



486

**A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
FOLYÓIRATA**

**XXXIII. évfolyam
B U D A P E S T**

1982

1

HÍRADÁSTECHNIKA

XXXIII. ÉVFOLYAM 1982. 1. SZÁM

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA

TARTALOM

BORSOS KÁROLY:	A távbeszélő hálózatok fejlettségi szintjének összehasonlítására használt mutatók korszerűsítése	1
	Nagyobb terjedelemben jelenik meg a HÍRADÁSTECHNIKA	5
SÜLE JÓZSEF:	Közlekedési információs rendszerek	6
	Szerkezeti konstruktőrök képzésének problémái (Szabó József)	9
	Popov, 1981	13
	A XI. Országos Postás Konferencia	14
	A külföldi szakfolyóiratokból	8, 16, 23
	1981. évi tartalomjegyzék	24
	BHG ORION TERTA MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK	
KESSELYÁK PÉTER:	A megbízhatóság és karbantarthatóság egyensúlyi feltételei működő nagyberendezésekben	27
CSÍK MARGIT:	Távbeszélő főközpontok külső kábelezése: R 20-as számítógépre kifejlesztett tervezési rendszer	34
	MŰSZAKI SZEMLE	
TÖLGYESI LÁSZLÓ:	Az űrrepülőgép hírközlő rendszere	39
	Hírek üzemünkben	43
	Tartalmi ismertető	48

A SZÁM SZERZŐI:

BORSOS KÁROLY ny. postaműszaki igazgató, SÜLE JÓZSEF távközlési üzemmérnök, a PKI tud. s. munkatársa, SZABÓ JÓZSEF gépészmérnök, a KKