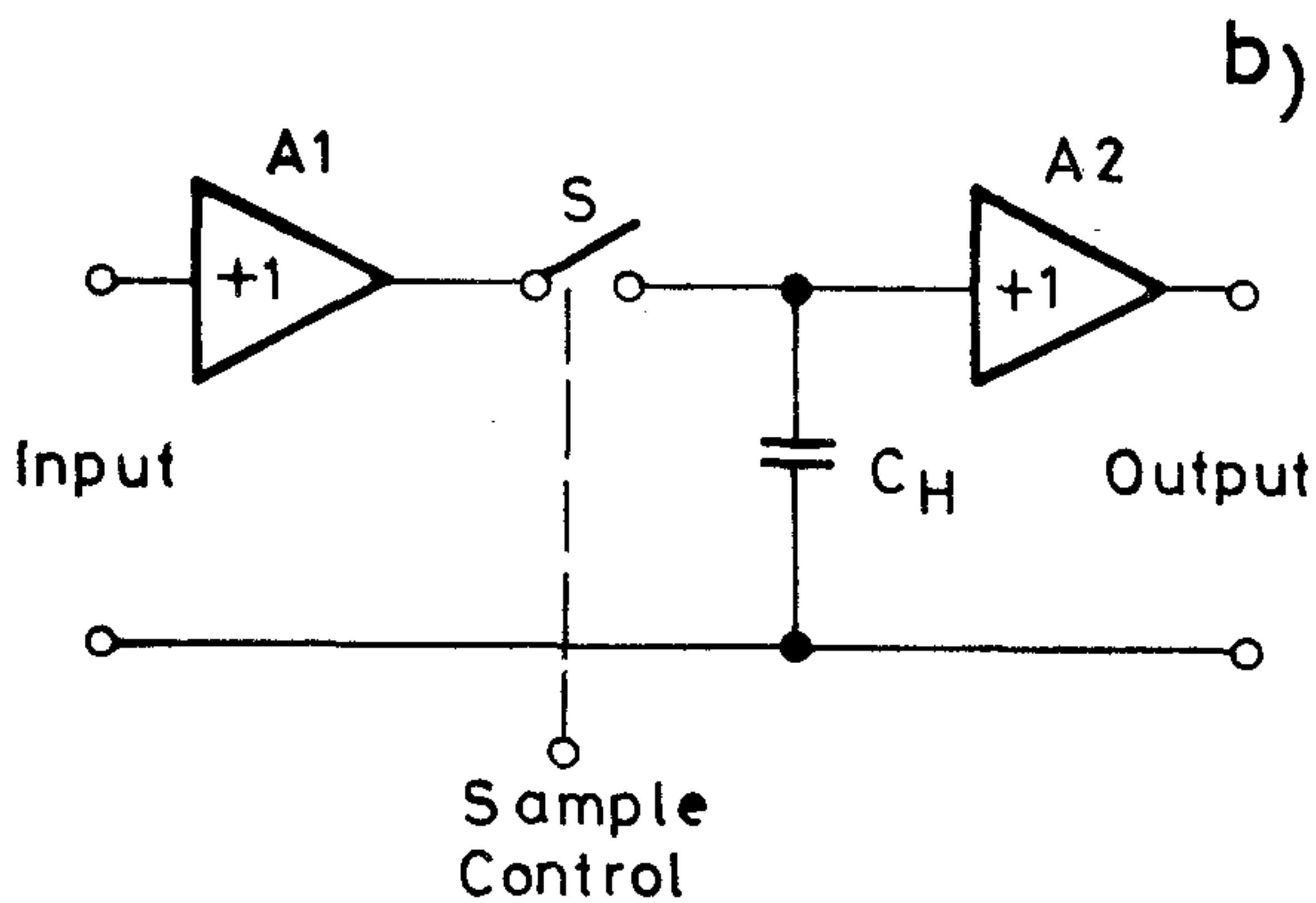
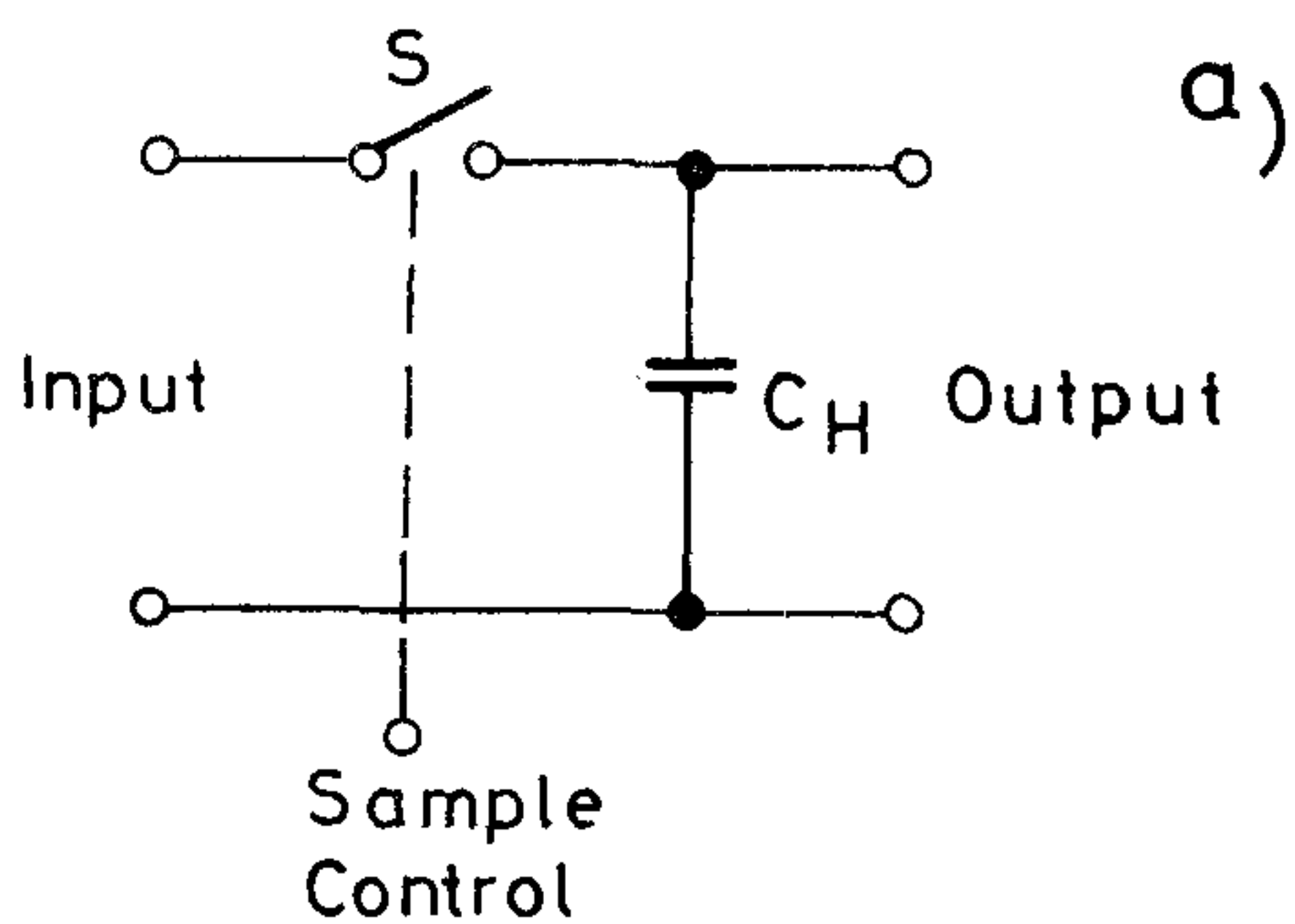
A mintavevő-tartó áramkör (Sample-hold, S/H) tulajdonképpen egy „feszültséget tároló memória”, amely az adott feszültséget jó minőségű kondenzá-

torban tárolja. Az áramkör mintát vesz egy feszültségből és azután megszabott időre „befagyasztja”, hogy más egységek feldolgozhassák.

A 3/a ábra a mintavevő áramkör elvi felépítését mutatja. A mintavevő kondenzátor (C_H) az elektronikus kapcsoló (S) zárásakor a bemeneti feszültségre töltődik fel. A kapcsoló nyitott helyzetében a kondenzátor ezt a töltést, vagyis a kívánt feszültséget meghatározott ideig megtartja.

Az áramkör három ponton kapcsolódik környezetéhez, ezek az analóg bemenet, analóg kimenet és a mintavételt vezérlő bemenet.

A 3/b ábra egy gyakorlatban használatos elrendezést mutat bemeneti (A1) és kimeneti buffer erősítővel (A2) és kapcsoló meghajtó áramkörrel. A mintavételezést vezérlő bemenet a mintavételezés időtartamára (sample mode) zárja a kapcsolót tartási üzemmódban (hold mode) pedig nyitva tartja.



3. ábra

A sample-hold áramkörök bemenetén leggyakrabban nagy bemeneti impedanciájú (FET-es) buffert találunk, mert a meghajtó forrás általában nem terhelhető. Az S/H kimenete kisimpedanciás, hogy A/D konverter bemenetét meg tudjon hajtani, de a kimeneti buffer bemenő impedanciája nagy, és nagyon kicsi bemeneti nyugalmi áram engedhető meg, hogy a tárolókondenzátor töltése ne szivárogjon el túl gyorsan. Gyors kapcsoló szükséges, kísértékű kikapcsolási szivárgó árammal.

A tároló kondenzátor pontos S/H áramköröknél kulcsszerepet játszik. Bizonyos kondenzátor típusok közel ideális energiatárolónak tekinthetők. Rendkívül alacsony a szivárgási áramuk, azaz nagyon nagy

az ekvivalens parallel rezisztenciájuk. Ez az úgynevezett szigetelési ellenállás — MOhm — mikrofara-dimenziójú ; vagyis az egymikrofarados kondenzátor párhuzamos veszteségi ellenállása — értéke egyenlő a kondenzátor másodpercekben kifejezett önkisülési időállandójával.

Más kapacitásértékekre a parallel ellenállás úgy számítható ki, hogy a szigetelési ellenállás MOhm-mikrofaradban kifejezett értékét elosztják a mikrofaradban kifejezett kapacitással.

Mivel a parallel ellenállás kis kapacitás esetén nagyon nagyra adódna, ezért a legtöbb gyártó egy maximális értéket ad meg, ami általában a szigetelési ellenállás kétszerese. Ez csak azt jelenti, hogy a parallel ellenállás értékét a gyártók nem mérik vagy nem garantálják, pedig lehet, hogy megegyezik a számított értékkel.

Az önkisülési időállandó az az idő, ami alatt a magára hagyott kondenzátor feszültsége a kezdőérték 36,8%-ára csökken. A Sample-hold áramkörökben használt jóminőségű kondenzátorok szigetelési ellenállása 10^6 MOhm-mikrofarad nagyságrendű, ami egymillió szekundumos önkisülési időállandónak felel meg (11 és fél nap). Ez 1%-os csökkenést jelent 3 óra alatt. A szigetelési ellenállás azonban a hőmérséklet növekedésével rohamosan csökken — exponenciálisan.

Egy másik paraméter, ami a kondenzátorban tárolt feszültség pontosságát befolyásolja, a dielektromos abszorpció. Ha egy adott feszültségre feltöltött kondenzátort rövidrezárva kisütünk és utána kapcsait szabadon hagyjuk, akkor feszültsége nullától az eredeti feszültség irányába mászik. Ez az „emlékező” tulajdonság abból származik, hogy a dielektrikum nem polarizálódik pillanatszerűen — bizonyos időre van szükség, hogy az elemi dipólusok beálljanak az elektromos erőter irányába. Emiatt a feltöltött kondenzátorban tárolt energia gyors kisütéssel nem nyerhető vissza teljes egészében.

A dielektromos abszorpció mérésének egyik módja, hogy az 5 percen át töltött kondenzátort 5 Ohmon keresztül 5 másodpercig kisütik, majd szabadon hagyják, és újabb 5 perc múlva megméri a rajta levő feszültséget. A mért feszültség és az eredeti feszültség aránya százalékban kifejezve a dielektromos abszorpciót adja.

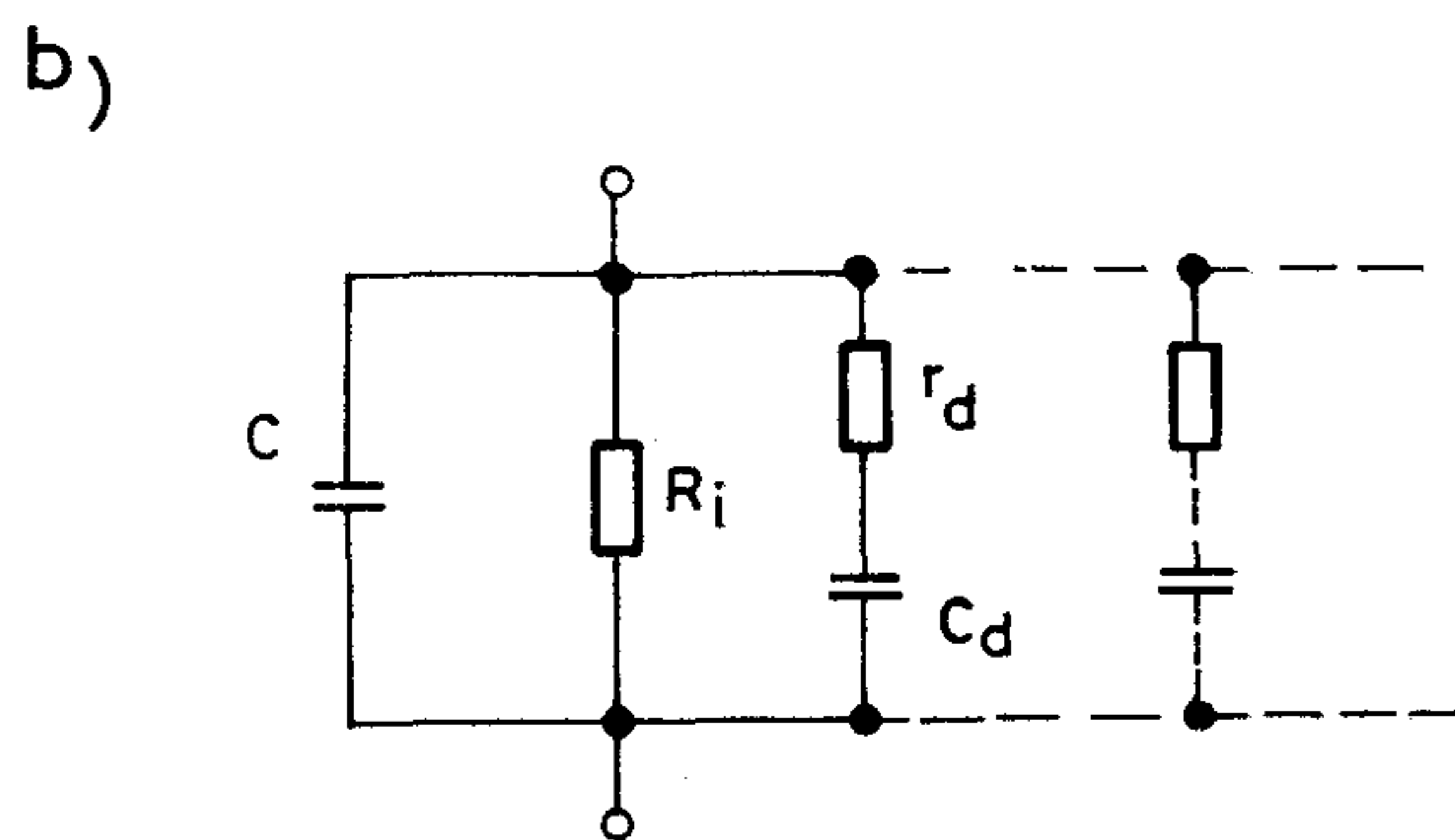
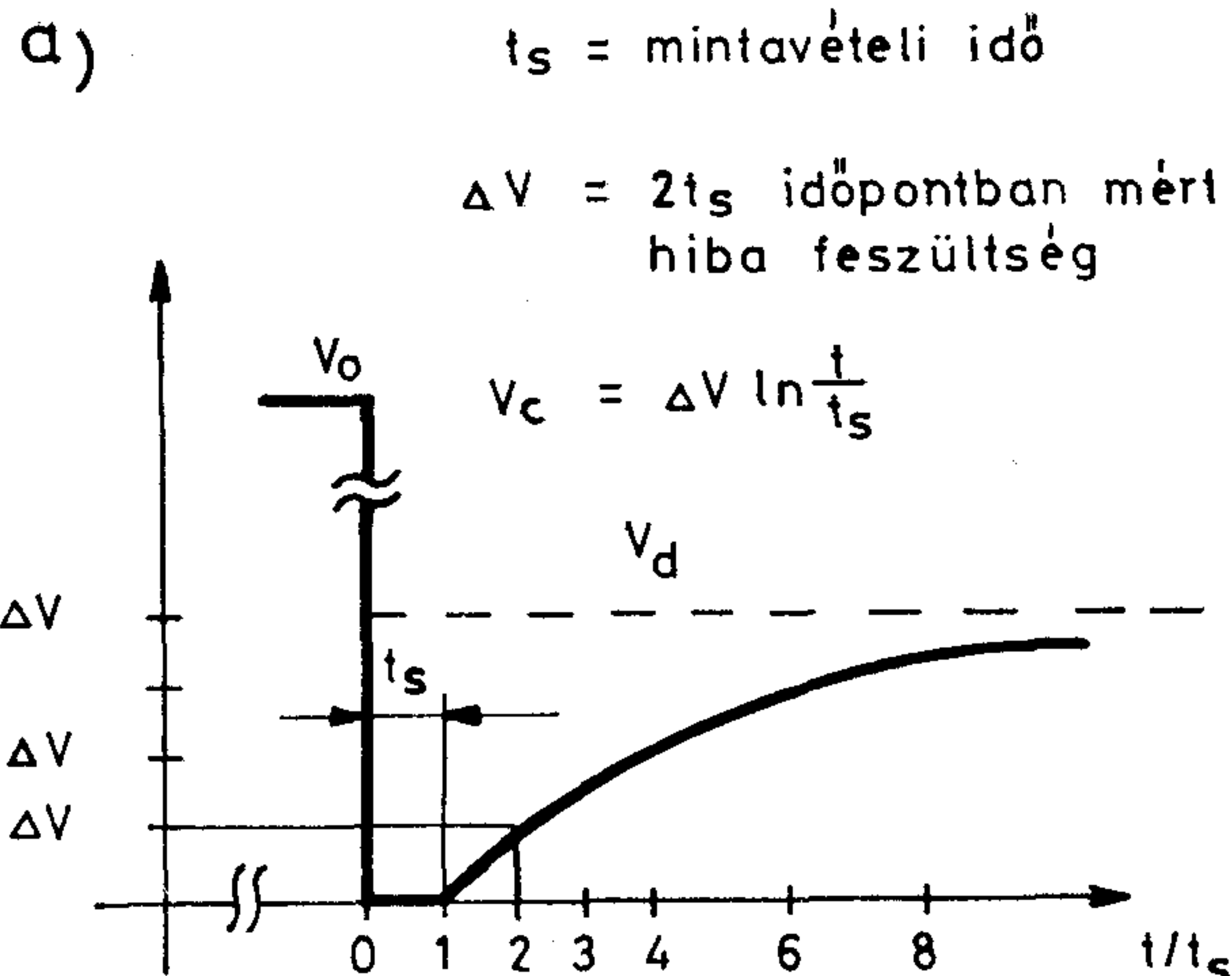
Annak ellenére, hogy a mintavevő-tartó áramkörök időadatai általában sokkal rövidebbek 5 percnél, ezt a hibaforrást nem szabad figyelmen kívül hagyni.

A 4/a ábra a dielektromos abszorpció okozta hiba jellegét a 4/b ábra az azt modellező helyettesítő kapcsolást mutatja.

Az R_i a szigetelési ellenállás, C egy ideális kondenzátort, r_d és c_d pedig a dielektromos abszorpciót helyettesítő elemek. (Pontosabb modellezés további parallel r_d — c_d tagokkal lehetséges.)

A feltöltött C kondenzátor gyors kisütése után a nagyidőállandós r_d — c_d tag által meghatározott sebességgel c_d töltésének egy része C -be kerül át, ami hibafeszültségként jelentkezik.

Műszerünkben a mintavételi impulzus szélessége 1–2 μ s; ezalatt kell a bejövő jel „pillanatértékére” feltölteni a Sample/Hold áramkör tároló kondenzá-



4. ábra

torát. A kondenzátorban tárolt töltés (feszültség) észrevehetően nem csökkenhet mindaddig, amíg a mintavevő/tartó áramkör kimenetére csatlakozó analóg-digitális átalakító ezt mintavételezi saját konverziós idejének megfelelően (20 μ s).

Az integrált Sample + Hold áramkör tartalmazza a kondenzátort meghajtó nagy bemeneti ellenállású buffer erősítőt a kimeneti követő erősítőt és a kívülről TTL szinttel vezérelhető analóg mintavevő kapcsolót.

Az alkalmazás kényes pontja a tároló kapacitászivárgási áramának minimális értékben tartása.

Ezt az analóg kapcsoló szivárgása, a követő erősítő bemenő árama és a kondenzátor saját szigetelési ellenállása befolyásolja. A választott áramkör szivárgási árama 10 pA nagyságrendű, kedvezően kis érték.

A nyomtatott áramkör tervezésekor a kondenzátor melegepontját — a közel eső, eltérő potenciálú fémrészek felé való szivárgás megakadályozására — az S/H kimenetére csatlakozó fóliával veszik körül. A rövid idejű mintavételezés (vagyis a kondenzátor gyors feltöltése), utána pedig a felhalmozott töltés lehetőség szerinti hosszú ideig való tárolása ellentétes követelményeket jelent.

Vagyis a kapacitás elegendően kicsi legyen a gyors feltöltés és elég nagy a lassú kisülés érdekében. A kondenzátor anyagának megválasztásakor a saját dielektrikum nagy szigetelési ellenállása és a mintavételezett feszültség pontos tartását befolyásoló dielektromos abszorpció kis értéke a legfontosabb tényezők.

Ebből a szempontból a polisztirol és a teflon dielektronikum a legalkalmasabb.

Az S/H kimenete egy aránylag gyors analóg-digitális átalakítóra csatlakozik. Az A/D konverter 10 bites, szukcesszív appróximációs elven működik, garantált legrövidebb konverziós ideje 20 μ sec.

A 2,5 V-os alap-méréshatárnak és a 10 bites felbontásnak megfelelően 2,5 mV körüli érzékenység érhető el; a méréshatár 0,1%-a.

Felépítés és működés

A mintavételes video szintmérő blokkvázlata az 5. ábrán látható.

A mikroszámítógép adatbuszáról érkező parancs által kiválasztott bemenet jele a bemeneti BNC csatlakozón keresztül — nagyimpedanciás bemenet esetén feszültségosztás után — videoerősítőre majd egy szintrögzítő fokozatra kerül, amely a pozitív menetű összetett videojel legnegatívabb szintjét — a sor-szinkronjelet — a 0 szinten rögzíti. Ezáltal minden mérhető feszültségérték pozitív lesz és így unipoláris üzemmódban kihasználható az A/D konverter 10 bites felbontása.

A külső sorszelektorról érkező LINE GATE (sor-kapuzó) jel a kiválasztott TV-sor elején indítja a clamper jelet adó monostabil multivibrátort, a soron belüli mérési pozíciót megadó VAR TRIG (változtatható indítás) jel pedig a mintavevő jelet adó monostabilt.

Az előbb említett mikrogépes parancsra készenléti állapotba került vezérlő logika a mintavevő jel hatására START jelet ad az A/D konverzió indítására.

A konverzió végét az A/D átalakító STATUS kimenete jelzi és beállítja a mikrogép által figyelt ST (MÉRÉS VÉGE) bitet.

Az A/D konverter kimeneti latch-eiben rendelkezésre álló mérési eredmény két lépésben olvasható ki a mikrogép nyolcbites adatbuszán keresztül.

ELEKTRONIKUS SZÁMLÁLÓK

Elektronikus számlálók és időzítők fogalmán manapság egyre ritkább esetekben értünk egyszerű kapuvezérelt számláló áramköröket. A modern „Counter”-ek a mikroprocesszorok bevezetésével sokfajta komplikált mérést valósítanak meg.

Az 1950-es évekhez képest, amikor a frekvencia mérés 10 MHz-ig az időintervallum mérés határa 100 μ s nagyságrendbe esett, napjainkban 30 GHz és 30 ps-nál tartunk. Jellemzésül a 30 ps olyan időszakasz, melyben a fény 10 mm-t tesz meg. Speciális számláló eljárások alkalmazásával a mérési pontosság 0,001 ppm-re emelkedett, ezáltal az 1 GHz-es jelet 1 Hz pontosságra lehet felbontani.

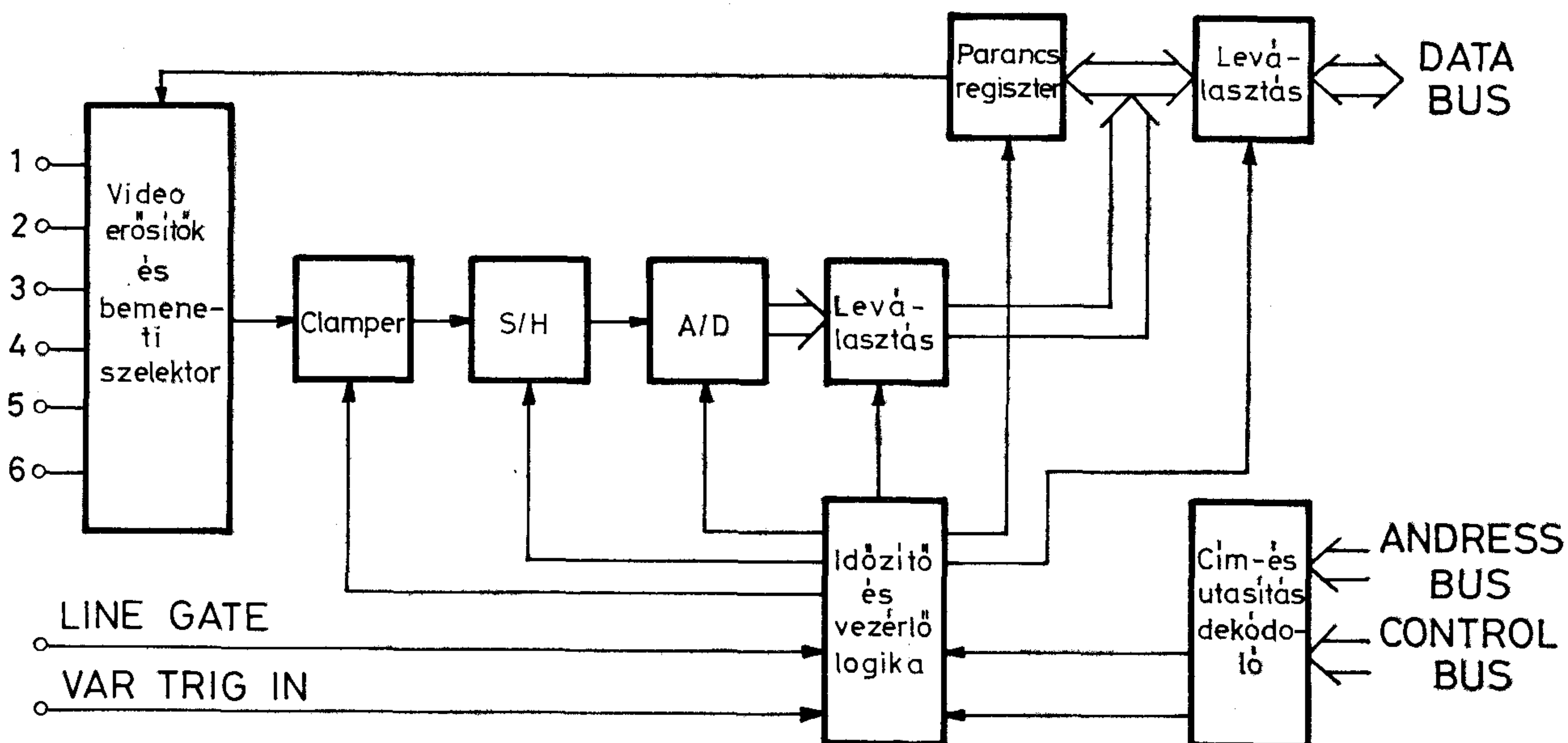
A közvetlen számlálási eljárás felső határa jelenleg 500 és 1000 MHz között van. Az ipari híradástechnikában egyre jobban növekszik a mikrohullámú tartományban végzendő mérések iránti igény. A frekvencia mérők nagy része már a mikrohullámú tartományban is mér, ezért érintjük e mérési módszereket.

Hogy a mikrohullámú jeleket ténylegesen fel lehessen használni, a közvetlen számlálási tartományba kell átalakítani. A két leggyakoribb konverziós eljárás a szuperpozíciós elv, amit „heterodyn conversion”-nak is neveznek, valamint a „transfer oscillator conversion” eljárás.

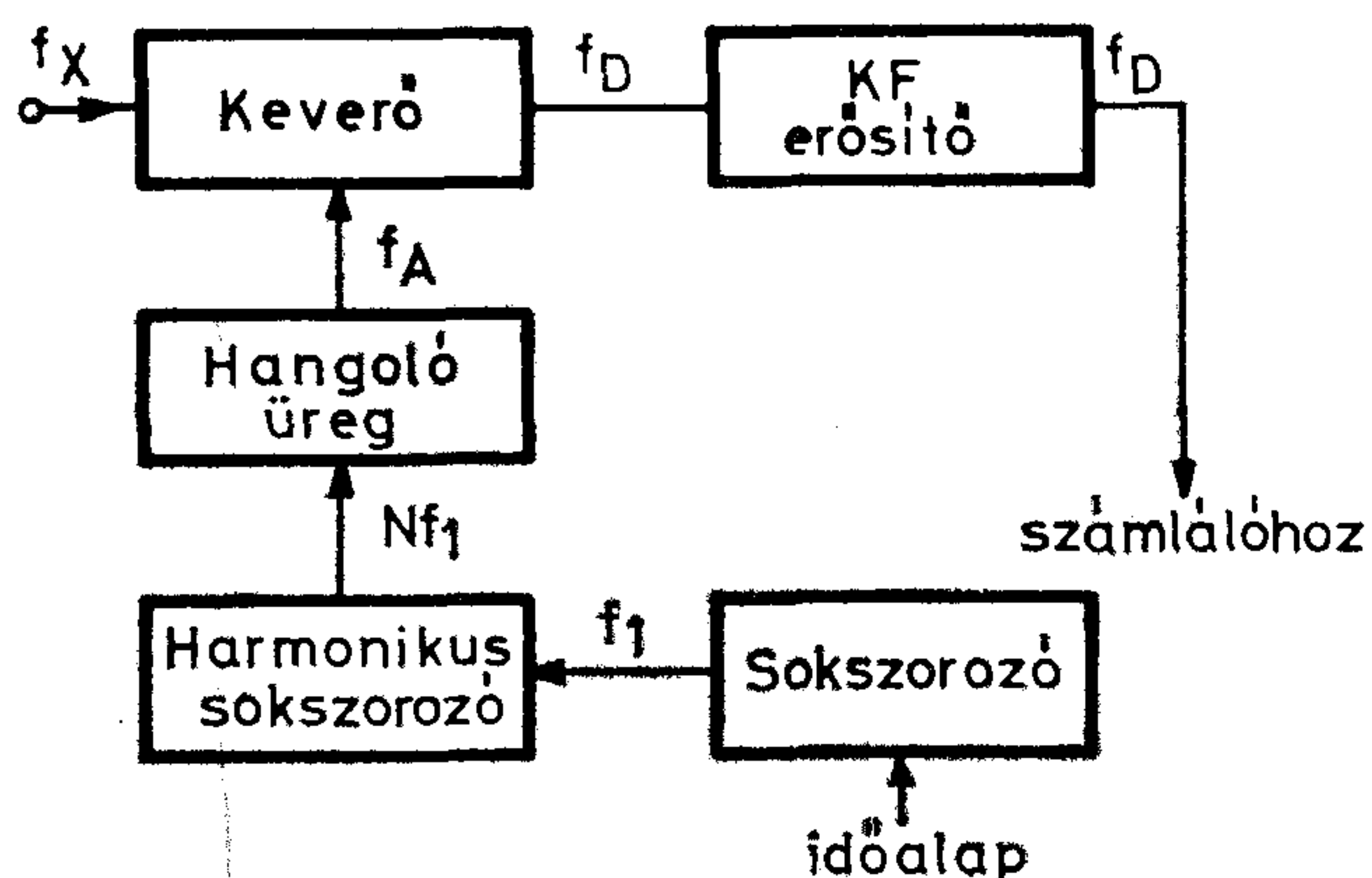
A 6. ábra blokksémáján láthatjuk a heterodyn rendszerű konverter felépítését.

Az f_x ismeretlen frekvenciát a heterodyn eljárásnál egy pontosan ismert f_A frekvenciával keverjük úgy, hogy a keletkező közép vagy különbségi frekvencia f_D a számláló mérési tartományán belül legyen. A számlálóban a különbségi frekvenciát mérjük, és az f_A vonatkoztatási frekvenciához digitálisan hozzáadjuk. A kijelzés ekkor pontosan megfelel az f_x ismeretlen frekvenciának.

A mikrohullámú jelek letranszponálásának másik módja — mint azt már említettük — a tranfer osz-

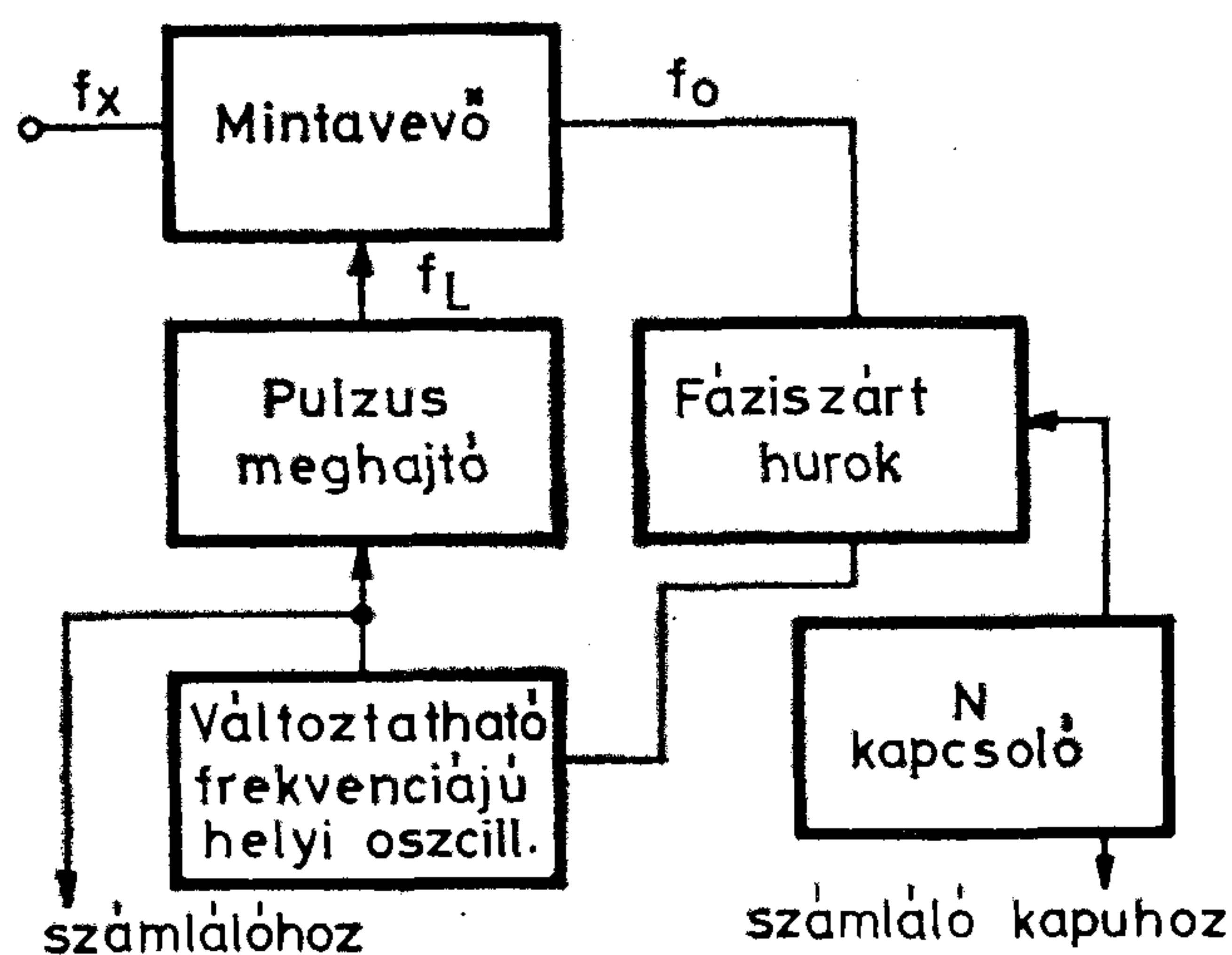


5. ábra



6. ábra

cillátor módszer. Felépítése a 7. ábrán látható. Itt az ismeretlen frekvenciát nem keverjük egy ismerttel, hanem egy VCO (f_L) harmonikusaival hasonlítjuk össze. Egy PLL hurkon keresztül a VCO-t úgy vezéreljük, hogy az ismeretlen frekvencia egy N egész számú többszöröse legyen az f_L -nek.



7. ábra

Az oszcillátor frekvenciája N helyes megválasztásakor a számláló frekvencia tartományában van, és közvetlenül mérhető. Az f_x helyes kijelzéséhez az f_L és az N digitális szorzása szükséges. Ez a folyamat teljesen automatizáltan is megoldható.

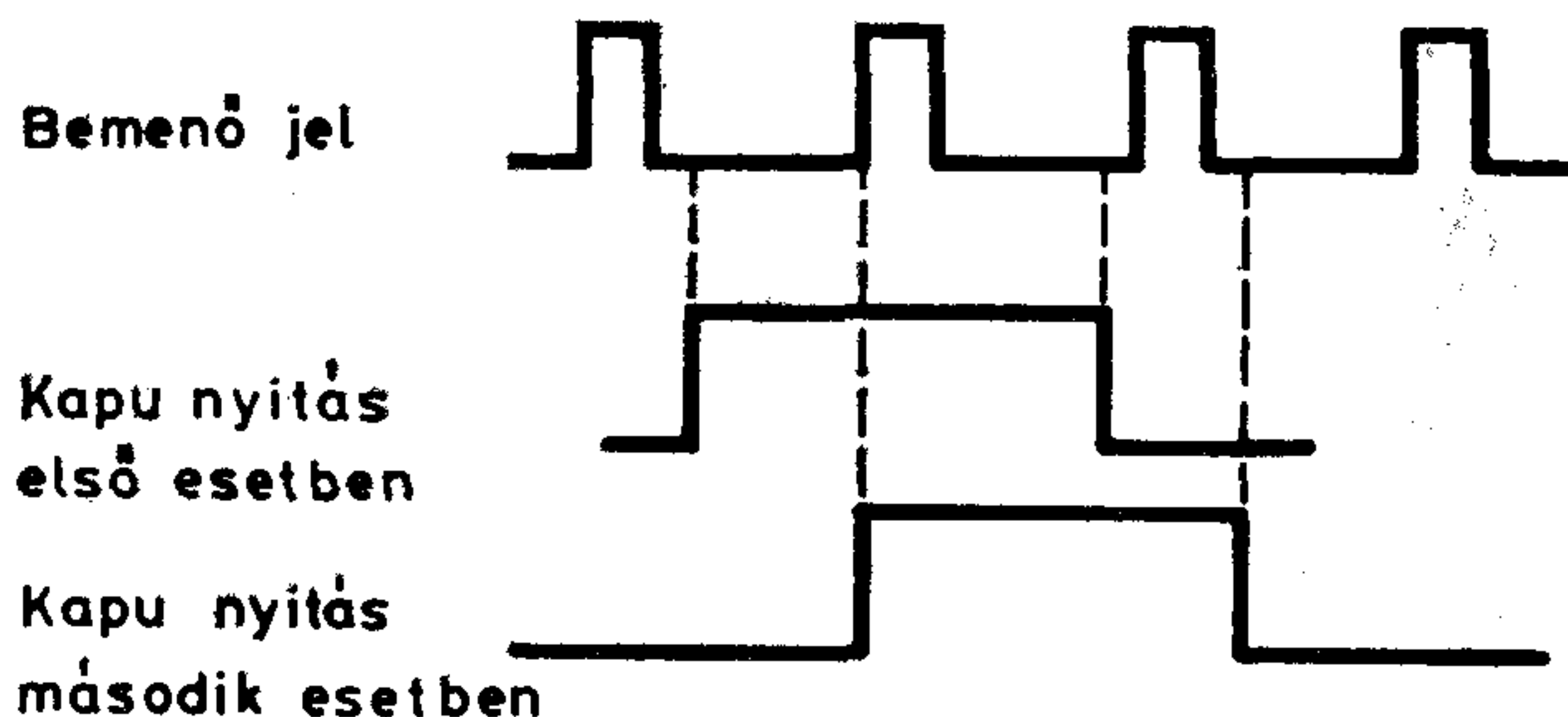
A heterodyn konverterek előnyei a jelentősebb pontosságban és a jobb felbontásban mutatkoznak, míg a transzfer oszcillátorok szélesebb sávúak és érzékenyebbek.

Mérési hibák

A legjelentősebb hibaforrások az időalap és a trigger, valamint az időalap és a kapuzárási idő közötti inkoherencia (8. ábra). A kapu-idő és a mérendő frekvencia közötti fáziseltolódás miatt a mérési eredmények különbözőek lehetnek.

Ha a kapu nyitási időpontját a mérőjellel indítjuk, alacsony frekvenciák mérésénél ez a hiba jelentősen csökken.

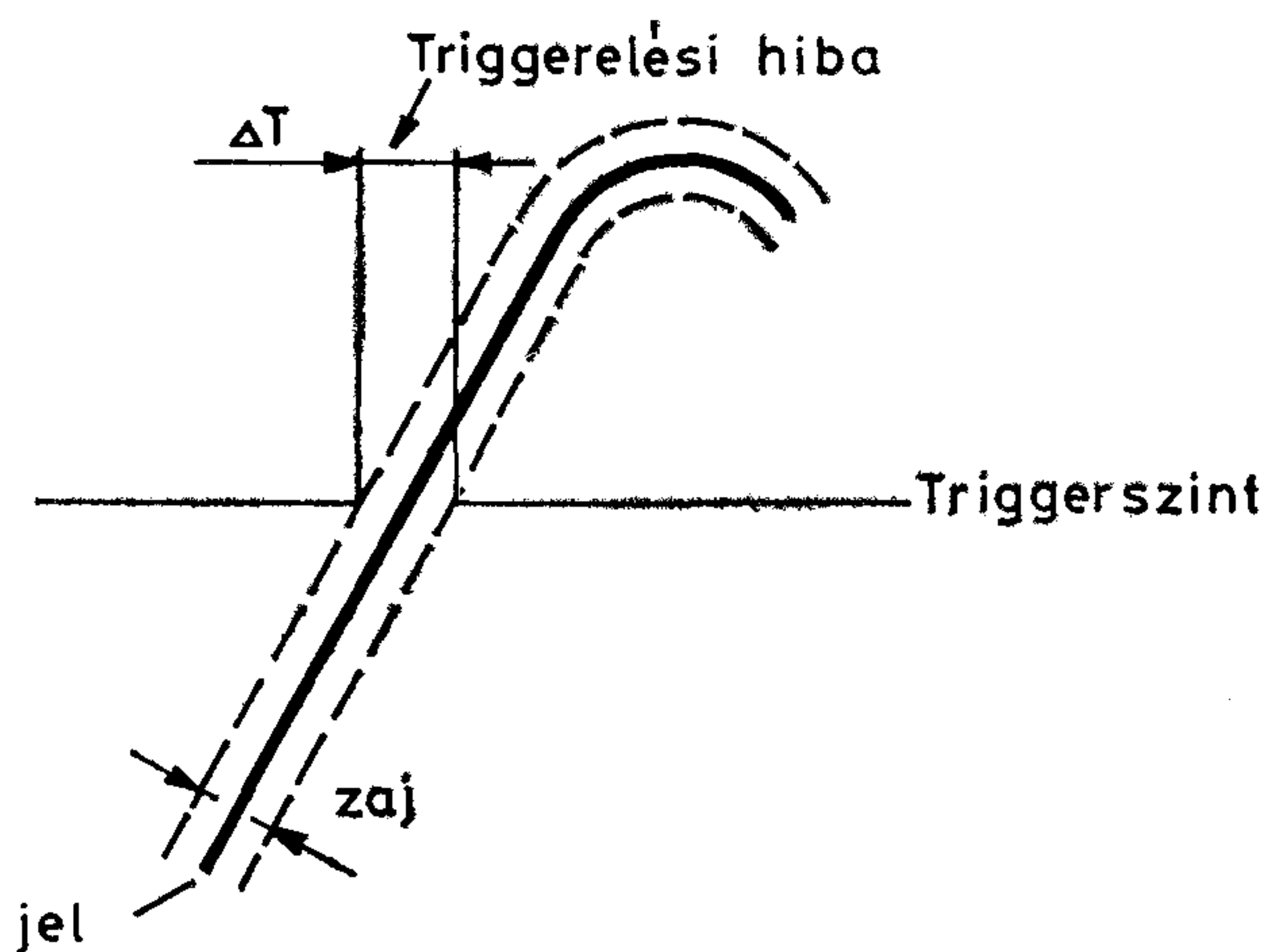
Nagyobb frekvenciás jeleknél azonban a főkapun és a triggeren levő késleltetési idők a „ ± 1 count” hibára való csökkentést tönkreteszik.



8. ábra

A legtöbb számlálót gyártó cég alacsony frekvenciák méréséhez a pontosabb eljárást, a reciprok számlálási módszert választja. Ebben az üzemmódban a mérési értéket a jel periódus idejéből származtatjuk. Periódus idő mérésnél a relatív hiba az időalap periódusától függ. Az időalap hibája természetesen a mérésben rögtön jelentkezik. A környezeti hőmérséklet, az öregedési fok, a rövid idejű stabilitás, tápfeszültségfüggés a legfontosabb kritériumai az időalap jószágának.

Indítási hiba. Főképpen a mérendő jel zajszintjétől és a jelfeszültség felfutási idejétől függ, mint azt a 9. ábrán láthatjuk.



9. ábra

Az indítási hiba nagyságát érzékeltetik a következő adatok: egy 1 kHz-es jel jel/zaj viszonya legyen 40 dB, ekkor a legrosszabb esetben a hiba az indításnál $3,2 \times 10^{-6}$, azaz $3,2 \mu s$ periódusmérés esetén.

A teljes hiba csökkentése

Az F teljes hiba, amely az előzőleg leírt részhibákból adódik, frekvencia és periódus mérésnél könnyen meghatározható.

Frekvencia mérésnél

$$F_f = \pm 1 \text{ digit} \pm \text{időalaphiba.}$$

Periódus mérés

$$F_p = \pm 1 \text{ digit} \pm \text{időalaphiba} \pm \text{indítási hiba (n periódus)}$$

$$F_p = (\pm 1 \text{ digit} \pm \text{indítási hiba}) \cdot n^{-1} \pm \text{időalaphiba}$$

Az indítási hiba frekvencia mérésnél nem fordul elő, mivel a mérési eredmény csak a jel periódusainak összegétől függ, periódus mérésnél pedig magától a periódusok pontos szélességétől. F_p az n periódusra vonatkoztatott középértékképzéssel n^{-1} -es faktorral csökken.

A technológiai fejlődés hatására jelenleg a multiméterek és frekvencia mérők esetében is az egy chip-es megoldások terjedése jellemző.

Az egy chip-es technikának olyan előnyei vannak, amit a műszer-gyártók nem hagyhatnak figyelmen kívül.

Többek között:

- A kisebb alkatrész szám miatt növekszik a megbízhatóság, mivel a megbízhatóság az összeköttetések számától nagymértékben függ. Egy összetett LSI chip megbízhatósága csak háromszor-négyszer kevesebb, mint egy egyszerűbb integrált áramköré, így a végtermék teljes megbízhatósága nagymértékben megnövekszik, ha a tervező a diszkrét vagy több chip-es megvalósítás helyett az egy chip-es megoldást választja.
- Az a sok probléma, mely több chip-es műszereknél az egyes chip-ek összekapcsolásakor, illesztésekor fennáll, az egy chip-es megvalósításban nem jelentkezik.
- Alacsony tömegár.

- Alacsonyabb anyagárak.
- Az egységnyi gyártási költségére eső teljesítőképesség nagyobb.
- Jobb hatásfokú energiafelhasználás (ráadásul a kisebb melegedés fokozza a megbízhatóságot).
- Egyszerűbb üzemeltetési körülmények (szerviz, hitelesítés stb.).
- Nagyobb termék uniformizálás.

A műszergyártóknak jó tudni, hogy mit terveznek a nagy chip-gyártó cégek.

- Várható olyan olcsó inverter chip-ek megjelenése, amelyek +5 V és -5 V közötti tápfeszültségeket biztosítanak 98% hatásfokkal. Ezek kettős polaritású tápfeszültséget igénylő műszerek tápellátását biztosítják egy egyszerű logikai hálózatot ellátó egypolaritású tápforrásból.
- Bizonyos három, esetleg több chip-es összeállítások egy chip-es megvalósítása.
- Energiatakarékos CMOS áramkörök elterjedése.
- A fogyasztói készülékekben használt ún. custom chip-ek bevezetése különböző típusú nagy szélességben készülő műszerekbe (az automatikai alkalmazások jelentik a legígéretesebb piacot).
- További szolgáltatások megjelenése az egyszerűbb chip-eknél is pl. alacsony telepfeszültség kijelzése, automatikus mérésbemenet-váltás stb.
- Továbbfejlesztett digitális óra chip-ek megjelenése, amelyek, mintegy orvosi műszerként vérnyomást pulzusszámot és más jellemzőket mérnek.

A felsorolt szempontokat figyelembe véve frekvenciamérőnk egy chipben megvalósított univerzális counter, ill. frekvenciamérőből kiindulva terveztük

(saját) frekvencia mérése. 10 MHz-es vagy 1 MHz-es kristály szükséges az időalap számára.

A periódus és az idő intervallum mérésnél a 10 MHz-es időalap 0,1 μ s felbontást ad. Frekvenciamérés üzemmódban a kapuidők 10 ms, 100 ms, 1 s és 10 s között választhatók. Mind az üzemmód, mind a mérésbemenet multiplexelt. 10 s kapuidőnél a felbontás 0,1 Hz.

A kijelzők 500 Hz-es frekvenciával és 12,5%-os ki-töltéssel multiplexeltek.

Lényegesebb be- és kimenetei:

Display off: üzemmódban a szegmens és digit driver kimenetek szabadok. A felvett tápáram ilyenkor 1,5 mA.

1 MHz select: akkor használjuk, ha az időalap kristályt 1 MHz-re választjuk.

External oscillator Enable: Külső oszcillátor engedélyezés.

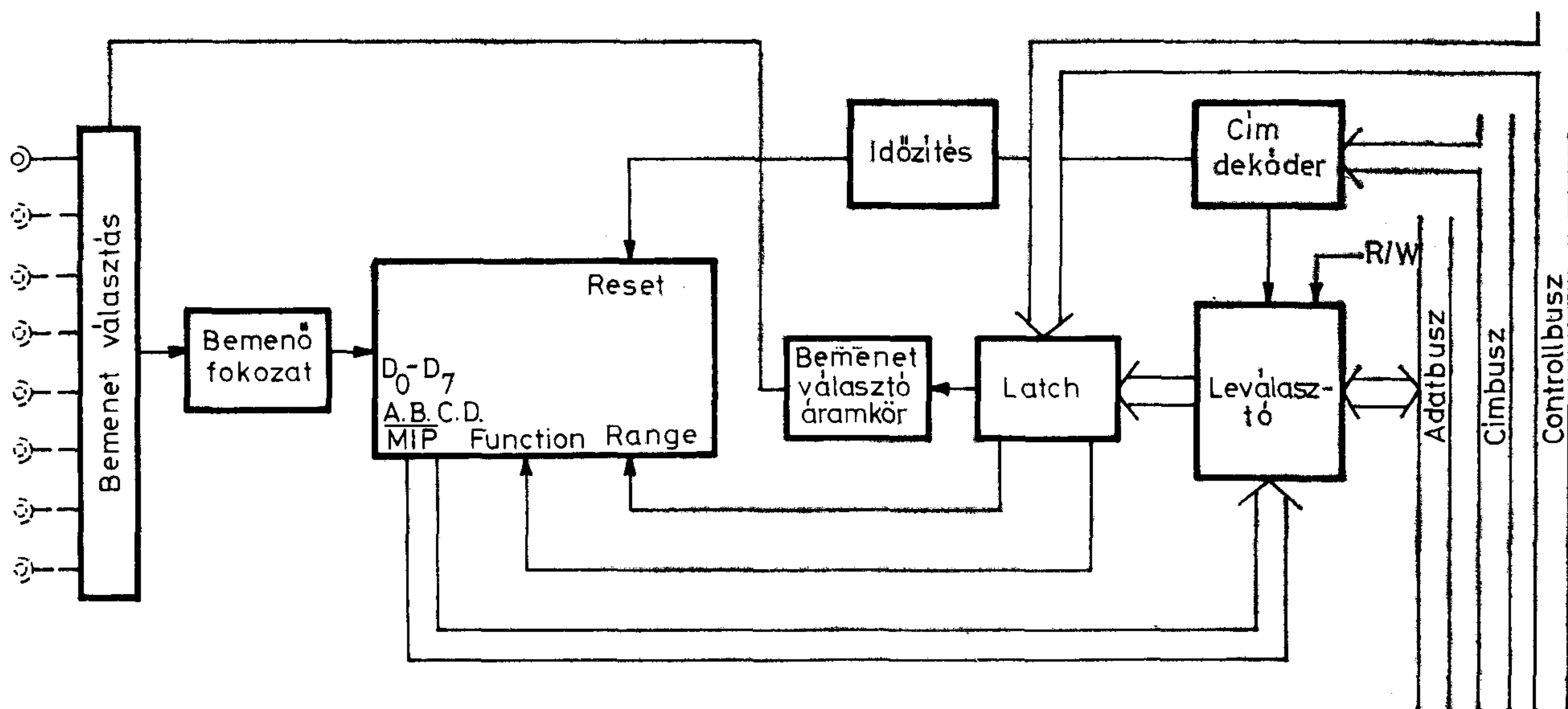
External Decimal Point Enable: külső tizedespont engedélyezés.

Ezeket kívül, üzemmód, mérésbemenet választó bemenetek, valamint Reset és Hold bemenetek a lényegesebbek.

Az univerzális counter chip lényegesebb tulajdonságai után, a kijelző nélküli, mikroprocesszor részeként működő egységet ismertetjük, melyet a HT680X-hez építettünk fel.

Blokk-sémája a 10. ábrán látható.

A címzés után, ha a frekvenciamérő dekódolta a saját címét a készülék az adatbuszról a következő $\emptyset_2$ órajelre az adatbuszról beveszi a parancsot (Function, range, bemenet).



10. ábra

meg, mely tartalmazza: nagyfrekvenciás oszcillátort, dekadikus időalap számlálót, 8 dekádós adatszámológót és latcheket, 7 szegmenses dekódert, digit multiplexert, szegmens és digit meghajtókat. A számláló bemenet 10 MHz-es frekvencia és egység számláló üzemmódban és 2 MHz-es más üzemmódokban. Az összes bemenet digitális.

Az üzemmódjai: frekvencia, periódus, frekvencia arány, idő intervallum, egység számlálás, oszcillátor

A frekvenciamérő ekkor egy Reset jelet kap, mely új mérési ciklus indítását biztosítja.

Az adat kimeneten a multiplex jelet (digit pörgető és digit érték) kódoltuk, így kevesebb vezeték szükséges. A pörgetett jelből, a mikrogép állítja össze az értékelhető adatokat. Azt, hogy mikor kezdje az adatok kiolvasását a $\overline{\text{MIP}}$ (Meas in progress) jelből tudja meg.

FELHASZNÁLT IRODALOM:

1. EDN 1980. június 5. Technology News.
2. Elektronische Zähler und Times. Elektronik Schau 1980. 5. szám.
3. INTERSIL: Data Acquisition and Conversion Handbook 1980.

Máhr Péter

Dévényi Péter

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



HÍRADÁSTECHNIKA SZÖVETKEZET

Távbeszélő-készülék végbemérő célműszer

DR. GRANÁT JÁNOS—DR. PFLIEGEL PÉTER
BME Híradástechnikai Elektronika Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők ismertetik az asztali távbeszélő készülékek átfogó és gyors végbemérésére kifejlesztett célműszert. A műszer a telefonkészülékek hívóművét, csengetőrendszerét és elektroakusztikai jellemzőit méri és/vagy minősíti. A szerzők új vizsgálati módszereket dolgoztak ki azon jellemzők meghatározására, amelyek üzemi körülmények között a szabvány szerint nem mérhetők.

A Budapesti Műszaki Egyetem Híradástechnikai Elektronika Intézetében kifejlesztett műszer a CB 76—MM típusú távbeszélő-készülékek átfogó és gyors végbemérésére készült a Mechanikai Művek megrendelésére. A műszer a telefonkészülék 13 akusztikai, ill. elektromos paraméterét méri és/vagy minősíti. A műszer sokoldalúságával így módon egyedülálló, ugyanis a telefonkészülékek vizsgálatára a gyártó cégek általában több célműszert használnak, amelyek részegységeként külön-külön vizsgálják az egyes paramétereket [1].

A műszer a távbeszélő-készülékek paramétereit, az ezekre vonatkozó előírásoknak [2], [3] megfelelően vizsgálja. A rendelkezésre álló rövid vizsgálati idő vagy az üzemi körülmények nem minden paraméter szabványos mérését tették lehetővé. Ilyen esetekre újfajta vizsgálati módszereket dolgoztunk ki, ezeket részletesebben ismertetjük.

Beérkezett: 1983. IV. 10.

DR. GRANÁT JÁNOS

Villamosmérnöki oklevelét 1966-ban szerezte a Budapesti Műszaki Egyetemen. Ezután a BME Vezetéknélküli Híradástechnika Tanszék, majd ennek jogutódja a Híradástechnikai Elektronika Intézet Akusztika és Alkatrészek

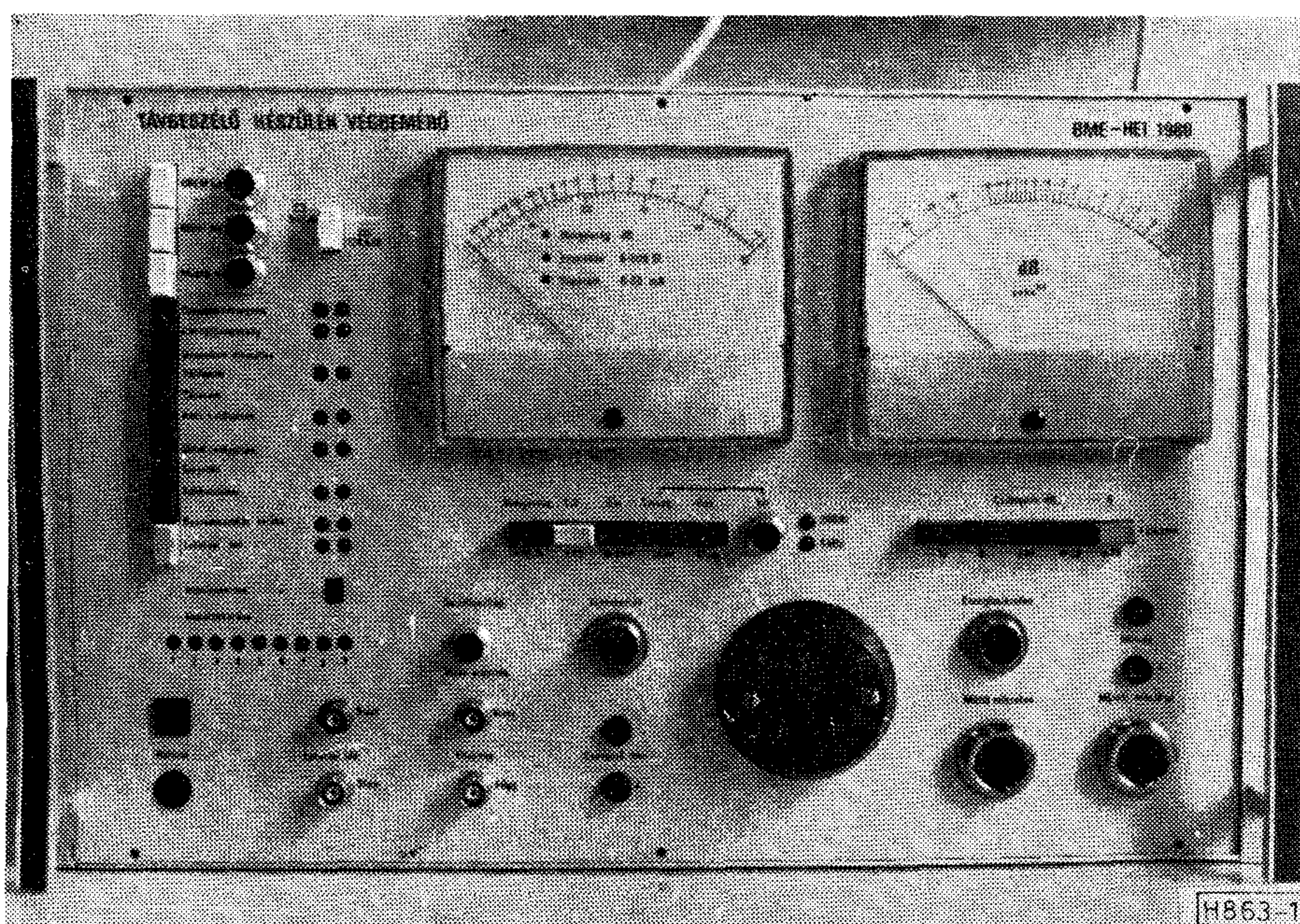
Osztály oktatója, jelenleg adjunktusi beosztásban. Egyetemi doktori disszertációját távbeszélő fejhallgató membránok optimális alakjának meghatározásáról készítette 1976-ban. Jelenleg hangszóró-membránok és hangsugárzók vizsgálatával, valamint digitális hangtechnikával foglalkozik. (#)

A vizsgált paraméter:

Csengőérzékenység
Csengőhangosság
Csengő szabályozási tartomány
Dinamikus ellenállás
Földgomb funkció
Adás egyenérték csillapítás
Vétel egyenérték csillapítás
Tápáram
Sokkvédelem
Beszédáramkör zárása
Hívómű lefutási ideje
Hívómű impulzusszáma
Hívómű impulzusaránya

A vizsgálat módja:

minősítés
minősítés, mérés
mérés
mérés
minősítés
minősítés, mérés
minősítés, mérés
mérés
minősítés
minősítés
minősítés
mérés
minősítés



1. ábra. A műszer előlapja

A műszer előlapja az 1. ábrán látható. A mérések eredményeit a két Deprèz-műszer, ill. a hétszegmenyes számkijelző mutatja. A minősítések „jó—rossz” eredményeit a zöld-piros világító diódapárosok jelzik. A mérések és minősítések tetszőleges sorrendben történhetnek. Az összes minősítés eredményét a műszer a vizsgált telefonkészülék csatlakozójának kihúzásáig megtartja. A csatlakozó kihúzásakor a minősítések eredménye törlődik és ekkor a jelzőlámpák egyike sem világít. Újabb készülék csatlakoztatásakor a műszer „rossz” alapállapotban készen áll a következő minősítési sorozatra.

A mérendő, ill. minősítendő jellemzők három csoportba sorolhatók.

1. A csengetőrendszer vizsgálata

A telefonkészülékek végbemérése a gyári szerelőcsarnokban történik, ahol az alapzaj igen magas (70–75 dBA). A csengetőrendszer vizsgálatainak szabvány szerinti mérési elrendezése ilyen körülmények között nem használható, mivel az előírt minimális csengőhangosság ez esetben az üzemi zajszinttel összemérhető lenne. A csengő hangját érzékelő mikrofont ezért közvetlenül a telefonkészülék alatt helyeztük el. Ennek hatására a csengőhangosság a szabványos mérésakor kapott értékekhez képest mintegy 20 dB-lel megnövekedett, csaknem függetlenül a vizsgált csengőhang spektrumától.

a) Csengetőérzékenység minősítése

A telefonkészülék nyugalmi állapotában (letett kézibeszélő) a telefon kapcsaira növekvő amplitúdójú, 25 Hz-es szinuszelet vezetünk. A csengő érzékenysége akkor megfelelő, ha a megszólalás pillanatában a látszólagos teljesítmény az előírt értéknél kisebb. Az érzékenységet ezért az előírt látszólagos teljesítményérték elérése és a csengő megszólalásának egyidejű komparálásával minősítjük.



DR. PFLIEGEL
PÉTER

Villamosmérnöki oklevélét 1971-ben szerezte a

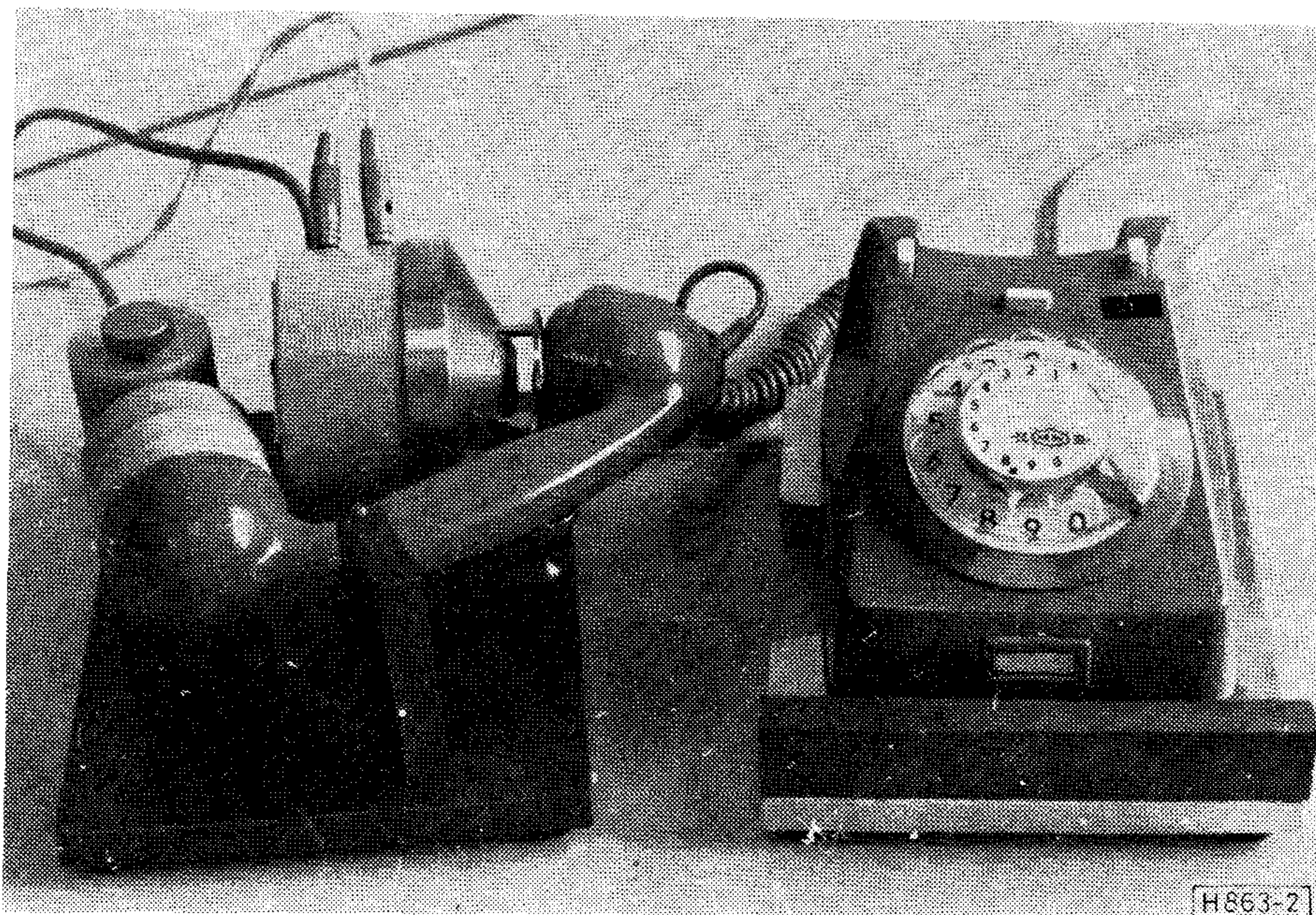
Budapesti Műszaki Egyetemen. 1973 óta a BME—HEI Akusztika- és Alkatrészek Osztályának oktatója, jelenleg adjunktusi beosztásban. Főbb kutatási területe a passzív híradástechnikai alkatrészek számítógépes tervezése és optimalizálása. Ebből a témakörből készítette egyetemi doktori értekezését 1982-ben. Részt vett több speciális műszer fejlesztésében. Jelenleg számítógépes mérőrendszer kialakításával és digitális hangtechnikával foglalkozik.

b) Csengetőhangosság mérése és minősítése

A telefonkészülék kapcsaira jutó szinuszos jel effektív értéke az érzékenység minősítése után 50 V-ra növekszik. A csengő hangját érzékelő mikrofonról levett és „B” szűrővel súlyozott jel effektív érték-képzés után a bal oldali Deprèz-műszerre jut. A műszer a szabványban előírt hangossághoz viszonyított eltérést mutatja dB-ben. A szabványos értékhez tartozó szint komparálásával a hangosságot egyidejűleg minősítjük.

c) Csengető szabályozási tartomány mérése

Az előző két vizsgálatot a telefonkészülék hangosság-szabályozó gombjának felcsavart állásában kell elvégezni. A gomb lecsavarásakor a hangosság-szint csökkenését a hangosságot mutató bal oldali Deprèz-műszerről lehet leolvasni.



2. ábra. A befogó szerkezet és a telefonasztalka

2. Átviteli jellemzők vizsgálata

Az átviteli jellemzők mérésekor a telefonkészülék kézibeszélőjét a 2. ábrán látható befogószerkezetbe helyezzük. A befogószerkezet tartalmazza a szabványos műfület és műszájt, valamint a kézibeszélőt rögzítő rugós tartószerkezetet.

a) Dinamikus ellenállás mérése

A telefonkészüléken előírt nagyságú egyenáramot átfolyatva mérjük a kapocsfeszültséget. A mért érték a bal oldali műszerről olvasható le ohmokban. Mérés közben a szénmikrofont a műszáj a telefon átviteli sávjában sweepelő jellel gerjeszti, megakadályozva ezzel a szénszemcsék összetapadását.

b) Földgomb funkció minősítése

Alközponti telefonkészülékeknél ellenőrizzük, hogy a földgomb lenyomásakor a telefoncsatlakozó „S” pontja földelődik-e. A minősítő áramkört az „S” pontra kerülő földpotenciál vezérli.

c) Adás egyenérték csillapítás mérése és minősítése

A műszáj ekkor előírt hangnyomású (94,6 dB), az átviteli sávba eső sweep jelet állít elő. A telefon által leadott váltófeszültséget egyenirányítás és megfelelő (OREM) súlyozás után a jobb oldali Deprèz-műszer méri. A műszer a referenciaértékhez (285 mV) képesti eltérést mutatja dB-ben. Az előírt értékű csillapításszint elérésének komparálásával egyidejűleg a minősítés is megtörténik.

d) Vétel egyenérték csillapítás mérése és minősítése

Ebben az üzemmódban a fent említett sweep jelet a telefonkészülék kapcsaira adjuk. A hallgató által keltett hangot a műfül érzékeli. A műfül jelét az előzőekhez hasonlóan egyenirányítva és súlyozva a jobb oldali Deprèz-műszer méri. A mutatott érték ismét a referenciaértékhez képesti eltérés dB-ben. Az előírt értékű csillapításszint elérésekor a minősítés is megtörténik.

e) Tápáram mérése

Adás egyenérték csillapítás mérése közben a bal oldali Deprèz-műszer mutatja a vizsgált telefonkészülék áramfelvételét.

f) Sokkvédelem minősítése

A sokkvédelem vizsgálatakor a műszer a hallgatóval párhuzamosan kapcsolt védődiódákat ellenőrzi. A szabványos mérésben a mikrofont és a hallgatót az ezeknek megfelelő névleges értékű ellenállásokkal kell helyettesíteni. Ez a módszer a gyors üzemi mérésnél nem alkalmazható.

Növekvő amplitúdójú szinuszos feszültséget adva a telefon kapcsaira a diódák nyitófeszültségét elérve a jelalak nagymértékben torzul. A jel torzítási tényezőjének nagyságából és a torzulás alakjából követ-

keztetni lehet a diódák működésére. Helyesen bekötött diódapárral nagyszintű harmadik harmonikus jelet kapunk. Ez a jel — egyenirányítás után — vezérli a minősítő áramkört.

3. Hívómű vizsgálata

a) Beszédáramkör zárásának minősítése

A hívómű felhúzásakor egy érintkezőpár a telefonkészülék beszédáramkört rövidre zárja, hogy a tárcsaimpulzusok keltette kattogás ne jusson a hallgatóba. Az érintkezők zárásakor a készülék áramfelvétele megnő. Ezt érzékeli a minősítő áramkör.

b) Lefutási idő minősítése

„0” tárcsázásakor a műszer az első és az utolsó impulzus lefutó élei között eltelt időt hasonlítja össze a szabványban előírt min., ill. max. értékkel. Ha a lefutási idő az előírt tartományon belül van, a minősítő áramkör „jó”-t jelez. A minősítés egymás után többször ismételhető, és ezáltal — különösen határesetekben — a minősítés megbízhatósága növelhető.

c) Impulzusszám mérése

Tetszőleges szám tárcsázásakor keletkező impulzusokat egy dekadikus számláló számlálja és az impulzusszámot egy hétszegmenses, egy digitális LED kijelző mutatja. A mérés tetszés szerint ismételhető, a kijelző mindig az utolsó tárcsázás eredményét jelzi.

d) Impulzusarány minősítése

A műszer tetszőleges szám tárcsázása esetén kijelzi a hívómű hibás zárási—nyitási időarányait. A műszer — az utolsó impulzus kivételével — méri minden impulzus nyitási és zárási idejét. Az előírt min., ill. max. megengedett impulzusarányt túllépő impulzus működteti az impulzus sorszámának megfelelő minősítő áramkört. A minősítés tetszés szerint ismételhető és ezzel a minősítés megbízhatósága fokozható.

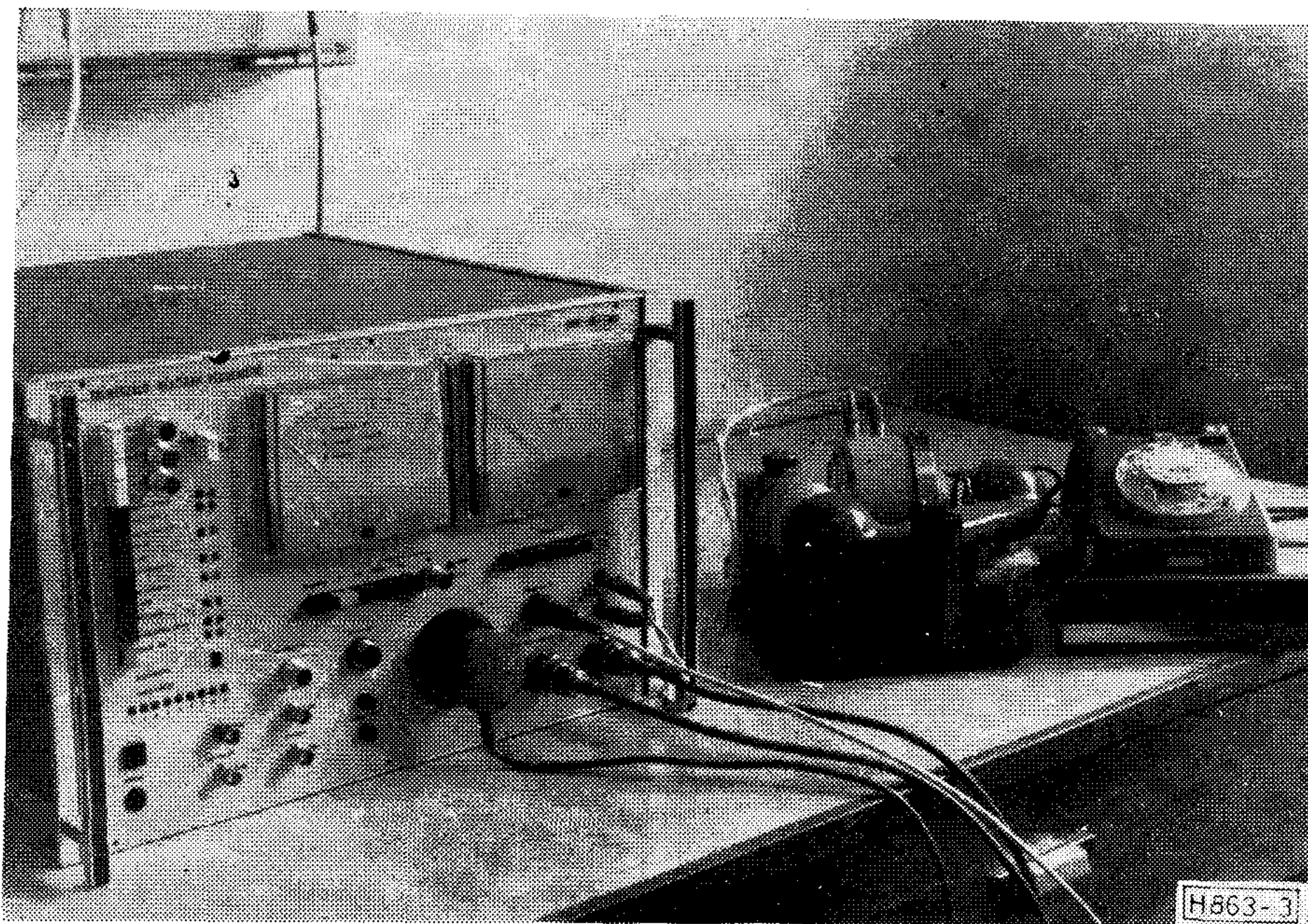
4. További vizsgálati lehetőségek

a) Csillapításkarakterisztikák felvétele

Adás és vétel egyenérték csillapítás vizsgálata közben az átviteli karakterisztika oszcilloszkópon is megjeleníthető. A kapott ábra vízszintes léptéke logaritmikus, a függőleges pedig lineáris. A vízszintes irányú lépték nagysága a műszeren folyamatosan szabályozható.

b) Lefutási idő mérése

A lefutási idő minősítése során előállított start/stop jel a műszer előlapjára ki van vezetve. A műszerhez digitális időmérőt csatlakoztatva „0” tárcsázásakor kilenc impulzus lefutási ideje mérhető.



3. ábra. A mérési összeállítás

c) Távvezérlés

Adás és vétel egyenérték csillapítás vizsgálata közben lehetőség van arra, hogy a vizsgált telefonkészüléket összekapcsoljuk a műszer „Távvezérlés” csatlakozójába dugaszolt másik telefonkészülékkel, pl. átbeszélés céljából.

d) Gerjedés ellenőrzése

Vétel egyenérték csillapítás vizsgálata közben a sweep-generátor a telefonkészülékről leválasztható, ugyanakkor a táphíd a készüléket továbbra is táplálja. Ilyenkor a jobb oldali műszer mutatója nem térhet ki, ellenkező esetben a készülék gerjed.

5. Hitelesítések

Az alábbi hitelesítések üzemszerűen, külső kezelőszer-vekkal végezhetők. A hitelesítéseket általában üzem-kezdetkor, ill. műszakváltáskor, a sorozatmérések megkezdése előtt célszerű elvégezni. Az első három hitelesítés sorrendje az alábbiak szerint kötött:

a) Az objektív egyenérték csillapítást mérő egység (OREM) hitelesítése

A műszer saját, nagy amplitúdóstabilitású generátor-ról történik. Az OREM egység bemenetére a gene-rátor referenciajelét (285 mV) vezetve, a jobb oldali műszeren 0 dB-t kell beállítani.

b) Műfűl hitelesítése

A műfűlet szabványos hangnyomású (94v. 124 dB) hiteles hangforrással meghajtva a jobb oldali mű-szeren 0 dB-t kell beállítani.

c) Műszáj hitelesítése

Az előzőleg hitelesített műfűl mikrofont a műszáj ajakgyűrűjéhez erősítjük és a műszáj által keltett hang erősségét addig változtatjuk, míg a jobb oldali műszer ismét 0 dB-t nem mutat.

d) Generátor sweep-tartományának hitelesítése

A sweep jel előírt frekvenciatartományból való ki-csúszását a műszer saját figyelőáramköre érzékeli és ezt az előlapon található két sárga világító dióda egyikének villogása jelzi — a kicsúszás irányától függően. A finom hangolást a kívánt irányban addig végezzük, míg a diódák egyike sem világít.

A felsorolt hitelesítéseken kívül számos belső hite-lesítésre, azok ellenőrzésére, ill. megváltoztatására van lehetőség. Ezekre azonban csupán az időszakos karbantartás során, ill. a telefonkészülékek valame-lyik paraméterére vonatkozó előírás megváltozásakor van szükség.

6. Egyéb szolgáltatások

A Depréz-műszerek alatt elhelyezett kapcsolósorok az alábbi átkapcsolási lehetőségeket biztosítják:

- a csengőhangosság mérés határa 10 dB-lel nö-velhető;
- a „jó”-nak minősített impulzusarány választ-hatóan 1:1,8...1:2,2 vagy 1:1,4...1:1,7;
- az adás egyenérték csillapítás vizsgálatához a műszáj választhatóan lineáris vagy SFERT hangnyomás/frekvencia karakterisztikát állít elő;
- a sweep-generátor állandó frekvenciára (1 kHz) is átkapcsolható;
- a generátor, ill. az OREM egység leválasztható a táphíd távolvégeről;

- az egyenérték csillapításokat mérő műszer mérés határa $-10...+20$ dB között, 10 dB-es lépésekben átkapcsolható;
- a vétel egyenérték csillapítás vizsgálata 4 vagy 6 cm³ térfogatú műfűl felhasználásával történhet.

7. A célműszer felépítése

A célműszer három részből áll, ezek mérési összeállítása a 3. ábrán látható.

Az *elektronikus áramkörök* egy Kontaset 52.604 típusú dobozban foglalnak helyet. A működés szerint jól szétválasztható áramköröket 9 db 48 pólusú, szabványos ESzR kártyára építettük.

A kézibeszélőt a műsájhöz és műfűlhöz a 2. pontban már említett *befogószerkezet* rögzíti. A kézibeszélő behelyezése és kivétele egyetlen mozdulattal végezhető.

A csengetőrendszer vizsgálatához szükséges kis

méretű elektret mikrofont a *telefonasztalka* tartalmazza. Ennek bal oldalán egy kivágás található a telefonkészülékek alján levő, csengőhangosságot szabályozó élgomb könnyebb elérhetősége miatt. A vizsgált készülékek azonos elhelyezését az asztalka magasztított eleje biztosítja.

A célműszer elsősorban gyors üzemi sorozatmérések céljaira lett kifejlesztve, így a jövőben a gyártott telefonkészülékek nagyobb hányada kerülhet ilyen átfogó végbemérésre. A műszer felépítése és pontossága ugyanakkor lehetőséget nyújt laboratóriumi szintű mérésekre.

I R O D A L O M

- [1] Electroacoustic Telephone Transmission Measuring System Type 3352, Instructions and Applications Brüel et Kjaer, 1973 Dec.
- [2] Általános alkalmazású távbeszélő készülékek. KGSZ 60.2001—74.
- [3] CB 76—MM vizsgálati utasítás. VSP 3.09—000. Mechanikai Művek háziszabványa.

SZÁMÍTÁSTECHNIKAI PARÁDÉ A TAVASZI BNV-N

A tavaszi Budapesti Nemzetközi Vásáron a beruházási javak seregszemléjét 85 ezer négyzetméternyi szabad és fedett területen rendezték meg. Ennek mintegy a felét magyar termékek bemutatói foglalták el. 850 hazai, 100 szocialista és 764 tőkés országbeli cég hozta el termékeit. Először vett részt a vásáron India és Norvégia.

Hazánkat az ipari és külkereskedelmi vállalatokon kívül számos szövetkezet és újonnan alakult polgárjogi társaság, gazdasági munkaközösség is képviselte. A Hungexpo felkérésére a Magyar Televízió Felkínálom című adásának szereplői is részt vettek a vásáron, bízva abban, hogy újításaik, találmányaik érdeklődésre, vevőre találnak.

Ez évtől valamennyi vásárt bizonyos téma jegyében hirdetnek meg, az idei, a 77. BNV mottója az energiatakarékosság, melynek összefoglaló feldolgozását az OMFB kiállításán láthatták az érdeklődők. A vásár legfontosabb feladata a kereskedelmi kapcsolatok ápolása, fejlesztése, a piackutatás. Ennek elengedhetetlen feltétele a szakemberek ellátása gyors és pontos információkkal. Idén először állítottak fel a vásár területén számítógépes információs rendszert, amely nyolc helyen szolgáltatott adatokat a kiállítókról, a bemutatott termékekről és egyéb fontos tudnivalókról. Ha beválik ez a rendszer — mely egyúttal most vizsgázott — a jövőben tovább bővíti a szolgáltatást.

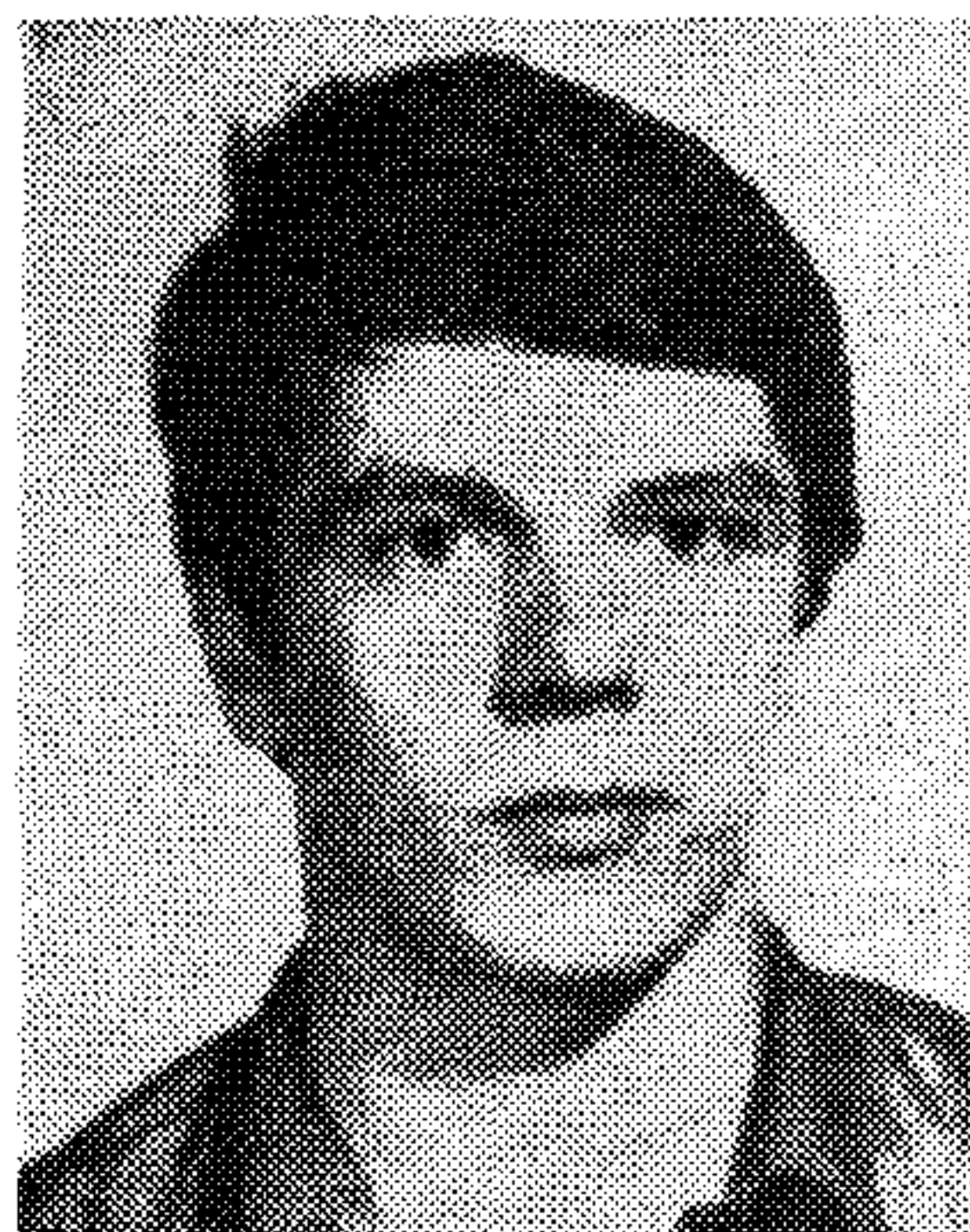
Újdonság az is, hogy idén több termékcsoport mutatkozott be. A gyarapodást az indokolta, hogy néhány csoportot — fejlődésének, fontosságának megfelelően — több részre osztottak, így külön-külön szerepelt a műszeripar, az ipari híradástechnika, az ipari irodagéptechnika és a számítástechnika.

A tavaszi BNV arról adhatott képet, hogy az iparvállalatok a még mindig súlyosan recessziós jellegű piacokon, az éles konkurrenciaharcban milyen mértékben képesek termékeik megújítására, továbbfejlesztésére, és ezeket a termékeket hogyan értékelik a hazai és a külföldi szakemberek, üzletemberek. Képet adott arról is, hogy a bemutatott gyártmányok tanúsítják-e a vállalatok felzárkózási képességét a nemzetközi élvonalhoz, valamint azt, hogy a látottak alapján növekszik-e vagy csökken a távolság a fejlett ipari országok és a hazai ipar termékeinek minősége, műszaki színvonala, gazdaságossága között. A hazai és a nemzetközi verseny élesedését jelzi a vásárigazgatóságnak az a döntése is, hogy a kiadott díjakat három év múlva felülvizsgálják, és amennyiben a vállalat vagy a termék nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket, a díjat visszavonhatják.

Az Orion idén is a szokott helyén, az „A” pavilonban — a műszeripar, híradástechnika, irodagéptechnika és számítástechnika árucsoportjában — állított ki, nyolcvan négyzetméteres területen. A reprezentatívan berendezett kiállítóhelyen a kék-fehér neon Orion-fejek már messziről felhívták az érdeklődők figyelmét. A kiállított termékek széles skálája — a különböző sebességű és kivitelű modemektől a mikroszámítógépig — is méltán keltette fel a szakemberek figyelmét. Kiállítottuk az AM 12TD modemet, az AM 4808 típusú modemet, az AM 1202 kártyamodemet, a teledata terminált és az ehhez kapcsolt 1203 G modemeket, a DATEST—2 adatátviteli műszert, az MSX mágnesszalagos egységet, két ODT—82 típusú mikroprocesszoros displayt, és az OBC—84 típusú mikroszámítógépet. A kiállított termékek között több olyan is van, melyet most láthatott először a szakmai közönség. Az Orion termékeit egyébként nemcsak a vállalat saját standján tekinthették meg, hanem más cégek kiállításán is szerepelt tőlünk vásárolt áru.

Adatátviteli modemek elemijel-időzítő áramköreinek dinamikus tulajdonságai

BÁCS ERNŐ—HANZÓ LAJOS—HINSENKAMP LÁSZLÓ
Távközlési Kutató Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

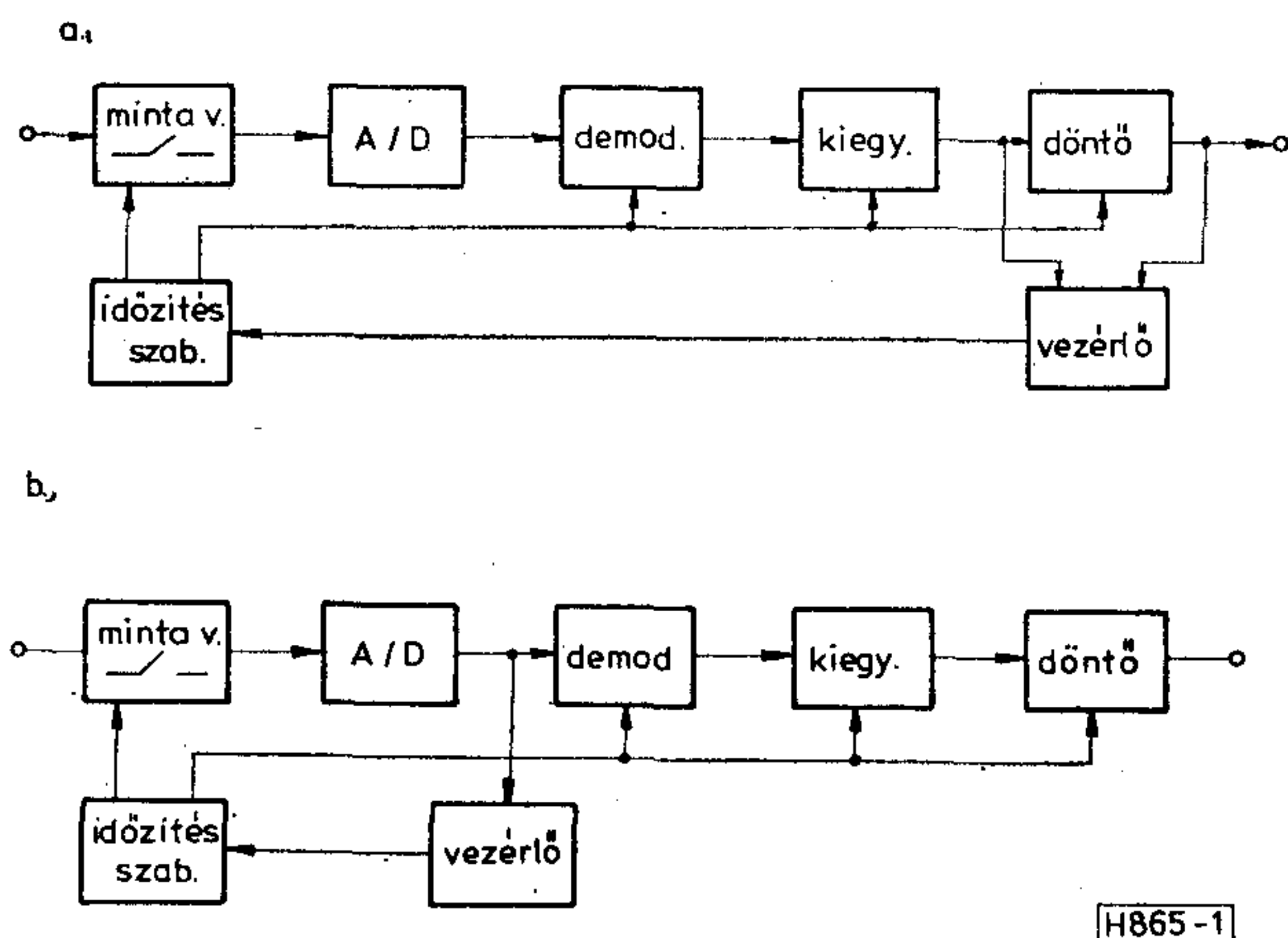
Telefoncsatornán működő gyors adatátviteli modemeknél az egyik alapvető feladat az elemi jel szinkron gyors és pontos beállítása, ami a hatékony kiegyenlítés előfeltétele. A cikkben az időzítés-visszaállító rendszer dinamikus tulajdonságait vizsgálják, számítógépes szimulációs eredményeket mutatnak be, valamint egy CCITT V. 27 ter modem megvalósítása során szerzett tapasztalatokról számolnak be.

Bevezetés

Adatátviteli modemekben az elemijel-időzítés visszaállítására két alapvető eljárást alkalmaznak. Az egyiknél az időzítő áramkör vezérléséhez szükséges információt a demodulált és döntött jelből állítják elő (1a ábra), a másiknál közvetlenül a modulált jelből (1b ábra). A vezérlő információ kinyerésének alapvető tulajdonságai az eljárások elnevezésében is megmutatkoznak. Az első módszert döntésvisszacsatolt, a másodikat vivősávi időzítés-kinyerő eljárásnak nevezzük. Digitális jelfeldolgozást alkalmazó modemeknél az A/D átalakító időzítő jelének fázismerev kapcsolatban kell lennie az elemi időzítő jelével, ezért a döntésvisszacsatolt időzítés-kinyerő áramköröknél a szabályozó hurok magában foglalja a kiegyenlítőt is, míg a vivősávi eljárásoknál a visszacsatoló hurok nem tartalmazza a kiegyenlítőt (1. ábra) [2, 3, 8].

Ez a cikk az időzítő áramkör [4] alapján kidolgozott egyszerű modellje segítségével az időzítés-kinyerés

Beérkezett: 1983. IV. 21.



1. ábra. Elemijel-időzítés kinyerésének két alapvető eljárása; a) döntésvisszacsatolt időzítéskinyerő áramkör tömbvázlata, b) vivősávi időzítéskinyerő áramkör tömbvázlata

BÁCS ERNŐ

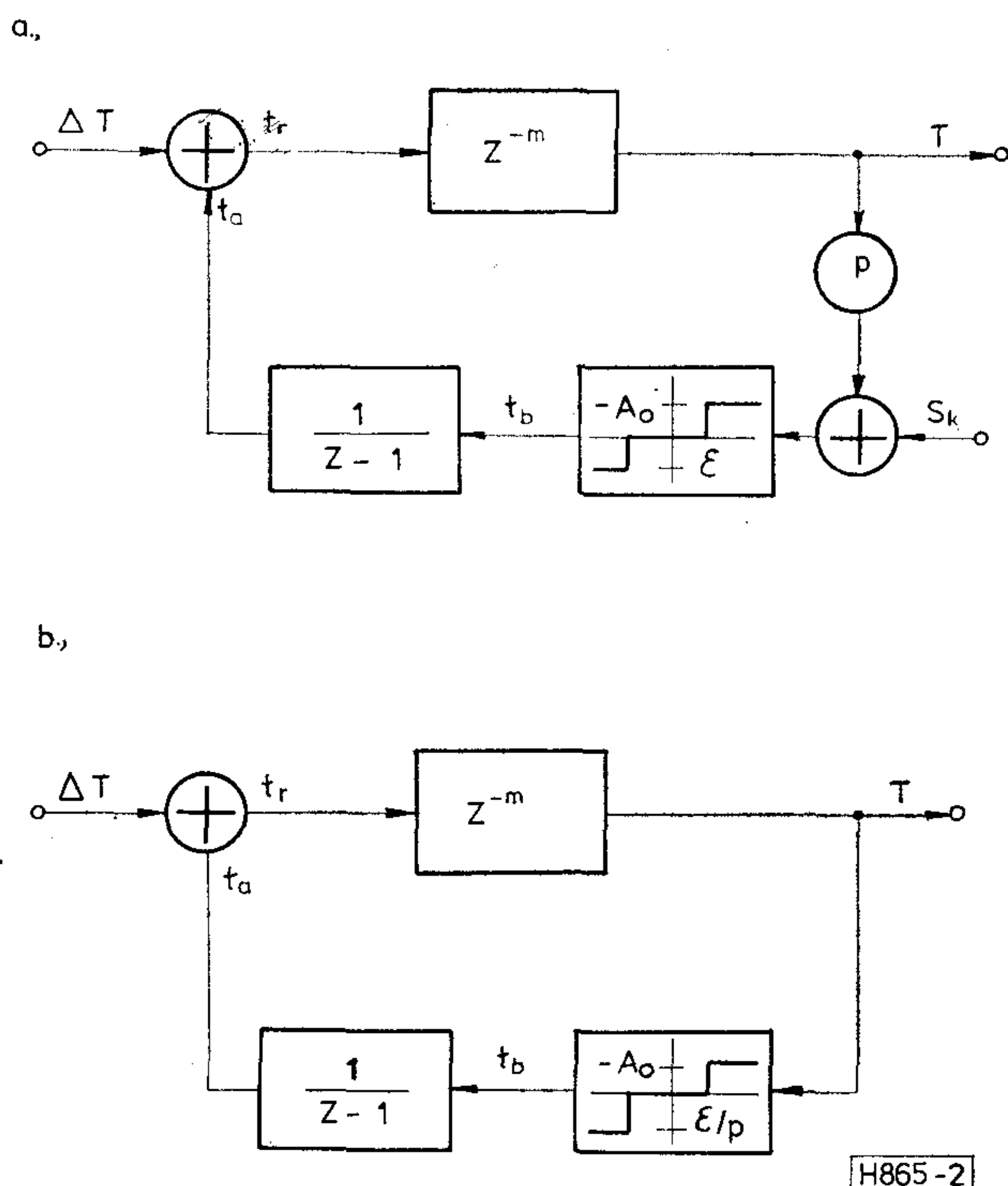
A BME Műszer és Irányítástechnika Szakán végzett 1974-ben. Azóta a Távközlési Kutató Intézetben dolgozik. Szak-

mai érdeklődése mikroprocesszoros rendszerek hardware és software kérdéseire, valamint digitális áramkörök hibafelderítésére terjed ki. Hobbi: elektronika és sport. (□)

beállási sebességének és benntartási pontosságának néhány kérdését vizsgálja. Megmutatjuk, hogy hogyan kell a paramétereket megválasztani ahhoz, hogy a szabályozó körben ne keletkezzen határciklus.

Az időzítés-kinyerő áramkör modellje

A 2. ábra a különféle időzítés-kinyerő áramkörök alapvető közös tulajdonságait tartalmazó egyszerű modellt mutatja. Az áramkör az időzítés hibájával többé-kevésbé arányos jelet állít elő a beavatkozó vezérléshez. A modellben az arányossági tényezőt p -vel jelöltük. A beavatkozó egy akkumulátor, amely



2. ábra. Az elemijel-időzítés kinyerő rendszer modellje; a) rendszermodell a realizálási hibákkal, b) egyszerűsített rendszermodell

a vezérlő jel hatására egy közös alapóra impulzusaiból egyet kitilt, vagy az impulzusok közé egyet becsempész, ha a vezérlő áramkör jele az ε küszöbértéknél nagyobb. Egyszerű esetekben $\varepsilon=0$ is lehet.

Az akkumulálást a z síkon az $1/(z-1)$ átviteli függvény írja le, amely a realizálási lehetőségeknek megfelelően egy elemi időnyi késleltetést is tartalmaz. A_0 a vezérlő jel hatására generált időkorrigáló lépés nagysága. ΔT és T a bemeneti és kimeneti időzítés-hiba. ΔT , T , ε és A_0 idő dimenziójúak, p dimenziótlan konstans.

A z^{-m} blokk a jelfeldolgozás késleltetését írja le. Ez az idő a döntésvisszacsatolt eljárásoknál, ahol a visszacsatoló hurok a kiegyenlítő is tartalmazza, több elemi időnyi, vivősávi eljárásoknál kisebb, az elemi idő tört része is lehet, de mindenképpen zérustól különböző pozitív véges érték.

A vezérlő jel realizálási pontatlanságaiból eredő, több forrásból származó hibát gaussi zajfolyamattal lehet figyelembe venni (s_k). Ezt a hibát a beállási idő és a benntartási pontosság vizsgálatakor elhanyagoljuk (2b ábra).

Célunk a modell paramétereit úgy megválasztani, hogy a beállítás gyors, a benntartás pontos legyen.

Beállási idő

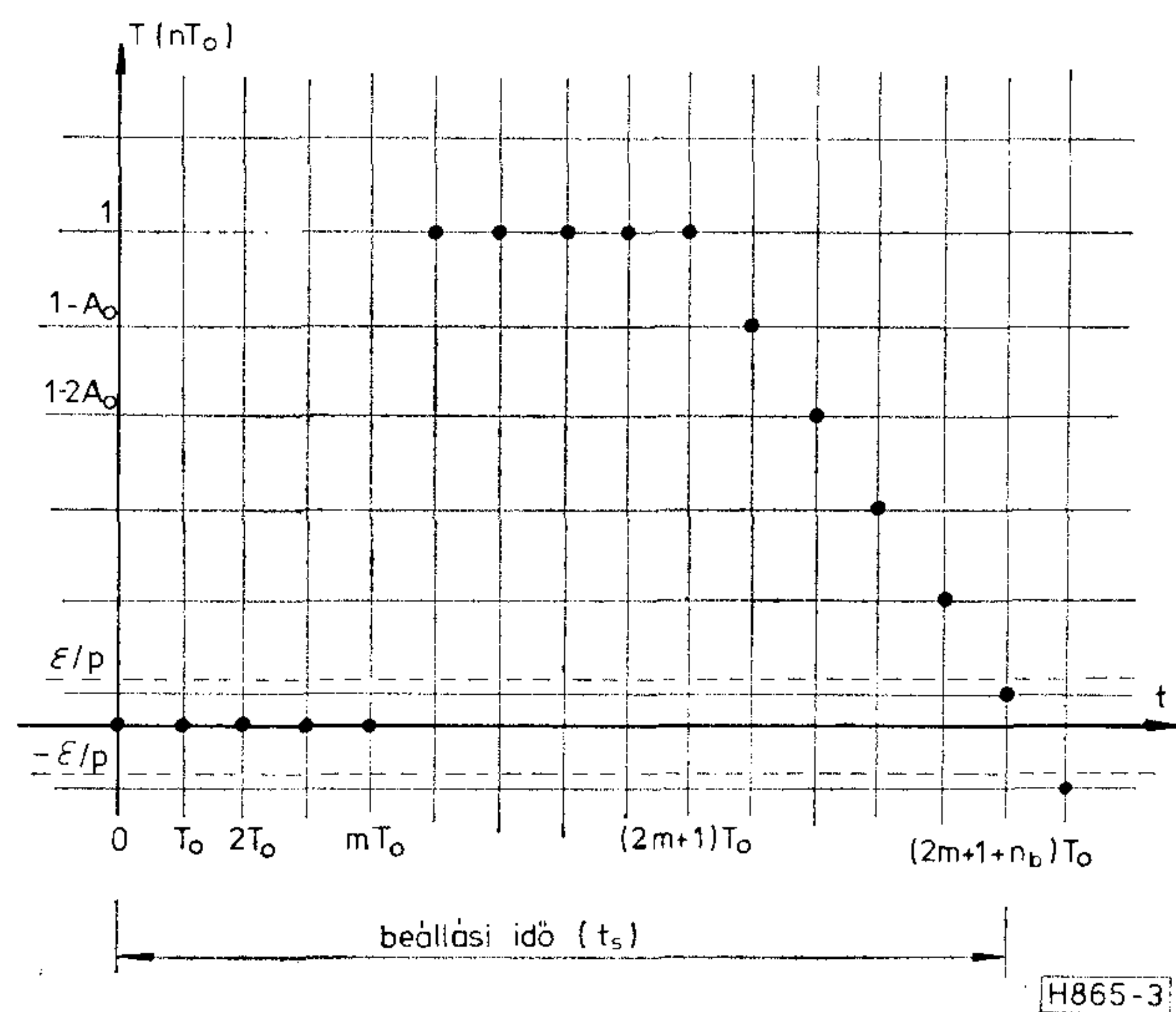
A beállási idő vizsgálatához adjunk időegységnyi ugrásfüggvényt a bemenetre. Beállási időnek azt az időt nevezzük, mialatt $T \leq \pm \varepsilon/p$ -vé válik. Nyilvánvaló, hogy a kérdésnek csak úgy van értelme, ha $|\varepsilon/p| < 1$ és $|A_0| < 1$!

Vegyük figyelembe, hogy

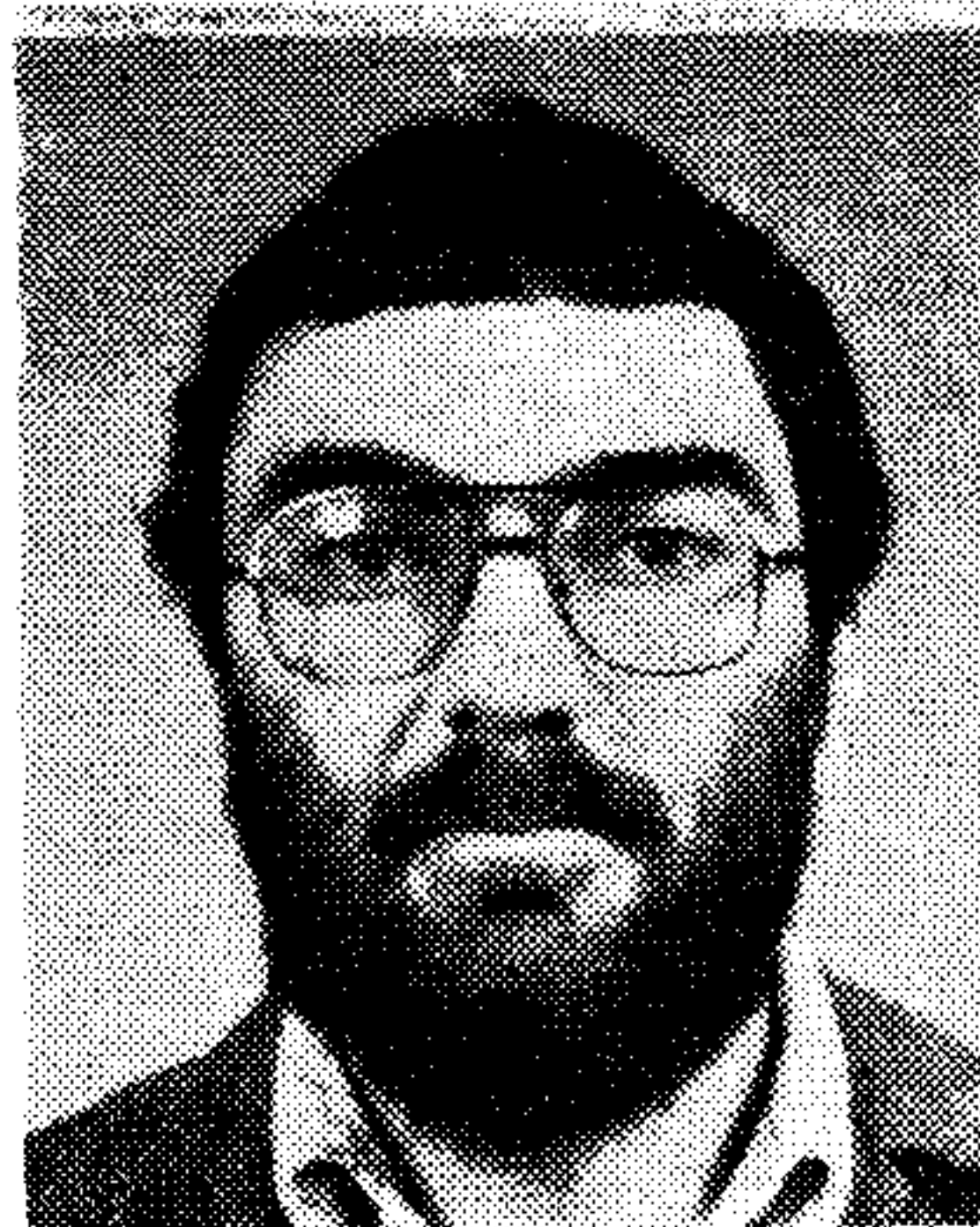
$$Z\{1(t)\} = \frac{1}{z-1}. \quad (1)$$

Az ugrásfüggvény m ütemnyi késleltetéssel jelenik meg a kimeneten:

$$T(z) = \frac{z^{-m}}{z-1}. \quad (2)$$



3. ábra. A beállási pontosság



HANZÓ LAJOS

A BME Híradástechnika Szakán végzett 1976-ban. Azóta a Távközlési Kutató Intézetben dolgozik. 1980-ban egy évet dolgozott az erlangeni egyetemen (NSZK). 1982-ben szakmérnöki diplomát szerzett és egyetemi doktori értekezést adott be. Szakmai érdeklődési körébe az információátvitellel kapcsolatos jelfeldolgozási és rendszertechnikai problémák tartoznak. Hobbi: bútorepítés és sport.



HINSENKAMP LÁSZLÓ

A BME Híradástechnikai Szakán végzett 1970-ben. Három évig a BME Mikrohullámú Híradástechnika Tanszékén dolgozott, azóta a Távközlési Kutató Intézet munkatársa. 1974-ben szakmérnöki diplomát szerzett. 1983-ra három hónapos ösztöndíjat nyert a bochumi (NSZK) egyetemre. Szakmai érdeklődési köre a digitális hírközléssel kapcsolatos rendszertechnikai és hálózati problémákra terjed ki. Hobbi: zene és irodalom.

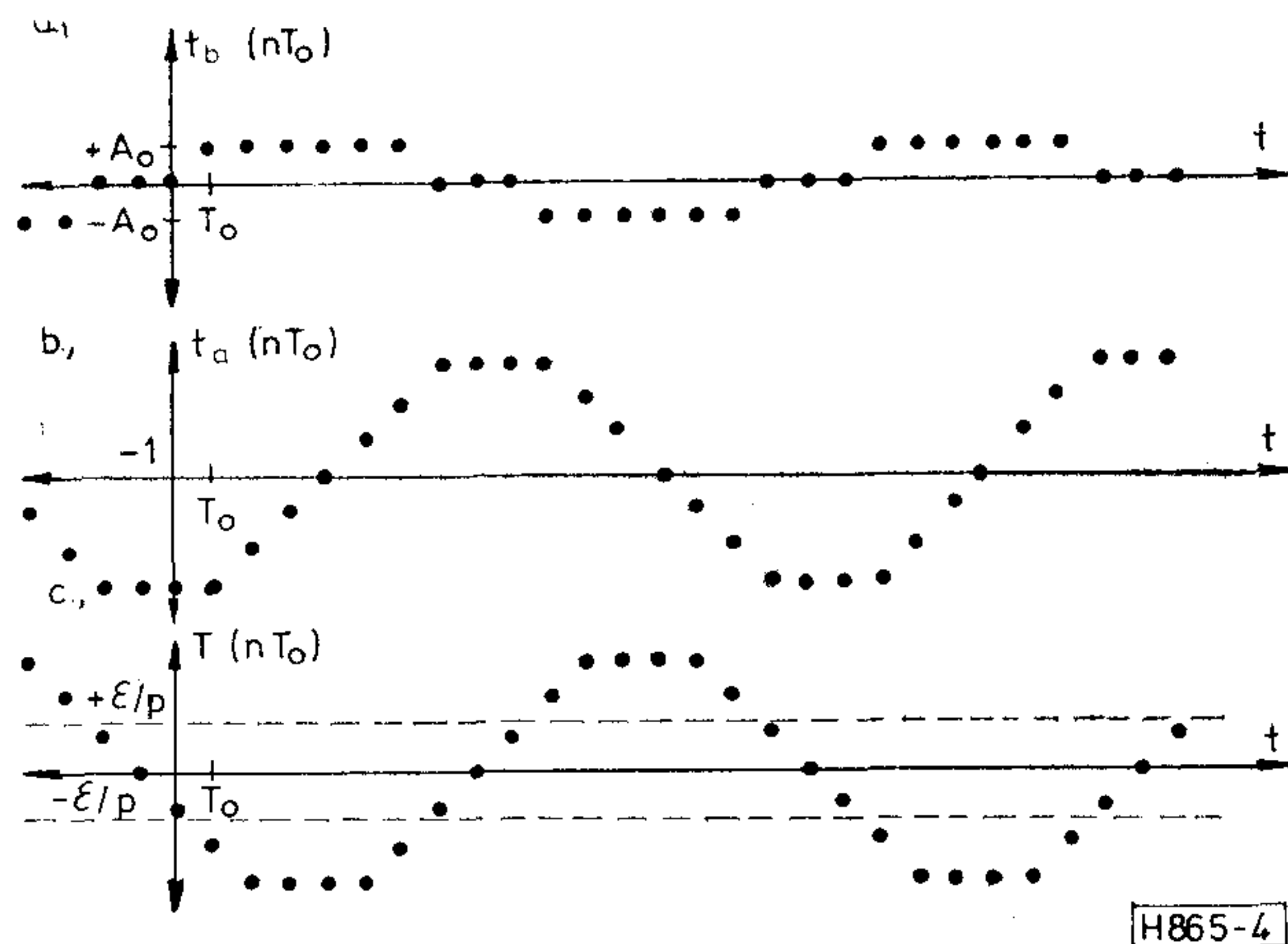
Ennek hatására a beállási idő alatt, azaz mindaddig, amíg a $T \leq \pm \varepsilon/p$ állapotot el nem éri a rendszer:

$$t_a(z) = - \sum_{i=0}^n A_0 \frac{z^{-(m+i)}}{z-1}. \quad (3)$$

A t_a jel egy ütemnyi késleltetéssel adódik össze a bemenő jellel:

$$t_r(z) = t_a(z)z^{-1} + 1(z), \quad (4a)$$

$$t_r(z) = - \sum_{i=0}^n A_0 \frac{z^{-(m+i+1)}}{z-1} + \frac{1}{z-1}. \quad (4b)$$



4. ábra. A 2b ábra szerinti modell jelei a bekapcsolási folyamat lezajlása után ($m=4$); a) a t_b jel mintái, b) a beavatkozási jel mintái (t_a), c) a kimenőjel mintái (T)

A kimenőjel ismét m ütemnyi késleltetéssel jelenik meg:

$$T(z)=t_r(z)\cdot z^{-m}, \tag{5a}$$

$$T(z)=\frac{z^{-m}}{z-1}-\sum_{i=0}^n\frac{A_0z^{-(2m+i+1)}}{z-1}. \tag{5b}$$

A beállási folyamatot az (5b) összefüggés alapján a 3. ábrán ábrázoltuk. Látható, hogy a beállási folyamat (a $2m+1$ ütemnyi késleltetés eltelte után) addig tart, amíg az:

$$1-n_bA_0<\varepsilon/p \tag{6}$$

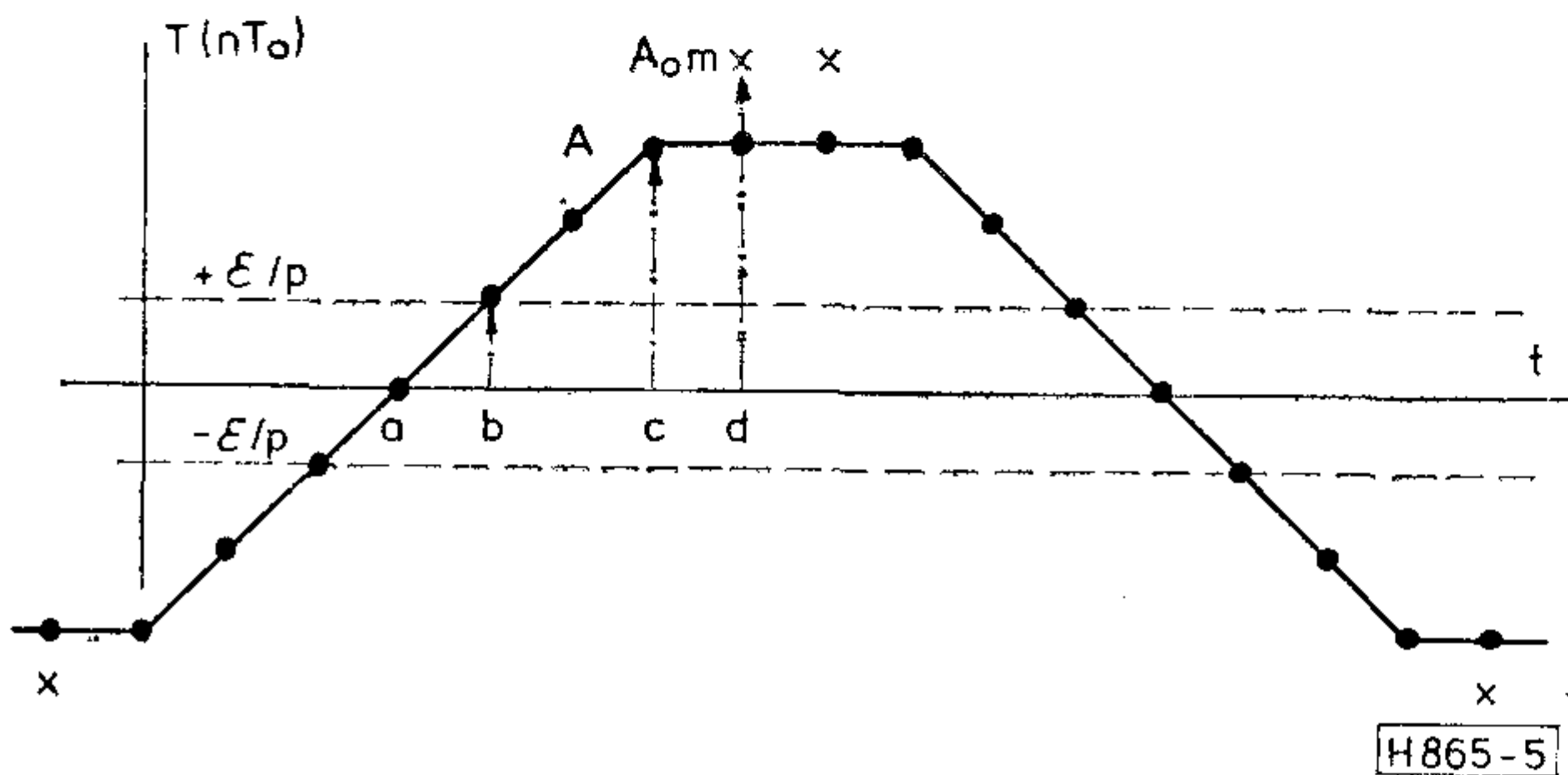
feltétel nem teljesül, s innen a teljes beállási idő:

$$t_s>(2m+1)T_0+\frac{1-\varepsilon/p}{A_0}T_0. \tag{7}$$

Látható, hogy a beállítás akkor lesz gyors, ha m kicsi és A_0 nagy. $\varepsilon/p=1$ választással A_0 hatása megszüntethető, de ebben az esetben nincs értelme beállásról beszélni.

Benntartási pontosság

A bekapcsolási folyamat lezajlása után a rendszer a paraméterek választásától függően különböző álla-

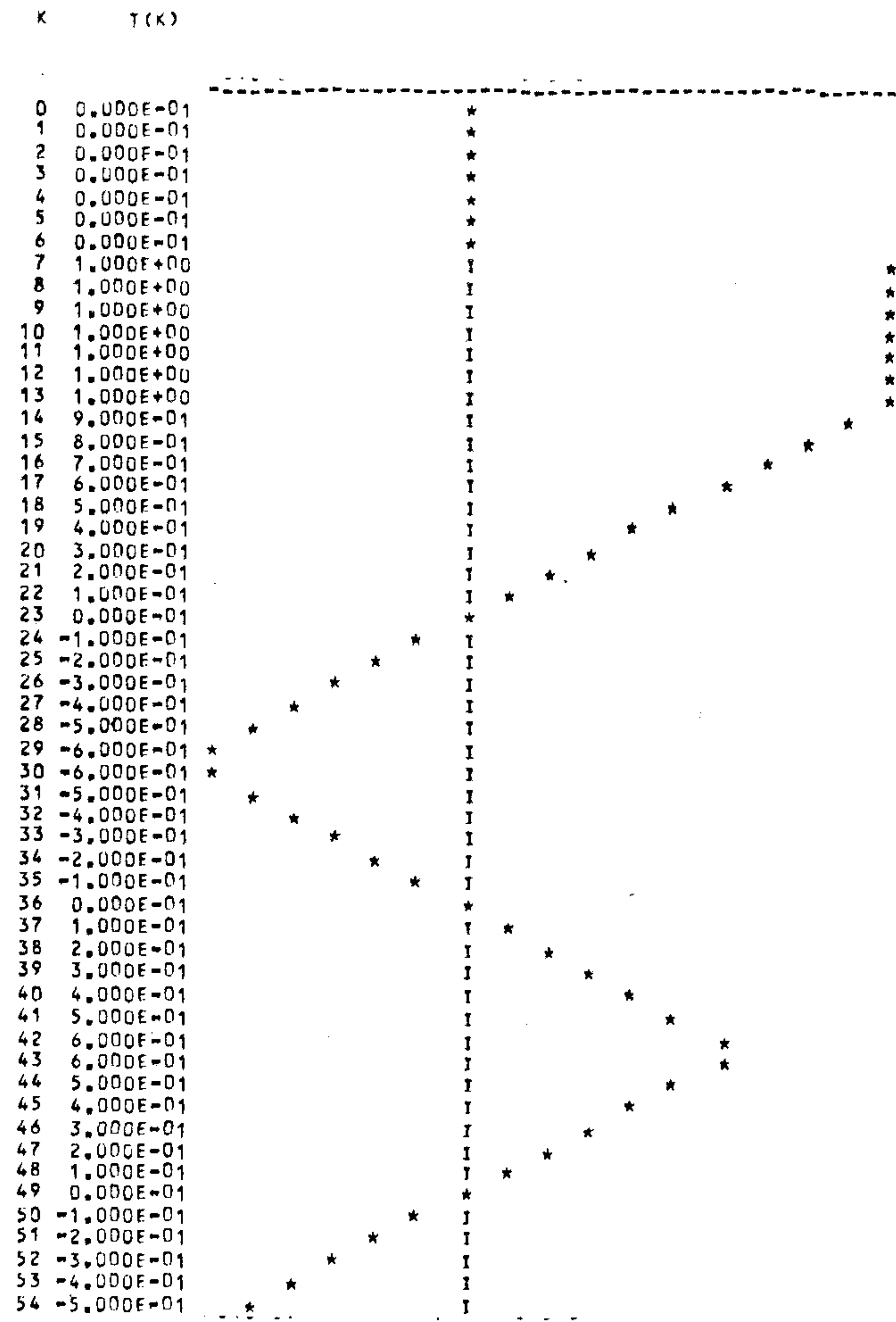


5. ábra. A kimenőjel (T) határciklus esetén

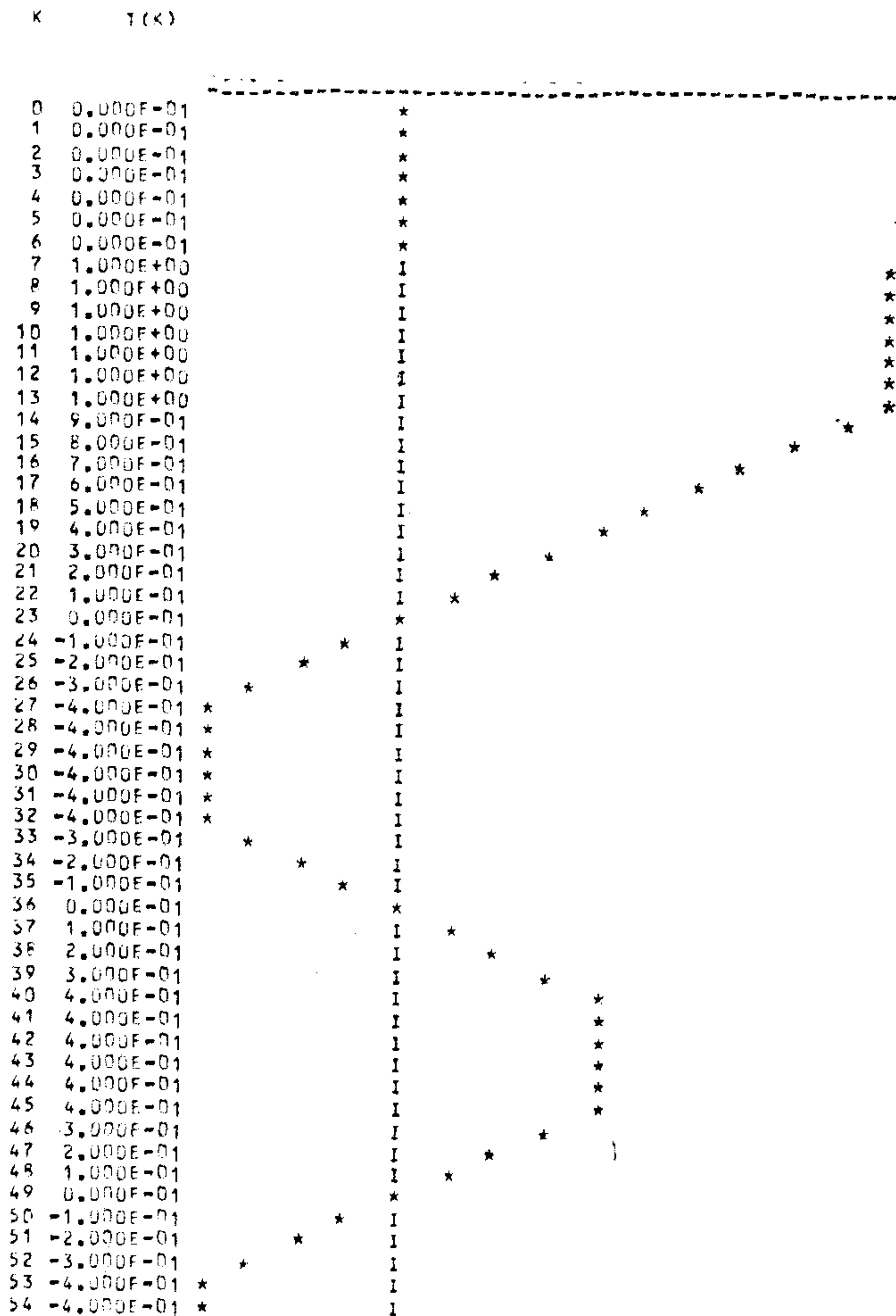
potokat vehet fel. Ha legalább $m+1$ ütemig (a hurok-késleltetés idejéig) $|T(z)|<\varepsilon/p$, akkor a visszacsatoló hurok „felszakad”, $t_a\equiv 0$ és $T(z)$ a $\pm\varepsilon/p$ tartományon belül a realizálási hibák és a zaj által meghatározott, de egyébként tetszőleges értéket vesz fel. Nyilvánvaló, hogy a benntartási pontosság növelése érdekében ε/p -t lehetőleg kis értékűre kell választani. Később látni fogjuk, hogy ε/p nem választható tetszőlegesen kicsire.

Ha $T(z)$ $m+1$ -nél rövidebb ideig kisebb, mint

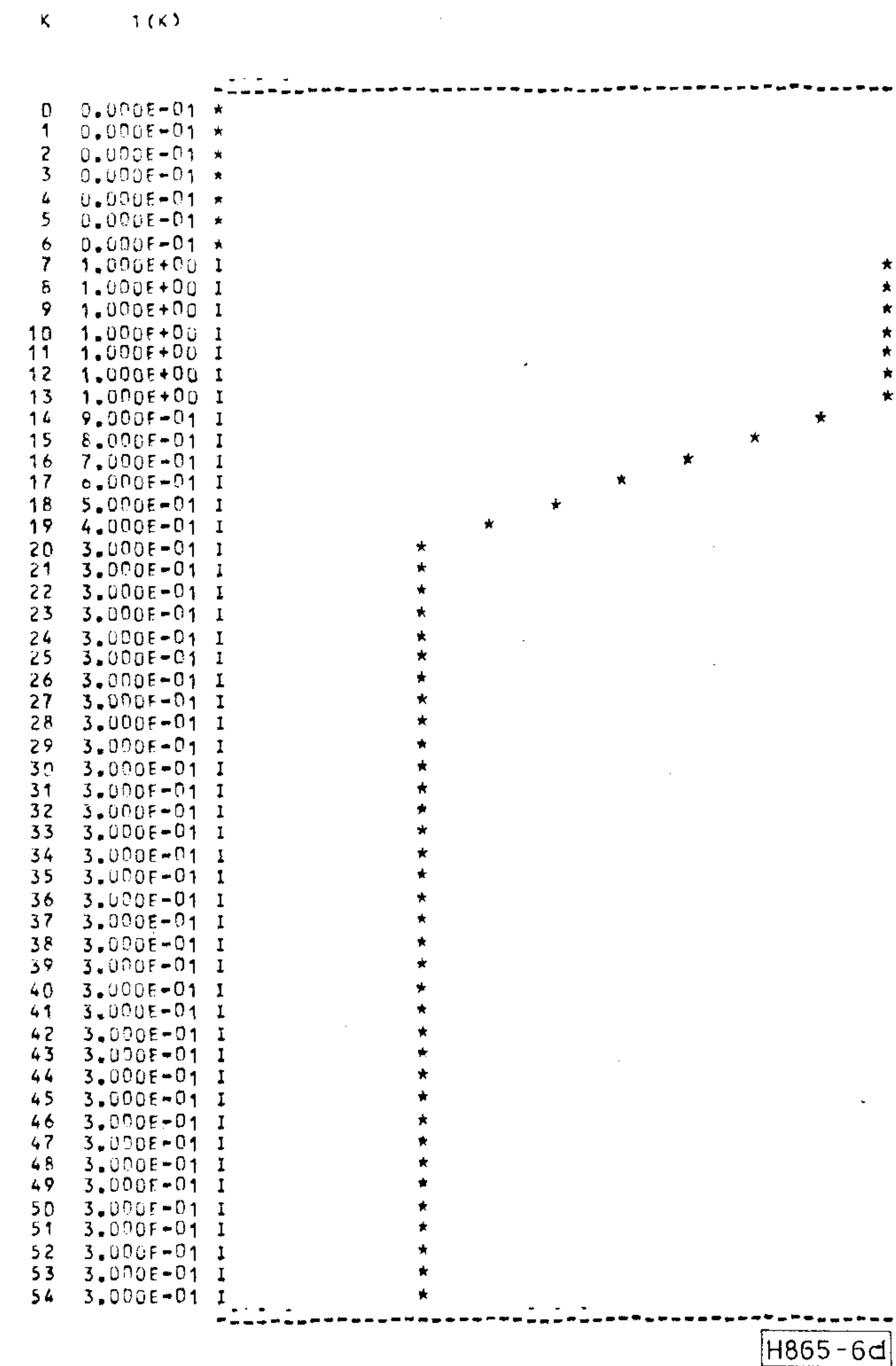
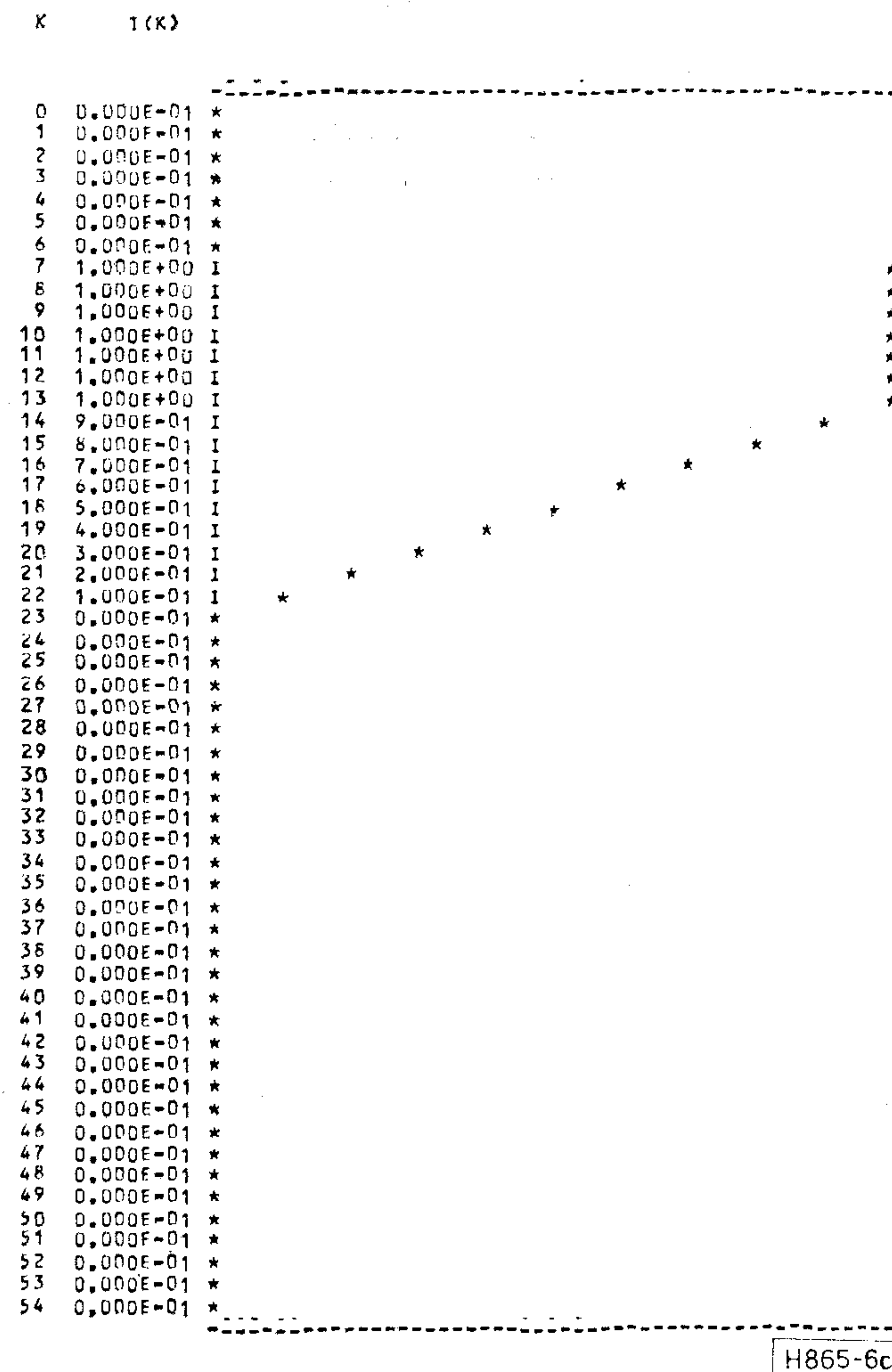
AO= 0.100 EF 0.050 PF 1.000 MAGNITUDE= 1.000 N= 6



AO= 0.100 EF 0.250 PF 1.000 MAGNITUDE= 1.000 N= 6



6. ábra. Számítógéppel szimulált kimenőjel $A_0=0,1$ esetén; a) $\varepsilon/p=0,05$, b) $\varepsilon/p=0,25$, c) $\varepsilon/p=0,65$, d) $\varepsilon/p=0,95$



ε/p , akkor $T(z)$ periodikusan leng. Ekkor a nem-lineáris elem kimenőjele:

$$t_b(z) = \begin{cases} -A_0, & \text{ha } T(z) > \varepsilon/p, \\ 0, & \text{ha } \varepsilon/p > T(z) \geq -\varepsilon/p, \\ A_0, & \text{ha } T(z) < -\varepsilon/p. \end{cases} \quad (8)$$

A (8) összefüggés alapján t_a időfüggvénye három különböző szakaszra bontható:

$$t_a(z) = \begin{cases} t_a^2(z) - 1 + A_0 \frac{z^{-1}}{1 - z^{-1}}, & \text{ha } t_b(z) = A_0, \\ t_a^1(z) - 1 & \text{ha } t_b(z) = 0, \\ t_a^1(z) - 1 - A_0 \frac{z^{-1}}{1 - z^{-1}}, & \text{ha } t_b(z) = -A_0, \end{cases} \quad (9)$$

ahol $(t_a^1 - 1)$ és $(t_a^2 - 1)$ az előző szakasz által meghatározott kezdeti állapotot jelöli. Az egyensúlyi állapotból következik, hogy $|t_a^1| = |t_a^2|$. Ezt mutatja a 4b ábra.

Ha $\Delta T = 1$ és a beállási folyamat már lezajlott, akkor T m ütemnyi késleltetéssel követi $(t_a + 1)$ -et. Ezt mutatja a 4c ábra.

A 4c és a 4a ábra egybevetéséből kitűnik, hogy mindkét jel periódusideje:

$$T_p = (4m + 2)T_0. \quad (10)$$

Az 5. ábrán a rezgés amplitúdójának meghatározásához még egyszer felrajzoltuk a T jelet úgy, hogy az ε/p küszöb A_0 egész számú többszöröse (az ábrán egyszerese) legyen. Mivel a t_a beavatkozó jel egy ütemidő alatt A_0 (vagy nulla) értékkel változik meg, ezért a T jel csúcserőke $\max. A_0 m$ lehet. Figyelembe véve, hogy az $\overline{ab}$ szakasz megegyezik a $\overline{cd}$ szakasszal (5., valamint 4a és 4b ábra) és a háromszögek egybevágósága alapján:

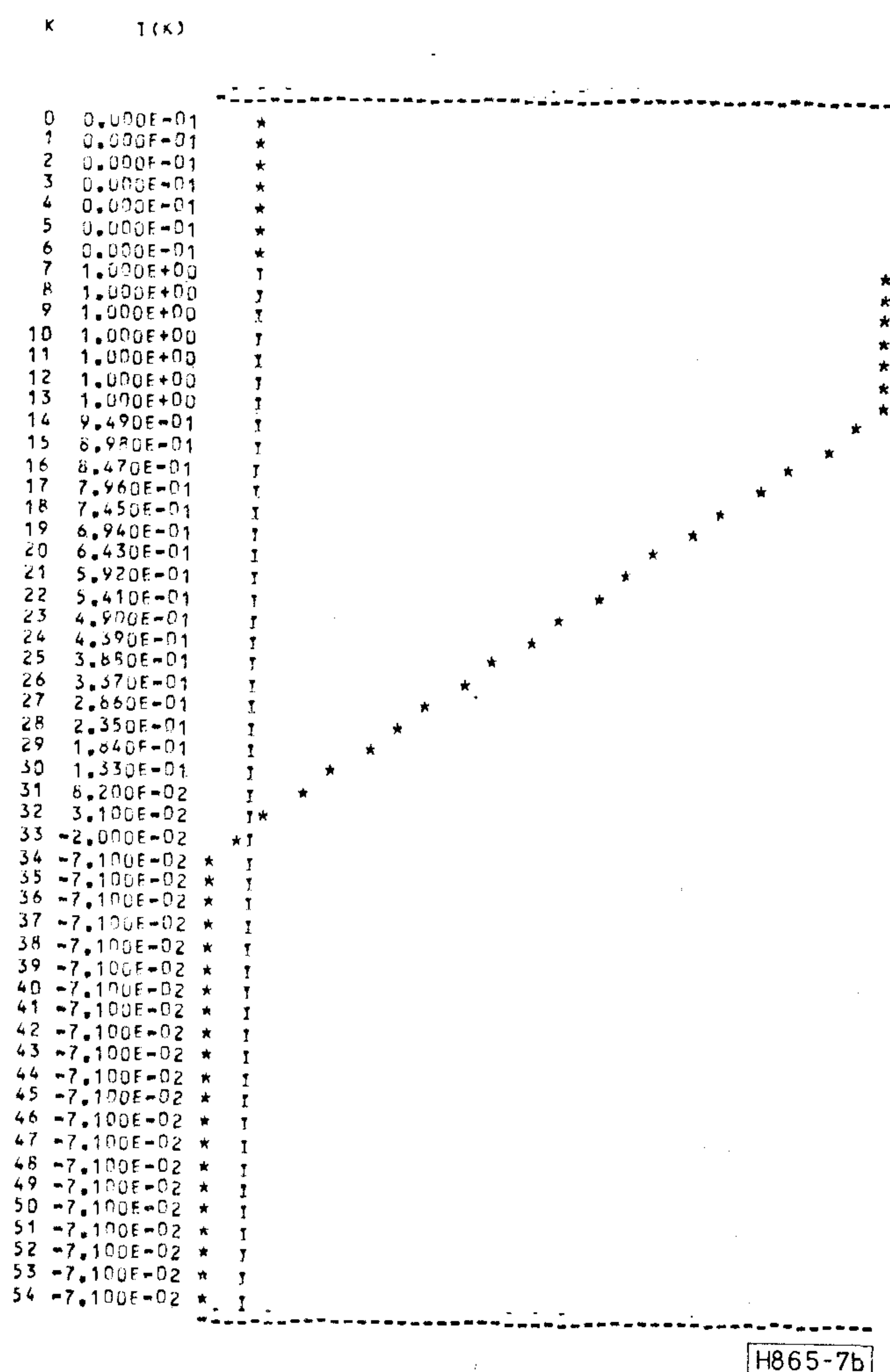
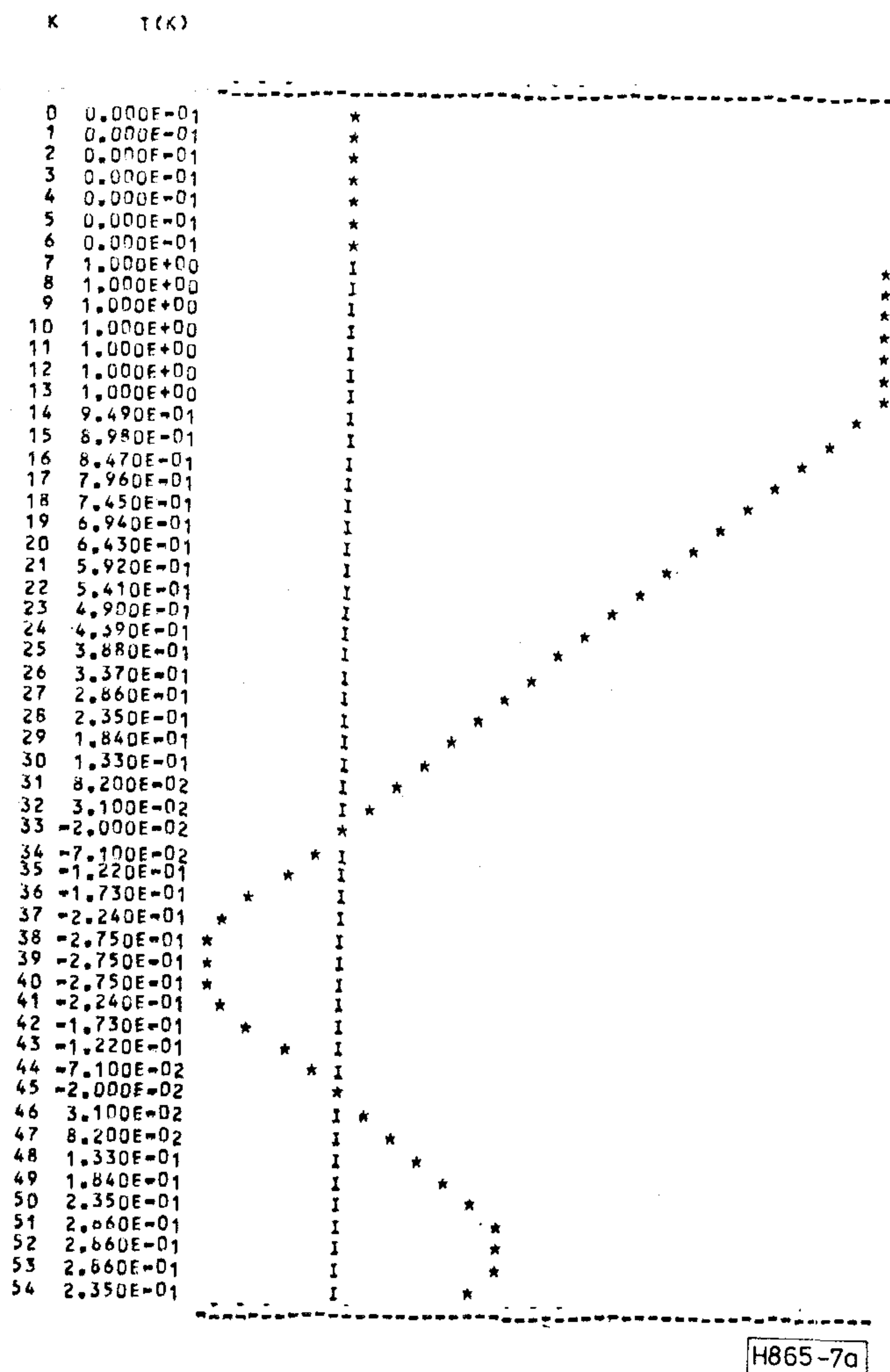
$$A = A_0 m - \varepsilon/p. \quad (11)$$

A szabályozás a fenti ideális körülmények között biztosan mentes lesz a határciklustól, ha $A = 0$ és:

$$\varepsilon/p = A_0 m. \quad (12)$$

Az 5. ábra alapján látható, hogy az ε/p küszöbérték A_0 -nál kisebb értékkel megnövelhető anélkül, hogy a rendszer működése megváltozna. A (8) és (12) összefüggések figyelembevételével írható, hogy az

$$A_0 m \leq \varepsilon/p < A_0(m + 1), \quad (13)$$



7. ábra. Számítógéppel szimulált kimenőjel $A_0 = 0,051$ esetén; a) $\varepsilon/p = 0,05$, b) $\varepsilon/p = 0,25$, c) $\varepsilon/p = 0,35$, d) $\varepsilon/p = 0,65$

feltétel teljesülése esetén biztosan nem keletkezik határciklus. Ez nem jelenti azt, hogy a benntartás abszolút pontos lesz! Mint a fejezet elején láttuk, a zajok és a realizálási hibák hatására a benntartási hiba nem lehet kisebb, mint $\pm \varepsilon/p$. Ahhoz, hogy ez az érték kicsi legyen, a (13) összefüggés szerint lehetőleg kis A_0 értéket kell választani (m -et a megvalósítás módja alapvetően meghatározza).

Összefoglalás

Mint láttuk, a gyors beálláshoz lehetőleg nagy A_0 értéket kell választani. A (13) összefüggés szerint azonban ekkor az ε/p értéket is nagyra kell választani, amivel csak pontatlan benntartás valósítható meg. Ezért a gyors beállítás és a pontos benntartás csak úgy érhető el, hogy a beállási folyamat idejére nagyobb A_0 értéket választunk, beállítás után pedig (esetleg több fokozatban) kisebb A_0 értékre kapcsolunk át. Ezzel együtt a (13) összefüggés által meghatározott módon az ε/p -t is át kell kapcsolni!

A (11) összefüggés felhasználható az ismeretlen késleltetés (m paraméter) mérésével való meghatáro-

zására. T ugyanis fázisban modulálja a visszaállított szinkron jelet. T frekvenciája csak a késleltetéstől függ. $\varepsilon/p = 0$ választással mindenképpen rezgés keletkezik, a moduláló T jel frekvenciája a modulált szinkron jel spektrumából meghatározható, majd a (10) összefüggéssel számítható a késleltetési idő.

A 6. és 7. ábra a 2b ábra szerinti modell számítógéppel szimulált kimeneti jeleit mutatja $1(z)$ bemenőjel és különböző A_0 és ε/p paraméterek esetén. A késleltetés minden esetben hat időegységnyi. A 6. ábrán A_0 értéke nagyobb, mint a 7. ábra esetén. Látható, hogy a 6. ábrán a beállítás gyorsabb, de a benntartás pontatlanabb. A (13) összefüggéssel számolva, a 6. ábra szerinti A_0 esetén $0,6 \leq \varepsilon/p < 0,7$, a 7. ábra szerinti A_0 esetén $0,36 \leq \varepsilon/p < 0,42$. A 6b és a 7b ábrán ε/p egyaránt 0,25. Látható, hogy azonos, de rosszul választott ε/p érték esetén a nagyobb A_0 -lal rendelkező rendszerben az oszcilláló T jel amplitúdója nagyobb.

Alkalmazás

Speciális bitszelet mikroprocesszorral 4800 bps-os adatátvitel modemet realizáltunk a CCITT V. 27 ter

K T(K)

```

0 0.000E-01 *
1 0.000E-01 *
2 0.000E-01 *
3 0.000E-01 *
4 0.000E-01 *
5 0.000E-01 *
6 0.000E-01 *
7 1.000E+00 I
8 1.000E+00 I
9 1.000E+00 I
10 1.000E+00 I
11 1.000E+00 I
12 1.000E+00 I
13 1.000E+00 I
14 9.490E-01 I
15 8.980E-01 I
16 8.470E-01 I
17 7.960E-01 I
18 7.450E-01 I
19 6.940E-01 I
20 6.430E-01 I
21 5.920E-01 I
22 5.410E-01 I
23 4.900E-01 I
24 4.390E-01 I
25 3.880E-01 I
26 3.370E-01 I
27 2.860E-01 I
28 2.350E-01 I
29 1.840E-01 I
30 1.330E-01 I
31 8.200E-02 I
32 3.100E-02 I*
33 3.100E-02 I*
34 3.100E-02 I*
35 3.100E-02 I*
36 3.100E-02 I*
37 3.100E-02 I*
38 3.100E-02 I*
39 3.100E-02 I*
40 3.100E-02 I*
41 3.100E-02 I*
42 3.100E-02 I*
43 3.100E-02 I*
44 3.100E-02 I*
45 3.100E-02 I*
46 3.100E-02 I*
47 3.100E-02 I*
48 3.100E-02 I*
49 3.100E-02 I*
50 3.100E-02 I*
51 3.100E-02 I*
52 3.100E-02 I*
53 3.100E-02 I*
54 3.100E-02 I*

```

H865-7c

K T(K)

```

0 0.000E-01 *
1 0.000E-01 *
2 0.000E-01 *
3 0.000E-01 *
4 0.000E-01 *
5 0.000E-01 *
6 0.000E-01 *
7 1.000E+00 I
8 1.000E+00 I
9 1.000E+00 I
10 1.000E+00 I
11 1.000E+00 I
12 1.000E+00 I
13 1.000E+00 I
14 9.490E-01 I
15 8.980E-01 I
16 8.470E-01 I
17 7.960E-01 I
18 7.450E-01 I
19 6.940E-01 I
20 6.430E-01 I
21 5.920E-01 I
22 5.410E-01 I
23 4.900E-01 I
24 4.390E-01 I
25 3.880E-01 I
26 3.370E-01 I
27 3.370E-01 I
28 3.370E-01 I
29 3.370E-01 I
30 3.370E-01 I
31 3.370E-01 I
32 3.370E-01 I
33 3.370E-01 I
34 3.370E-01 I
35 3.370E-01 I
36 3.370E-01 I
37 3.370E-01 I
38 3.370E-01 I
39 3.370E-01 I
40 3.370E-01 I
41 3.370E-01 I
42 3.370E-01 I
43 3.370E-01 I
44 3.370E-01 I
45 3.370E-01 I
46 3.370E-01 I
47 3.370E-01 I
48 3.370E-01 I
49 3.370E-01 I
50 3.370E-01 I
51 3.370E-01 I
52 3.370E-01 I
53 3.370E-01 I
54 3.370E-01 I

```

H865-7d

ajánlás szerint. A modemben [8] szerinti digitális szűrőkkel vivősávi elemjel-időzítés visszaállító rendszert alkalmaztunk. A beállási idő rövidebb, mint 5 ms, a benntartási pontosság jobb, mint $\pm 11 \mu s$.

I R O D A L O M

- [1] R. W. Lucky—J. Salz—E. J. Weldon: Adatátvitel. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1973.
- [2] L. E. Franks: Carrier and Bit Synchronization in Data Communication — A Tutorial Review. IEEE Transactions on Communications, Vol. Com-28, No. 8 Aug 1980. pp. 1107—1121.
- [3] K. H. Müller—M. Müller: Timing Recovery in Digital Synchronous Data Receivers. IEEE Transactions on Communications, Vol. Com-24, No. 5, May 1976 pp. 516—531.

- [4] K. D. Kammeyer—H. Schenk: Digitale Modems zur schnellen Datenübertragung über Fernsprechanäle. Ausgewählte Arbeiten über Nachrichtensysteme, No. 39.
- [5] J. E. Mazo: Optimum Timing Phase for a Infinite Equalizer. BSTJ Vol. 54, No. 1, January 1975. pp. 189—201.
- [6] G. Ungerboeck: Adaptive Maximum-Likelihood Receiver for Carrier-Modulated Data-Transmission Systems. IEEE Transactions on Communications, Vol. Com-22, No. 5, May 1974. pp. 624—197.
- [7] G. Ungerboeck: Fractional Tap-Spacing Equalizer and Consequences for Clock Recovery in Data Modems. IEEE Transactions on Communications, Vol. Com-24, No. 8, 1976. pp. 856—864.
- [8] D. N. Godard: Passband Timing Recovery in an All-Digital Modem Receiver. IEEE Transactions on Communications, Vol. Com-26, No. 5, May 1978. pp. 517—523.

„Műholdas műsorszóró rendszerek” konferencia

(Saarbrücken, 1982. okt. 19—21.)

DR. KÁSA ISTVÁN

Távközlési Kutató Intézet

ÖSSZEFOGLALÁS

A közlemény a VDE Saarbrückenben 1982. október 19—22-én megtartott konferenciájáról ad ismertetést, melyben a műholdas televíziós és rádióadók rendszerteknikai, szolgáltatási és áramköri problémáit tekintették át.

1982. október 19. és 22. között tartotta Saarbrückenben, a Saar-vidék fővárosában a Német Elektrotechnikai Egyesület (VDE) a „Műholdas műsorszóró rendszerek” konferenciát, amelyen a műholdas televíziós és rádióadók számos rendszerteknikai, szolgáltatási és áramköri problémáját tekintették át.

A konferenciát az motiválta, és ennek az összejevetelnek az adott különös nyomatókat, hogy a tervek szerint nyugatnémet—francia közös program keretében 1985 tavaszán kezdi meg működését a TV—SAT műhold, amely — kísérleti jelleggel — az NSZK számára kezdi meg a műsorszórását, majd néhány hónappal később a TDF—1 műhold is üzembe áll, ez Franciaország számára biztosítja ugyanazt a szolgáltatást.

A program során a fedélzeti és földi részrendszerek és berendezések fejlesztésében a nyugatnémet és francia elektronikai ipar nagyvállalatai kapcsolódtak be, és a konferencián számos előadás tükrözte a műszaki erőfeszítések sokrétűségét. A közelgő határidőnek megfelelően ugyanakkor egyre fokozódó intenzitással folyik a szakemberek felkészítése és tájékoztatása is.

A konferencián elhangzott előadások az alábbi fő csoportokra oszthatók:

- a) Rendszerteknikai kérdések analízise
- b) A tervezett műsorszóró rendszerek ismertetése
- c) A fedélzeti berendezések ismertetése
- d) Földi vevők konstrukciós kérdései, és ezzel kapcsolatos mikrohullámú áramköri problémák

2. Rendszerteknikai követelmények

A műholdas műsorszórás azt jelenti, hogy a különféle televíziós, vagy audio programokat az előfizetők-höz (nézőkhöz, hallgatókhoz) műholdak fedélzetén elhelyezett adóállomások segítségével juttatják el. Az itt számításba jövő műholdak geostacionárius pályán (mintegy az egyenlítő egy-egy meghatározott pontja felett rögzítve) helyezkednek el, és erősen irányított mikrohullámú sugárzással valósítják meg egy-egy ország, vagy országrész műsorral történő ellátását (1. ábra).

Beérkezett: 1983. III. 31.



DR. KÁSA ISTVÁN

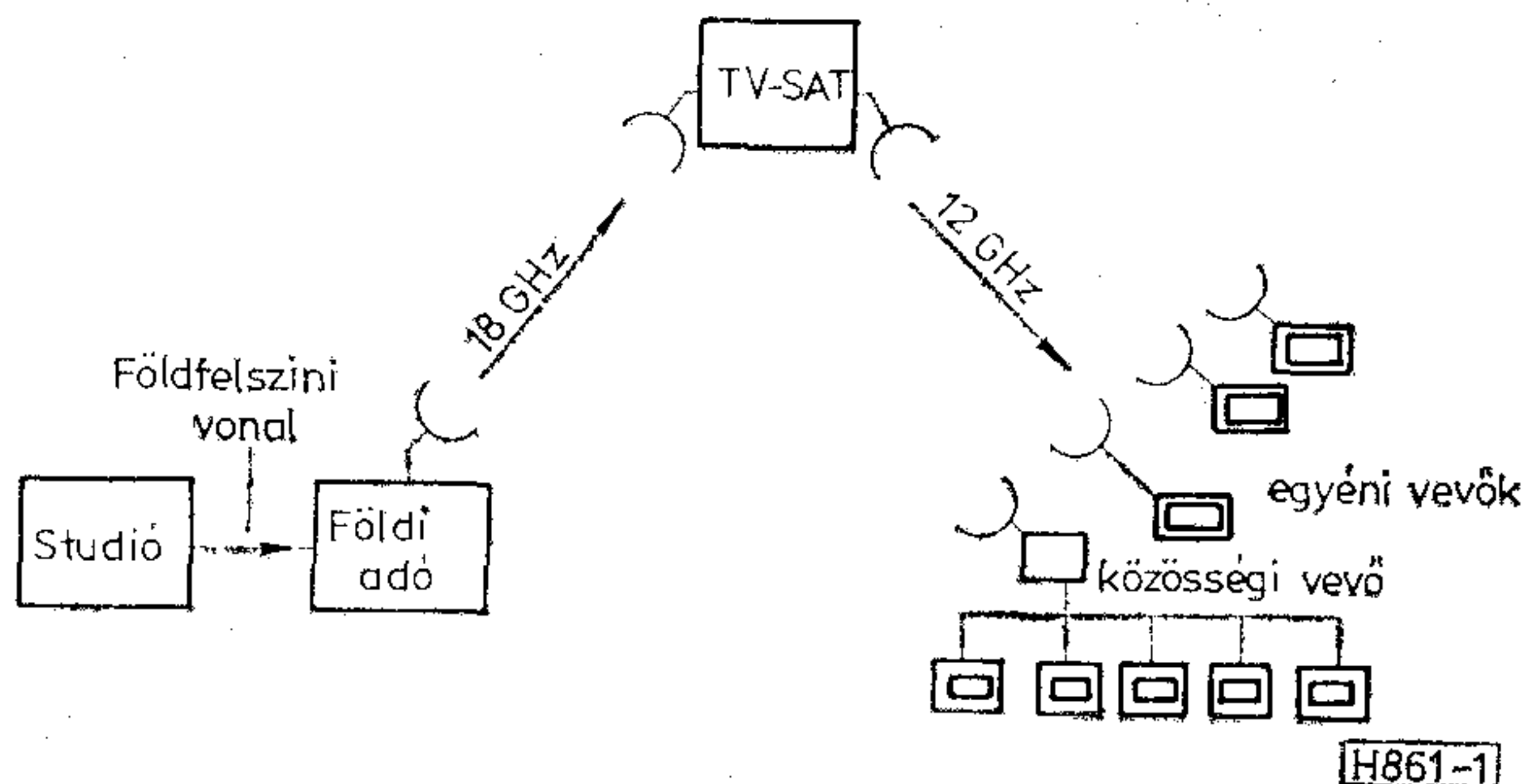
1960-ban végzett a Budapesti Műszaki Egyetem Híradástechnikai Szakán. 1960 óta a Távközlési Kutató Intézetben dolgozik. Beosztása tudományos osztályvezető. 1964-ben a BME-en dok-

torált, 1974-ben a műszaki tudományok kandidátusa lett. Szakterülete az URH és mikrohullámú rendszerek, áramkörök és mérések. Két könyv, valamint számos egyéb publikáció és szabadalom szerzője. (□)

Tágabb értelemben ez azt jelenti, hogy a különféle stúdiókból származó programokat földfelszíni hírközlő eszközök (kábelek, mikrohullámú lánc) segítségével juttatják el a földi adóállomásra, ez pedig erősen irányított, nagy teljesítményű sugárnyalábbal továbbítja azt a műholdra. A műhold fedélzetéről a programot vagy programokat frekvenciaváltás és erősítés után ugyancsak erősen irányítva kisugározzák. Ezt az adást a Föld felszínén egyéni vagy közösségi vevőkkel veszik. A közösségi vevők kábeles elosztó hálózattal továbbítják a programokat kisebb vagy nagyobb közösségek számára. A konferencián hangsúlyozták, hogy a műholdas műsorszórás és a műsorok kábeles továbbítása szerves egységet alkotnak, szolgáltatásaikat egymást kölcsönösen feltételezve és kiegészítve kell megtervezni. Néhány előadásból és hozzászólásból az tűnt ki, hogy a közösségi vételnek — legalábbis az első időszakban — nagyobb jelentőséget tulajdonítanak, mint az egyéni vételnek.

A műholdas műsorszórásra vonatkozó legfontosabb előírásokat a WARC (World Administrative Radio Conference) 1977. évi tanácskozásán fogadták el; ezek 1979. január 1-től érvényben vannak.

1979. óta Európára, Afrikára, Ázsiára és Óceániára teljes mértékben rögzítve vannak nemcsak adó műhold pozíciók, hanem több mint 1000 televíziós csa-



1. ábra

torna számára a frekvencia, a polarizáció, a megengedett adóteljesítmény és több más fontos paraméter is. A csatornákat az egyes országok számára kiosztották és így ezeken a földrészekeken megteremtették az egymással összeférő és egymást nem zavaró műholdas műsorszóró rendszerek keretét. Az amerikai földrésze vonatkozóan a részletes kiosztás még nem történt meg.

A műholdas műsorszórásra vonatkozó rögzített fontosabb paraméterek az alábbiak:

a) A műholdak pozícióját az ellátni kívánt területtől nyugatra jelölték ki. (Pl. az NSZK számára nyugati hosszúság $+19^\circ$, Magyarországra pedig nyugati hosszúság $+1^\circ$.) E kijelölésnek az az oka, hogy a műhold évente két alkalommal napéjegyenlőség idején mintegy hat héten át, naponta néhány órára a Föld árnyékába kerül, napelemei nem szolgáltatnak tápellátást a fedélzeti adók számára; az adás lehetlenné válik. A műhold pozíció nyugati irányú eltolásával elérhető, hogy a kényszerű üzemszünet helyi idő szerint néhány órával éjjel után következik be, ez a nézőket kevésbé zavarja.

A névleges pozíciótól való eltérés É—D és K—Ny-i irányban külön-külön max. $\pm 0,1^\circ$, a legnagyobb kombinált eltérés $\pm 0,14^\circ$.

b) A műhold fedélzetén elhelyezett adóantenna sugárzási nyalábja max. $\pm 0,1^\circ$ -ra térhet el az előírt iránytól, és $\pm 2^\circ$ -nál jobban nem fordulhat el a tengelye körül.

c) Az ekvivalens adóteljesítmény (EIRP) előírt értéke maximálva van, ennek kisebbnek kell lennie 67 dBW-nál. Az adóteljesítmény eltérése a névleges értékhez képest max. $+0,25$ dB.

d) A képátvitelre frekvenciamodulációt írnak elő, 27 MHz sávzélességgel és 13,5 MHz-es megengedett csúcslökettel. Az adás bal vagy jobb forgású, körpolarizált. A műholdas műsorszórásra előírt frekvencia-tartomány a 11,7—12,5 GHz, de jelenleg csupán a 11,7—12,1 GHz frekvenciatartomány kihasználását tervezik.

A névleges frekvenciák értéke:

$$f_N = 11\,727,27 + (N-1)19,18 \text{ MHz} \quad N=1,2,\dots$$

e) A vételi teljesítménysűrűség az ellátott területen legkedvezőtlenebb hónap idejének 99%-ában egyedi vétel számára min. -103 dB (W/m²), közösségi vételre pedig min. -111 dB (W/m²).

f) A vétel minőségének biztosítására a vételi jel/zaj viszonyra, valamint az interferencia zavarokra szintén előírások vannak. A más műholdas műsorszóró rendszerekről érkező interferencia zavarokat a Saarbrücken-i konferencián részletesen vizsgálták, különös tekintettel arra, hogy már a kezdeti időszakban közeli műhold-pozíciókban lesznek a nyugatnémet és francia, majd más nyugat-európai műsorszóró műholdak.

A WARC előírásokat kritikai elemzésnek is alávetették, egy előadásban az egyedi vevő előírt vételi szintjének -108 dB (W/m²)-re történő csökkentését javasolták, tekintettel a vevőberendezések érzékenységének növekedésére. Ez a változtatás különösen a nagy területű országok számára lenne kedvező, a nagy fedélzeti adóteljesítmény csökkentése miatt, a nyugat-európai és közép-európai országok számára azonban kevésbé fontosnak tűnik.

3. A tervezett műsorszóró rendszerek ismertetése

Az előadások során elsősorban az NSZK műholdas műsorszóró tervezetét ismertették, de kitekintést nyújtottak egyéb nyugati, elsősorban nyugat-európai elképzelésekre is. Az ismertetőkből az tűnt ki, hogy — valószínűleg a világméretű recesszió hatására — a programok lelassultak, de 1986-ig már több műholdas műsorszóró program beindulása várható.

A nyugatnémet TV—SAT műholddal csaknem egy időben tervezik a TDF—1 francia műhold üzembe helyezését, ez a nyugatnémet műholddal azonos felépítésű lesz. Ugyancsak hasonló felépítésű lesz Svédország TELE—X műholdja, amelyet (esetleg Norvégia és Finnország részvételével) 1986-ban becsátanak fel. Ez a program részben helyettesíti a háttérbe szorult NORDSAT tervet.

Belgium, Dánia, Nagy-Britannia, Kanada, Olaszország, Hollandia, Ausztria és Spanyolország vesznek részt az L—SAT programban, ez a műhold szintén 1986-ban kezdi meg az adást. A műholdon Olaszország külön adót biztosított saját kísérleti programja számára.

Nagy-Britannia külön műholdas műsorszóró programot is tervez, ez is 1986-ra várható.

Ismertettek más, kevésbé határozott elképzeléseket is, pl. Luxemburg, Svájc, vagy Spanyolország vonatkozásában, de úgy tűnt, hogy ezek a tervek még sok kérdésben tisztázásra szorulnak.

A konferencia alapvető célkitűzéséből következett, hogy igen részletesen foglalkoztak a TV—SAT nyugatnémet műhold tervezett műsorszóró programjaival. Ezekről tudni kell, hogy az első időszakban kísérleti jelleggel, de mindenképpen a műsorszórás igényeit és követelményeit kielégítve tervezik az adást.

A TV—SAT program keretében az NSZK számára kiosztott öt csatornából hármát kívánnak felhasználni, mégpedig kettőn televíziós adást (a ZDF és az ARD programját) sugároznak, a harmadikon pedig 16 jó minőségű sztereó rádióprogramot továbbítanak.

A műsorszórás a 11,7—12,1 GHz sávban történik, a műholdra irányuló adásra viszont a 18 GHz-es sávot használják (17,7—18,1 GHz között).

A műholdak irányítottasága biztosítja, hogy az NSZK területén a térerősség a hely függvényében 3 dB-nél kisebb mértékben változik. A 3 dB-es szint-csökkenéssel megvilágított terület közel ellipszis alakú és a földrajzi viszonyok következtében helyenként jelentősen túlnyúlik az országhatáron. A várható maximális térerősség -98 — -97 dBW/m², tehát a WARC által megkövetelt szintnél 2—3 dB-lel nagyobb. (A maximális térerősség Frankfurt am Main közelében lép fel).

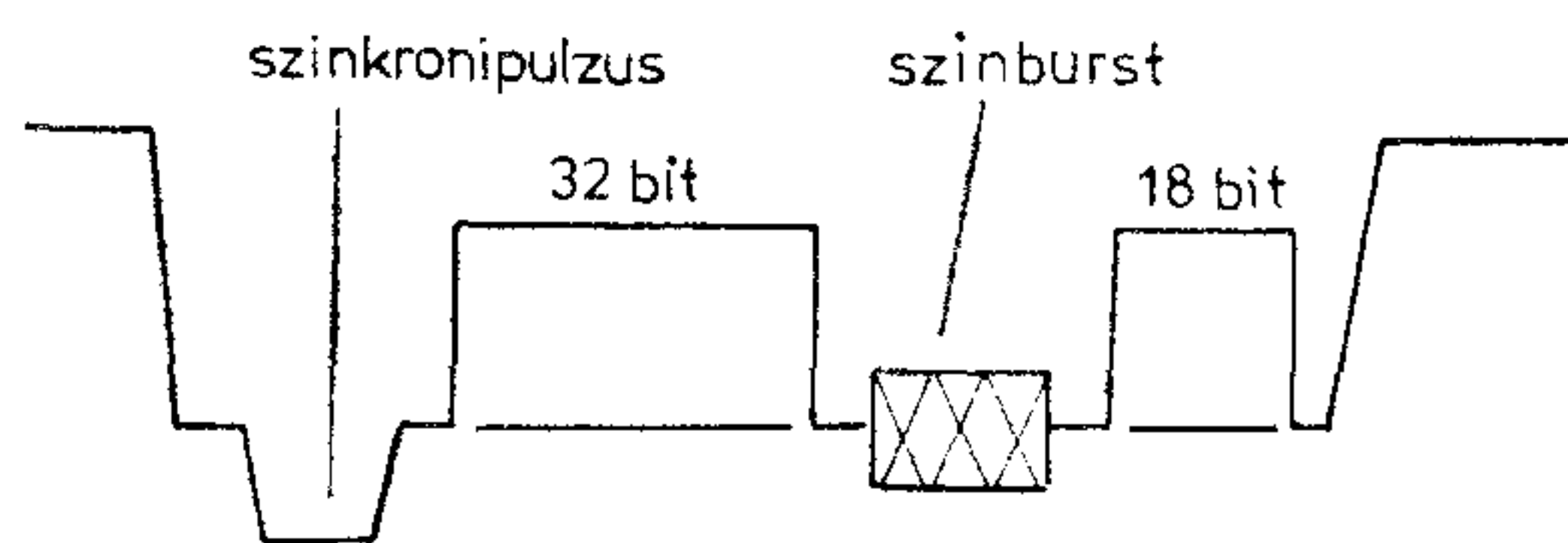
A televíziós adások video információját a WARC ajánlásnak megfelelően frekvenciamodulált módon továbbítják, viszont a kísérő hang, illetve kísérő hangok továbbításának megoldására még nem született döntés.

A kísérő hang átvitelére az alábbi módszereket vetették számításba:

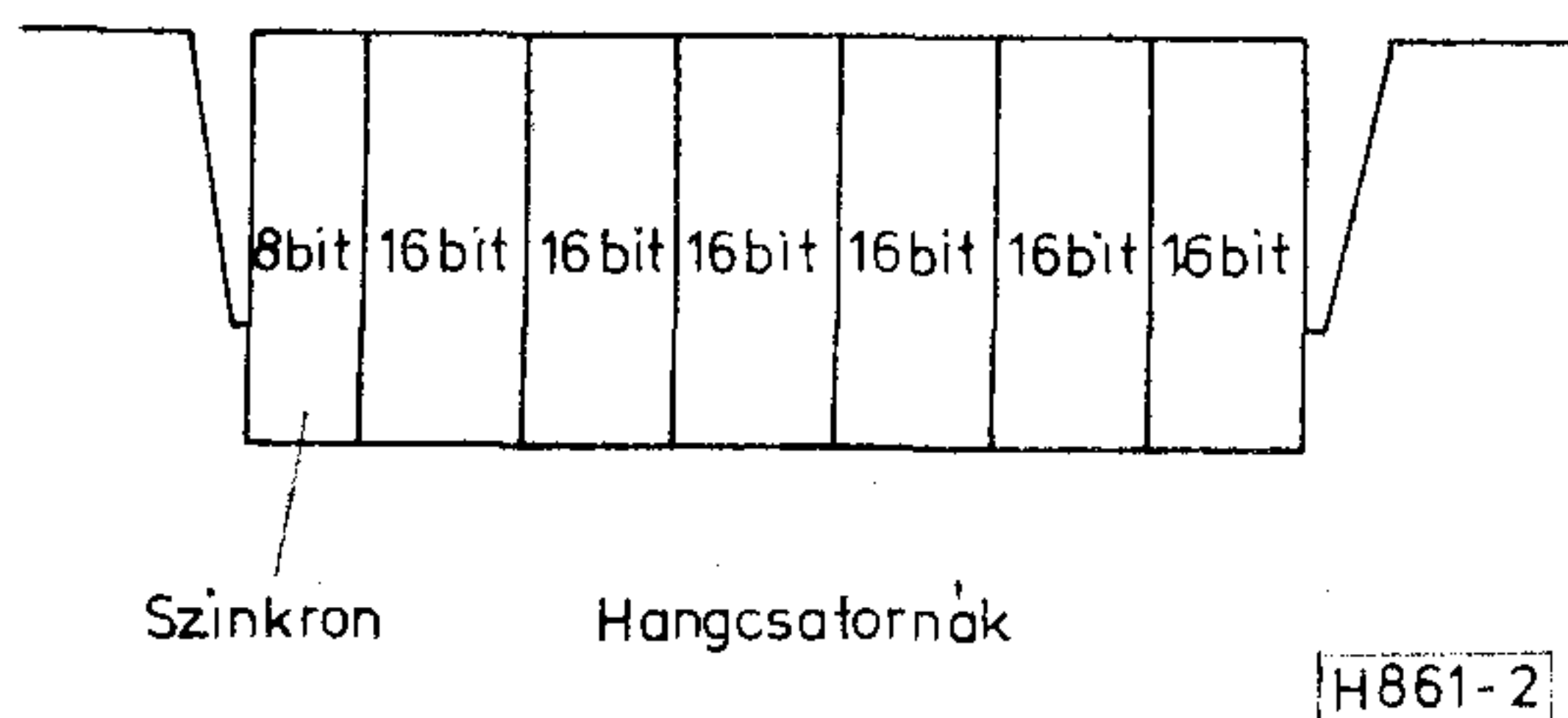
a) Alapsávi frekvenciamultiplex

E módszerről az alapsávban a videojel mellett egy vagy több segédvívót helyeznek el a

1. változat



2. változat



2. ábra

hanginformáció hordozására. Az így létrehozott kiegészített alapsávot a mikrohullámú vivő frekvenciamodulációjával viszik át. A hanginformáció a segédvivőkön kétféleképpen használható:

- a/1. A segédvivő analóg frekvenciamodulációja. Ez több hangcsatorna megvalósítását nehezkesse teszi.
- a/2. A segédvivő digitális modulációja (PSK), amely elvileg akár hat hangcsatorna átvitelét is lehetővé teszi, de a hang-kép áthallás kérdése gondos analízist és tervezést igényel.

b) Időmultiplex az alapsávban

Ezek a módszerek azon alapulnak, hogy a TV kép sorvisszafutási ideje olyan időreést kínál, amely alkalmas a digitális hanginformáció átvitelére. Attól függően, hogy a hagyományos TV-jel struktúráját milyen mértékben módosítják, vagy esetleg a teljes rést felhasználják-e a digitális hanginformáció átvitelére, az ilyen típusú hangátviteli rendszernek több változatát javasolták (2. ábra). Az így előállított időmultiplex alapsávi jelet ezután frekvenciamodulációval viszik át. E módszerekkel szintén eredményes kísérleteket végeztek, de egyes szerzők szerint a kombinált frekvenciamodulált jelek spektrális tulajdonságai nehézséget okozhatnak.

- c) A hagyományos TV-átviteltől a legnagyobb eltérést és ennek megfelelően bonyolult vevőkészülék kialakítását igényli a rádiófrekvenciás időmultiplex megoldás, amelynél a képjeleket frekvenciamoduláltan, a visszafutási idő alatt a hangot pedig a rádiófrekvencia digitális modulációjával (MSK v. QPSK) viszik át.

A konferencián elhangzottakból az tűnt ki, hogy a digitális hangátviteli módszerek valamelyik típusának elfogadása valószínűbb, és a döntés az elméleti

megfontolások, valamint az áramköri és OTS kísérletek eredményei alapján 1983-ban várható.

A 16 sztereo rádiócsatorna megvalósítására viszont már teljes mértékben kidolgozták a digitális átviteli rendszert. A kidolgozott rendszer ugyanakkor jól illeszkedik a kábeles műsortovábbító rendszerekhez is.

Ebben a rendszerben a hangcsatornát 32 kHz-cel mintavételezik, lineárisan 14 bittel kódolják, majd két sztereócsatorna jelét (63,44) — BCH kódblokkokba kódolják. A kód struktúrája a 3. ábrán látható. A hangcsatornák 4×11 értékesebb bitjét 19 hibajavító, ill. hibajelző bittel egészítik ki, egy további bit pedig programazonosítóként szolgál. A 4×3 alacsonyabb helyértékű bitet hibajavító védelem nélkül viszik át, így a teljes blokk 76 bitből áll.

Négy ilyen blokkot fognak össze egy „félkeretbe”, amelyet még 16 bittel egészítenek ki, ebből 8 bit a szinkronizálásra szolgál, a másik 8 bitet pedig különleges szolgáltatásokra tartják fenn. Ily módon a teljes „félkeret” 320 bitből áll és 8 sztereo programot hordoz. A másik nyolc program hasonló módon felépülő másik „félkeretbe” kerül, majd a két félkeretet ortogonális vivőkre PSK modulációval ültetik rá, így kapnak egy összetett 4PSK jelet. Erre a szolgáltatásra vevőkészülékeket is bemutattak.

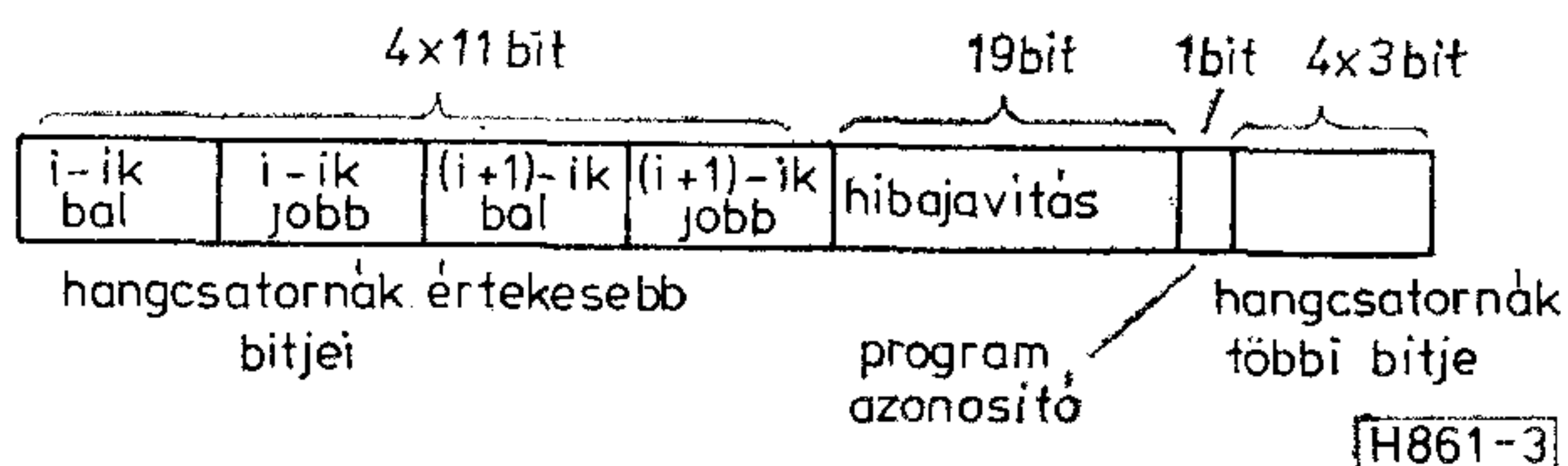
A fentiekben vázlatosan ismertetett szolgáltatásokon kívül utaltak olyan szolgáltatási javaslatokra, amelyek még előzetes vizsgálatok fázisában vannak, ilyenek pl. atomi időtalon továbbítása, közlekedési információk stb.

Felmerült még egy további érdekes javaslat is, mégpedig arra, hogy a 16 sztereo program mellett még egy további szórt spektrumú jelet is átvigyenek. Ekkor pl. egy 5 kb/s sebességű jelet 1 MHz sávszélességen adnának; ezzel jelentős nyereséget lehetne elérni. A számítások szerint ez az adás már 30 cm átmérőjű antennával vehető lenne; az ilyen méretű antenna csekély irányítottága miatt (12 GHz-en) már akár mozgás közbeni, mobil vételt is lehetővé tesz.

4. A fedélzeti mikrohullámú rendszer

A műsorszóró műholdak számos fedélzeti rendszerét (felépítését, tápellátását, nagyteljesítményű adókat, pozícióstabilizálást) részletesen ismertették, ezek közül a fedélzeti mikrohullámú rendszer néhány vonását szeretnénk kiemelni.

A fedélzeti rendszerek kifejlesztése során a súly és fogyasztás mellett fontos szempont volt a megfelelő megbízhatóság, a fedélzeti rendszert hétéves élettartamra tervezték. A nagyteljesítményű (220–250 W-os) végfokozatokat haladóhullámú csövekkel építették meg.



3. ábra

A fedélzeti mikrohullámú rendszerben a műholdra irányuló 18 GHz-es adást kétszeri frekvenciatranszponálással teszik át a 12 GHz-es sávba. Erre azért van szükség, mert közvetlen átkeverés során a 6 GHz körüli fedélzeti helyi oszcillátor frekvencia kétszerese éppen az adósávba esne, ez pedig nem engedhető meg. Ehelyett 5 GHz körüli fedélzeti középfrekvenciát választanak. A két keverőre a lokál jelet közös kvarcvezérelt jelforrásból származtatják frekvenciasokszorozással, így a két lokál jel 12 822 MHz, ill. 6838,4 MHz.

A széles sávú fedélzeti vevő keverővel kezdődik, mivel a fejlesztési ütemtervbe nem tudták beilleszteni a tokozatlan FET-ekkel felépítendő kis zajú előerősítőt, de a további műholdakban ilyen előerősítők alkalmazását tervezik. A parametrikus előerősítő alkalmazását annak kedvezőtlen linearitása miatt vetették el.

A széles sávú átkeverő után az egyes csatornákat multiplexerrel szétválasztják, és erősítik, majd multiplexerekkel egyesítve a jeleket, az adó antennára juttatják.

5. Földi vevők

A konferencián a földi vevőkészülékek problematikája viszonylag kisebb súllyal szerepelt. Ennek oka megítélésünk szerint abban rejlik, hogy a szuperheterodin rendszerű vevők lényeges elvi kérdéseit már korábban tisztázták és több részletes javaslatot dolgoztak ki, legalábbis, ami a vevő mikrohullámú fokozatait és a modulációváltást illeti. Ugyanakkor azonban a komplett földi vevő végleges kidolgozása még mindig bizonytalan elemeket tartalmaz, miután a kísérőhang rendszere és szabványa még nincs véglegesen eldöntve és elfogadva.

Az általános vételtechnikai követelményekre vonatkozóan a Fernmeldetechnische Zentralamt (FTZ) már 1980-ban kidolgozott egy ideiglenes előírást, majd a WARC 77 ajánlásainak ismeretében, az iparral és a szakmai szervezetekkel konzultálva véglegesen rögzítették a követelményeket, amelyeket a konferencián is ismertettek.

E követelmények a főbb vonalakban már ismertett WARC 77 előírásokon kívül rögzítik a középfrekvenciát (0,95–1,35 GHz), a vevő átviteli és tor-

zítási paramétereit, valamint a szelektivitásra és zavarvédelemre vonatkozó előírásokat.

Az ismertnek feltételezett szuperheterodin rendszerű és FET előerősítővel felépített vevőkön kívül több újszerű vevő elrendezést ismertettek, amelyek kutatási, ill. kísérleti szinten vannak, és amelyek használhatósága jelenleg még nem bírálható el. Ezek közül a koherens vevő, ill. az alapsávba történő közvetlen transzponálás esetében a PLL technika alkalmazásával kívánják a vételt megoldani.

Itt szerepelt, de ugyanakkor már a különleges mikrohullámú áramkörök kategóriájába is tartozik az a megoldás, amely parametrikus down-konverter alkalmazását javasolja; azonban erősen kétséges, hogy az inherens sávkorlátozottság és hangolási követelmények mellett a megoldás versenyképes lehet-e az egyre olcsóbbá váló FET előerősítőkkel.

Néhány előadás a vevők egyes elemekre (antennák, FET erősítők, ill. monolit áramkörök, valamint dielektromos rezonátorok) vonatkoztak, és ezek jelentős haladásról számoltak be. Különösen érdekes volt a dielektromos rezonátorok technikájának részleteiből ismertetése, az e téren végbement fejlődés kompakt, nagy jósági tényezőjű és termikusan is stabil rezonátorok, szűrők és oszcillátorok kialakítását teszi lehetővé mikroszalagvonalas áramkörökben.

Megjegyzések

A konferencián mintegy kétszáz szakember vett részt, többségében az NSZK-ból. A konferencia hivatalos nyelve is a német volt, csupán néhány angol nyelvű előadás hangzott el külföldi előadóktól. A Saarbrückeni tanácskozáson az NSZK-n kívül Franciaországból, Kanadából, Japánból, az USA-ból, Svédországból, Finnországból, Ausztriából és Magyarországról vett részt néhány szakember.

A konferencián elhangzottak jól tükrözték azokat az erőfeszítéseket, amelyeket Nyugat-Európában és különösen a nyugatnémet–francia együttműködés keretében tesznek a műholdas műsorszórás kifejlesztésére, és értékes információkat nyújtottak a műholdas műsorszóró rendszerek rendszertechnikájára, a szolgáltatások szervezésére, a vevőrendszerekre, valamint a mikrohullámú áramkörökre vonatkozóan.

A nagy integráltságú monolit és hibridáramkörök előállítási technológiájának legfontosabb fejlődési irányai

DR. HANGOS ISTVÁN

Mikroelektronikai Vállalat Budapest

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerző áttekinti a nagybonyolultságú monolit- és hibridáramkörök készítésénél alkalmazott technológiai lépések fejlődését az utolsó 20 év folyamán. Megállapítja, hogy az évszázad végéig nagy valószínűséggel az összes technológiai lépéseknél magasfokú automatizáltság, a mikroprocesszoros vezérlés és az emberi munka közvetlen kikapcsolása, mint általános tendencia várható, valamint az egyes, hőkezelést igénylő műveleteknél a minél alacsonyabb kezelési hőmérsékletre való törekvés.

1. Bevezetés

Az integrált áramkörök első típusainak megjelenésekor az azokat konstruáló szakemberek még nem is sejtették, hogy ezekkel olyan óriási fejlődést indítanak meg a félvezetőeszközök gyártásában és felhasználásában, mely végül az egész ipart forradalmasító mikroprocesszorok és memóriák kifejlődéséhez vezetett. Azon egyszerű, de lényeges gondolat ugyanis, hogy az egyszerű diszkrét félvezetőeszközöket nyomtatott áramkörökkel szerelési egységekké összekapcsolt, egymással csereszabatos alkatrészek helyett egyazon technológiai műveletben lehetett ugyanilyen teljesítményű egységeket előállítani, számtalan előnnyel járt, így az első eszközök megjelenése után a felhasználók fokozott igénye visszahatott a gyártó ipar fejlődésére is. Az integráltsági fok, vagyis az egy hordozón létrehozható elemek számának növekedésére a kezdeti tapasztalatok alapján felállított tétel, mely szerint az integráltsági fok évenként kb. egy kettes faktorral növekedni fog, egészen a hetvenes évekig igaznak bizonyult.

A továbbiakban feltételezzük, hogy e munka olvasói előtt a monolit- és hibridáramkörök alapvető technológiai lépései ismeretesek, így elegendő csak az elmúlt 15 év fejlődése alapján az évszázad végéig várható technológiai fejlődés perspektíváit felvázolnunk, a részletekkel kapcsolatban az érdeklődőknek a hivatkozott összefoglaló szakirodalmi munkák tanulmányozását ajánljuk.

Munkánk célja így azon alapvető tendenciák áttekintése, melyektől az integráltsági (bonyolultsági) fok, valamint a technológia hatásossága függ, és annak vizsgálata, hogy az elmúlt 15 év fejlődését tekintve e technológiákban milyen fejlődési tendenciák várhatók az évszázad végéig.

2. Az egyes technológiai műveletek fejlődése az utolsó 15 év folyamán

Az integrált áramkörök készítésénél a műveletek célja szempontjából alapvetően kétféle típusú művelettel találkozunk: helykijelölő (lokális) és hely-



DR. HANGOS ISTVÁN

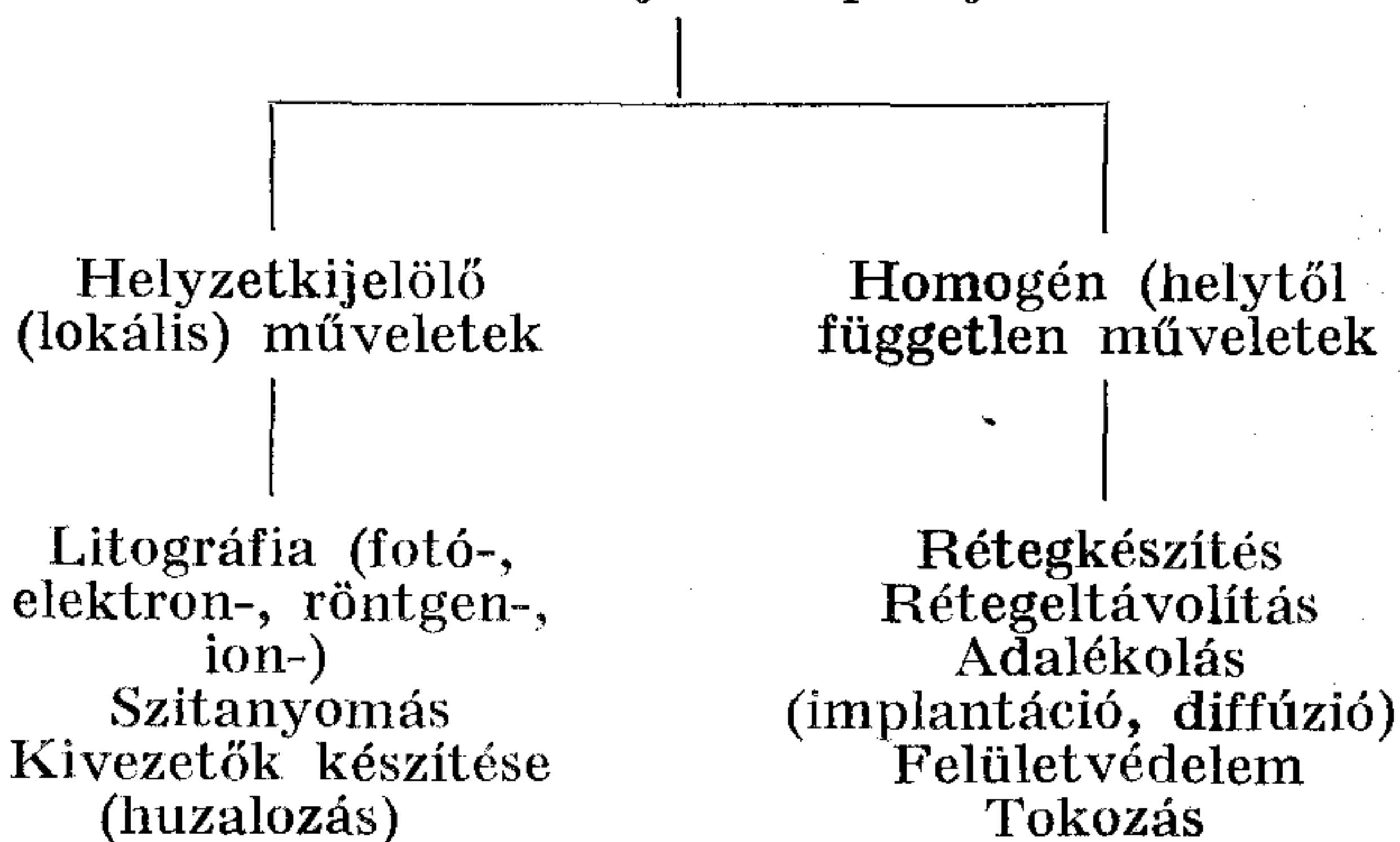
1950-ben fejezte be egyetemi tanulmányait az Eötvös Lóránt Tudományegyetem Természettudományi karán, ahol okleveles vegyész képesítést nyert. 1958-ban a Műszaki Tudományok Kandidátusa, 1960-ban a vegyészdoktori, 1974-ben a Műszaki Tudományok Doktora tudományos fokozatokat szerezte meg. Jelenleg a Mikroelektronikai Vállalatnál tanácsadó. Az elmúlt 33

évben elsősorban félvezető anyagokkal, egykristálykészítéssel, nagytisztaságú anyagok készítésével és félvezető eszközök készítésével foglalkozott. Foglalkozott ezen kívül még fém-kerámia kötésekkel, halogén töltésű izzólámpákkal és katódsugárcső-technológiával is. A fenti témákban 80 tudományos közleménye jelent meg, ezek közül kb. 30% idegen nyelven, ezek döntő többsége névös nyugati folyóiratokban. (A)

től független (homogén) műveletekkel, ahogy azt az 1. sz. ábrán láthatjuk.

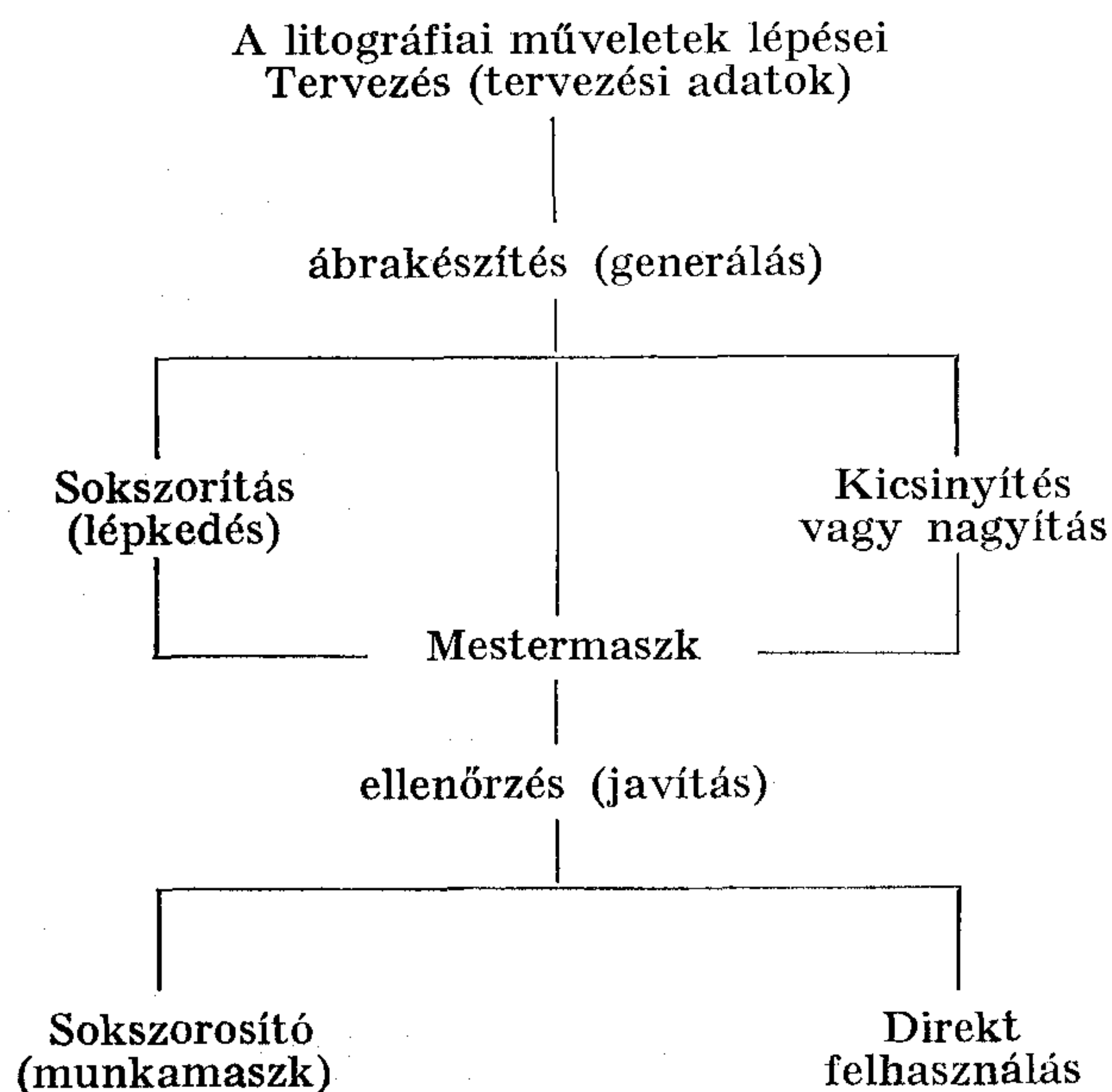
Az integrált áramkörökben a helykijelölő műveletek révén alakul ki az ún. „ábra”, melynek segítségével azután egy homogén művelettel a kívánt helyen a kívánt tulajdonságú felületi réteget kialakíthatjuk. A monolit- és a hibridáramkörök egymástól csak abban különböznek, hogy a homogén műveletet az előbbi esetben magán a félvezetőkristályon, utóbbi esetben pedig egy szigetelő alapon hajtjuk végre. A hibridáramköröknél alkalmazott szitanyomás tehát önmagában tulajdonképpen homogén művelet, melyet lokálissá, csak az tesz, hogy a vastagréteg-pasztákat az alaplemezeire fotolitográfiai úton előállított maszk alkalmazásával visszük fel. Figyelmünket így elsősorban a litográfiára kell fordítanunk. Ez a művelet, (ha nem az elektron ill. ionlitográfia direkt írásos megoldásait választjuk; 1. később) alapvetően egymással többé kevésbé összefüggő 3 alpműveletre bontható fel, ahogy azt a 2. sz. ábra mutatja.

a technológiai műveletek csoportosítása a művelet célja szempontjából



1. ábra

Beérkezett: 1982. XI. 17.



2. ábra

Jelenleg a litográfia a leggyakrabban alkalmazott technológiai művelet, nagy bonyolultságú monolit integrált áramkörök technológiájában legalább 5–12 alkalommal kerül alkalmazásra.

Akármilyen technológiát alkalmazunk azonban a művelethez olyan „maszkra” van szükségünk, amelynek segítségével az ábra kialakul. Az ábra rajzolatának hű képe az ún. mestermaszk, melyet a további lépésekben közvetlenül, vagy sokszorosítás után használjuk fel arra, hogy a képet az alapra leképezzük.

Az ábra megtervezése nem tartozik tárgykörünkbe, így ennek problémáit mellőzzük. A maszknak megfelelő ábra elkészítése azonban már maga is technológiai művelet, és azt fényérzékeny fotólakk (vagy elektronsugarakra, ill. röntgensugarakra érzékeny lakk), segítségével készítjük el (ábragenerálás). Ennek „klasszikus” módja az volt, hogy a tervező által elkészített ábrát egy különleges tulajdonságú, ún. rubilitlemezzel felrajzolták. Ez egy-két műanyag lemezből álló lemez, melynek felső része színes, alsó része átlátszó. Ezután a rajzolatot felületén éles szerszámmal bevágták, és a nemkívánt részekről a színes fóliát eltávolították, majd az egész lemezt kifeszítve nagy pontosságú fényképezőgéppel kellő méretre kicsinyítik. Így áll elő a megfelelő nagyságú áramkör képe, melyet azután „léptetéssel” egymás mellé fényképezve sokszorosítanak, és a mestermaszkot elkészítik. Mivel ebben az időben a kontakt másolás volt az uralkodó, a mestermaszkrol ugyancsak fotografikus úton másolatokat készítettek, és a technológiában ezeket használták (munkamaszkok). Ez a technológia azonban csak az LSI alsó határának eléréséig volt megbízhatóan alkalmazható (MOS áramköröknél ez kb. a 256 bites memória) bonyolultabb áramkörök esetén ma már nem használják, de hibridáramkörök, kerámiatokok és szitanyomó sablonok készítésénél ma is ez a legolcsóbb.

A bonyolultság (integráltsági fok) növekedésével az optikai ábragenerálás került előtérbe, melyet szá-

mítógép, vagy egy azzal előállított lyukszalag vezérel. Itt a maszklemez (fotólemez vagy fényérzékeny lakkal ellátott keménykróm vagy vasoxid-bevonatú üveglemez) egy xy tengely mentén precízen elmozgatható asztalon van rögzítve, a berendezés pedig jól fókuszálható optikával van felszerelve. A fény-sugár intenzitásának változását a lyukszalag vagy számítógép vezérli, ugyanez vezérli a rögzített asztalon levő maszklemez elmozdulását is. Ezen a berendezésen nemcsak maga a rajzolat, hanem annak sokszorosítása is egy műveletben elvégezhető, tehát az ún. „lépkedést” elhagyhatjuk, és a mestermaszkot közvetlenül kapjuk a megfelelő előhívó, rögzítő és marató műveletek után. Az optikai ábragenerálásnál a fény pont méretei meghaladják az atomi vagy molekuláris méreteket, így akár fotóemulzió, akár közbülső (Cr vagy vasoxid) réteg esetén felbontási problémák elvileg nem jelentkeznek, csupán az alkalmazott fény és a fotólemez vagy fotólakk érzékenysége kell összehangolni. Az optikai leképezés felső határát az alkalmazott fény sugár hullámhossza szabja meg, ez még a 253 nm-es „deep UV” gerjesztésnél is biztonságosan 2,5 μm -es finomságot enged meg 0,5 μm -es toleranciákkal. Ennél finomabb leképezésre már csak az elektronsugaras és röntgensugaras eljárások alkalmasak melyek drágábbak, a sugárveszély miatt problematikusabbak, és röntgensugaras esetben a maszk anyagával szemben támasztott követelmények is fokozódnak.

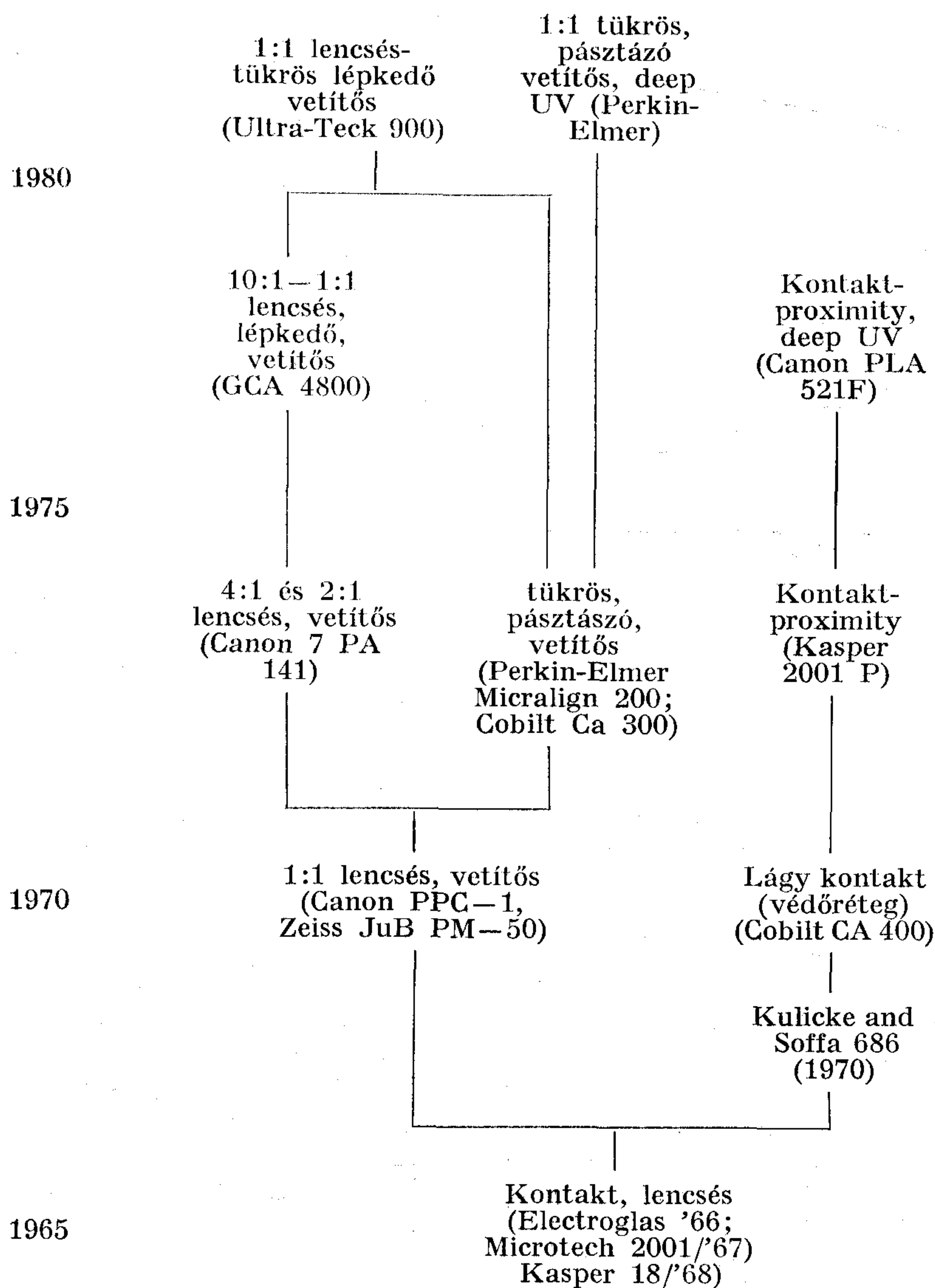
A következő művelet a maszk képének (ábra) átmásolása az alapra.

Hibridáramkörök esetén a szigetelőalapra az ún. szitanyomó pasztát visszük fel, úgy, hogy a maszk ábráját tartalmazó réteget vékony műanyag vagy fémszita felületen alakítjuk ki. A szitanyomópasztát az ábrán levő „nyitott” helyeken kerül érintkezésbe az alappal. Az ábrák geometriáját és a paszták tulajdonságait szisztematikusan változtatva (12, 61, 70, 71) az általunk kívánt helyeken így az alapon megfelelő tulajdonságú passzív elemeket (vezető, szigetelő, ellenállás, kondenzátor, védőréteg stb.) alakíthatunk ki.

Monolit integrált áramkörök esetén az ábra átmásolása az alapra nem egy, hanem több műveletből áll, és a nagyobb elemsűrűség miatt sokkal bonyolultabb.

Az első művelet az ún. lakk-kép kialakítása. Ennek érdekében az alapon rendszerint centrifugálással és szárítással egy vékony, homogén, egyenletes fényérzékeny lakkréteget alakítunk ki, és ezt a maszkon keresztül megvilágítjuk, előhívjuk, és rögzítjük. Pozitív fotólakk esetén így magát a képet (a lakk a megvilágított helyekről oldódik) negatív fotólakk esetén ennek inverzét (a lakk a megvilágított helyeken polimerizálódik) kapjuk az alapon. E technológiai lépés fő problémája a „maszklemez” illesztése, vagyis az a mód, ahogyan a maszklemez, ill. ábrát a lakkrétegen elhelyezzük. E technológiai lépés utolsó 15 évi fejlődését szemléltetjük [1] a 3. ábrán. Az ábrán példaként a különböző a kereskedelemben kapható egyes berendezéseket is bejelöltük a teljesség igénye nélkül.

Az ún. kontakt illesztés lenne az ideális, a gyakorlatban azonban több hátrány is jelentkezik:



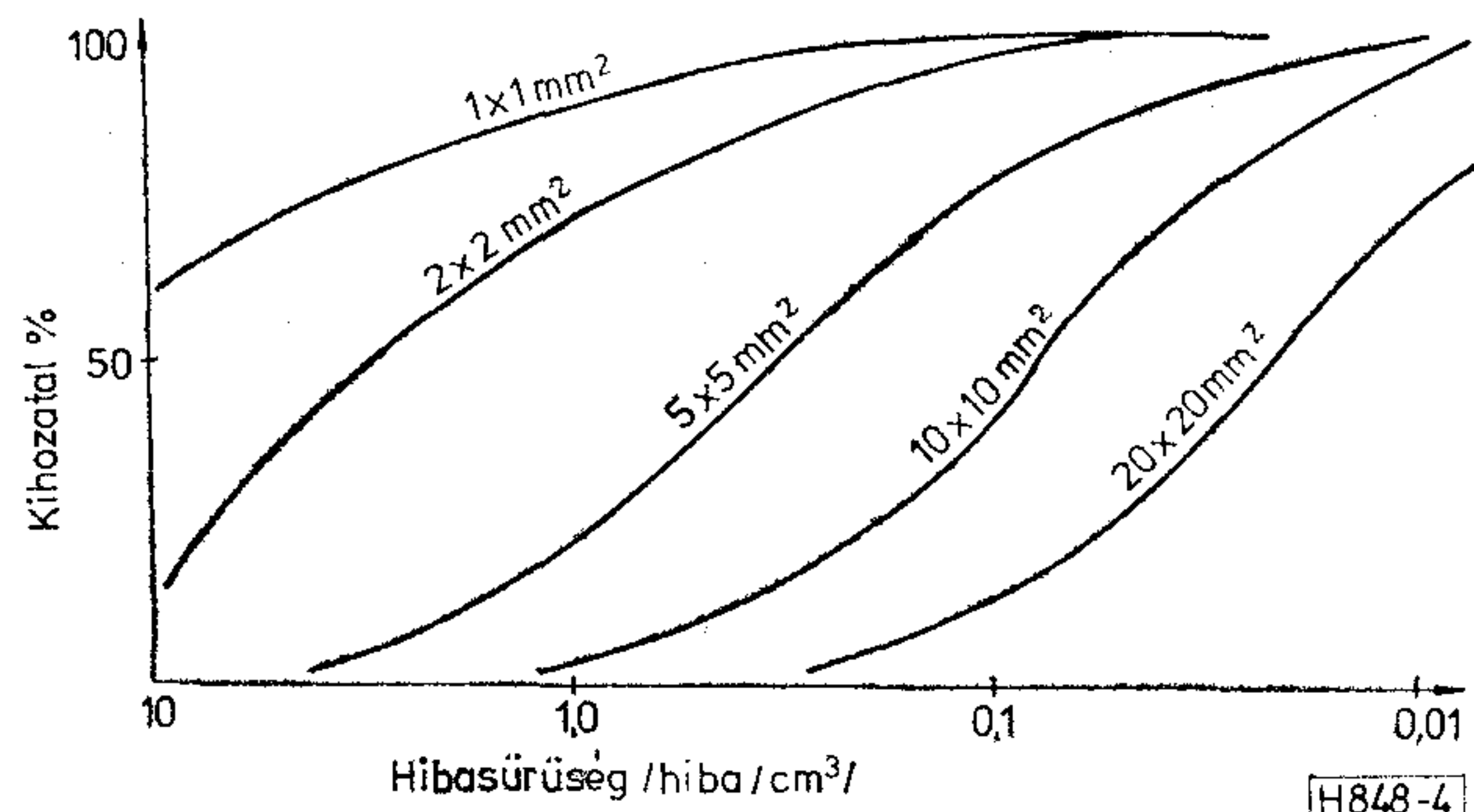
A maszkmásoló berendezések fejlődése az utolsó 15 év folyamán

3. ábra

- A lencsés rendszerekkel megvalósítható éles kép optikai és technikai okokból maximálisan 3''-os szeletnél valósítható csak meg, a felbontóképesség pedig maximálisan 2,5 μm .
- Ha ugyanazt a maszkot még egyszer használjuk, a szennyeződések miatt a hibahelyek száma a felhasználás gyakoriságának függvényében rohamosan nő.
- A mestermaszkról a munkamaszkokra való áttérés is lehet hibaforrás.

A fentiekből következik, hogy még a legkeményebb réteggel rendelkező ún. vasoxid-alapú maszkok esetén is nagyobb felületű vagy nagyobb bonyolultságú áramkörü elemeknél a kihozatal katasztrofálisan csökken [2], esetleg a gyártás is lehetetlenné válik. A 4. ábra 12 fotólitográfiai lépést tartalmazó technológia kihozatalára ad becslést különböző chip-méretek esetén.

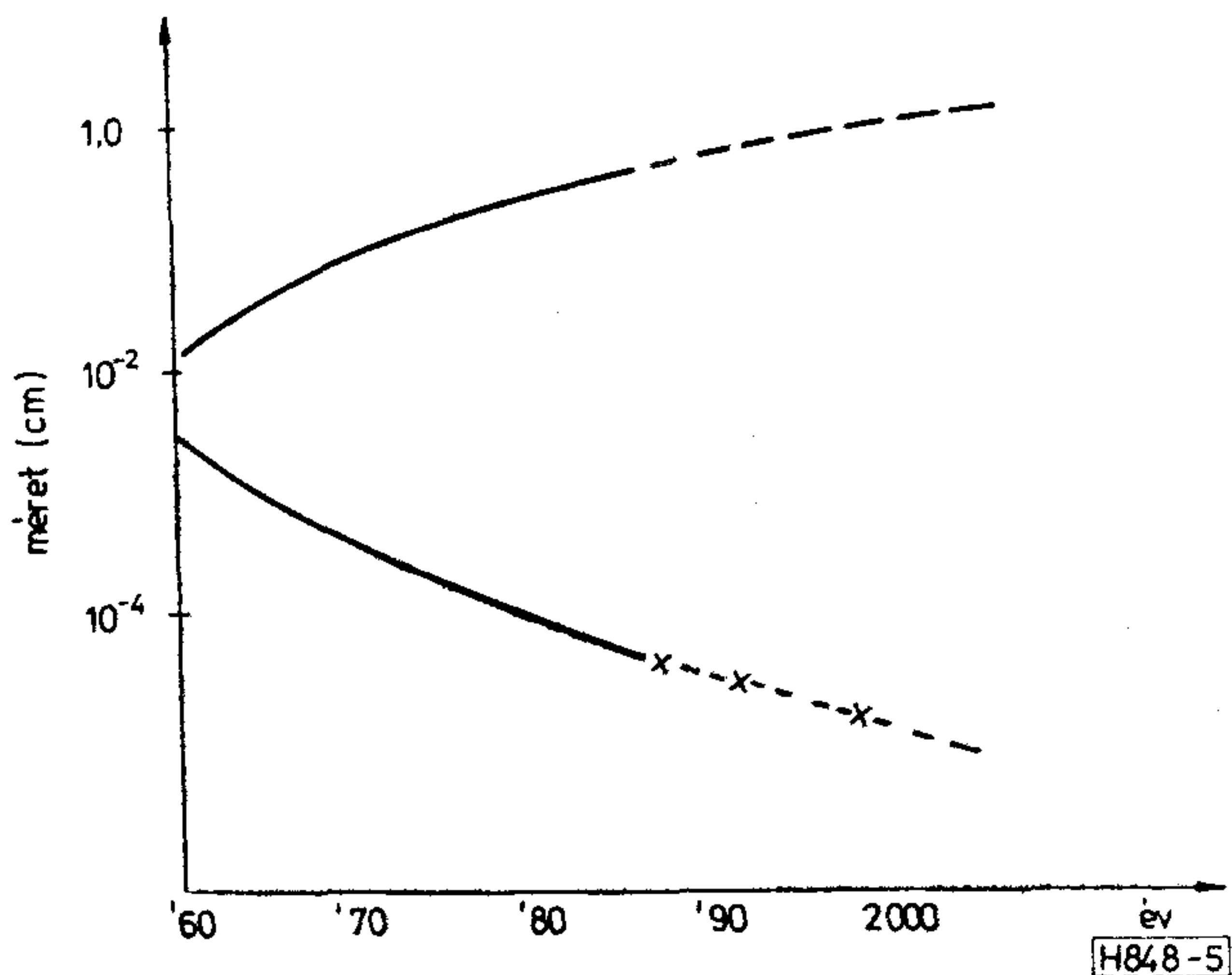
Az integráltsági fok növekedésével a fejlődés két irányban indult meg a hatvanas évek végén: a kon-



4. ábra

taktáló erő csökkenése (lágy kontakt, proximity) és az optikai leképzés (vetítés) irányában. [3].

A nyolcvanas évek elején a fokozódó igények szükségessé tették a rövidebb hullámhosszú fényre való áttérést, a nagyobb szeletekre való áttéréssel kap-



5. ábra

csalatos optikai nehézségek pedig az ún. léptető rendszerek kialakítását, melyeknek elvét már a maszkkészítés kapcsán ismertettük. Mindkét esetben közvetlenül a mestermaszk alkalmazható, maszk-sérülés nincs, a léptető rendszer pedig — habár lassúbb — kiküszöböli a léptetett mestermaszk készítését. A léptetés automatikus vezérlésű, úgy hogy csak az első ábrát kell a kezelőnek beállítania.

Az említett változások számos optikai, kémiai, fizikai és mechanikai probléma megoldását igényelték, ezekre azonban itt nem kívánunk kitérni. [1—10]

A jövő fejlődése szempontjából meg kell említeni az elektronsugaras és a röntgensugaras leképzési rendszert is, ilyen berendezések ma már működnek, de az egyszeri beruházási költség jelentős. Ugyanilyen reményteljes még az implantáció maszk nélküli használata a diffúziós folyamatoknál (ion-writing) is, [11].

A fotólitográfia fejlődése szempontjából nagyon tanulságos az 5. ábra, melyen bemutatjuk a ténylegesen elért, és a 2000-ig jósolt felbontási és integrált-ságnövekedési adatokat [13].

A prognózisok és tényadatok szerint 1960—2000-ig a minimális litográfiai ábraméret csökken, ugyanakkor az áramkör felülete várhatóan nő, e kettő

együtt nagymértékű integráltságifok-növekedést eredményez egy-egy áramkörön belül.

A heterogén technológiai műveletek tárgyalását ezzel egyelőre befejezhetjük. A szitanyomás alapelvei az előbb tárgyalt maszkkészítési eljárások kivételével közismertek [12, 61] a kivezetők készítését pedig célszerű a VLSI és a HLSI áramkörök készí-tési technológiája után tárgyalni.

A lakk-kép előhívása után a legfontosabb művelet a kép átvitele az alapra. Az alap lehet maga az egykristály is, de legtöbb esetben az egykristályon levő réteg, mely pl. a Si felületén már levegőn is önmagától kialakul. Több esetben definiált tulajdonságú réteget viszünk fel az alapra, hogy az a következő, rendszerint hőkezeléssel járó folyamat alkalmazása esetén a felület általunk kívánt részeit megvédje, más esetben szigetelő, vagy epitaxiálisan növesztett, az alaplemez tulajdonságaitól eltérő egykristályos a réteg (28). Ezért — sokszor még a litográfia művelete előtt az alaplapon definiált tulajdonságú, homogén, egyenletes összetételű és szerkezetű réteget kell készítenünk (pl. MOS eszközök esetén az úgynevezett szigetelő-oxid).

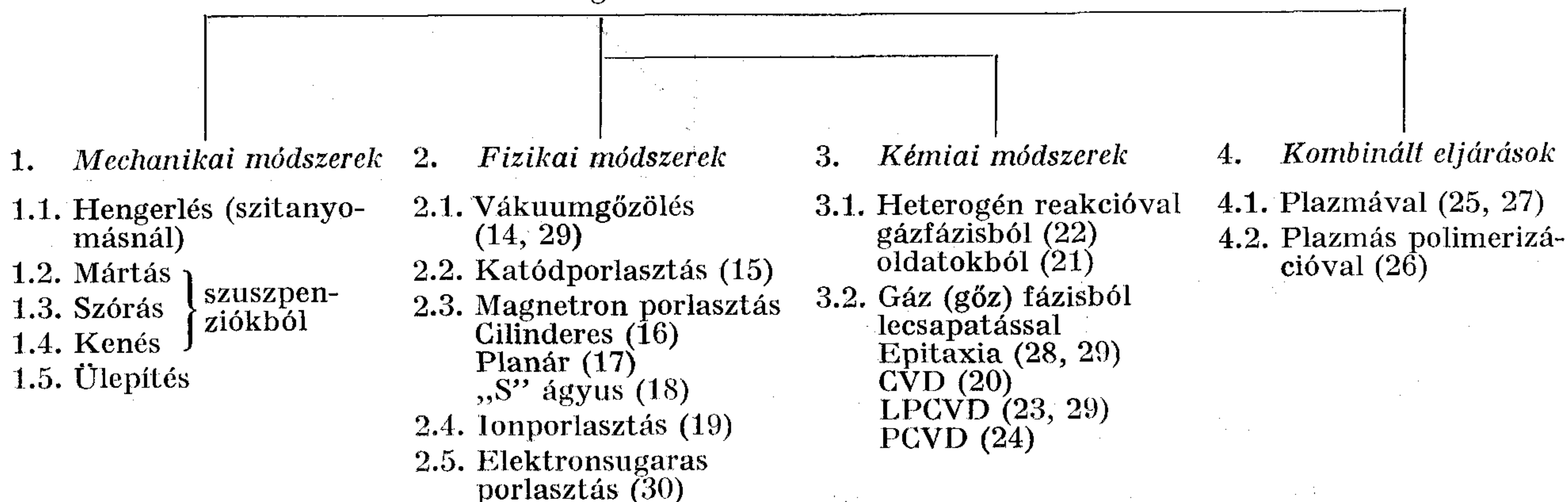
A réteggészítési és felviteli eljárások homogén műveletek, tehát az egész felületen mennek végbe a helytől függetlenül, és hogy hatásukat mely helyeken fejtsék ki, azt éppen a litográfiai műveletekkel és az azt követő marási és lakkeltávolítási műveletekkel érjük el. Ezen műveletek kiviteli módjuk szerint a 6. ábrán feltüntetett módon osztályozhatók.

A mechanikai módszerek közismertek. Főleg a vastagréteg-áramkörök előállításánál, vagy az egykristályfelületek megfelelő mechanikai tulajdonságainak kialakítására (polírozás, vágás, csiszolás) használják. A fizikai, kémiai és kombinált műveletekkel kapcsolatos részletekre az olvasó a hivatkozott szakirodalomban találhat részletesebb adatokat. A 3. ábrához hasonlóan azonban itt is felvázoljuk az utolsó 15 év fejlődésének útját, melyet a 7. ábrán tüntettünk fel.

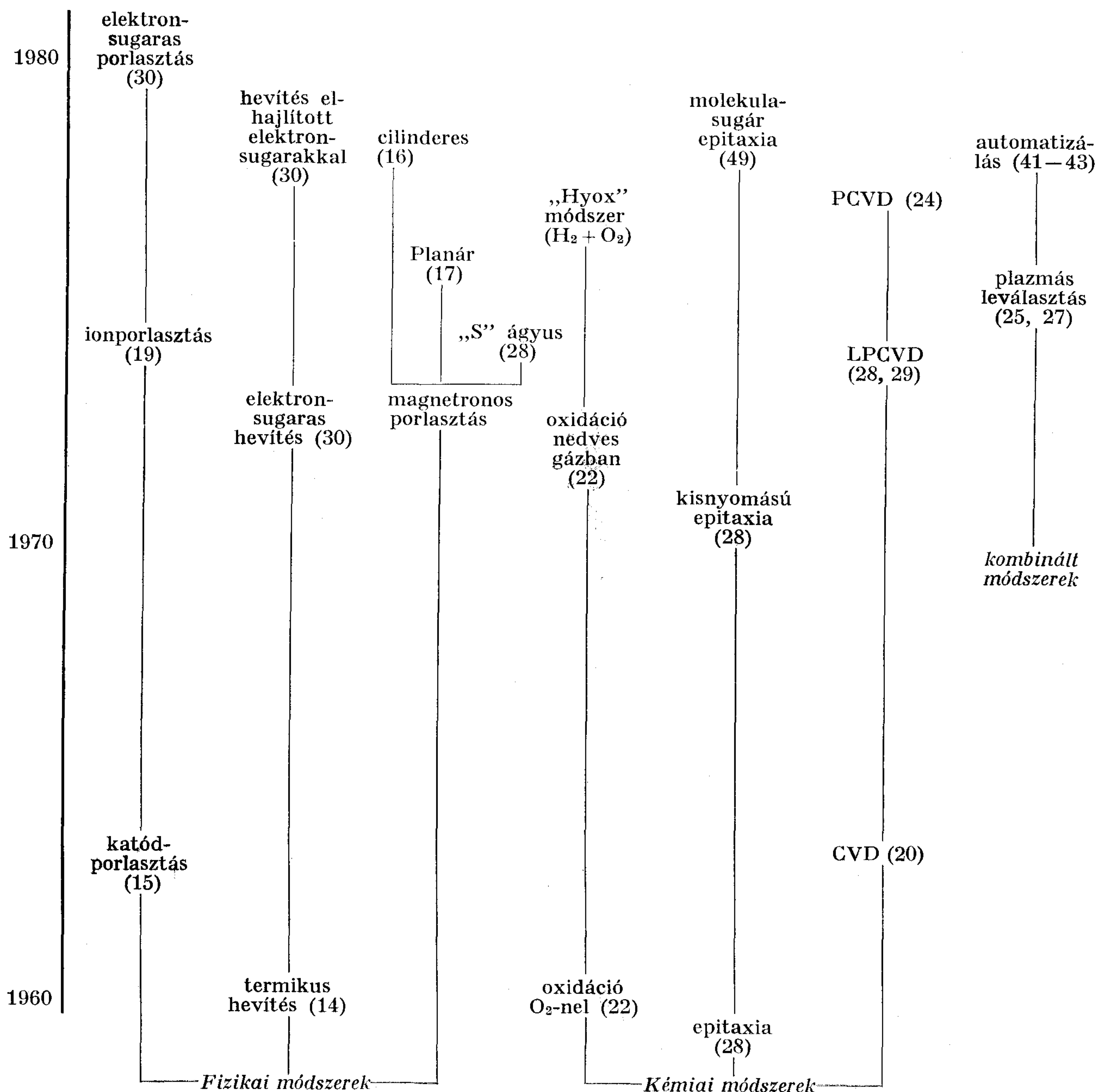
A 7. ábrához a következő megjegyzéseket lehet fűzni:

a) A kémiai eljárásoknál a heterogén (szilárd-gáz) reakciók közül kiemelt jelentőségű Si alapkristály esetén a felületi oxidréteg készítése, főleg MOS esz-

A rétegelőállítási módszerek elvi felosztása



6. ábra



7. ábra. A rétegelválasztási eljárások fejlődése az utolsó 20 év folyamán

közöknél. Ez a lépés mai tudásunk szerint a legmegbízhatóbb.

b) A kombinált eljárások közül a polimerizációs reakciókat elsősorban szerves makromolekuláris rétegek előállítására alkalmazzák jelentőségük ma még alárendelt.

c) A fizikai módszerek általában a fémrétegek, a kémiai módszerek pedig a nemfémes rétegek felvitelére használatosak, és

d) az oldatból való kémiai leválasztások fémrétegek készítésére alkalmasak, jelentőségük azonban nagybonyolultságú áramkörök esetén nem nagy.

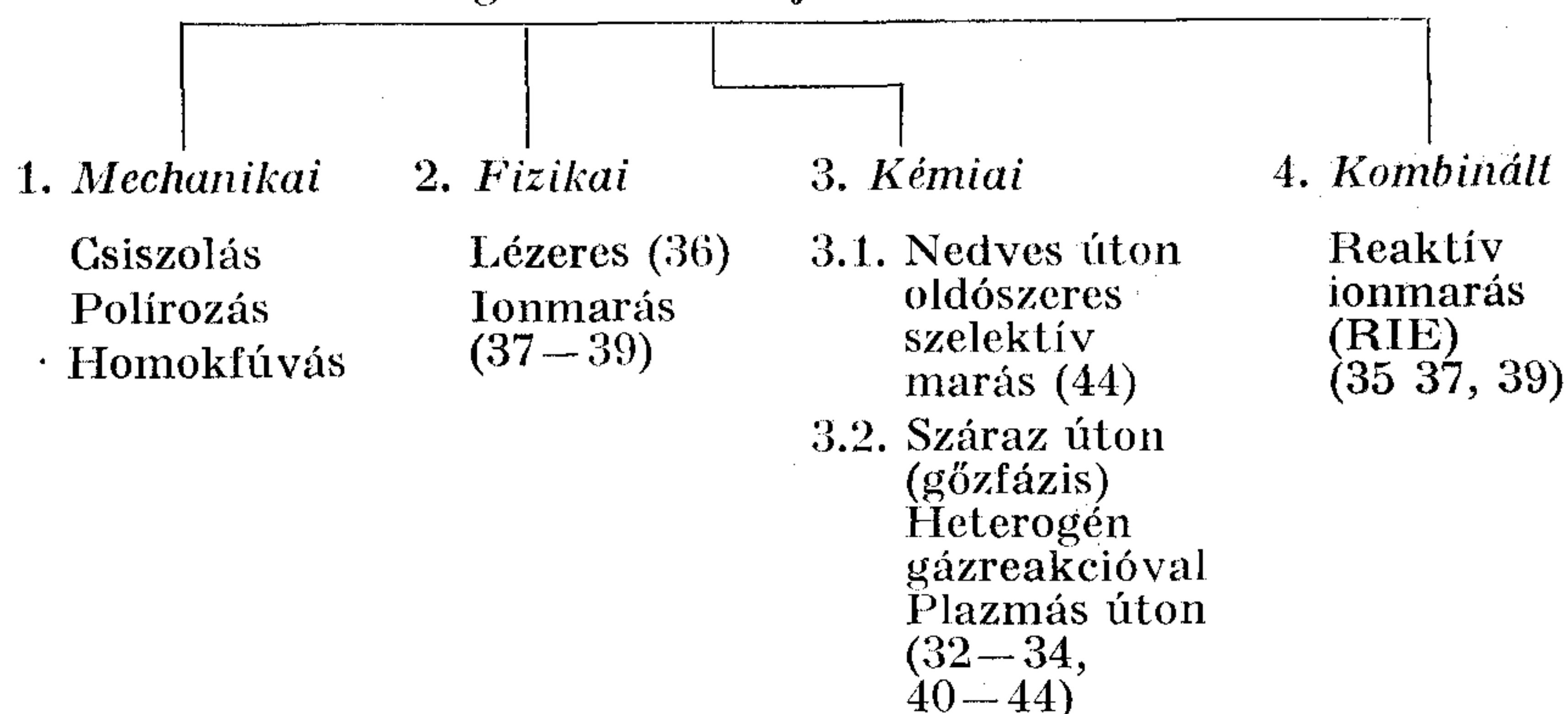
A jelenleg kifejlesztett eljárások már olyan rétegek előállítására is alkalmasak, melyeket nagybonyolultságú (VLSI) áramkörök készítésénél üzem-

szerűen alkalmazni lehet. (1 μm -es vonalvastagság és 0,5 μm -es térközök.

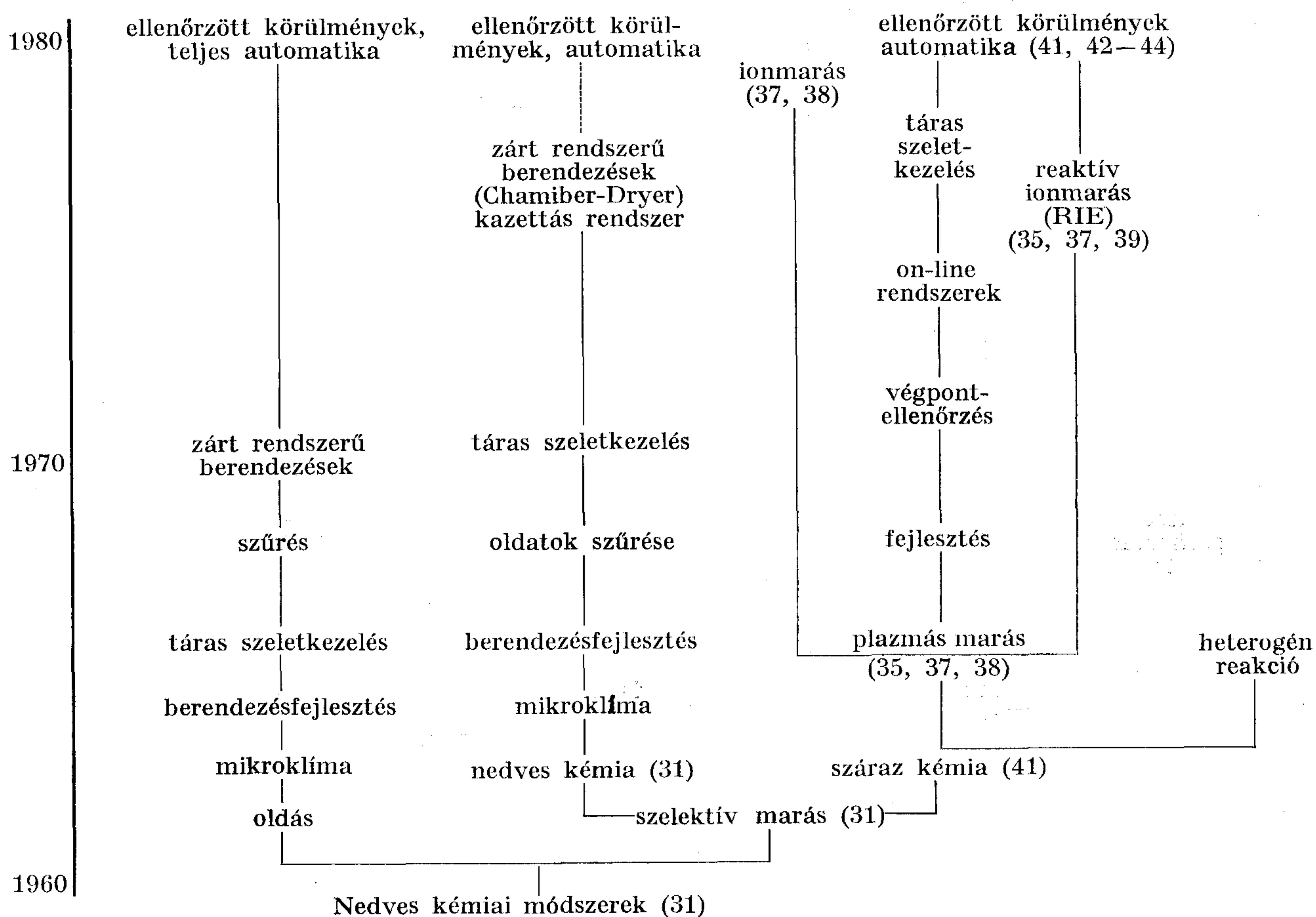
A rétegeltávolítási módszerek legalább annyira fontosak a technológiában, mint a litográfia. Ezen módszerek teszik lehetővé ugyanis, hogy a litográfiával leképzett lakk-képet az alaplemezt, vagy az azt borító, az előbb említett eljárásokkal felvitt rétegre „átmásoljuk”. E módszereket elvileg a 8. ábrán megjelölt módon csoportosíthatjuk, a részletekre vonatkozóan a hivatkozott szakirodalomra utalunk.

A mechanikai eljárások közismertek, a nagyintegráltságú áramkörök technológiájában csak a vastagrétegpaszták ellenállásértékének beállítására, illetve az alaplemez megmunkálására (csiszolás, vágás, polírozás) használják fel. Alkalmazásukkor a lokális hőhatás fellépésével és az ezzel járó problémákkal

A rétegeltávolítási eljárások elvi felosztása



8. ábra



9. ábra. A rétegeltávolítási eljárások fejlődése az utolsó 20 évben

	10 μm	5 μm	2 μm	1 μm	0,5 μm
A technológia megnevezése					
Szelektív nedves m.	----->	-----			
Száraz, plazmás m.		----->	-----		
Reaktív ionmarás			----->	-----	

10. ábra. A reprodukálhatóan előállítható minimális ábraméret a ma üzemszerűen alkalmazott rétegeltávolítási technológiáknál (45)
 ----- = jelenlegi; ----- = elvileg elérhető

okvetlenül számolnunk kell [36]. A többi feltüntetett eljárás egymást kiegészíti, illetve a technológia szükséges továbbfejlesztése miatt jött létre.

Ezt a fejlődési folyamatot mutatjuk be a 9. ábrán.

A rétegeltávolítási eljárásoknak a kialakítandó ábraserkezet szempontjából fontos jellemzője az eltávolítási (marási) sebesség, annak irányfüggése (izotróp vagy anizotróp) és az eljárás szelektivitása. Ez utóbbin azt a követelményt értjük, hogy az eljárás az eltávolítandó réteget marja, míg ugyanakkor a maszkoló (pl. fotólakk) réteggel, illetve az alaplappal vagy a rajta levő marni nem kívánt réteggel lehetőleg ne lépjen kölcsönhatásba. Az egyszerű fizikai oldást ma már csak a lakk-kép előhívásánál és a szennyezések eltávolítására használják, a többi eljárás alkalmazása az előbb említett három tulajdonság optimalizálásának lehetőségétől és az eszközkészítés szempontjaitól függ.

A fejlődés egyre inkább a száraz maratási és kombinált eljárások alkalmazására mutat. Fotólakkréteg vagy Si_3N_4 eltávolítására már csaknem kizárólag ezt használják, a nedves eljárások elsősorban az oxidrétegek marásánál vannak túlsúlyban, mivel ezek a többi eljárást szelektivitásban jelentősen felülmúlják. Itt viszont az ún. „alámarás” [45] okoz problémát. A száraz eljárások alkalmazásával csökken a felhasznált vegyszerek mennyisége, és az azokkal szemben támasztott követelmények a klimatikus feltételek biztosítása pedig — éppen a zárt rendszer miatt — nem okoz jelentősebb gondot [32, 83]. Éles, meredek kontúrú ábraképekhez inkább a fizikai eljárások vezetnek, marási sebességük azonban nem mindig kielégítő, így a kombinált és fizikai módszerek (pl. RIE) térhódítása egyre intenzívebb. Az utolsó 10 évben jelentős szerepet kapott az automatizálás, a táras rendszerű szelektizálás, az on-line készüléktípusok és az infrastruktúra, melyekről még később szólnunk. Ezen feltételek és berendezések meghonosítása azonban jelentős egyszeri tőkebefektetést igényel, így az áttérés nem olyan gyors, mint azt várni lehetne.

A maratott ábra finomságára nézve a nedves, a száraz (plazmás) és a kombinált eljárások teljesítőképességének összehasonlítását [45] a 10. ábrán szemléltettük.

Az integráltsági fok növelésénél az adalékolás, mint technológiai lépés egyre nagyobb szerepet játszik. Míg ugyanis az első integrált áramkörök gyakorlatilag csak kétdimenziós szerkezeteknek voltak tekinthetők, az integráltsági fok növelésével a harmadik dimenzió, a különböző tulajdonságú rétegek mélységi elhelyezkedése is egyre nagyobb szerepet játszik. Ezt szemlélteti az adalékolási technológia utolsó 15 évi fejlődése, melyet vázlatosan a 11. ábrán láthatunk. A részleteket az olvasó a hivatkozott szakirodalmi munkákban találhatja.

Ma az első két technológiát már csak elvétve alkalmazzák, általánosan elterjedt a gázfázisú diffúzió, finomabb szerkezetek esetén pedig az ionimplantáció.

Magának az adalékolási folyamatnak részletes elemzésére sem térünk ki, az érdeklődőknek az összefoglaló legújabb szakirodalmat ajánljuk [46–48]. Azzal a lépéssel, mellyel az ionimplantációs készülé-

ket on-line berendezéssé fejlesztették, üzemszerő alkalmazása elől az utolsó jelentős akadály is elhárult. A súlypont ezért a jövőben ezen eljárásra jut. A gázdifúzió csak azokon a helyeken marad meg, ahol a még viszonylag drága implantációs eljárás alkalmazása nem indokolt. Fokozott előretörésre számíthat még a lézeres hőkezeléssel kombinált adalékolás is, ahogy arra még kitérünk.

Az implantáció üzemszerő alkalmazása már a 80-as évek technológiája, kiviteli módjainak elvi felosztását a 12. ábrán szemléltetjük. Részletproblémákra a legújabb összefoglaló szakirodalomban [50–54] találunk adatokat.

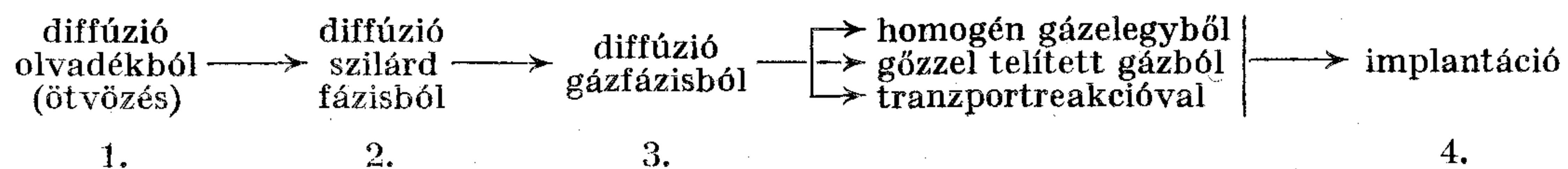
A komplexitás növelése a harmadik dimenzióban (réteges technológia), valamint egyéb szempontok (sekély p-n átmenet, ellenőrzött felületi szennyezéskonzentráció, kristályhibák és feszültségek keletkezése stb.) egyre inkább a lézersugaras technológiák alkalmazását igényli. Erre az első kezdeti lépések már a 80-as évek elején megtörténtek, rohamos elterjedésük a 90-es évek végére várható.

A következő technológiai lépés a felületvédelem célját szolgálja, feladata a már elkészült áramkörök felületi minőségének megőrzése a használat folyamán, alkalmas megválasztott védőréteg segítségével. Ezt hibridáramkörök esetén szitanyomással viszik fel, monolitáramkörök esetén homogén rétegfelviteli eljárással és ebbe a rétegbe a kontaktuskivezetők számára fotolitográfiai úton „ablakot” maratnak be. A kontaktálás utáni műanyag (szilikon) lakkos felületvédelmet és általános szigetelési célokra plazmás úton előállított filmeket is alkalmaznak még jelenleg, ez azonban egyre alárendeltebb szerepet játszik, és valószínűleg a nagybonyolultságú áramköröknél 1990-ig gyakorlatilag megszűnik.

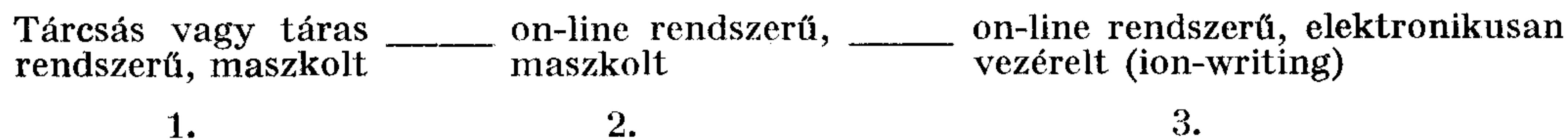
A *szervetlen* (lakkot nem tartalmazó) felületvédő rétegek anyaga alkalmasan megválasztott alacsony olvadáspontú üveg, melyet a monolitáramköröknél egy lépésben, a felvitel közben, a vastagréteg és hibridáramköröknél a szitanyomás utáni második lépésben megolvasztják (hőkezelik). E műveletnél lényeges, elvileg új technológiai módszer kifejlődése az évtized végéig nem várható.

Mielőtt a nagybonyolultságú hibridáramkörök (*HLSI*) problémáit érintenénk, a tokozási művelettel kell foglalkoznunk, mivel ennek továbbfejlesztett alkalmazása teszi lehetővé a *HLSI* szerkezet megvalósítását.

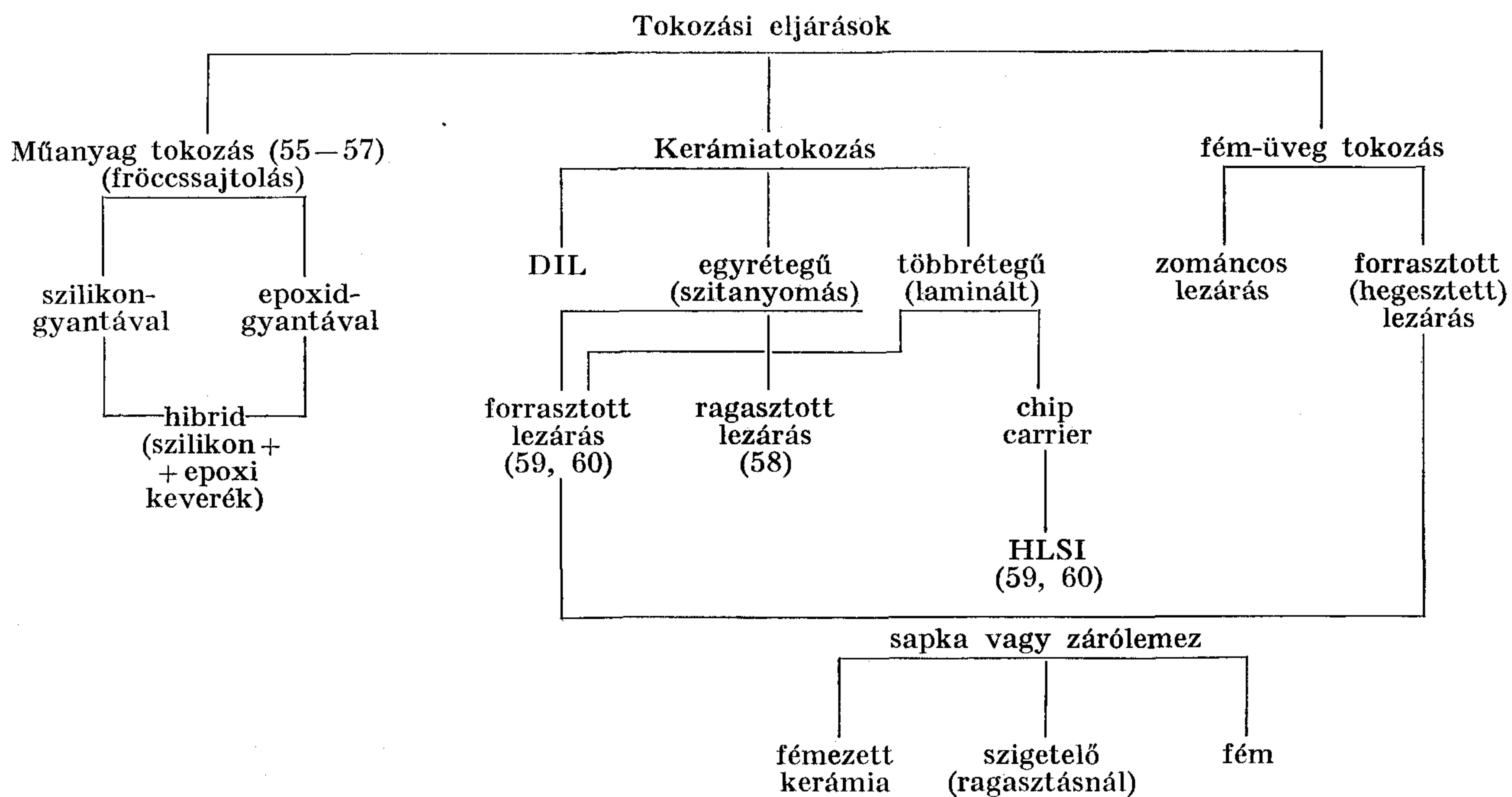
A félvezetőeszközök egyik korszerű megjelenési formája a műanyag tokos kivitel, melynél a fém kivezetőszalagra (frame) szerelt aktív félvezetőelemeket a viszonylag olcsó fröccsajtolásos eljárás segítségével műanyag házzal vesszük körül. A műanyag a sajtolás előtt megfelelő tulajdonságú műanyag présor vagy granulátum, összetételét tekintve szilikongyanta vagy epoxigyanta. Ma ez a tömeggyártásban a legelterjedtebb eljárás, és a 90-es évek közepéig valószínűleg az is marad. Továbbfejlesztése a hibrid vagy keverékgyanta-tokozás, mely a kétféle alapanyagból áll, és igyekszik mindkettő előnyeit egyesíteni. A klasszikus hibridáramkörökben is műanyag tokozású áramköröket építenek be. A jövő tendenciája itt a hibrid- és a szilikon-tokozás előretörése [55–58].



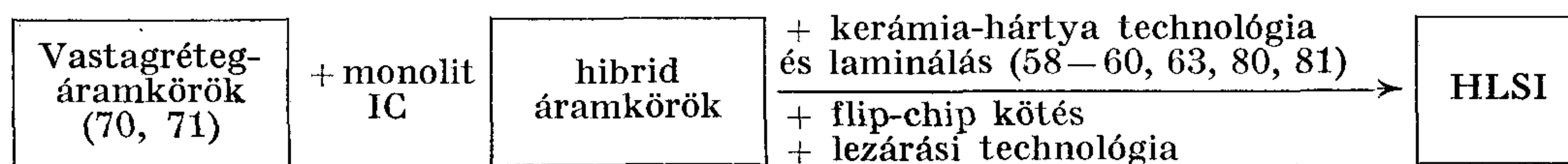
11. ábra. Az adalékolási eljárások fejlődése a félvezetőeszköz-technológiában



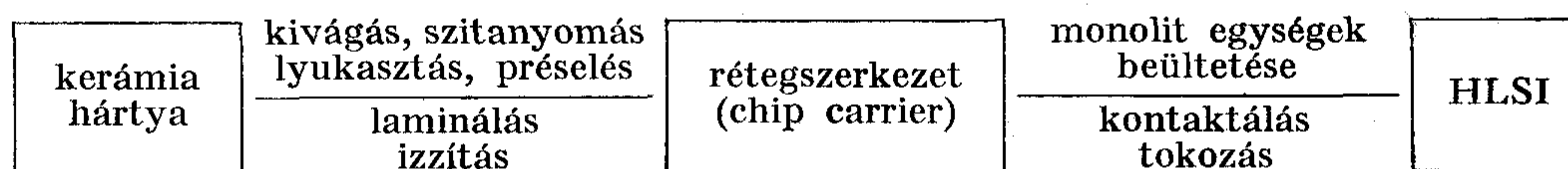
12. ábra. Az implantációs eljárások fejlődési tendenciája



13. ábra



14. ábra. A HLSI technológia kifejlődésének sémája



15. ábra. A HLSI technológia blokksémája

Egyes speciális alkalmazási területre, vagy egyedi eszközöknél más tokozási eljárásokat is kidolgoztak, melyeket összefoglalóan a 13. ábrán tüntettünk fel. A részletekről az ábrán hivatkozott szakirodalomban tájékozódhatunk.

A tokozás előtt az áramkört hordozó fémszalagot (frame) vagy szitanyomással készült fémcsíkot elektromosan össze kell kötni az áramkörön levő kivezetési pontokkal. Ez a művelet történhet a tokozással együtt is (ma ez látszik a fejlődés egyik útjának), így a *HLSI*-vel együtt tárgyaljuk.

A *HLSI* (Hibrid Large Scale Integration) áramkör vagy eszköz az integrált áramkörök technológiájában ma az 1 cm³-re eső legnagyobb elemsűrűséget biztosítja. Miután azonban előállítására meglehetősen költséges, és előbb említett jó tulajdonságait csak kivételes esetekben lehet kihasználni, jelenleg csak speciális célokra, nagykapacitású, de kis terjedelmű berendezésekben használják. Előállítási technológiáját a kerámia-hártyatechnológia, a vastagrétegtechnológia és hibridtechnológia, a chip-carrier technológia és a kerámia-rétegtoktechnológia szellemes összekapcsolásával alakították ki, ahogy azt vázlatosan a 14. ábrán láthatjuk.

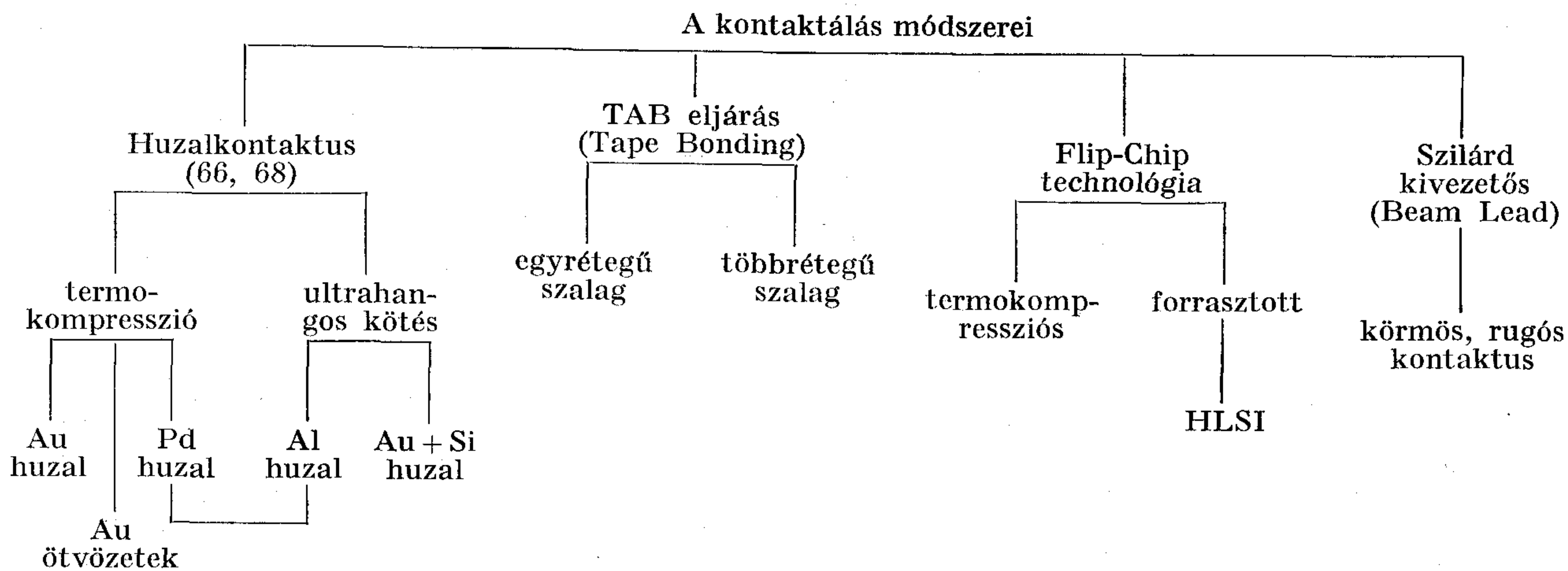
A részleteket az érdeklődők a hivatkozott szakirodalomban megtalálhatják. A *HLSI* áramkörök készítésének blokkisméjét vázlatosan a 15. ábra tünteti fel.

Az ábrához az eddig elmondottak alapján külön magyarázószöveg nem szükséges. Az elkészült rétegszerkezet lezárása akár műanyag ragasztással [58] akár a szokásos lágyforrasztásos úton történhet.

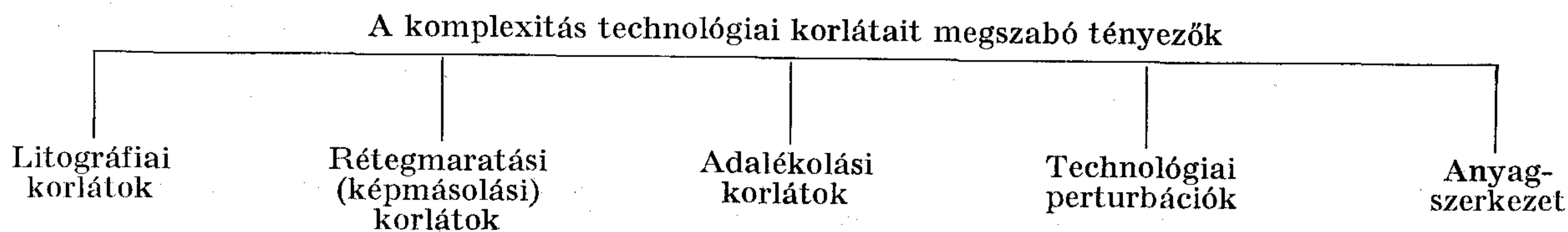
A modern integrált áramkörök ma ún. lábas kivitelűek, vagyis az áramkört egy ötvöztött acélból készült kivágott fémkeretre rögzítik, melyet nemesfémbevonattal védik korrózió ellen. A műanyag tokozás után a lábakat meghajlítják, így a szerkezet pókhhoz, vagy százlábúhoz hasonlóan önmagában is megáll, vagy alkalmasan választott rugós csatlakozókba nyomva rögzíthető. Abban az esetben, ha a kivezetőszál szitanyomással készült fémréteg, a „lábakat” e réteghez forrasztják hozzá. Ahhoz tehát, hogy az integrált áramkör feladatát betölthesse, a kivezetőlábakat és az áramkör kivezetőcsatlakozóit elektromosan össze kell kötni. Ez a művelet a kontaktálás, melynek ma ismert módszereit a 16. ábrán mutatjuk be.

Jelenleg a legelterjedtebb a huzalozás, mert ez nagymértékben rugalmas mind a különböző technológiai mint a tokozási változtatásokkal szemben, ezért széles körben alkalmazható mindenfajta áramkör és mindenfajta tokozás esetén. Jelentős hátránya, hogy egyszerre csak egy kötés létesíthető, és így a termelékenységet csak igen nagyfokú automatizálással lehet növelni, ami tetemes egyszeri tőkebefektetést igényel. 1980-ban az integrált áramkörök kivezetéseinek huzalozásánál mintegy $2 \cdot 10^{11}$ db kötést létesítettek, és ez várhatóan a jövőben az eljárás részleges visszaszorulása ellenére is évente mintegy 20–25%-al nő.

Az Al huzalkötés főleg fémüveg és fémkerámia [64] [65] házak (tokok) esetén alkalmazzák. 1980-ban ez az összes kötések mintegy 15%-át tette ki. Az Au huzalozás (termokompresszió) könnyebben automati-



16. ábra



17. ábra

zálható, 1-1 kötés időben modern gépeknél csak 0,2—0,4 sec-et vesz igénybe az Al huzalozás 0,6—0,8 sec-jével szemben.

Az évi 15—20%-os költségnövekedés, és ugyanakkor az integráltsági fok és a chip-méret növekedése miatt várható, hogy az évtized végére a gyártásban csak elektronoptikai illesztéssel ellátott berendezések fognak működni, a kézi szerelés a kutatási és fejlesztési tevékenységre szorul vissza [65] [68]. Ennek realizálásához azonban még sok fizikai, metallurgiai és technológiai problémát kell megoldani.

Miután az 1980-ban a termokompressziós eljárás-hoz felhasznált 25 μ m-es aranyhuzal mennyisége elérte az 5—6 tonna mennyiséget, a technológusok most részben ötvözött Au huzalok kifejlesztésére, részben az Au-nak Pd-val való helyettesítésére indítottak kísérleteket, mindkettő azonban még kutatási stádiumban van. Nagyon ígéretesnek mutatkoznak azok a kísérletek is, melyet az Al drót termokomprimálási felhasználhatóságát vizsgálják [69]. Sokan úgy vélik, hogy ezen eljárás még az évtizedben egyedurakodóvá válhat [80], [81].

Az integráltság fokozásának kérdését képezi a huzalozás és tokozás szempontjából a TAB és a flip-chip technológia. Mindkettő azonban olyan alapszemponthez igényel, mely a felhasználandó áramkör szempontjából egyedi fémmezéssel készül, s melyeknél a hátoldali kötés alkalmazásáról az esetek túlnyomó többségében le kell mondanunk. Ezért a technológiák ma még csak korlátozottan alkalmazhatók, és csak nagy darabszámú gyártás esetén kifizetődők. Műszaki és tudományos szempontból a flip-chip (chip-carrier) technológia az ígéretesebb.

A TAB technika tulajdonképpen a huzalos technológia és a flip-chip technológia között áll. Ha ugyanis a félvezetőeszközök csatlakozási pontjain kis, kúpszerű pontokat képezünk ki forrasztóanyagból, vagy fémből, és egy, az adott félvezetőeszköz-rendszerre jellemző ábrát készítünk egy, esetleg többrétegű fémmezett műanyag fólián, akár a műanyag hátyából való kivágás, akár litográfia útján, az összes kötet egy műveletben tudjuk végrehajtani, ezáltal az egy kötésre jutó kötésidejű, és a gazdaságosság is nő [81—83]. Az érintkező részek anyagi minősége szerint ez a kötés lehet akár termokompressziós, akár ötvöztetéses, az eljárás azonban előnyt csak nagyobb darabszámú, azonos geometriájú rendszerek esetén jelent.

A hátoldalon levő kötés meglehetősen komplikált, így a felszabaduló hő rendszerint csak a homlokfalán levő kötések vezetik el [72]. E hátrány ellenére is a következő években e technológiával készült elemeknek mintegy 40—50%-os növekedését várják [64], [82], [83].

A flip-chip, vagy másnéven chip-carrier technológiáról már szoltunk, alkalmazását az évtized végéig csak speciális HLSI áramkörök vagy nagyberendezések esetén várják.

Ami a jövő perspektíváját illeti, valószínű, hogy az évtized végéig a modernebb kötési eljárások mellett az előbb említett eljárások gyors elterjedését és az igen rugalmasan alkalmazható huzalos kötetést ítélik jellemzőnek, évi 17—20%-os növekedési rátával [64] főleg akkor, ha az automatikus berendezéseknél és az Al felhasználásnál elérhető jelentős fejlesztési

tési tartalékokat is figyelembe vesszük. A szilárd (körmös) kivezetők jelentős elterjedése az 1990-es évekig nem várható.

Az integráltság fokozásánál nem hagyhatjuk ki azon alapvető követelmények biztosítását sem, melyek a mai és a jövőbeli nagybonyolultságú áramkörök megfelelő kihozatalú gyártását kell hogy biztosítsák. Ezeket címszavakban az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat

A nagyintegráltságú áramkörök gyártásához szükséges alapvető követelmények (infrastruktúra)

1. Nagytisztaságú gázok [74]
2. Nagytisztaságú víz [73]
3. Nagytisztaságú munkatermek (makro- és mikroklíma, [75])
4. On-line (táras, kazettás, automatikus továbbítású) szeletkezelés [76]
5. Nagytisztaságú vegyszerek [76]
6. Különböző minőségű anyagok (szerelés, tokozás)
7. Korszerű szeletellenőrzési módszerek [77]

Mindezeket hovatovább a gyártás „infrastruktúrájának” is nevezhetjük. Az ezekkel szemben támasztott műszaki követelményeket a táblázaton megjelölt hivatkozású legújabb összefoglaló szakirodalomban lehet bővebben megtalálni. Ugyancsak fontos az itt felhasznált anyagok minősítési eljárásainak fokozása, főleg az alapszemponthez mikroinhomogenitása, diszlokációja, felületi simasága és egyenletessége, feszültségek, felületi görbületség foka stb. Ezek részletes tárgyalása azonban nem tartozik munkánk tárgykörébe.

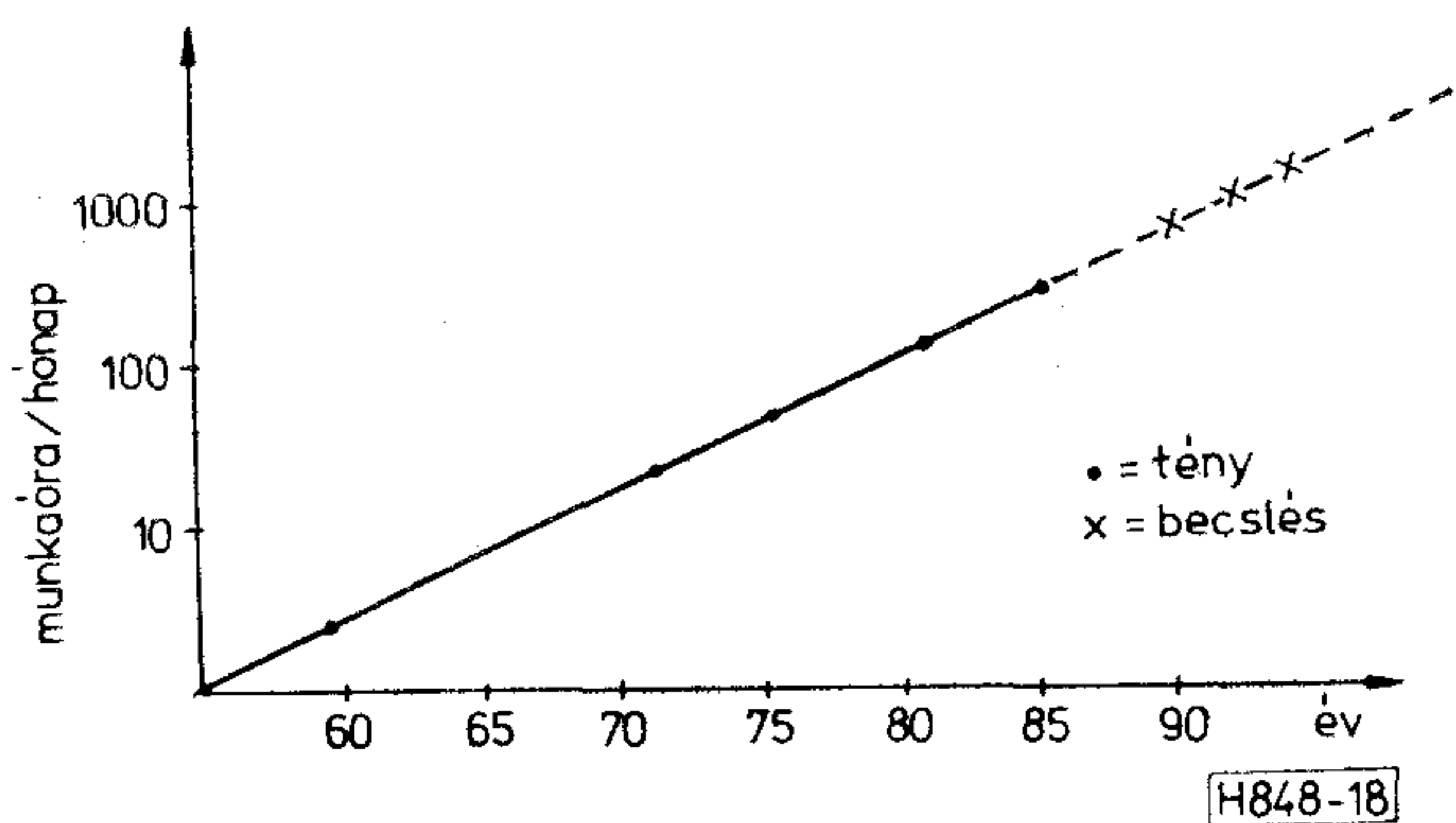
3. Fejlődési tendenciák

A fejlődési tendenciák megállapításánál célszerű az eszközfelhasználók és eszközkonstruktorok szempontjaiból kiindulni.

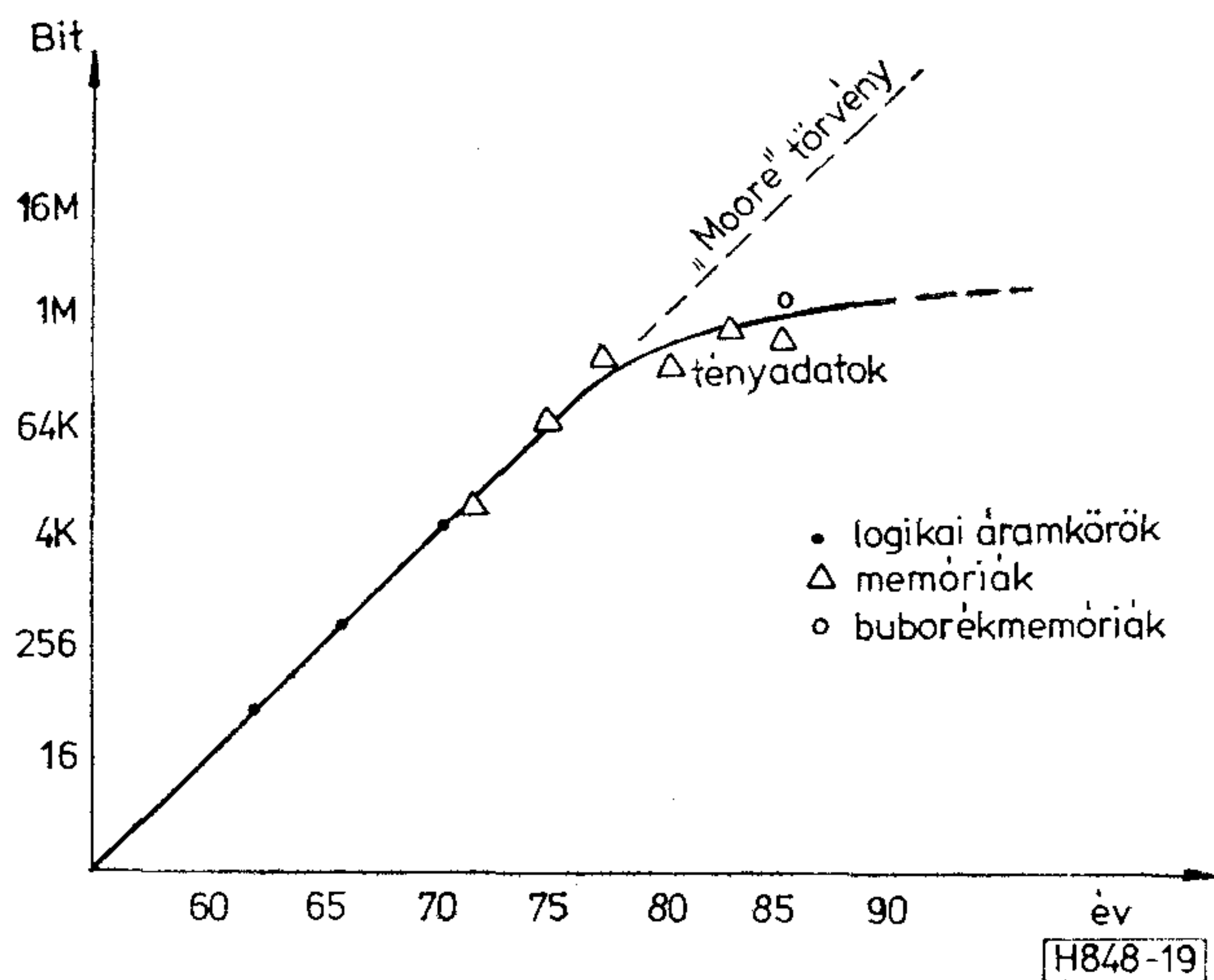
Az első paraméter a méretcsökkentés alsó határa. [84—87] Ezek között vannak fundamentális (elvi), anyagi, elektronszóródás, mozgékonyosság, hibahely stb. eszközkonstrukciós (áramköri) rendszertechnikai, elvi-fizikai, és technológiai jellegűek. Mi csak a legutolsó kategóriával kívánunk röviden foglalkozni, melyek az említendő új technológiai eljárások [88] [89] bevezetésével is megszabják a gyakorlati technológia által kivitelezhető eszközök komplexitásának felső határát, legalábbis nem „emeletes” technológia esetén. Ezeket a 17. ábrán tüntetjük fel.

Az eszközfejlődésre nagy hatással van az egy-egy áramkör kifejlesztésére felhasználandó munkaórák száma [78] melyet logaritmikus ábrázolásban a 18. sz. ábrán tüntettünk fel.

Látható, hogy egy-egy új eszköz kifejlesztéséhez és realizálásához szükséges idő 1960—80-ig exponenciálisan növekvő munkabefektetést igényelt, a görbe hajlásszöge a logaritmikus ábrázolásból meghatározva évenként kb. 2,5-szeres emelkedést mutat. Ha tehát az eszközfejlesztéssel foglalkozók száma a következő években nem ilyen arányban nő (ami már nem valószínű) akkor várható, hogy a felhasználók csak akkor fognak újabb, nagybonyolultságú áram-



18. ábra



19. ábra

köröket felhasználni, ha arra, okvetlenül szükség lesz, vagyis a nagybonyolultságú áramkörök választéka csökken. Erre mutat már az a tény is, hogy a MOORE által (79) felállított törvényszerűségtől (mely szerint a bonyolultsági fok évenként kétszeresedik) már a hetvenes évek közepétől negatív eltérés mutatkozik, először a logikai, majd a memória áramköröknél, ahogy azt a 19. ábra mutatja [81][86].

A VLSI és HLSI áramkörök fejlődésének hajtóereje elsősorban az, hogy ha egy áramkört már megterveztünk és realizáltunk, a már gyártott áramköröknél az egy-egy aktív elemre eső költség kisebb lesz az integráltsági fok és a chipméret növelésével. Ezért, mivel a memóriaáramkörök teljesítőképességének kihasználtsági foka a logikai áramkörökhöz és a mikroprocesszorokhoz képest még mindig elég alacsony, fejlődés e tekintetben főleg a memória-

2. táblázat

A VLSI-k üzemszerű gazdaságos gyártásához megoldandó feladatok [81]

1. A gyakorlatban reprodukálhatóan elérhető maximális elemsűrűség meghatározása
2. A technológiai folyamatok kölcsönhatásának megállapítása
3. Új adalékolási eljárások kidolgozása
4. Gazdaságos litográfiai eljárás kidolgozása szubmikronos struktúrák esetén
5. Új kontaktuskészítési eljárások bevezetése
6. Új, a technológiai paraméterek kisfokú változására kevésbé érzékeny konstrukciók kidolgozása
7. Kétdimenziós konstrukciós modellek kidolgozása

3. táblázat

Az eszközkészítési technológia egyes fázisainak várható fejlődési tendenciája az 1980–1990 években

L = LSI, gazdaságosabb termelés
V = VLSI

Technológiai lépés	Várható fejlődési tendencia
Felületi oxidréteggé-szítés (MOS)	Gőzfázisú HYOX
Ábragenerálás	Számítógép-vezérelt adattárolás, önellenőrzés
Maszkkészítés	„L” számítógép-vezérlés, optikai képkialakítás, keménymaszk (Fe_2O_3 v. Cr), automatikus ellenőrzés, mechanikus többszűrő-zés. „V” számítógép-vezérlés, elektronsugaras képkialakítás, lépkedésre alkalmas mestermaszk. Automatikus ellenőrzés
Litográfia	„L” lakkfejlesztés, 3"-ig vetítős, a felett lépkedő-vetítős képkialakítás, vagy távoli Uv és lágy-illesztés (fejlesztés) „V” elektronsugaras képátvitel (lakkfejlesztés) röntgenlitográfia (maszkprobl.) Rövid („deep”) Uv, lépkedős vetítős ábra (mestermaszkrol), ion-writing
Képelőhívás és rögzítés	oldószer, gőzfázis, mikroklíma, táras szeletkezelés, IR hevítés
Rétegeltávolítás (marás)	nedves kémiai (ahol más nem lehet) zárt tér, mikroklíma, táras szeletkezelés száraz kémiai: Plazmás (L) és RIE (V) kisüléses maratás fizikai ion-örlés (ionmilling)
Adalékolás	„L” gázdiffúzió transzportreakcióval, implantáció „V” implantáció maszkkal és anélkül
Rétegfelvitel	Gáz v. gőzfázisból „L” (LPCVD) (L) plazmás reakcióval { plazmás bontás (L, V) PLPCVD (V) normál (L) automatikával molekulasugaras (V) v. folyadékból (L)
Fémréteg felvitele	magnetronos porlasztás
Szeletkezelés	táras rendszerű on-line, mikroklíma
Kivezető készítése	huzalos, automatikus (L) TAB, flip-chip (V)
Tokozás	kerámia, (V) rétegtok, műanyag tok, chip-carrier

áramköröknél várható. A mikroprocesszoroknál a kétszerezési törvény még valószínűleg a 90-es évekig érvényes marad, mivel ezek integráltsági foka jelenleg csak a 30—60 kbites memóriákkal azonos [80].

Az integráltsági fok növelésének (a VLSI és HLSI áramkörök biztonságos, megfelelő kihozatalú gyártásának) azonban még egy sor technológiai probléma megoldása is előfeltétele [81, 84, 89] melyeket vázlatosan a 2. sz. táblázatban állítottunk össze.

A felsorolt problémák megoldása a 80-as évek vége felé várható, de ez még tetemes kutató és fejlesztő munkát kíván.

Az eszközkészítési technológiák fejlesztésének másik nagy hajtóereje a minél jobb gyártási kihozatal. Ebből a szempontból a technológiák várható fejlődési irányait 1990-ig a 3. sz. táblázatban láthatjuk. Itt a VLSI irányában várható fejlődési irányokat „V” betűvel, az LSI irányában várható fejlődést „L” betűvel jelöltük meg.

A táblázatban az alaplemezzel, illetve a kész eszközök mérésével kapcsolatos tendenciákat — mivel ez nem tartozik tárgykörünkbe — nem tüntettük fel.

A technológia finomításának alapvető problémája, hogy a technológiai műveleteket minél tökéletesebb szerkezetű alaplemezen minél alacsonyabb hőfokon hajtsuk végre, minél tökéletesebb infrastruktúrával. Ez a lézeres műveletek, az „in situ” végzett műveletek, a műveletellenőrzés és visszaszabályozás, és a fizikai eljárások várható előretörésére mutat. A méretek csökkenése egyúttal szükségessé teszi az eddigi tiszta fémek helyett az ötvözetek vagy szilicidek alkalmazását az aktív helyek összekötésénél. Mindezeket a 4. sz. táblázatban foglaltuk össze.

4. táblázat

A nagybonyolultságú integrált áramkörök technológiájának fejlődési tendenciái az évszázad végéig

1. Számítógépes, programvezérlésű automatikus maszk- és ábragenerálás.
2. A számítástechnika és az elektronika széles körű alkalmazása, teljesen automatizált önszabályozós, esetleg „in situ” műveletsorok
3. Az emberi manuális munka kikapcsolása, automatikus szeletkezelés és továbbítás on-line berendezésekkel,
4. Az infrastruktúra minőségi továbbfejlesztése
5. A száraz (kémiai, kombinált és fizikai) rétegmérési eljárások elterjedése
6. Az implantációs adalékolási technika általánossá válása
7. Eltolódás az alacsonyabb hőmérsékletű hőkezelések felé
8. A lézeres kezelések elterjedése
9. A vetítés (lépkedő) rendszerű, mestermaszkról dolgozó optikai maszkillesztők elterjedése, az elektron és röntgenlitográfia előretörése.
10. A magnetronos vezetőcsíkfelvitel általános elterjedése, új vezetőanyagokkal.
11. A gőzfázisú rétegtészítési eljárások általános alkalmazása
12. Új adalékolási eljárások elterjedése, háromdimenziós (réteges) szerkezetek.
13. A teljesen automatizált huzalkötés elterjedése, áttérés Al, Au-ötvözet vagy Pd huzalokra.
14. A TAB és flip-chip technika előretörése
15. Új technológiaközi, kiindulási anyag- és végtermékellenőrző módszerek elterjedése.

I R O D A L O M J E G Y Z É K

1. Balogh G. „A fotólitográfiai maszkillesztői.” HIKI jelentés. Budapest, 1981.
2. M. K. Stetter. Proc. of SPIE. Development in Semiconductor Mikrolitography. Vol. I. (1976)
3. R. E. Hopkins. Kodak Microelectronics Seminar. 1974. Kodak publ. No. G — 41. pp 3743. (1974).
4. H. J. Smith. et al. JECS. 121. 11, 1503 — 1506. (1974)
5. E. I. Walker. IEE. trans. El. Dev. Ed — 22,7, pp 464—466 (1978)
6. P. Tigreat. Development in Semiconductor Mikrolitography. Vol. IV. San José, 1979. Proc. of SPIE. 174, 37 — 45 (1979)
7. A. C. Tobey. Electronics. 52. 17, 109 — 112 (1979)
8. E. W. Mayer. H. E. Leobach. Dev. in Sem. Lito-graphy. Vol. V. Proc of SPIE. 221. pp. 9—18. San José 1980.
9. J. H. Brunning. J. Vac. Sci. Techn. 17,5, 1147—1155 (1980)
10. B. J. Allsop. Microel. Fabrication and Testing. 4, 7, 28—30 (1981)
11. O. Christensen; H; L. Bang. J. Appl. Phys. Letter 28, 491—493 (1976)
12. Ripka G. Hajdú L. Hibrid integrált áramkörök. Műszaki kiadó Budapest, 1979.
13. C. J. Valke. Device Impact of New Microfabrication Technologies. (Summer Course) Vol. I. Ed. Lab. ESAT. in Universitet Leuween (Belgien) 1980.
14. J. L. Maissel, R. Glaugh. Handbook of Thin Film Technologies Mc. Graw Hil... ed. N. Y. 1970.
15. J. L; Vossen, J. J. Cuomo. Thin Film Processes Academic Press. London 1978. pp. 12—62.
16. J. A. Thorton, A. S. Penfold. ibid. pp. 76—110 (1978)
17. R. K. Waits, ibid. pp. 131—170 (1978)
18. D. B. Fraser ibid. pp. 125—128 (1978)
19. J. M. E. Harper. ibid. pp. 175—204 (1978)
20. W, Kern. V. S. Ban. ibid. pp. 258—320 (1978)
21. F. A. Lowenheim. ibid pp. 208—255 (1978)
22. G. G. Roberts, M. J. Morant. „Insulating Films on Semiconductors”. The Inst. of Phys. ed. London 1979.
23. R. S. Rosler, S. S. T. 1977. ápr. pp. 63—70 (1977)
24. A. K. Sinka et al. JECS. 125, 4, pp. 601—608. (1978)
25. J. R. Hollahan, R. S. Rosler. Thin Film Processes. Academic Press. London. 1978. pp. 335—358.
26. H. Yasuda. ibid. pp. 361—396. (1978)
27. E. P. G. Van de Ven (13) ibid Vol IV. (1980)
28. H. G. Schneider, V. Ruth. T. Kormány. Advances in Epitaxie and Endotaxie. Elsevier ed. N. Y. 1977)
29. D. L. Loose. (13) ibid Vol. IV. (1980)
30. Gy. Vágó, T. Szűcs. Arbeitstagung „Physik und Technik der Hochvakuums dünne Schichten.” (Vortrag) Dresden 1969.
31. W. Kern. C. A. Deckert. Thin Film Processes. Academic Press. London 1978. pp. 401—481.
32. C. Melliar—Smith, C. J. Mogab. ibid. pp. 497—552. (1978)
33. Hangos I. Lénárt M., Dévényi N. Korszerű technológiák. 1980. 3 sz. pp. 28—43.
34. D. R. Ranadive, D. L. Losee. (13) ibid. Vol. IV.; C. Hill. ibid Vol IV. (1980)
35. J. E. Curran. J. Vac. Sci. Techn. 14, 1 pp. 108—113. (1977)
36. G. A. Rozgonyi. (13) ibid. Vol. IV. (1980)
37. G. C. Schwarz, L. B. Zielinski, T. Schopen. Proc. of the Symp. on Etching of Pattern Definition. Princeton Univ. ed. N. J. 1976. p. p. 122—131.
38. H. J. Smith. ibid. pp. 133—143. (1976)
39. J. A. Bondur J. Vac. Sci. Tech. 13, 5, pp 1023—1029 (1976)
40. E. P. G. T. Van de Ven. (14) ibid. Vol. III. 1980.
41. Hangos I. Lénárt M. „A plazmás marás alkalmazási lehetőségei a félvezetőeszközök technológiájában” (Monographie) HIKI kiad. Budapest 1979.

42. H. Kalter, E. P. Van de Ven. Phil. Techn. Rev. 38, 7—8, 200—208 (1979)
43. P. S. Burggraaf. Semiconductor International. 1979 dec. pp. 1—8
44. C. Hill. (13) ibid. Vol. III. (2. Vortrag/1980)
45. J. J. Bessot Symposium über Halbleitertechnologie. (Vortrag) Productronica. München 1981.
46. C. Hill. (13) ibid. Vol. III. (1980)
47. L. Kalinowski, R. Sequin. J. Appl. Phys Letters 35, pp. 211—213. (1979)
48. DD. Warna, C. L. Wilson. Bell Syst. Techn. J. 59, pp. 1—41. (1980)
49. K. Ploog (45). ibid. (Vortrag) 1981.
50. H. Ryssel (13). ibid. Vol. III. (2. Vortrage) 1980.
51. G. R. Hanson, B. M. Siegel. 15-th Symposium of Electron-Ion-and Photonbeamtechnology. 1978. (Vortrag)
52. J. H. Freeman. European Conference of Ionimplantation. Peregrinus ed. 1979.
53. J. Gyulai et. al. International Conference on Ion Beam Modofication of Materials. Budapest, 1978 sept. (Acad. Press. Budapest)
54. F. Harmov, et al. Ion Implantation in Semieonductors. Pergamon Press. N. Y. 1977.
55. R. Paquet, E. Thomas. Proc of Internepcon. Brighton. U. K. 1980. (Vortrag)
56. D. A. Sieravski ibid. 1981. (Vortrag)
57. J. H. Davis (45) ibid. 1981. (Vortrag)
58. R. Ecker (45) ibid (Vortrag) 1981.
59. Almási I. Bessenyei E, Hangos I. Korszerű technológiák. 1979. 5. sz. pp. 40—51. (1979)
60. Bessenyei E, Hangos I. Híradástechnika. 30, 3, 83—95. (1979)
61. D. W. Hammer, J. V. Biggers. Thick Film Hybrid Microcircuit Technology. J. Willey ed. 1974.
62. Proc. of El. Component Conf. 1980.
63. Hangos I, Bessenyei E. Magy. Kém. Foly. 86, 4, pp. 185—191 (1980), ibid. 87, 5, pp. 224—228 (1981)
64. Macintosh Consultant Inc. „Semiconductor Assembly Equipment and Materials Outlook 1985”. 1981 ápr.
65. Technical Ventures „The VLSI Capital Equipment Outlook” 1981. febr.
66. „Bonding Wires” Circuit Manufacturing. 1980. jan.
67. H. J. Lissner. Feingerättechnik. 28. 1, pp-16—38 (1979)
68. P. S. Burggraaf. Semiconductor International 1981 febr.
69. K. J. Johnson et al. Proc. Int. Microel. Symp. 1980 okt. (Vortrag)
70. Harsányi G. „Vastagréteg huzalozás, ellenállás és dielektrikumrétegek kölcsönhatásának vizsgálata”. Bp. 1981 (Diplomarbeit)
71. Halécus G. „Vastagréteg huzalozás, és ellenállásrétegek kölcsönhatásának vizsgálata. Budapest 1982. (Diplomarbeit.)
72. T. G. O' Neil Semiconductor International 1981 febr.
73. Hangos I. Korszerű technológiák 1981. 1. sz. pp. 2—23.
74. Hangos I. Korszerű technológiák. 1981. 2. sz. pp. 26—36.
75. Hangos I. Tarnai I. Korszerű technológiák 1980. 4. sz. pp. 21—35.
76. Hangos I. 1. Fachtagung „Mikroelektronik” (Technologie und Applikation). Karl Marx Stadt. 1978 (Vortrag)
77. C. J. Varker. (13). Ibid Vol. I. /2. Vortrag 1980.
78. G. Moore. ISSCC. Digest of Technical Papers. 1979. febr. pp. 54—55.
79. G. Moore. JEDM. Conf. Digest. 1975. dec. pp. 11—13.
80. T. Longo. IEEE Spektrum, 1979 ápr. pp. 30—37.
81. J. D. Plumer (13) ibid. Vol. I. 1980.
82. H. Ullrich. NGT. Fachtagung. 1981. march. Baden-Baden (Vortrag)
83. H. Ullrich. (13) ibid. Vol IV. 1980; J. Lyman. Electronics 1980 jun. pp. 115—126.
84. Bársony I. HMOS—VLSI alapozó tanulmány. Mikroelektronikai vállalat. Budapest, 1982. (Monographie.)
85. B. Hoeneisen, C. Mead. SST. 15, 819. (1972)
86. L. Rideout. IEE. IEDM. Proc. 1980. pp. 144.
87. J. D. Meindl et al. IEE. ISSCC. Digest of Technical Papers 1981. p. 36.
88. IEE. Sol. State Circuits SC—15 (4) 1980.
89. K. N. Ratnakumar et al. IEE. ISSCC. 81. Digest of Technical Papers 1980. p. 72.

Lapunk példányonként megvásárolható

V., Váci utca 10.

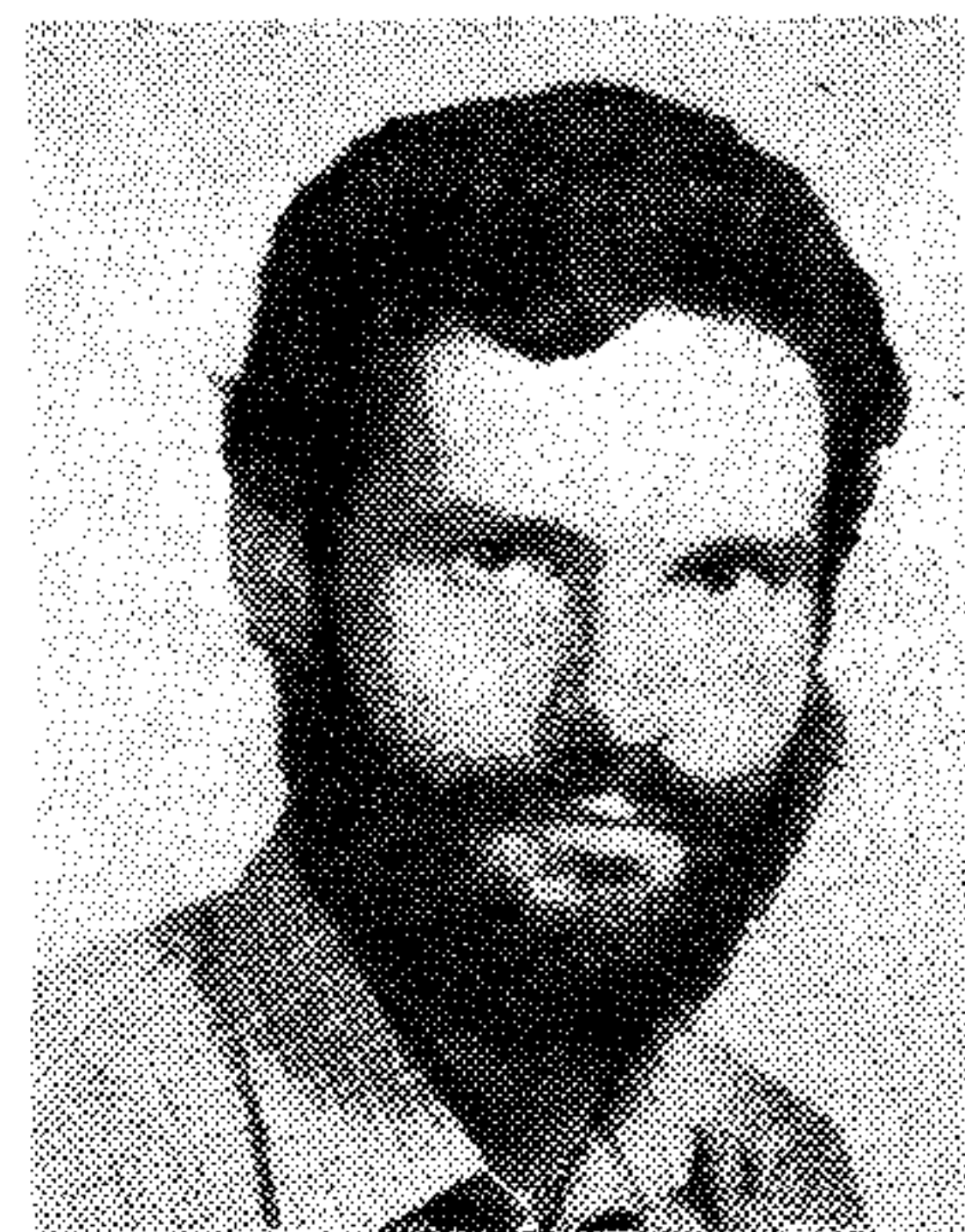
V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti

hírlapboltokban

MOS integrált áramkörökben alkalmazott utánhúzásos terhelés dinamikus tulajdonságai

NEMES MIHÁLY

BME Híradástechnikai Elektronika Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk röviden összefoglalja az utánhúzásos terhelés méretezési szempontjait. Ismerteti az utánhúzás tulajdonságaiból adódó dinamikus hiszterézist, és hogy ennek milyen hatásai vannak a kapuk működésére.

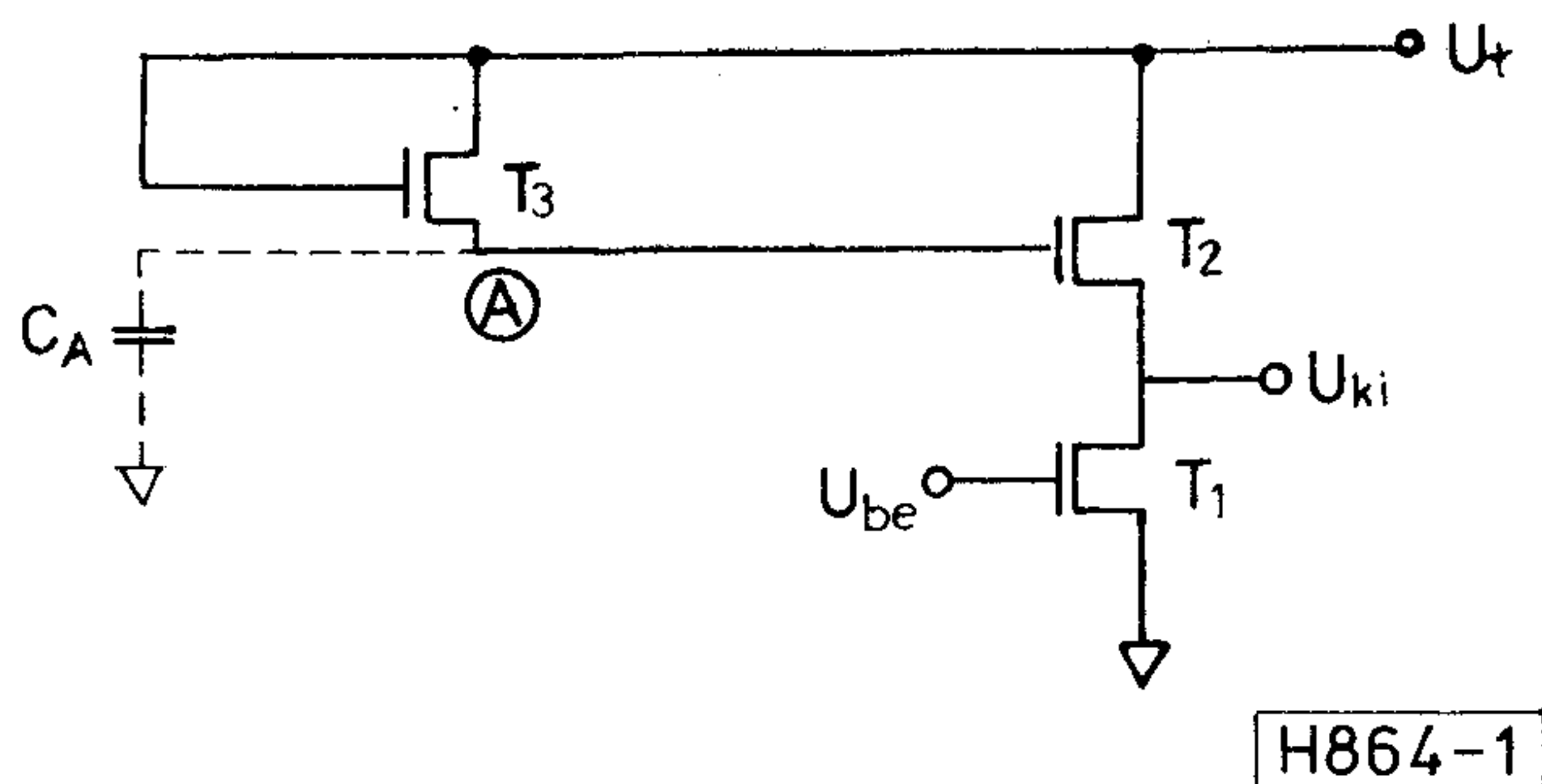
Bevezetés

Röviden összefoglaljuk az utánhúzásos terhelés méretezési szempontjait, rámutatunk az utánhúzás tulajdonságaiból adódó dinamikus hiszterézisre, és arra, hogy ennek a jelenségnek milyen hatásai vannak a kapuk működésére. Az áramkörök analízisét az ANAL-20 program segítségével végeztük el.

Az utánhúzás működési elve

Az utánhúzás (bootstrap) alkalmazása a kapu maximális kimenőfeszültségét és a felfutási tranziens sebességét növeli meg. Az 1. ábrán látható inverter T_3 tranzisztora bekapcsolt állapotban a lezárás határhelyzetében üzemel. T_1 kikapcsolása után a kimenőfeszültség növekedni kezd. Az A pont feszültségének változása:

$$\Delta U_A = \Delta U_{ki} \frac{C_A}{C_A + C_{gs2}}$$



1. ábra

Ha az A pontot terhelő kapacitás kicsi, akkor T_2 gate-source feszültsége csaknem konstans marad, T_2 áramgenerátorként működik.

Az utánhúzás hatását rontó tényezők

- a) C_A nem nulla. A felfutási tranziens alatt T_3 lezárt állapotban van, ezért C_A mindössze két komponensből tevődik össze:

NEMES MIHÁLY

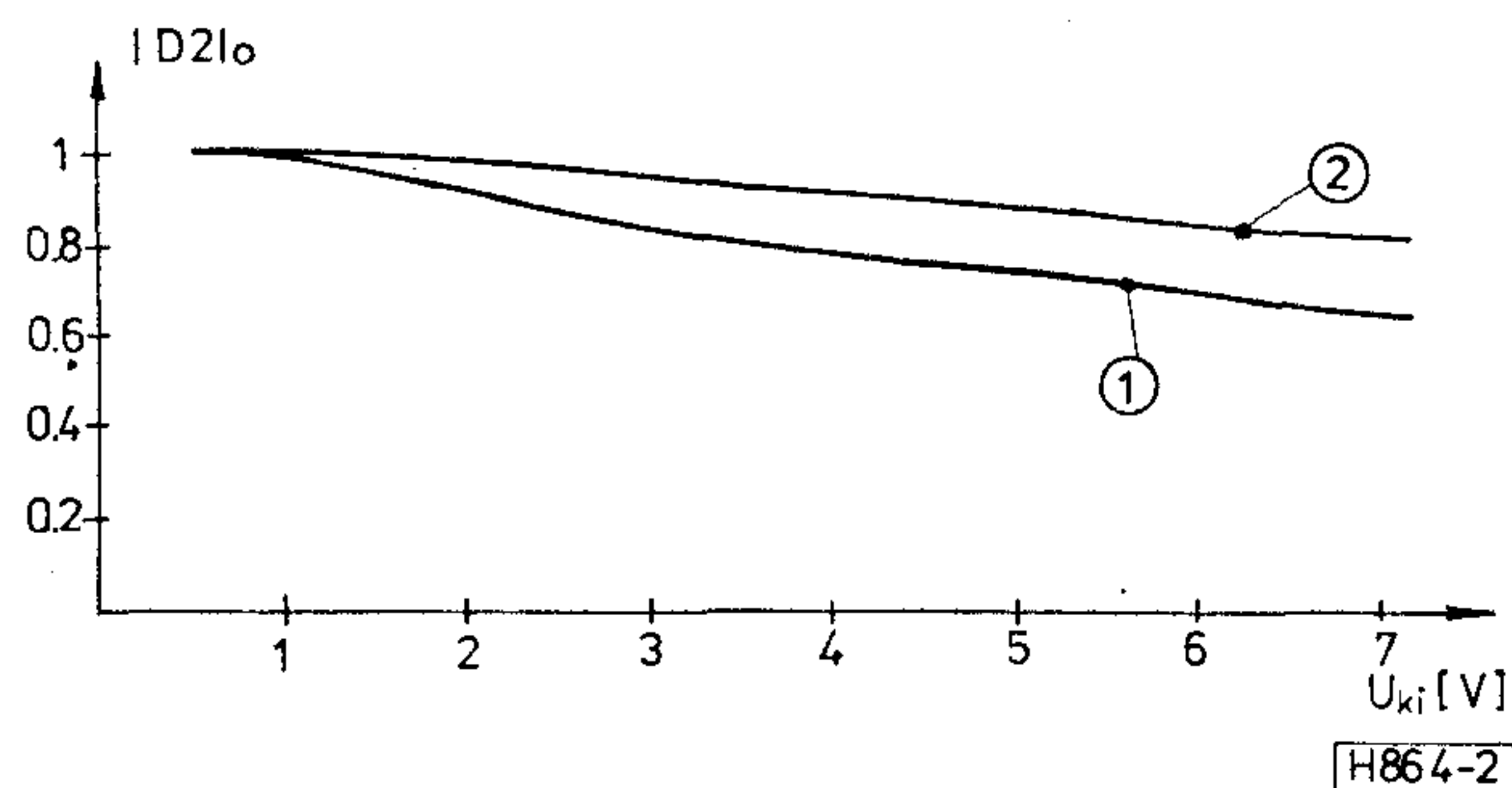
A BME Villamosmérnöki Kar Híradástechnika Szakán 1974-ben végzett. Kétéves ösztön-

díjasi státus után tanárségédként dolgozik tovább a HEI Áramkörök Osztályán. Ipari gyakorlatát a MEV-nél töltötte 1982-ben. (A)

- T_3 source-bulk kapacitása;
- T_2 gate-drain kapacitása.

A dinamikus tulajdonságok szempontjából T_3 csatornahossza lényegtelen, csak arra kell törekedni, hogy source-területe minimális legyen. T_2 gate-je és source-a közé kapcsolhatunk egy kapacitást, ezáltal C_A hatása csökken.

- b) T_2 küszöbfeszültsége a szubsztrát-hatás következtében növekvő U_{ki} -vel csökken. I_{D2} akkor is csökken, ha U_{gs2} állandó marad.



2. ábra

Olyankor, ha nagy a tápfeszültség (pl. 12 V), tehát az utánhúzást csak a sebesség növelése vagy pl. transzfer kapuk vezérlő jelének előállítása céljából alkalmazzuk, akkor a gyakorlatban előforduló esetek többségében az utánhúzás hatásosságát alapvetően a szubsztrát-hatás korlátozza. Példaként tekintsünk egy viszonylag nagy áramú (200 μ A-es) invertert, amelynél tehát C_{gs2} viszonylag kicsi ($W_2 = 6 \mu\text{m}$, $L_2 = 24 \mu\text{m}$). A 2. ábra ① jelű görbéje mutatja I_{D2} változását a kimenőfeszültség függvényében, a bekapcsolt állapotban mérhető áramra normálva. A ② jelű görbe ugyanezt a normált áramot adja meg 100 pF-os, tehát gyakorlatilag végtelen utánhúzó kapacitás alkalmazása mellett. Látható, hogy a javulás nem jelentős. Kisebb áramú fokozatnál, ahol C_{gs2} nagyobb, a javulás még kisebb mértékű. Ebből az a következtetés vonható le, hogy ilyen áramkörök-nél általában nem érdemes utánhúzó kapacitást alkal-

Beérkezett: 1983. IV. 14.

mazni, mert a sebesség javulása nem áll arányban a felhasznált többletfelülettel.

Az utánhúzás által okozott dinamikus hiszterézis

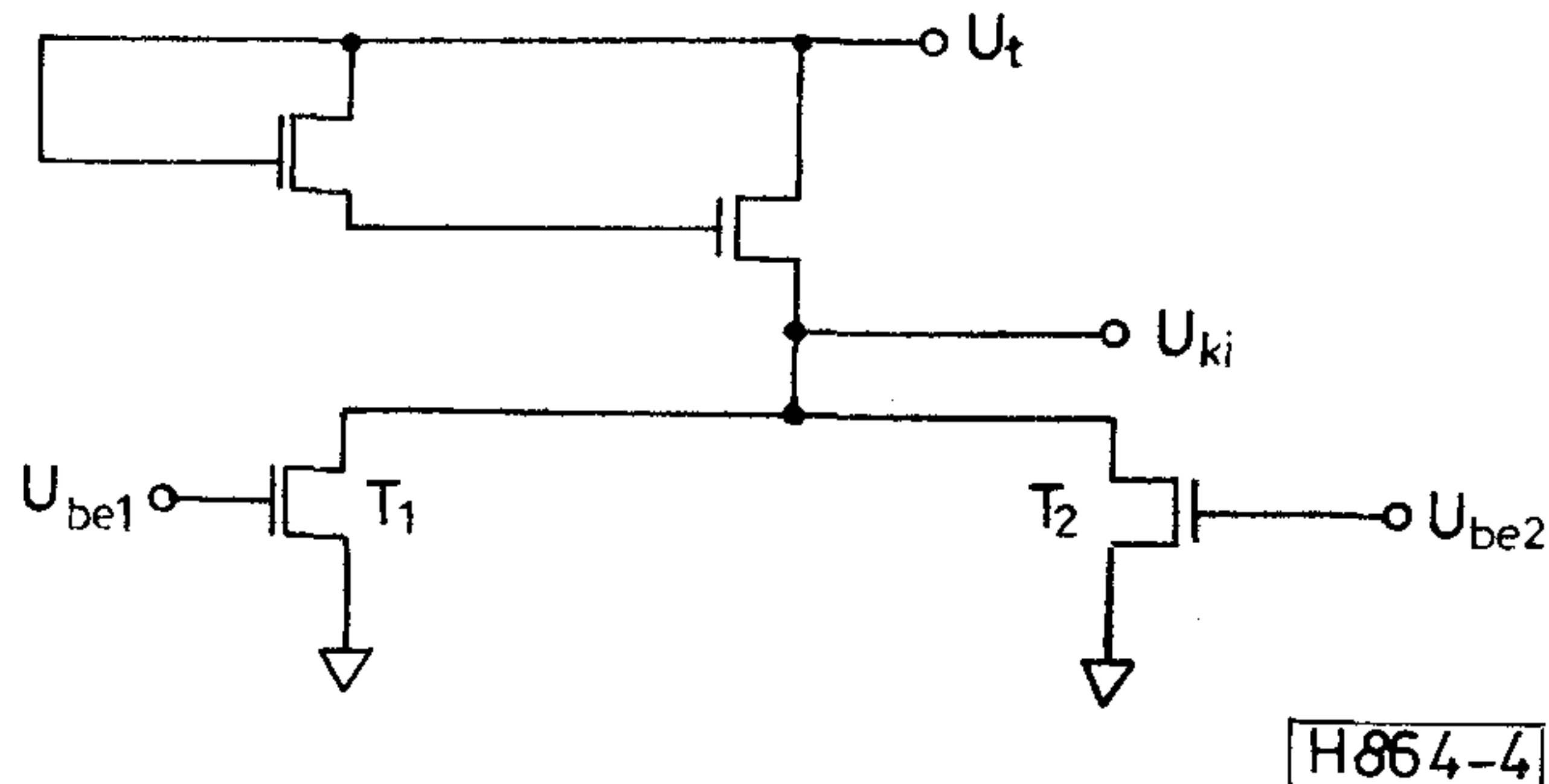
Az alábbiakban arra mutatunk rá, hogy az utánhúzás alkalmazása miatt a kapu transzfer karakterisztikájában hiszterézis jön létre.

Tekintsük az 1. ábrán látható áramkört. A bemenőfeszültség legyen U_1 , T_1 és T_2 árama I_1 , U_{ki} pedig U_{ki1} értékű. Növeljük meg a bemenőfeszültséget ΔU -val, ekkor a fokozat árama $I_2 > I_1$ értékre áll be. Csökkentsük most le a bemenőfeszültséget ΔU -val. Az utánhúzás miatt T_2 „megőrzi” az I_2 áramot (ha nem is tökéletesen), ezért a kimenőfeszültség U_{ki1} -nél nagyobb értékre áll be.

Természetesen az A pont feszültsége nem marad konstans, hanem a szivárgási áram által meghatározott sebességgel csökken, míg végül U_{ki} ismét eléri az U_{ki1} értéket. Mivel azonban a szivárgás által okozott feszültségváltozás idő szerinti deriváltja nagyságrendekkel kisebb az áramkör kimenetén a vezérlés hatására létrejövő feszültségváltozás sebességénél, gyakorlati szempontból az áramkör hiszterézis-jelenséget mutat. Az elnevezésben szereplő dinamikus jelzővel arra kívántunk rámutatni, hogy végtelen hosszú időt engedve meg a kimenőfeszültség beállításaához, ez a jelenség nem észlelhető. Gyakorlatilag ez azt jelenti, hogy ha egy áramköranalízis-programmal vizsgáljuk az áramkört, mégpedig úgy, hogy a DC transzfer-karakterisztikát számíttatjuk ki a

programmal, akkor ez a hiszterézis-jelenség rejtve marad.

A 3. ábra mutatja az 1. ábrán látható áramkör dinamikusan mérhető transzfer karakterisztikáját. A bemenőfeszültséget igen lassan változtatva, a diagramon látható módon változik a kimenőfeszültség.



4. ábra

A dinamikus hiszterézis hatásai

a) Bekapcsolt állapotban megnő a kapu érzékenysége a zavaró impulzusokra.

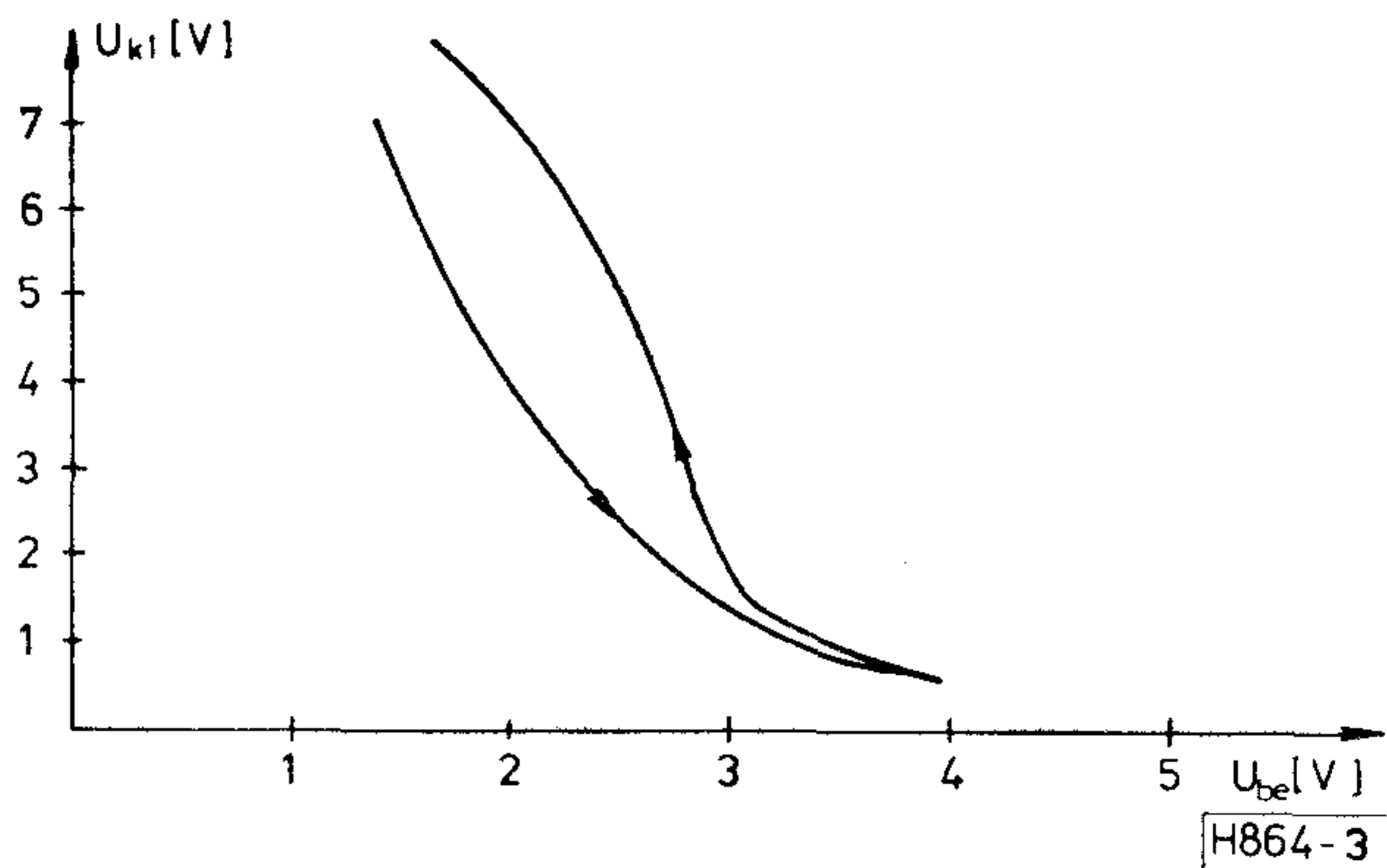
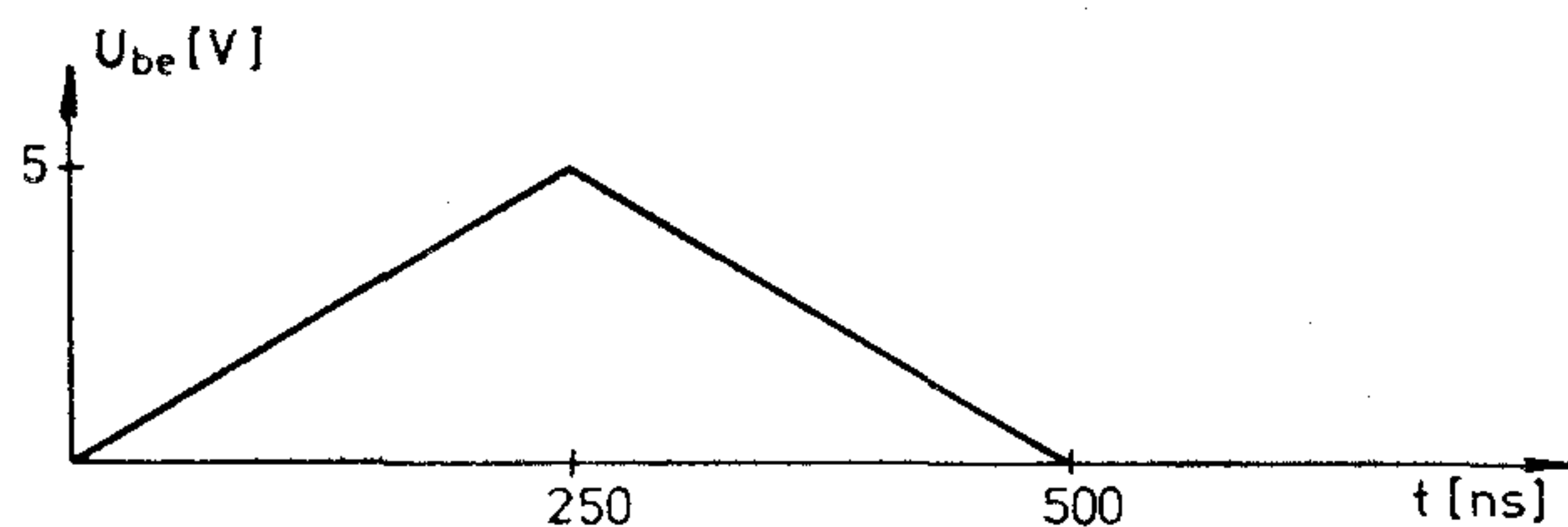
Tegyük fel, hogy a kapu bekapcsolt állapotban van, kimenőfeszültsége U_0 . Ha a bemenetére pozitív zavaró impulzus érkezik, ennek befejeződése után a kimenőfeszültség a statikus U_0 értéknél nagyobbra áll be, és huzamosan ebben az állapotban is marad. Ez azt jelenti, hogy a kimeneti zajtartalék lecsökken.

Ugyanilyen zajtartalék-csökkentő hatása van annak is, ha a bemenőfeszültség lengések után áll be a logikai „H” szintre.

b) Ha NOR-kaput alakítunk ki utánhúzásos terheléssel (4. ábra), akkor a fentebb említett zajtartalék-csökkentés fokozottabban jelentkezik bizonyos vezérléseknél.

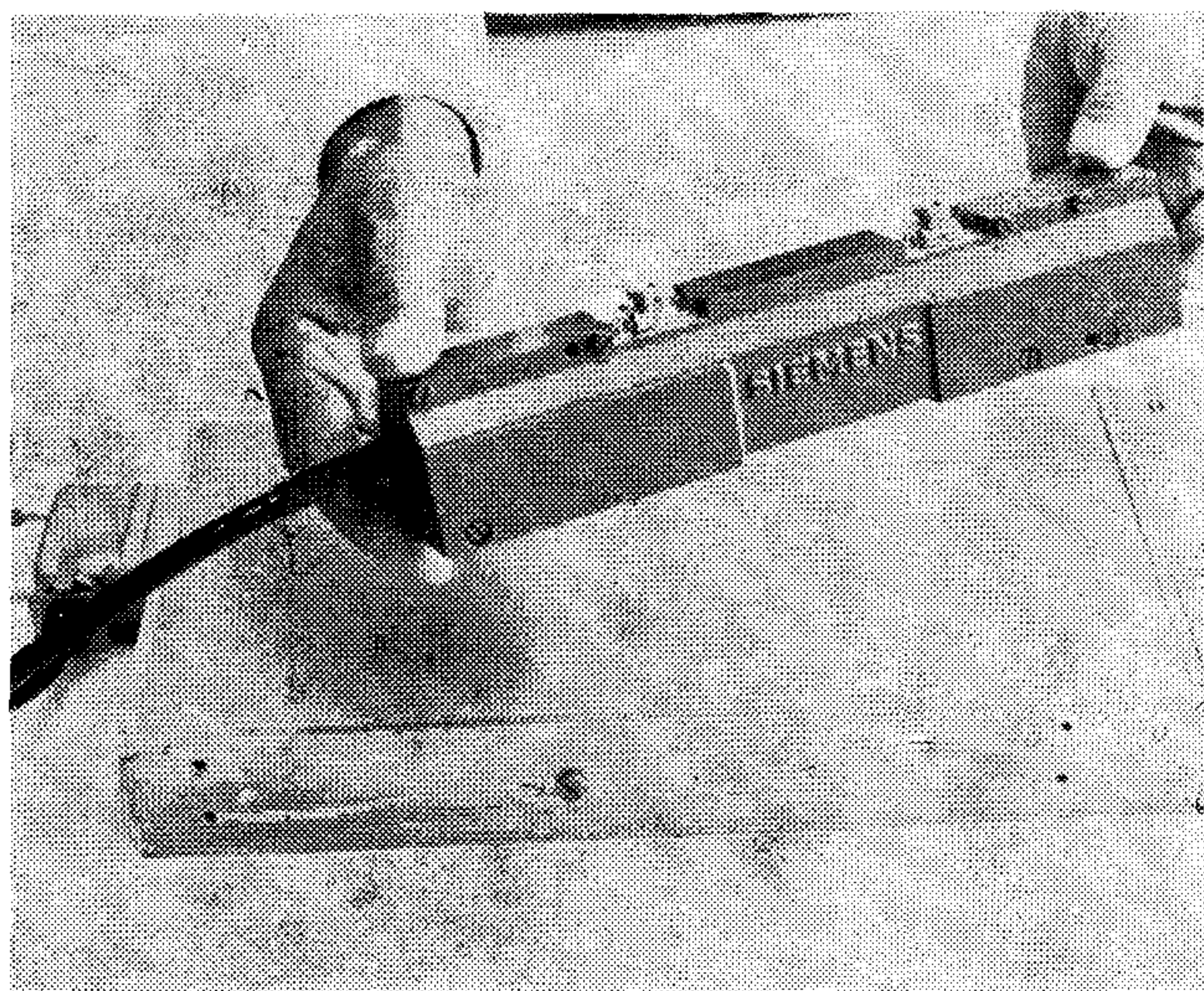
Példaként tekintsük a 4. ábrán látható kétbemenetű NOR kaput. A vizsgálatok elején legyen T_1 és T_2 is bekapcsolva, majd T_2 -t kapcsoljuk ki. Ekkor a kimenőfeszültség a statikusan mérhetőnél nagyobb értékre áll be, tehát eleve jobban megközelelti a küszöbfeszültséget, mintha csak T_1 -et kapcsoltuk volna be. A T_1 bemenetére érkező zajimpulzusok ezt a zajtartalékot tovább csökkentik.

Ez a hatás természetesen annál erősebb, minél több bemenetű a NOR kapu. Nyilvánvalóan, ha egy 4-bemenetű kapu mindegyik bemenetére logikai „H” szintet adunk, majd 3 bemenetre „L”-et, akkor a kimeneti feszültség eltérése a statikus értéktől nagyobb lesz, mint a kétbemenetű kapu esetében (feltéve, hogy a tranzistorok geometriája mindkét esetben azonos).



3. ábra

HALADÓHULLÁMÚ CSŐ: ERŐSÍTŐ A DIGITÁLIS RÁDIÓ RELÉK SZÁMÁRA



A digitális rádió relé rendszerek gyors fejlődése a 140 megabit tartományban, ráirányította a Siemens konzern figyelmét egy új gyártmánycsalád kifejlesztésére a haladóhullámú csövek alkalmazásával. Ennek eredményeként megjelent a piacon az új gyártmánycsalád, melynek tagjai: 4 GHz-re az RW248 típusszámú, 6 GHz-re az RW289 típusszámú, és 11 GHz-re az RW2135 típusszámú haladóhullámú csövek, melyek kimenő teljesítménye meghaladja a 10 wattot.

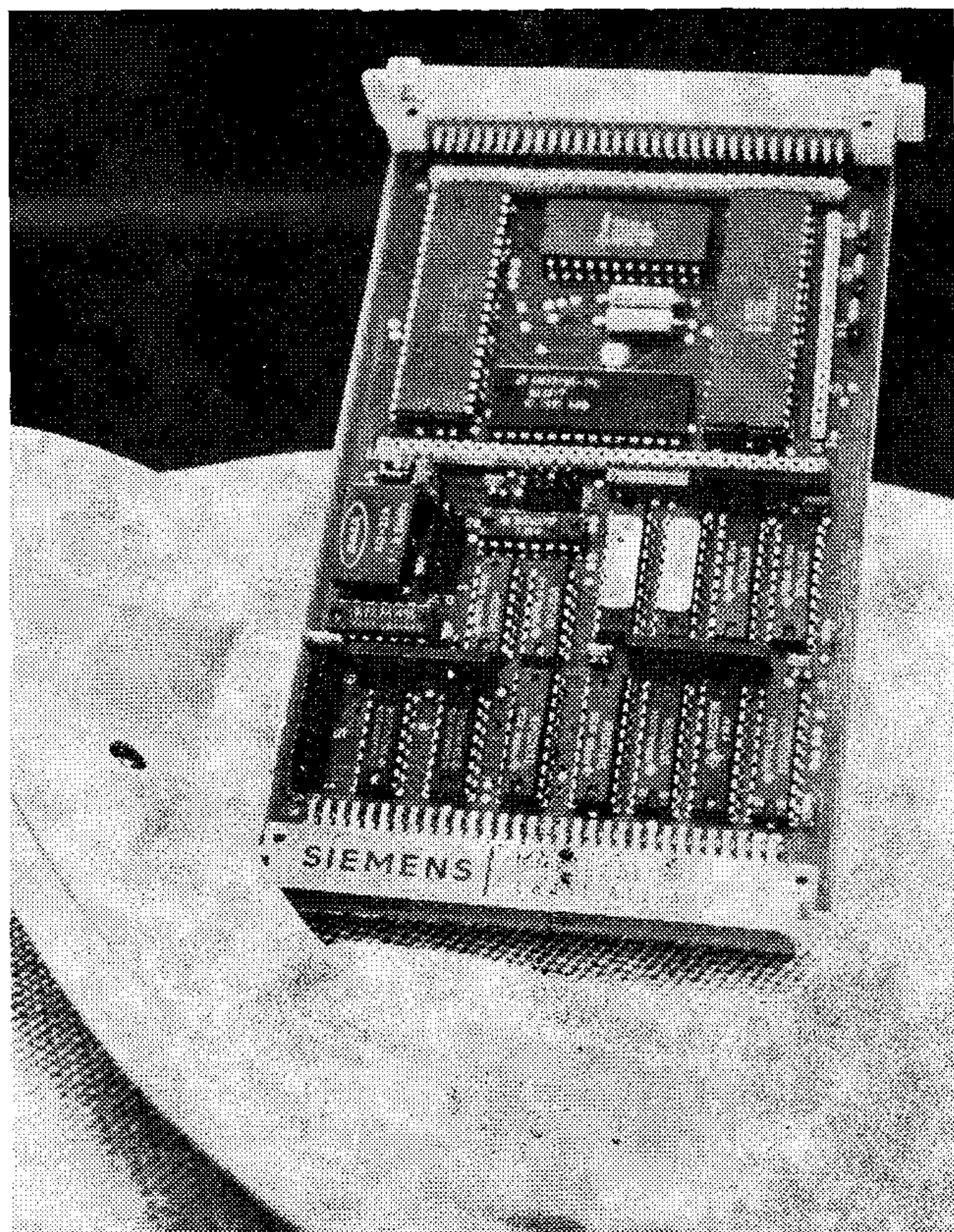
Az új egység tartalmaz egy nagy-linearitású haladóhullámú csövet a hozzá tartozó tápegységgel és egy vezérlő egységet, mely a monitorhoz csatlakozik. A kezelő egységen helyezkednek el az üzemi és a tartalék egységek beiktatására szolgáló kapcsolók és nyomógombok, az üzemi display, a riasztó és előriasztó indikátor a helix feszültség részére, továbbá csatlakozók a katód és a helix áram mérésére.

Az új típusú haladóhullámú erősítő rendkívül nagy linearitással rendelkezik, mely lehetővé teszi akár a digitális, akár az SSB rendszer alkalmazását.

A tápegység univerzális kivitelben készült, így bármelyik haladóhullámú csőtípus táplálására alkalmas. Az üzemi feszültséget belső átkapcsoló teszi alkalmassá bármelyik haladóhullámú cső táplálására. A sugár-áramot, és ezzel együtt a hasznos kimenő teljesítményt a G2 feszültségének szabályozásával lehet beállítani egy forgatógomb segítségével.

Részletes leírása a B RS 0982.240 e gyártmányismertetőben található.

TELEFON ÉS A MIKROKOMPUTER

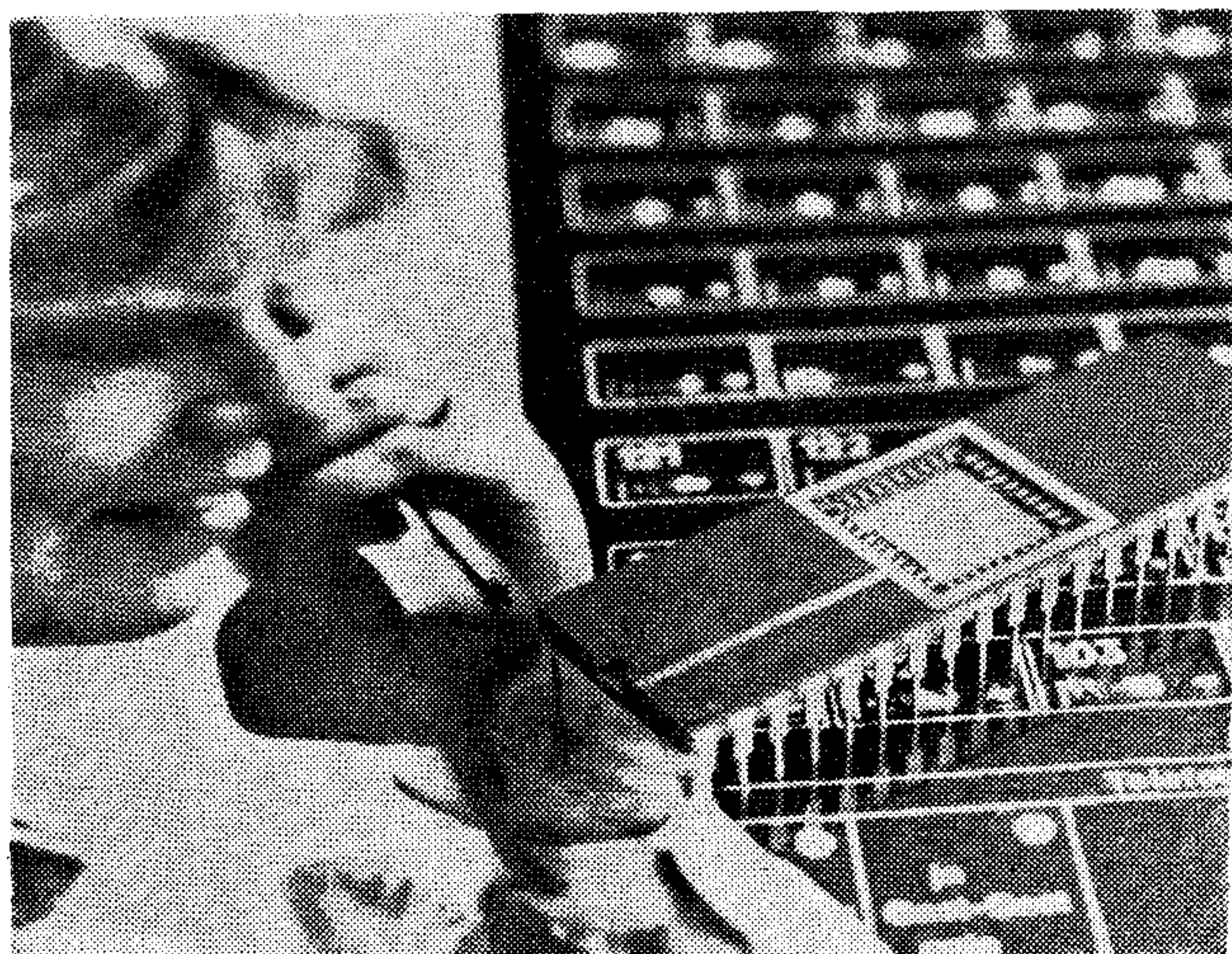


A Siemens cég variálható SMP mikrokomputer rendszere egy új taggal bővült. Megjelent az SMP-E 212 modem egység, mely lehetővé teszi az adatátvitelt a telefonhálózaton keresztül. A sorozatos adat be- és kiadást a „Multi Protocol Serial Controller” elnevezésű SAB 8274 egységgel végzi. Választéklul állhat még vagy két darab X.25, vagy egy V.25 egység. A dugaszolható modul tartalmazza a szükséges részegységeket, de a tulajdonképpeni alapegység változatlan marad.

DMA üzemhez ajánlja a gyár az AM 9517, illetve az AM 9519 egységeket.

Az új modul kompatibilis minden központ egységgel, melyet az SMP rendszer jelenleg tartalmaz és a jövőben alkalmazni fog. A 64 pólusú csatlakozósáv a DIN 41612 szabványnak, a kiviteli forma a „C” szabványnak felel meg. Az egyik csatlakozósáv az SMP-Bus-hoz, a frontcsatlakozó lécs a perifériákhoz csatlakoztatható.

Az SMP-E 212 modul egység részletes leírását a B IS 0982.245 d számú információs ismertető tartalmazza.



A Siemens Sajtótájékoztató közli egy új típusú „telefonépítőkocka” megjelenését. Ez az új áramkör beleilleszkedik az eddigi „építőkő” rendszerbe és része lesz a kifejlesztés alatt álló Standard-Interface rendszernek.

Az új integrált áramkör a „Peripheral Board Controller” név rövidítéséből nyerte a PBC 2050 elnevezést.

A digitális áramkör a telefonelőfizetői csoport és a központi erősítő közé kapcsolódik. Egyidejűleg 16 telefon-résztvevő kiszolgálására alkalmas.

Áramkörileg egy érzékeny multiplex/demultiplex áramkört tartalmaz, mely a PCM csatornákat ellenőrzi és feldolgozza a jelző, beállító és egyéb információkat tartalmazó impulzusokat az egyéni résztvevők számára. A PBC 2050 megvalósítja az idősorrend kapcsolást mind a 16 PCM csatorna számára. Egyenként 64 kBit/s sebességgel továbbítja a vezérlő, ellenőrző és beállító jeleket a csatlakozó részegységek és perifériális berendezések számára.

A PEB 2050 (SM205) NMOS technológiával készült és egy 37,9 mm²-es Chip-felületen 22 000 tranzisztort tartalmaz. 5 V tápfeszültség esetén a veszteségi teljesítménye (disszipáció) kb. 500 mW.

A be- és kimeneti csatlakozók megfelelnek a TTL kompatibilitási követelményeknek.

Részletes leírása a Siemens B IS 1082.263 d információs ismertetőben található.

MINIATŰR VACUUMRELÉ 8 kV-RA

Az új VR 314 típusú kisméretű vacuumrelét a Siemens hozta piacra az elmúlt év közepén. A fémerámia technológiával készült, kiöntött relé kimonodottan nagyfeszültségű üzemre készült. Az üzemi csúcsfeszültség 50 Hz-nél, 8 kV. A vizsgálati csúcsfeszültség, az érintkezők egymás között, illetve az érintkezők és a ház között 10 kV. Összehasonlításként: az eddig gyártott vacuumrelék 3,5 kV vizsgálati csúcsfeszültségre készültek.

Az új VR 314 relé mérete: Hengeres tokban, melynek átmérője 28 mm, magassága pedig 22 mm.

A VR 314 relé nagyfrekvenciás áramok kapcsolására is alkalmas. 16 MHz esetén a maximális üzemi csúcsfeszültség 5 kV lehet. Kétszeres frekvenciánál 2 kV a megengedett üzemi feszültség. A nyugalmi (üzemi) áram 16 MHz esetén 9 A, 32 MHz-nél pedig 7 A. Az adatlap 50 Hz esetén 18 A üzemi áramot enged meg. A kapcsolási egyenáram, ohmos terhelésnél max. 5 A lehet.

A működtető feszültség határértéke 26,5 V. A relé 16 és 23 V között üzemeltethető. A kapcsolási, ill. megszakítási idő max. 8 msec. A rázásállóság 10 g, az ütköztetési szilárdság max. 50 g.

A relé -55 °C és -125 °C hőmérséklet határok között üzemeltethető. A várható élettartam a fent megadott értékhatárok között legalább 10⁶ kapcsolás.

A relé leírása a B RS 0982.242 d információs ismertetőben található.

TAKARÉKOS TELEVÍZIÓK

A televízió teljes félvezetősítésével elért eredmények — a kisebb méretű alkatrészek, szerelvények könnyebb tárolhatósága, a fajlagos szállítási költségek csökkentése, a minőség javulása és a jelentős energiamegtakarítás — új távlatokat nyitott a fejlesztők előtt. Az Orion konstruktőrei több mint három éve keresik a választ arra a kérdésre; hogyan lehetne tovább csökkenteni a televíziók villamosenergia-fogyasztását és megbízhatóbbá tenni a készülék működését. A három év fejlesztő munkájának gyümölcse az idén érett be. A tervek szerint ez év második felétől alkalmazni fogják a saját fejlesztésű újdonságot, amellyel 80 wattból 50 wattal csökken egy színes televízió teljesítményfelvétele.

Az alkalmazásig, a termelésbe való bevezetésig hosszú utat járt be az újítás, amelynek pontos neve:

energiatakarékos kapcsolás és fóliatekerces transzformátor. Az Orion fejlesztőmérnökeinek ötletét sokfelé, például az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottságnál is figyelemre méltónak tartják. Erről tanúskodik az is, hogy az OMFB anyagi támogatást is nyújtott az újítás bevezetéséhez.

A televízió sorreltérítő fokozatában alkalmazott transzformátorokat eddig hagyományos módszerrel, rézhuzallal tekercselték. Ez még a fejlett, automatizált eljárással is meglehetősen lassú és nagy hibalehetőséget tartogat. Az új tekercsre rézhuzal helyett alufóliacsík kerül. A fólia alkalmazásával kedvezőbb gyártástechnikai tulajdonságok alakíthatók ki, a folyamat könnyebben automatizálható. Azért is előnyös ez az eljárás, mert az alufóliacsíkokat a tekercs méretére szabva vihetik fel a területre. Az újfajta sorkimenő primer tekercsek lehetővé tesznek egy olyan kapcsolástechnikát is, amely tovább

csökkenti a készülék áramfogyasztását. Az alufólia tehát nemcsak kulcsszó, hanem egyben kiindulópont is.

Az új transzformátort és az ehhez csatlakoztatható új kapcsolástechnikát a színes televízióhoz fejlesztették ki. Azonnal felmerül a kérdés, vajon alkalmazható-e a fekete-fehér készülékekben is? A szakemberek alapos vizsgálatok, hosszas számítások után arra a megállapításra jutottak, hogy a fekete-fehér televíziókban is megéri a hagyományos rézhuzal tekercselésű transzformátorokat fóliatekercselésre cserélni. A mai félvezetős tv-k fogyasztása ugyan lényegesen kisebb, mint a csöveseké volt, az új kapcsolással további 8–10 wattot lehetne megtakarítani.

A fekete-fehér készülékek energiafelvételének ennél is nagyobb csökkentése azonban már nem lenne kifizetődő, mert az újabb modernizálás növelné az önköltséget, és ezzel a készülék fogyasztói árát. Egyre többen már színesben szeretnék nézni a tv-műsorokat, és amiatt csökken a fekete-fehér készülékek iránti kereslet. A színes televízió fogyasztói árát pedig nem befolyásolja az új szerelvény, és talán — ez a propagandától is függ — még kelendőbb lesz, mint a jelenleg kapható típusok.

Bár a háztartásokban talán számításba sem veszik a villanyszámla csökkenését, népgazdasági szinten jelentős megtakarítás érhető el. És az sem mellékes, hogy a jelenleg árusított hazai gyártmányok transzformátoraihoz a rézhuzalt importálni kell, míg a fóliát a hazai alumíniumból készíthetik. Igaz, ez még csak a jövő, mert a jelenlegi magyar termékek minősége nem megfelelő. Az energiatakarékos televíziók sorozatgyártásának indítása előtt olyan hazai gyártót kell találni, amely vállalkozik a korszerű, a későbbiek során nagy mennyiségben szükséges alufóliacsík kifejlesztésére, gyártására.

Az Orion ugyanis nemcsak arra készül, hogy saját termékeibe építse be az új transzformátort, hanem hogy a Videotont is ellássa. Ez azért lényeges, mert a tekercsgyártás szérianagysága csak így lehet gazdaságos, és akkor lesz jelentős az energiamegtakarítás, ha minden magyar színes televízió az új kapcsolástechnikával üzemel. Sőt arra is lehetőség nyílik, hogy a hazai igények kielégítése mellett exportra is szállítsanak, főként a KGST országok piacaira. Az újdonságok iránt egyébként már több szocialista ország tv-gyára érdeklődik.

A magyar és a külföldi rendeléseknek az Orion már a jövő évben eleget tud tenni, hiszen a közelmúltban megvásárolták a fóliatekercses transzformátor gyártásához szükséges gépeket és szerszámokat. Ezek már megérkeztek a vállalat tamási gyáregységébe, ahol megkezdődött a dolgozók betanítása. A tekercs a legkorszerűbb technológiával készül majd, ez biztosítja a termék kiváló minőségét. Ez a gyáregység skészítette a hagyományos transzformátorokat is, s ez év közepétől térnek át az újak gyártására. A termelékenység jóval nagyobb lesz — ez kínálja az exportlehetőséget is — a normaidő tíz százalékkal csökken.

Eddig tízen végezték ezt a munkát, az új automata gépek kezeléséhez pedig három ember elegendő.

A tömeggyártás indításának feltételeit viszonylag rövid idő alatt kialakították, így júliusban megkezdik a késztermék-gyártó műhely ellátását. Remélhetően idővesztés nélkül, hiszen a határidő módosítása rontaná a gazdaságosságot és lassítaná a beruházás megtérülését. A fejlesztésre, valamint a gépek és szerszámok vásárlására sok millió forintot költött a vállalat. Ehhez az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság is adott hitelt — igen előnyös feltételek mellett. Támogatásuk nélkül az Orion önerőből nem — vagy csak később tudta volna megvalósítani a beruházást.

Az OMFB-támogatás elnyerésében meghatározó szerepe volt annak, hogy az új megoldás a fogyasztónak, a gyártónak és a népgazdaságnak egyaránt hasznos. A fogyasztó az eddigieknél megbízhatóbb, kisebb fogyasztású, takarékos készülékhez jut. A gyártó az új technológia bevezetésével anyag- és normaidő megtakarítást, önköltségcsökkentést ér el. Az újdonság hasznosságát azonban akkor mérhetjük le igazán, ha népgazdasági méreteken számolunk. Mivel a közeljövőben — remélhetően — a Videoton is áttér az energiatakarékos színes televíziók gyártására, a gazdaságossági számítások is a két vállalat együttes termelésére készültek. 1990 végéig körülbelül 200 ezer megawattóra megtakarítás érhető el a készülékenkénti 30 wattos fogyasztáscsökkenéssel. Ez nem kevesebb, mint 100 ezer tonna olajnak felel meg, ill. csaknem 20 millió dollárnak. De az energiatakarékos televíziók már a hatodik ötéves tervidőszak végéig is jelentős — 236 millió forint — energiamegtakarítást eredményezhetnek a népgazdaságnak.

Ezeknek a számoknak a tükrében a drága beruházás minden kétséget kizáróan jó befektetés.

ÉRTESÍTÉS

MIKROSZÁMÍTÓGÉP ORIENTÁLT PROGRAMVÁSÁRLÁS

Az LSI Alkalmazástechnikai Tanácsadó Szolgálat, viszonteladás céljából megvásárolt tetszőleges típusú mikroszámítógépre készült, általános érdeklődésre számot tartó programokat és software rendszereket. Az LSI ATSZ a megvásárolt termékekre elvégzi az igények felmérését, a szükséges széles körű piackutatást és az értékesítések után a termékek eladójának szerzői díjat fizet.

Érdeklődés:

LSI ATSZ

Dr. Szenes Katalin (T.: 570-433/482 mell.)

Budapest, X., Noszlopy u. 1. VIII. em. 823. szoba

Postai cím:

(OMIKK) LSI ATSZ

1428 Budapest

Pf. 12.

Folyóirat szemle

Összeállította: ANGYAL LÁSZLÓ*

A HITACHI HR—100—II BESZÉDFELISMERŐ RENDSZERE

Az elmúlt években megnövekedett az érdeklődés a beszédfelismerő és beszédszintetizáló rendszerek iránt. Az LSI technika mind a beszédfelismerést, mind a beszédszintetizációt, így a számítógépekkel való közvetlen emberi kommunikációt lehetővé tette.

A számítógépek beszédfelismerő egységei emberi beszéddel vezérelhetők, az adatok minden közbenső információhordozó nélkül táplálhatók a gépekbe, mivel a gépek az emberi beszédet megértik, értelmezni tudják.

A hang-bevitel akkor is lehetséges, ha a kezelő keze, illetve szeme mással van elfoglalva, pl.: vészhelyzetekben.

A beszéd-bevitel várhatóan csökkenti a betáplálás idejét és költségeit, hiszen elmaradnak a közbenső hordozók (lyukkártya, lyukszalag, mágnesszalag stb.) a beszéd output fontos lehet, bár mindenképpen sokkal lassúbb, mint pl. a sornyomtatás vagy a COM kiírás.

A beszédfelismerés jelenlegi szakaszában a gépek általában meghatározott személyek tagolt szavait képesek felismerni. A Hitachi HR 100—II berendezés jellemzői:

- mondszerkezet-felismerő egységgel is el van látva, ez meghatározza a szavak helyét a mondatban, ezáltal megkönnyíti a szavak jelenítésének felismerését;
- probléma-orientált szoftver segíti a szófajok felismerését;
- a már megvalósított eszközön folyamatosan tovább fejlesztik a felismerés programját;
- a beszédfelismerés azonos idejű, a képernyős terminálon közölt kérdésekre beszéddel lehet válaszolni;
- a beszédfelismerési utasítás a szokványos billentyűzettel közölhető a rendszerrel;
- a felismert szöveg megjeleníthető a képernyőn, rögzíthető a tárhelyben vagy kinyomtatható.

A rendszert a Hitachi kísérleti üzemben már alkalmazza elektronikus berendezések szerelő automatáinak vezérlésénél, valamint a minőségellenőrző automaták vezérlésénél és segítségével jelentős termelékenység növelést ért el.

Kísérleti üzemben használták a beszédfelismerést telefon-tárcsázásra, bank ügyletek és áru-rendelések rögzítésére. A közeljövőben várható a beszéddel vezérelt írógépek kifejlesztése. (HITACHI REVIEW 5. sz. 1982 október [1100])

* Válogatás a Kohó- és Gépipari Tud. Informatikai és Ipargazdasági Központ információs anyagából.

MIKROSZÁMÍTÓGÉPEK ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI ÉS PROBLÉMÁI

A mikroszámítógépek megvalósítását a nagymértékben integrált áramkörök tették lehetővé. A mikrogépek széles körű alkalmazásának előfeltétele a teljes integrált rendszerek létrehozása, amelyek többek között a mikroszámítógéphez kapcsolt más számítástechnikai berendezésekből, elektronikus rendszerekből, a környezet—gép és az ember—gép kapcsolót elősegítő eszközökből állnak. A mikroszámítógépek nyilvános, széles körű használatának korszaka most kezdődött. A széles körű felhasználáshoz (személyi számítógépek, hobby gépek stb.) elengedhetetlenül szükséges a lakosság bizonyos mértékű számítógépes ismeretekkel való ellátása. Az is látható, hogy a digitális kommunikáció és a mikroszámítógépek jövője összefonódik, azaz csak kölcsönös siker esetén érhetők el az új korszaktól várható eredmények. A mikroszámítógépek forradalmi hatást fejthetnek ki az emberi társadalomra. Ez a hatás azonban nem mindenütt egyértelműen pozitív. Az USA-ban pl. az elektronikus ellenőrző rendszerű pénztárak és az ún. elektronikus pénzáttutató rendszerek nem népszerűek, mivel nem hisznek az emberek bennük. Ugyanakkor a járművek motorirányító mikrogépei és a háztartási gépekbe beépített mikroszámítógépek hallatlanul gyorsan fejlődő alkalmazási területek és nagy népszerűségnek örvendenek. Microcomputers: Applications, Problems and (Promise. 1982. 21. k. [1101])

*

ÚJ JAPÁN SZEMÉLYI SZÁMÍTÓGÉP

A Nippon Electric Company (NEC) cég Home Electronics részlege Z80A mikroprocesszor bázisú személyi számítógépet hozott forgalomba. A PC 6000 jelű gép 16K RAM és 16K ROM tárral rendelkezik, mindkettő max. 32K-ig bővíthető. Billentyűzete standard írógép elrendezésű, amelyhez funkció billentyűk és öt darab programhívó nyomógomb is tartozik. A számítógép fekete-fehér vagy színes tv-hez, speciális monitorhoz, vagy RSZ232 illesztő egységhez kapcsolható. A perifériakészlet: digitalizáló „tabletta”, mini hajlékonylemezes tároló, mágnesszalag meghajtó egység és hőnyomtató.

A Toshiba cég T—100 típusú személyi számítógépe 64 Kb-ot központi tárral, 32K ROM programtárral (a rezidens BASIC részére) és 16 K, a képernyőt szolgáló tárral rendelkezik. A képernyőn grafikus ábrák is megjeleníthetők 8 színben, a felbontás

640×200 pixel. A külső tár max. 1 Mb-ig bővíthető. A perifériakészletbe mátrixnyomtató és hajlékony-lemezes tároló (a központi egység max. 4-et tud meghajtani) tartozik. (Computer Product News 1982 november, 11. sz. [1102])

*

„SZEMÉLYI NAGYSZÁMÍTÓGÉP” — 32 BITES HP ASZTALI SZÁMÍTÓGÉP A PIACON

Megjelent a piacon a HP9000 sorozatú mikrogép, mely 32 bites processzorra épül. A cég nem nevezi mikrogépnek; személyi nagyszámítógép vagy integrált munkahelyi elnevezéssel hozza forgalomba, bár megjelenése nem nagyon tér el a megszokott asztali mikrogépektől. Teljesítménye azonban százszoros és bizonyos esetekben az ára is. A cég részére nem a gép maga bír nagy jelentőséggel, hanem a VLSI technológia, mellyel sikerült a 32 bites processzort és további négy áramkört kifejleszteni. A speciális NMOS III eljárás során optikai fotolitográfiát alkalmaztak az 1,5 mikronos áramköri elemek és az 1 mikronos vezeték távolságok eléréséhez. Az áramkörök nyolcszor sűrűbbek, mint bármely más, piacon kapható integrált áramkör. A 32 bites központi egység mellé ki/beviteli processzort, memória vezérlőt, óragenerátort és 128 Kb-ig kapacitású RAM tárat dolgoztak ki. Az új áramkörök segítségével 1 Mb-ig tárhelyű HP 9000 felépítéséhez 98 áramkörre van csak szükség, szemben a konkurens 32 bites rendszerek közel 5000 áramkörével. Az új áramköröket nem forgalmazzák önállóan. A fejlesztés tovább folyik, jövőre 256K és 512K kapacitású memória áramkörök várhatók, melyek segítségével bővíthető lesz az asztali számítógépek jelenlegi 2,5 Mb-ig határa. (Computer Weekly 837 sz. 1982 november 25. [1103])

*

RÉSZBEN FELHASZNÁLÓI TERVEZÉSŰ (SEMI-CUSTOM) ÁRAMKÖRÖK

A kis- és közepes vállalatok részére a mikroelektronikai technológia viharos fejlődésének kihasználására nagy lehetőséget nyújtanak az ún. fél-felhasználói (semi-custom) áramkörök. A különböző típusok gyártási eljárása azonos: standard szubsztrátumon különböző áramköri elemeket alakítanak ki, amelyek azonban egymással nincsenek összekötve. A funkció meghatározása a fémezési síkon, fémezési maszk útján történik az egyes elemek — tranzisztorok, ellenállások, logikai egységek — összekötése útján. A koncepciót a költség/darabszám viszony és a fejlesztési idő teszi rendkívül vonzóvá. Digitális áramkörök előállítására tranzisztor elrendezéseket (array) vagy kapu-elrendezéseket, lineáris-analóg funkciók realizálására analóg elrendezéseket alkalmaznak. Az analóg és digitális funkciókat egyaránt realizáló áramköröket digilin-array elnevezéssel hozzák forgalomba. A kapu-elrendezésekre gyakran alkalmazzák

a kötetlen logikai elrendezés (ULA-uncommitted logic arrays) vagy masterslices elnevezést is. A kapu-elrendezés szabályos, mátrix-szerűen rendezett logikai kapukból, az összekötések részére szabadon hagyott területekből és az áramkör szélein kialakított periférikus cellákból (meghajtó, erősítő, puffer, szint-átalakító stb.) áll. (Technische Rundschau 44. sz. 1982 nov. 2. [1104])

*

CAD LEHETŐVÉ TESZI BÁRKINEK, HOGY IC-T TERVEZZEN

A VLSI technológia fejlődésével olyan komplex áramkörök készülnek berendezésorientált kivitelben, melyek csak igen kis darabszámban kerülnek felhasználásra, hiszen komplexitásuk egy-egy berendezéstípushoz köti őket. Ez természetesen az árakban is tükröződik. Ez a felismerés indította el az IC tervezés egy másik irányát, mely a tervezés egyszerűsítésével arra törekszik, hogy egy speciális szakértelemmel nem rendelkező felhasználó bizonyos számítógépes módszerek ismeretében meg tudja tervezni a maga számára szükséges IC-eket. Ilyen számítógépes módszerek, programok, katalógusok részben már léteznek, részben fejlesztés alatt állnak. Szakértők elképzelése szerint olyan számítógépes módszerek, illetve rendszerek szükségesek, melyek egy folyamatábrából, vagy funkció diagramból, saját szoftverünk segítségével megrajzolják először a funkciót teljesítő áramkör vázlatát, majd ezt geometriai struktúrákra bontja az IC gyártáshoz. Ez persze jelenleg még nem áll rendelkezésre, de ebbe az irányba mutat az ún. „cellánkénti” tervezés, mely funkcionális egységprogramokból tervez komplex IC-eket. (Machine Design 23. sz. 1982. okt. [1105])

*

ÜVEGSZÁLBÓL KÉSZÜLT TEKERCs, MINT OPTIKAI MIKROFON

Az optoakusztikai mikrofón olyan elem, mely a fényt hanggá és ezt közvetlenül elektromos jelekké alakítja. Elvileg egy kicsi, gázzal vagy folyadékkal — mint átalakító anyaggal — töltött kamrából áll. Ha egy megfelelő energiasűrűségű, intenzitásmodulált fénysugár egy ablakon át a kamrába esik, úgy a modulációnak megfelelő gyors felmelegedéseket és lehűléseket okoz, mely nyomáshullámokat vagyis hangot eredményez. Ezeket egy vagy több, a kamra falára erősített mikrofón elektromos jelekké alakítja. Az elem hatásfoka a kamrát kitöltő médiumnak a beeső fényre vonatkozó elnyelési képességétől függ. Érzékenyebb átalakító építhető szál-optikai mikrofónnal. Ehhez monomódusú üvegszálból tekercset készítenek. Ennek belsejét feltöltik próbaanyaggal és a homlokfelületeket fényt áteresztő kalciumfluorid lemezekkel zárják le. Hélium-neon lézer infravörös fényével világítják meg a tekercs belsejét (a kísérletben metán-levegő keverék volt

a töltőanyag). A kamra előtt egy forgó tárcsa a sugarat 70 Hz-enként impulzusokká darabolja (ez az érték az átalakító akusztikus rezonanciája alatt, de a termikus feléledési idő felett van).

A tekercsben egy másik hélium-neon lézer fényét vezetik át, melyet még a tekercs előtt elágaztatva egy kompenzátoron is átvezetnek. A tekercsen áthaladó fény a vezetékre ható nyomásváltozások következtében fáziscsúszásokat szenved, mely a kiegyenlítést felborítja. A különbség elektromos jelvé alakítható. (Funk-Technik 1982. 11. sz. [1106])

*

NYILVÁNOS KOMMUNIKÁCIÓS HÁLÓZATOK A SIEMENSTŐL

A nyugatnémet Siemens vállalat a modern távközlés bármely berendezését képes szállítani, mind digitális, mind pedig analóg eszközöket. Eddig mintegy 5 millió vonali egységet installáltak. Jelenleg az évi 8 milliárd márkás forgalmukkal a távközlési eszközök szállítói között harmadikok a világon. 76 gyárral rendelkezik a világ 24 országában, továbbá a világ 128 országában képviselőt tart fenn. A cég által gyártott nyilvános kapcsoló rendszerek: analóg, digitális telefonrendszerek, szöveg- és adatkapcsoló rendszerek, kis-, közepes- és nagyméretű kapcsolatokra, szöveg-, zene-, grafika- és adattovábbító rendszerek. Az adatátviteli hálózatokhoz analóg és digitális berendezéseket, speciális célú rendszereket, rádiórelés rendszereket, helyi- és nagytávolságú kábeleket, réz- és üvegszálkábeleket, kábeltartozékokat, vevőantennákat és tv elosztó rendszereket tudnak ajánlani. Helyi hálózatok számára mintegy 15 millió km kábelt installáltak. Komplet optikai kábeles adatátviteli rendszereket már évek óta gyártanak és szállítanak (adókat, vevőket, kábelcsatlakozókat, multiplexereket stb.). (Siemens Aktiengesellschaft. Ordering No. N 120/5222.101, 1982 [1107])

*

KUTATÁS ÉS FEJLESZTÉS AZ USA-BAN

A Bell Lab. végrehajtó bizottsága alelnökének tették fel a kérdést, hogy véleménye szerint mi a helyes és mi az, ami téves az USA kutatási és fejlesztési elképzeléseiben. Az USA ipara szerint igen magas szintű képzettséget, igen fejlett technológiát igényel. Az elektronikai forradalom minden államtól, amely az élvonalban akar maradni, komoly kutatási és fejlesztési erőfeszítéseket és pénzüsségeket igényel. Az egészséges arányok meghatározása azonban rendkívül nehéz, hisz maga a kutatás is sokrétű, az alapkutatástól a gyártási kutatásig igen sok ága van. Míg néhány évtizeddel ezelőtt az USA első volt a tudományos és technológiai kutatásban, ez az előnyük lényegesen lecsökkent és egyes területeken más országok törtek az élre. Bár pl. a termelékenység még ma is az USA-ban a legmagasabb, de Japán, az NSZK, Franciaország stb. erősen megközelítették.

Ennek talán egyik oka e kapitalista államok koncentráltabb, célratörőbb, államilag támogatott kutatása is. (Bell Laboratories Record 8. sz. 1982 okt. [1108])

*

AZ ADATBEVITEL ÚJ LEHETŐSÉGE

A Ferranti Computer Systems cég által kidolgozott Image Data kézírás-felismerő tábla alternatív adatbeviteli lehetőséget teremt számítógépekhez. A készülék helyi telefonközpontokba, kórházak felvételi irodáiba, rendőrségi baleseti jegyzőkönyvek elkészítéséhez, leltárkészítéshez stb. dolgozták ki, ahol folyamatosan vagy rendszeresen töltenek ki formanyomtatványokat. A tábla írófelületből és egy kettes célú tollból áll. A toll elektronikusan van a táblával összekötve. Írás közben a karaktert egyrészt beviszi a számítógépbe, másrészt elkészül a kézírásos dokumentum is. A tábla grafikai opcióval is kiegészíthető, mely lehetővé teszi a szöveg és a diagramok együttes kezelését. A Ferranti kézírás-felismerő rendszer számos adatbeviteli problémát megoldhat. Az írás-felület nagy (30×30 cm-es). Alkalmazása ott ideális, ahol nem az adatbevitel az operátor fő feladata, vagy ahol az eredeti kézírásos változat megőrzésére is szükség van. A Ferranti folyamatosan fejleszt új interfészeket a táblához, melyek lehetővé teszik majd, hogy a PT7 típusú terminál közvetítésével ICL és IBM nagyszámítógépekhez lehessen kapcsolni. (Computer Weekly, 1982 dec. 9. [1110])

*

McINTOSH INTEGRÁLT SZTEREÓ ERŐSÍTŐ

A McIntosh Ma 6200 típusú sztereó erősítője csatornánként 75 W teljesítményt ad le 8 ohmos terhelésre, ill. 100 W-ot 4 ohmosra. Meghajthat 3 pár hangszórót és vezérelhet két magnetofon decket. Az MA 6200 hang előerősítője alacsony zajú műveleti erősítő 100 000-es nyitott hurkú erősítéssel, melyet a precíziós kiszájú visszacsatolás 1000 Hz-en 42 dB-re csökkent és egyúttal egy RIAA kiegyenlítést is megvalósít. A műveleti erősítő alacsony kimeneti impedanciája teszi lehetővé a kis impedanciájú visszacsatoló áramkör alkalmazását, mely csökkenti a zajszintet. Az ezt követő fokozat biztosítja a hangerő kompenzálását. Ezt két műveleti erősítő valósítja meg rögzített 20 dB erősítéssel a középső frekvenciákon a hangerő szabályozó gomb beállításától függetlenül. Ezt a szokásos mély és magas hangszín szabályozás helyett egy ötsávú kiegyenlítő követi, mely 30, 150, 1500 Hz és 10 kHz középfrekvenciákkal szűrő karakterisztika szintetizálást tesz lehetővé. A teljesítményerősítőt elektromosan elválasztották az előerősítőtől. Így a csatlakozás oldásával jelfeldolgozó egységek (pl. dinamika expander vagy zajcsökkentő) illeszthetők a jelútba. Az egyenáramúlag csatolt, szimmetrikus komplementer erősítőkből álló kimenő fokozatokat rövidzár esetén hőérzékelők védik a túlmelegedéstől. Az erősítő harmonikus torzítása rendkívül kicsi: 1000 Hz-en 8 ohmon 30 W-ig 0,002%, 75 W-on 0,0034%. (Computers and Electronics 11. sz. 1982. [1111])

ДК 007:621.391

Д-р Будински, Я.:

Коммуникация и информация

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1983. г. № 8—9.

Статья в рамках обобщения целеустановок Всемирного Дня Коммуникации дает краткий обзор о состоянии информационной технологии, о перспективе и об ожидаемых значительных экономических и общественных значениях. Обращает внимание на более обширное, превосходящие технические области толкования. Коммуникации, на современные социологические исследования. Путем демистификации круга понятий информационных технологий старается способствовать использованию чрезвычайных возможностей техники коммутации, в интересах общего общественного и экономического развития.

ДК 621.39.001.6(439)

Д-р Тофалви, Д.:

Результаты и проблемы исследования разработки национальной техники связи

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1983. г. № 8—9.

Статья дает обширную картину о стремлениях, результатах и трудностях исследования-разработки венгерской техники связи. Намеченные цели рассматривает в системе предельных условий развития сировой техники связи. Отдельно подчеркивает в охватывающей статье сотрудничество, создающегося вслед за программами ОККФТ—А/5 6 ОТТКТ—К8 между пунктами исследования на предприятиях, в организациях, институтах, университетах и в исследовательских пунктах администрации связи. Автор с большой искренностью раскрывает тяжелую ситуацию и ожидаемые последствия, возникающие вследствие неразвитой промышленности задела, одновременно с точностью специалисты определяет концепцию возможных путей выхода с данной ситуации. Выводы статья в такой мере являются критикой, поскольку представляют концепцию касательно возможности решения в последующих годах.

ДК 621.395.001.6:621.395.2:395.66

Д-р Эизлер, П.:

Основные направления разработки техники коммутации в БХГ

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1983. г. № 8—9.

Исходя из создаваемой в начале 80-х годов ситуации в БХГ излагаются самые важные соображения разработки техники коммутации в области центральных, учрежденческих телефонных станций, а также систем технического обслуживания.

ДК 621.39.002.2 ORION:621.396/.397 + 681.327.8

Ковач, Л.:

Роль ОРИОН-на в разработке инфраструктуры национальной и международной техники связи

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1983. г. № 8—9.

Изделия ОРИОН-на являются представителями в трех больших областях: средства телевидения и акустики, микроволновые аппаратуры связи и средства передачи данных. С выпуском этих средств и аппаратур ОРИОН эффективно помогали осуществлению национальной и международной услуги связи. Автор статьи по хронологической очередности излагает результаты завода ОРИОН, которые достигли в течение семьдесят летнего его существования.

ДК 621.395.001.6:621.395.38/.4

Салаи, Т.:

Настоящее и направления развития проводной техники уплотнения на заводе Телефондьяр

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1983. г. № 8—9.

Часть I. данной статьи занимается с настоящими временем, продемонстрируя ассортимент изделия техники уплотнения, анализируя его технический уровень, и дальнейшие возможности развития. Часть II. нариывает соображения по разработкам до 1990 года в областях техники уплотнения делением по частоте и цифровой передачи. В первой части цель заключается в первую очередь в усовершенствовании существующих систем, а в другой области разработка современных систем относящиеся к иерархии ИКМ заключительно до четвертичных ступеней. В конце статьи имеется попытка в формулировке ответа на вопрос возможной реализации планов по разработкам.

ДК 621.395.001.6:621.395.7.037.37

Д-р Фрайка, Б.:

Влияние технологического развития на телефонные услуги

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1983. г. № 8—9.

Осуществление функции телефонного аппарата, кроме улучшения качества услуг, обеспечивает введение новых услуг. С повышением интеллигенции аппарата обеспечивается расширение услуг, предоставляемых абонентам на АТС абонентам. Дигитализация абонентской сети обеспечивает возможность применения интеллигентных терминалов, объединяющих услуги разговорного и неразговорного характера.

ДК 621.3.049.77:681.327.8:621.395.74.037.37

Хорват, Д.:

Перспектива техники Коммутации

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1983. г. № 8—9.

На развитие техники коммутации также воздействует закон замена выпускаемых изделий. Поэтому научно-техническая революция происходящая в настоящее время в микроэлектронике играет решающую роль. Развитие техники коммутации, на стороне возможностей, осуществляется в направлении цифровых сетей с интегральными услугами, а на стороне услуг в направлении склонности к поколениям, не привыкаемых с письменностью аналогично тому, что предыдущие поколения коммутационной техники создавались во первых в соответствии с запросами самых развитых стран, а потом распространились другие варианты для остальных потребителей.

ДК 621.395.74:621.396.43:621.396.931

Хаваш, Д.:

Современные направления наземной, мобильной радиосвязи на VHF/UHF

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1983. г. № 8—9.

Статья рассматривает в подробности и определяет основные направления развития четырех больших основных групп наземных, мобильных систем радиосвязи на частотах VHF/UHF. Рассматриваемая в четвертой группе VHF/UHF радиотелефонная сеть сельской связи демонстрирует пример решения, удовлетворяющим самым современным требованиям сетей связи, за счет применения концентратора на 120/8 и многократного доступа к каналам. При помощи микропроцессорного управления системой обеспечивается поное автоматическое установление вызова связи и его разъединение.

ДК 621.39:654.1

Блум, Е.:

Применение новых результатов МККТТ в решении нескольких проблем совместной работы инфраструктуры связи

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1983. г. № 8—9.

Разработка инфраструктуры связи для поддержки совместной работы между различными участками и услугами сети предъявляет необходимых методов. Статья обращает внимание на некоторые новые рекомендации и изучаемые вопросы МККТТ в связи с проблемами совместной работы. В этих рекомендациях приведены определение и спецификации рунтков интерфейса и уровни для аппаратуры, используемые в иерархии передачи и коммутации, введены новые методы описания содействия систем сигнализации и предлагают новую систему сигнализации с общим каналом, общего назначения, оптимизированную для цифровых сетей.

ДК 338.1:654.15

Д-р Хеллер, К.—Коллатх, Г.—д-р Папп, З.—Рике, В.:

Влияние разработки техники связи на развитие экономики

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1983. г. № 8—9.

Статья излагает результаты корреляционных испытаний, проведенных между развиваемости техники связи и экономики, указывая на проблемы таких испытаний. Обеспечивает проведение более тонкого моделирования и получения более точных результатов оценки теневого ценообразования техники связи. Проведенным исследованием по данной теме на уровне экономики было определено то, что по какой мере преемствует достижению актуальных экономических целей неразвитая телефонная услуга. В заключении статья занимается с возможностью и проблемой связанную с заменой сообщений и техники связи.

ДК 621.317.74:621.395.6

Д-р Гранат, Я.—Флигель, П.:

Специальный прибор оконечного измерения телефонного аппарата

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1983. г. № 8—9.

Авторы излагают разработанный прибор для обхватывающего и быстрого оконечного измерения настольного телефонного аппарата. Прибор обеспечивает измерение и/или аттестатизацию номеробирателя, систему вызова и электроакустических показателей телефонного аппарата. Авторами разработаны новые методы определения тех показателей, которые в условиях эксплуатации по стандарту неизмерены.

ДК 621.374.3:681.327.8

Бач, Е.—Ханзо, Л.—Хиншенками, Л.:

Динамические свойства схемы задержки элементарных сигналов в модемах передачи данных

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1983. г. № 8—9.

У быстродействующих модемов передачи данных, работающих по телефонным каналам одним из основных задач является быстрая и точная настройка синхронизации элементарных сигналов, которая является пред условием эффективной коррекции. В статье рассматриваются динамические свойства системы восстановления задержки, демонстрируя результаты проведенных симуляций на ЭВМ, а также описываются опыты по созданию пространственного модема по МККТТ V. 27.

ДК 621.396.43:621.397.743:629.783

Д-р. Каша, И.:

Конференция „О вещательных системах спутниковой связи“

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1983. г. № 8—9.

Сообщение дает информацию о конференции проведенной в ВДЕ ШААР-БРЮККЕНЕ с 19-го по 22-ое октября 1982 года, на которой были рассмотрены проблемы системно-техники, предоставляемые услуги и схемы телевизионных и радиопередатчиков спутниковой связи.

ДК 621.3.049.771.14:621.3.049.774/.776

Хангош, И.:

Более важные направления развития технологии изготовления монолитных и гибридных схем большой интеграции

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника Будапешт) 1983 г. № 8—9.

Автором статьи дается обзор о технологических этапах развития в изготовлении монолитных и гибридных схем большой сложности в последнем 20-и летнем периоде. Устанавливает то, что до конца столетия по всей вероятности ожидается автоматизация на высоком уровне у всех этапов технологии, исключение непосредственного человеческого труда, применение микропроцессорного управления в качестве общей тенденции, а также у технологических процессов, требующих термообработку стремление на применение более пониженной температуры обработки.

ДК 621.3.016.3:621.3.049.774.2

Немеш, М.:

Динамические особенности дополнительной нагрузки применяемой в интегральных схемах MOS

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1983. г. № 8—9.

Статья дает краткое обобщение с точки зрения расчета дополнительной нагрузки. Излагает динамический гистерезис, возникающего из особенности дополнительной нагрузки и его воздействие на работу стробирования.

DK 007:621.391

Dr. Budinszky, J.:

Kommunikation und Information

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. Nr. 8—9.

Der Artikel gibt uns eine kurze Zusammenfassung im Rahmen des Weltjahres der Kommunikation, über die Lage der Informationstechnologien, sowie deren Perspektive und deren zu erwartenden wesentlichen Auswirkungen in der Ökonomie und in der Gesellschaft. Der Verfasser lenkt unsere Aufmerksamkeit auf die breitere, die technischen Gebiete weit überschreitende Deutung der Kommunikation, das heisst auf die modernen soziologischen Forschungen. Im Interesse der allgemeinen gesellschaftlichen und ökonomischen Entwicklung bestrebt sich der Verfasser durch die Demistifikation des Begriff-Kreises der Information, die Ausnützung der Möglichkeiten der Informationstechnologien vorwärtszubringen.

DK 621.39.001.6(439)

Dr. Tófalvi, Gy.:

Die Ergebnisse und Sorgen der einheimischen Forschung und Entwicklung

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. Nr. 8—9.

Der Artikel gibt uns ein umfangreiches Bild über die Bestrebungen, Ergebnisse und Sorgen der Forschung und Entwicklung in der ungarischen Fernmeldetechnik. Die Zielsetzungen der Forschung und Entwicklung werden im Randbedingungssystem der weltweiten Entwicklung des Fernmeldewesens behandelt. In diesem ausführlichen Artikel wird diejenige Zusammenarbeit besonders betont, welche im Laufe der Programme OKKFT-A/5 und OTTKT-K/8 zwischen den verschiedenen Forschungsstellen der Betriebe, der Institute, der Hauptschulen, der Universitäten und der Post zustandegekommen sind. Der Verfasser enthüllt mit einer demonstrativen Aufrichtigkeit die von dem Rückstand der ungarischen Hintergrundindustrie stammende schwere Lage und die zu erwartenden Folgen. Zugleich werden aber mit der Genauigkeit des Fachmanns Konzeptionen über die möglichen Auswege in der gegenwärtigen Lage gegeben. Die Schlussfolgerung ist ebenso eine Kritik über die industrielle Entwicklung des vergangenen Jahrzehntes, wie auch eine Konzeption zu den Lösungsmöglichkeiten der kommenden Jahre.

DK 621.395.001.6:621.395.2:621.395.66

Dr. Eisler, P.:

Die Hauptrichtungen der schaltungstechnischen Entwicklungen bei den BHG Fernmeldetechnischen Werken

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. Nr. 8—9.

Ausgehend von der Lage, die bei den BHG Fernmeldetechnischen Werken am Anfang der achtziger Jahre sich ergeben hatte, werden in diesem Artikel die wichtigsten Vorstellungen in der schaltungstechnischen Entwicklung bekanntgegeben, und zwar auf dem Bereich der Telefonhauptzentralen und Nebenstellenanlagen, sowie auf dem Gebiet der Systeme für Betriebsbewachung.

DK 621.39.002.2 ORION: 621.396/.397 + 681.327.8

Kovács, L.:

Die Rolle der Firma Orion in der Entwicklung der Infrastruktur der ungarischen und der internationalen Fernmeldetechnik

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. Nr. 8—9.

Die Erzeugnisse der Firma Orion repräsentieren drei grosse Bereiche, und zwar das Fernsehen und seine akustischen Mittel, die Mikrowellenanlagen und die Übertragungstechnischen Mittel. Die Firma Orion hat mit der Fertigung dieser Geräte und Anlagen sehr erfolgreich bei der Verwirklichung der Dienstleistungen geholfen in der ungarischen und internationalen Fernmeldetechnik. Der Verfasser berichtet uns in chronologischer Reihenfolge, über diejenigen Ergebnisse der Firma Orion, die sie im Interesse dieser Zielsetzung während ihrer siebenjährigen Tätigkeit getan hat.

DK 621.395.001.6:621.395.38/.4

Szalay, T.:

Die Gegenwart und die Entwicklungsrichtungen der mit Leitung funktionierenden Übertragungstechnik, in der Telefonfabrik (Telefongyár, Budapest)

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. Nr. 8—9.

Der erste Teil des Artikels beschäftigt sich mit der Gegenwart und stellt uns die Übertragungstechnische Produktauswahl vor, mit einer Analyse deren technischen Niveau und der weiteren Entwick-

lungsmöglichkeiten. Im zweiten Teil des Artikels erörtert der Verfasser die Vorstellungen der Entwicklung bis 1990, und zwar sowohl auf dem Gebiet der Übertragungstechnik mit Frequenzteilung, wie auch auf dem Gebiet der digitalen Übertragungstechnik. Bei dem ersten ist die Zielsetzung die Modernisierung der schon vorhandenen Systeme und auf dem anderen Gebiet bestrebt man sich die zur PCM-Hierarchie gehörenden Systeme einschliesslich Quarterstufe zu entwickeln. Zuletzt sucht der Artikel eine Antwort darauf, was für eine Realität die erörterten Entwicklungspläne haben.

DK 621.395.001.6:621.395.7.037.37

Dr. Frajka, B.:

Die Wirkung der technologischen Entwicklung auf die telefontechnische Dienstleistungen

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. Nr. 8—9.

Die Verwirklichung der Funktion des Fernsprengeräts, mit Hilfe von integrierten Schaltungen ermöglicht neben der Qualitätsverbesserung der Dienstleistung auch die Einführung neuer Dienstleistungen. Durch die Erhöhung der Intelligenz des Geräts, ergibt sich auch die Möglichkeit zur Erweiterung der Dienstleistungen für die Teilnehmer, welche in den elektromechanischen Telefonzentralen eingeschaltet sind. Die Digitalisierung des Teilnehmernetzes ermöglicht die Verwendung von intelligenten Terminalen, welche die Dienstleistungen mit sprachlichen und nicht-sprachlichen Charakter vereinigen.

DK 621.3.049.77:681.327.8:621.395.74.037.37

Horváth, Gy.:

Die Perspektive der Schaltungstechnik

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. Nr. 8—9.

Die Geschichte der Entwicklung für die Schaltungstechnik wird auch vom Gesetz hinsichtlich des Produktenwechsels geregelt. Laut diesem Gesetz ist zur Zeit die in der Mikroelektronik entfaltete wissenschaftlich-technische Revolution massgebend. Die Entwicklung der Schaltungstechnik erfolgt auf der Seite der Möglichkeiten in die Richtung des Digitalnetzes integrierter Dienstleistungen und auf der Seite der Ansprüche, erfolgt die Entwicklung in die Richtung der Anpassung zu einer Generation, welche die Schriftlichkeit noch nicht gewöhnt hat. Man muss darauf hinweisen, dass frühere Produktengenerationen der Schaltungstechnik ebenfalls zuerst den Ansprüchen der entwickelten Länder entsprechend ausgeformt wurden und später haben sich für die weiteren Anwender, andere Variationen verbreitet.

DK 621.395.74:621.396.43:621.396.931

Havas, Gy.:

Die modernen Tendenzen der beweglichen Dienstleistungen in der VHF/UHF Bodenfunktechnik

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. Nr. 8—9.

Der Artikel erörtert ausführlich vier Gruppen der beweglichen Dienstleistungen in den Systemen der VHF/UHF Bodenfunktechnik und bestimmt auch die Hauptrichtungen der Entwicklung. Das in der vierten Gruppe behandelte VHF/UHF örtliche Funktelefon-Netz gibt uns ein Beispiel für eine Lösung, die den modernsten Netzforderungen auch entspricht, und zwar teils mit Hilfe des Konzentrators mit Übersetzung 120/8 teils mit Hilfe der Verwendung der mehrfachen Kanalzugängigkeit. Durch die Unterstützung der Mikroprozessorsteuerung des Systems kann der vollautomatische Aufbau und Abbau der Anrufverbindung gesichert werden.

DK 621.39:654.1

Blum, E.:

Die verwendung von neuen CCITT-Ergebnissen zur Lösung einiger Probleme der Zusammenarbeit in der fernmeldetechnischen Infrastruktur

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. Nr. 8—9.

Die Entwicklung der fernmeldetechnischen Infrastruktur fordert die Verwendung entsprechender Methoden zur Unterstützung der Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Teilen und Dienstleistungen des Netzes. Der Artikel macht uns auf einige neue Empfehlungen und zu studierende Fragen aufmerksam, die sich auf die Probleme der Zusammenarbeit beziehen. Interface-Punkte und Pegel wurden hinsichtlich der in der Hierarchie der Übertragung und Schaltung verwendeten Anlagen definiert und spezifiziert. Ausserdem wurden neue Methoden zur Beschreibung der Zusammenarbeit von Signalisierungssystemen eingeführt und ein neues, allgemein gültiges Signalisierungssystem wurde empfohlen, welches in einem gemeinsamen Kanal funktioniert und für ein Digitalnetz optimiert ist.

DK 338.1:654.15

Dr. Heller, K.—Kolláth, G.—Dr. Papp, Z.—Riecke, W.:

Die Wirkung der Entwicklung des Fernmeldewesens auf die Wirtschaftsentwicklung

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. Nr. 8—9.

Der Artikel berichtet über die Ergebnisse der Korrelationsuntersuchung, die zwischen dem Entwicklungsstand des Fernmeldewesens und dem Entwicklungsstand der Ökonomie durchgeführt wurde. Der Verfasser gibt uns auch Hinweise auf die Probleme einer solchen Untersuchung. Eine feinere Modellierung und genauere Ergebnisse ermöglicht die Prüfung des Schattenpreises des Fernmeldewesens. Die in dieser Hinsicht durchgeführten ökonomischen Untersuchungen zeigten, dass die unentwickelten telefontechnischen Dienstleistungen die Erreichung der aktuellen volkswirtschaftlichen Zielsetzungen wesentlich behindern. Zuletzt geht der Artikel auf die Möglichkeiten und Probleme ein, die sich auf die Ersetzung des Verkehrs und des Fernmeldewesens beziehen.

DK 621.317.74:621.395.6

Dr. Granát, J.—Pfliegel, P.:

Speziales Endprüfgerät für den Fernsprechapparat

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. Nr. 8—9.

Die Verfasser dieses Artikels berichten über das Spezialgerät, welches zu der umfangreichen und schnellen Endprüfung der Tischfernprechapparate entwickelt wurde. Das Prüfgerät kontrolliert durch Messungen oder Qualifikation den Nummerngeber, das Klingelwerk und die elektro-akustischen Charakteristiken des Fernprechapparates. Die Verfasser des Artikels haben neue Prüfmethoden für die Feststellung derjenigen Charakteristiken ausgearbeitet, welche unter Betriebsbedingungen laut Norm nicht gemessen werden könnten.

DK 621.374.3:681.327.8

Bács, E.—Hanzó, L.—Hinsenkamp, L.:

Dynamische Eigenschaften von Taktrückgewinnungssystemen für die Datenübertragung

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. Nr. 8—9.

Es ist eines der wichtigsten Probleme in der schnellen Datenübertragung über Fernsprechkanälen die schnelle Konvergenz von dem Taktrückgewinnungssystem. Das und dessen möglichst genaue Regelung sind die Voraussetzungen für eine effektive Entzerrung. Es wird deswegen das dynamische Verhalten von solchen Systemen untersucht, und Rechnersimulationen — Ergebnisse, sowie praktische Erfahrungen werden in einer CCITT publication über Datenübertragungsmethoden veröffentlicht.

DK 621.396.43:621.397.743:629.783

Dr. Kása, I.:

Konferenz über die Systeme von Satelliten-Programmsstrahlern

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1983. Nr. 8—9.

Die Publikation gibt uns eine Zusammenfassung über eine Konferenz des VDE, die vom 19. bis 22. Oktober 1982 in Saarbrücken gehalten wurde. An dieser Konferenz hat man die Problematik der Systemtechnik, der Dienstleistungen, sowie der Stromkreise von Fernseh- und Rundfunksendern über Satelliten durchgeblüht.

DK 621.3.049.771.14: 621.3.049.774/.776

Hangos, I.:

Die wichtigsten Entwicklungsrichtungen der Herstellungstechnologie von Monolith- und Hybridstromkreisen grosser Integrität

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1983. Nr. 8—9.

Der Verfasser des Artikels gibt uns einen Überblick auf die Entwicklung der technologischen Schritte, welche in den letzten 20 Jahren bei der Herstellung von Monolith- und Hybridstromkreisen grosser Kompliziertheit angewendet wurden. Der Verfasser behauptet, dass bis zum Ende dieses Jahrhunderts werden als allgemeine Tendenz bei allen technologischen Schritten, die hochwertige Automatisierung, die Steuerung mit Mikroprozessor, sowie die direkte Ausschaltung der menschlichen Arbeit gekennzeichnet. Bei den verschiedenen technologischen Operationen, wo Wärmebehandlung benötigt ist, kann man die Bestrebung nach der möglichst niedrigsten Temperatur für die Wärmebehandlung erwarten.

Nemes, M.:

Die dynamischen Eigenschaften der in den MOS integrierten Schaltungen verwendeten nachgezogenen Belastung

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. Nr. 8—9.

Der Artikel fasst die Standpunkte der Dimensionierung der nachgezogenen Belastung ganz kurz zusammen. Es wird die dynamische Hysterese bekanntgegeben, die sich aus den Eigenschaften der Nachziehung ergibt. Ausserdem wird es darauf hingewiesen, dass was für Wirkungen diese Eigenschaften auf die Funktion der Tore verursachen.

*

*

UDC 007:621.391

Dr. Budinszky, J.:

Communications and Informations

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. No. 8—9.

Summarizing the aims of World Communications Year the paper briefly drafts on the situation, perspectives and expectible significant economic and social influences of information technologies. It calls attention to a wider interpretation of communications, to up-to-date sociological researches. By demystification of the category of informations it endeavours to promote putting to account the extraordinary possibilities provided by information technologies in the interest of a general social and economic development.

UDC 621.39.001.6(439)

Dr. Tófalvi, Gy.:

Results and Troubles in R/D of Hungarian Telecommunications

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. No. 8—9.

The paper gives an overall picture of the efforts, results and troubles of Hungarian telecommunications R/D. The R/D targets are discussed within the conditions of development of world telecommunication. The author reveals the grave situation derived from the backwardness of Hungarian back-up industry of electronics and the expectible consequences with harrowing sincerity, simultaneously he gives a conception for the possible way out the accuracy of an expert. His final conclusion is not only a conception for the solution possibilities of the years to come, but also a criticism on industry development of the past decade.

UDC 621.395.001.6:621.395.2:621.395.66

Dr. Eisler, P.:

Main Trends of Switching Development in BHG

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. No. 8—9.

In this paper, starting from the situation of the beginning of the 80-ies the main development ideas in switching, telephone public exchanges and PABX-es, as well as maintenance systems are introduced.

UDC 621.39.002.2. ORION: 621.396/.397 + 681.327.3

Kovács, L.:

ORION's Part in Development of National and International Telecommunications Infrastructure

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. No. 8—9.

The products of ORION represent three large fields: television and acoustics devices, microwave communication equipment and data transmission devices. By the production of these instruments and equipment ORION helped effectively the realization of national and international telecommunications services. The author introduces the results of ORION in this fields, chronologically, through its seven decades history.

UDC 621.395.001.6:621.395.38/.4

Szalay, T.:

Today and the Trends of Point-to-Point Transmission in Telefongyár

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. No. 8—9.

The first part of the paper deals with the present time, introducing transmission product range, analyzing the technical level, development possibilities. In the second part the development conceptions until 1990 are drafted both in the field of FDM and of digital transmission. In the former the modernization of certain existing systems is the aim, in the other field the development of PCM systems up to the quarter stage is aimed. At last, the paper searches to answer the question, what is the reality of the realization of these development targets.

UDC 621.395.001.6:621.395.7.037.37

Dr. Frajka, B.:

Influence of Technological Development into Telephone Service

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. No. 8—9.

The realization of telephone set functions by IC-s enables the introduction of new facilities in addition to the increasing service quality. By increasing the intelligence of telephone sets the facility range widening becomes possible for the subscribers connected to electro-mechanical exchanges, too. Digitalization of subscriber network enables the application of intelligent terminals combining speech and non speech services.

UDC 621.3.049.77:681.327.8:621.395.74.037.37

Horváth, Gy.:

Perspective of Switching

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. No. 8—9.

The development history of switching also is ruled by the product change. According to this, the present scientific-technical revolution in microelectronics is determinative. The switching is developing towards integrated service digital network on the side of possibilities, and towards the accommodation to the generations which have got already not accustomed to the use of written records on the side of demands. Also the former generations of switching were developed according to the demands of the most developed countries, then different versions have spreaded for other users.

UDC 621.395.74:621.396.43:621.396.931

Havas, Gy.:

Up-to-date Trends in VHF/UHF Mobile Service Land Radio Communication

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. No. 8—9.

The paper discusses the four major groups of VHF/UHF mobile service land radio systems in details and also determines the main development trends. The VHF/UHF rural radio telephone network treated in the fourth group represents a solution meeting the most up-to-date network requirements, by using a concentrator of 180/8 ratio, and by multiple channel access. Owing to the microprocessor control of the system, call connections are built up and released fully automatically.

UDC 621.39:654.1

Blum, L.:

The Use of some New Results in the CCITT to Facilitate Interworking in the Telecommunication Infrastructure

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. No. 8—9.

When developing the telecommunication infrastructure appropriate methods have to be found to facilitate interworking between the different parts and services of the network. The attention is called for some new Recommendations and Questions under study in the CCITT in connection with interworking problems. Interface points and levels have been defined and specified for the equipments applied in the transmission and switching hierarchy, new methods have been introduced to describe the interworking of signalling systems. A new common channel signalling system optimized for the digital network are also proposed for general use.

UDC 338.1:654.15

Dr. Heller, K.—Kolláth, G.—Dr. Papp, Z.—Riecke, W.:

Influence of Development of Telecommunication into the Development of Economies

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. No. 8—9.

The paper introduces the results of correlation tests between the development stage of telecommunication and economies, pointing out the problems of these types of tests. The test of shadow-price of telecommunication enables the more punctual modelling and more correct results. An economics test proved, how the insufficiently developed telephone service can hinder to shot the actual economics targets. At last the possibilities and problems of substitution of the traffic and telecommunications are touched upon.

UDC 621.317.74:621.395.6

Dr. Granát, J.—Pfliegel, P.:

Telephone Set Final Test Instrument

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. No. 8—9.

The authors introduce a special instrument developed for the complete and fast final test of telephone sets. The instrument checks and/or qualifies the calling device, the ringing system and the electro-acoustic characteristics. The authors have worked out new test methods for determining those parameters, which cannot be measured under operating conditions according to the standard.

UDC 621.374.3:681.327.8

Bács, E.—Hanzó, L.—Hinsenkamp, L.:

Dynamic Properties of Timing Recovery System for Data Transmission

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. No. 8—9.

One of the most crucial question of high speed modem design is the fast convergence of the timing recovery system. This and the possibly accurate tracking properties are the conditions for good equalizer performance. For this reason dynamic properties of systems of this kind are going to be investigated and involved with modem design, practical experiences in a 4800 bps CCITT V. 27 ter data modem, as well as computer simulations are to be presented.

UDC 621.396.43:621.397.743:629.783

Dr. Kása, I.:

„Satellite Broadcasting Systems” Conference

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1983. No. 8—9.

This paper reports the conference of VDE held in Saarbrücken, 19—22 October 1982, where system engineering, facilities and circuitry questions of satellite television and radio transmitters were surveyed.

UDC 621.3.049.771.14: 621.3.049.774/.776

Hangos, I.:

Monolithic and Hybrid LSI Circuits Production Technology Trends

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1983. No. 8—9.

The author reviews the development of technological steps in high complexity monolithic and hybrid circuits during the past 20 years. It is stated, that until the end of the century the high degree of automatization in each technological steps, microprocessor control and elimination of direct work of man, as general trends are expected, as well as endeavour to lower treatment temperatures where it is needed.

UDC 621.3.016.3:621.3.049.774.2

Nemes, M.:

Dynamic Characteristics of Booster Load Used in MOS IC-s

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1983. No. 8—9.

The paper briefly summarizes the dimensioning aspects of booster load. Dynamic hysteresis given by the characteristics of booster is introduced, and its effect on the operation of gates, too.

HÍRADÁSTECHNIKA

A szerkesztésért felelős: Dr. Tófalvi Gyula. Szerkesztőség címe: Budapest V., Kossuth Lajos tér 6—8. 1055. Telefon: 113-027. Kiadja: a Lapkiadó Vállalat, Budapest, Lenin krt. 9—11. 1073. Telefon: 221-285. Lévél cím: Budapest, Pf. 223. 1900. Felelős kiadó: Siklósi Norbert. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlapirodánál (KHI, Budapest, József nádor tér 1. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámmal. Előfizetési díj: fél évre 138,— Ft, egész évre 276,— Ft. Egyes szám ára 23,— Ft. Megjelenik havonta. A folyóirat külföldre előfizethető: „KULTÚRA” Külkereskedelmi Vállalat, H—1839 Budapest, Postafiók 149.



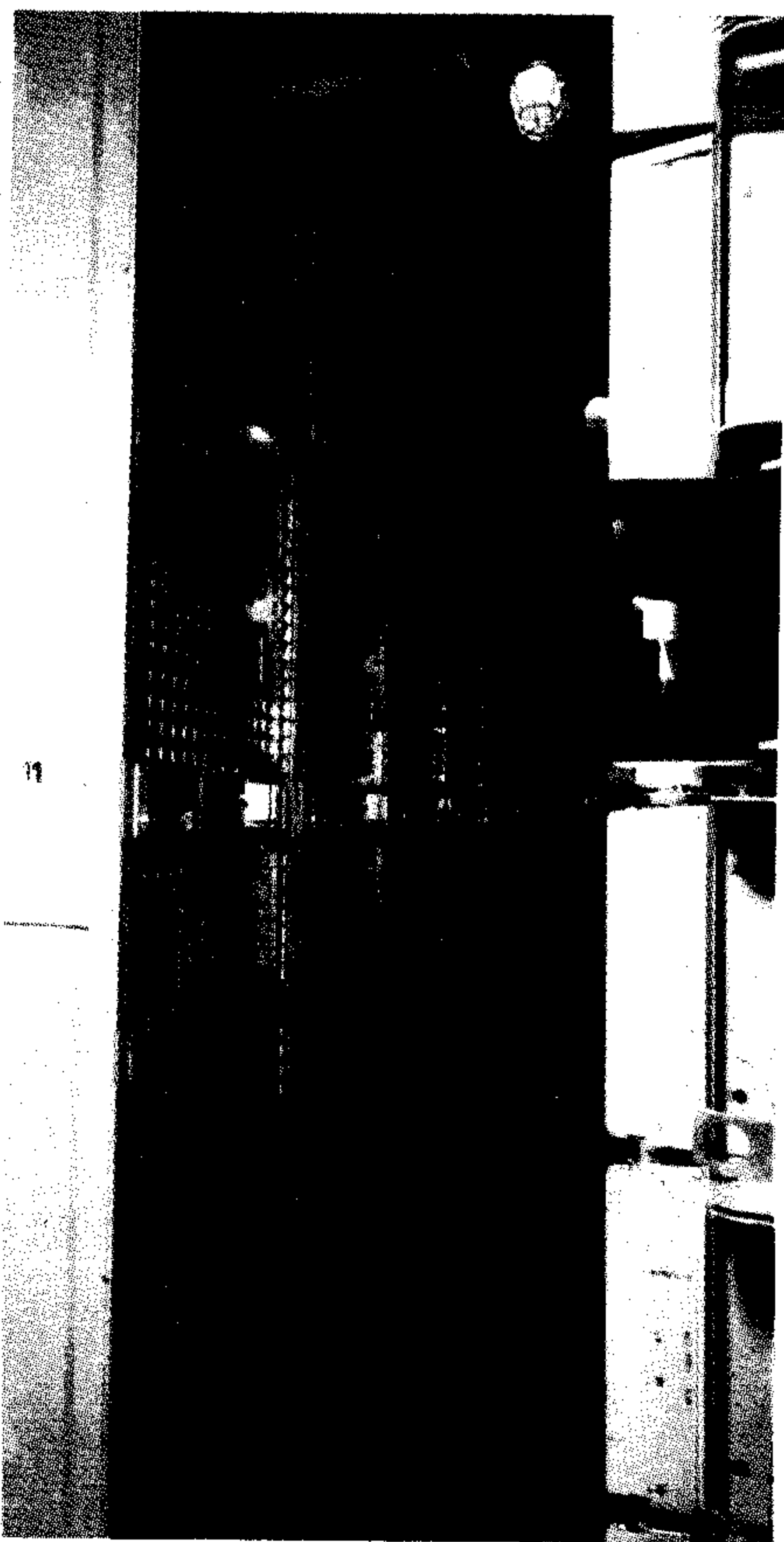
Egyetemi Nyomda — 83.1445 Budapest, 1983. Felelős vezető: Sümeghi Zoltán igazgató

HU ISSN 0018—2028

Index: 25 375

MOBIL TÁVBESZÉLŐKÖZPONT

A távbeszélőközpontok létesítéséhez szükségszerűen hozzátartozó kommunális, szociális, kiszolgáló létesítmények növekvő költséghányada, valamint a központok mobilizálhatóságának igénye tette szükségessé a konténerben elhelyezhető automata távbeszélőközpontok létesítését. A BHG kifejlesztette az ARF 102 típusú központok konténerizált univerzális változatát, mely a megrendelő igényének megfelelően illeszkedik az adott helyi hálózatba.



SZOLGÁLTATÁSOK

Az ARF 102 típusú mobilközpontban 1—16 hívóoldali és 1—16 hívott oldali szolgáltatási osztály áll rendelkezésre a különböző kategóriájú előfizetők megkülönböztetésére.

PBX előfizetők

80 db PBX jelfogó szolgál PBX csoportok képzésére.

Kétkeresztpontos iker vonal

Díjszámlálás

A mobil központ rendelkezik az idő szerinti számlálás szerelvényeivel, nappali és éjszakai tarifa árváltás lehetőségével, továbbá önállóan képes különböző díjvelemek megfelelő tarifaimpulzusok kiadására.

A központokban 1000 előfizető részére számláló jelfogó, további 100 db számláló jelfogó pedig statisztikai számlálás céljára kapott helyet.

- Pénzbedobó készülék
- Rosszakarató hívás levezetése
- Üres emelet.

Nemlétező szám tárcsázása esetén a csoportválasztó vezérlő egysége a hívást az üres emelet (REF) áramkörre irányítja, mely a hívó felé üres vonal jelzést ad.

BHG Híradástechnikai Vállalat

1509 Budapest Pf. 2.

Telefon: 453-300

Exportálja BUDAVOX H—1392

Budapest P.O.B. 267.



MOBIL TÁVBESZÉLŐKÖZPONT

MŰSZAKI ADATOK

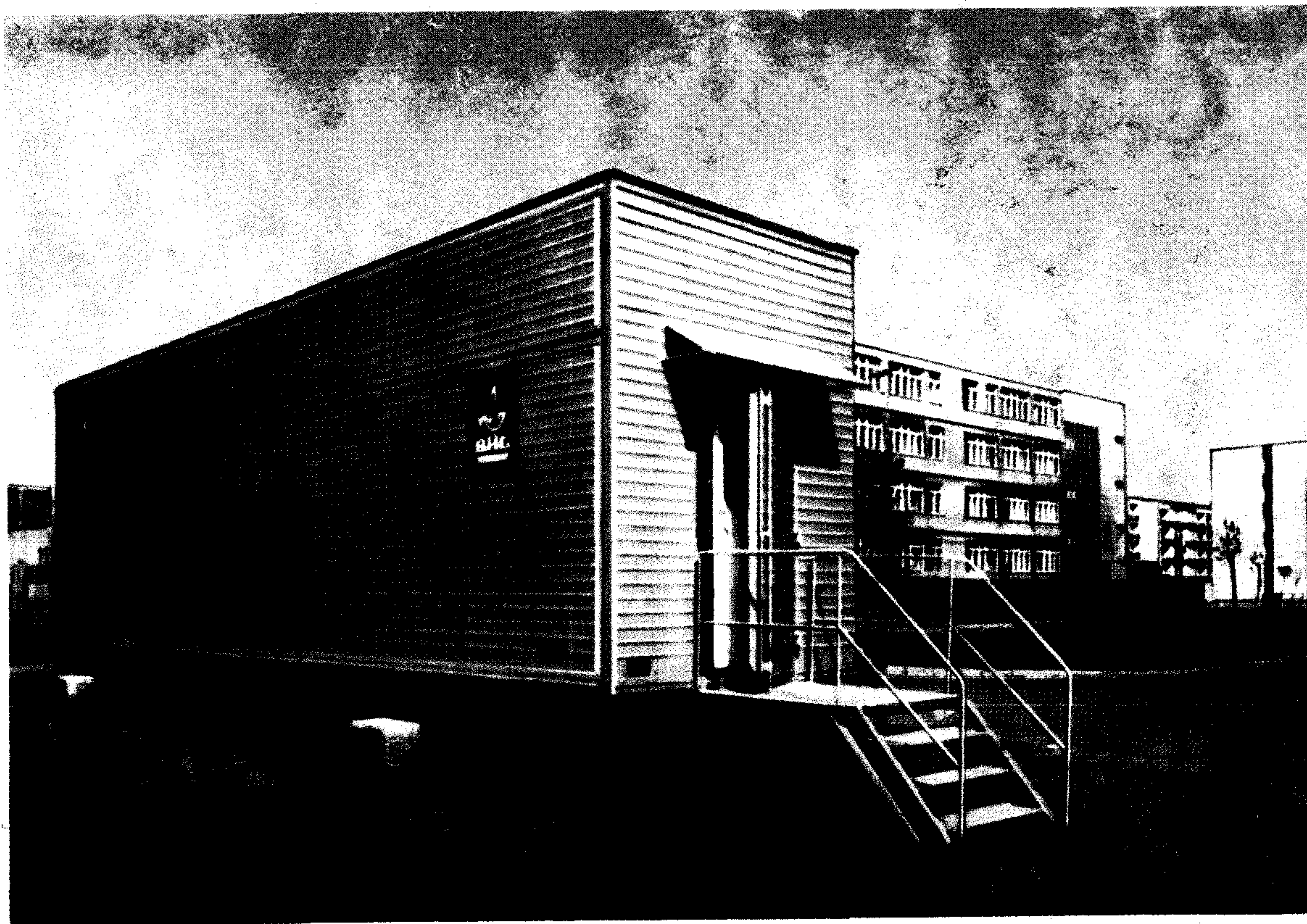
Előfizetők száma max. 1000
Fajlagos kezdeményezett
összforgalom 0,05E/előf.
Kezdeményezett
összforgalom 45—50E
Végződő összforgalom,
max. 45—58E
Tápfeszültség $=48\text{ V} \pm 10\%$
Áramfelvétel 60 A
Egyenirányító berendezés
hálózati adatai: 220 V $\pm 15\%$ 50 Hz
12,9 kVA

Egyenáramú adatai: $=49\text{ V} \pm 1\%$ 100 A
Zajfeszültség telep
nélkül 2 pmv

Konverter
egyenáramú adatai: $=39\text{—}52,5\text{ V}$
64 A 2 pmV

Akkumulátor kapacitása 520 Aó
Előfizetői vonal
huzallellenállása, max. 1800 ohm
A vonal szigetelési
ellenállása, min. 20 kohm

Átviteltechnikai adatok megfelelnek a CCITT
vonatkozó ajánlásainak.



BHG Híradástechnikai Vállalat

1509 Budapest Pf. 2.

Telefon: 453-300

Exportálja BUDAVOX H—1392

Budapest P.O.B. 267.

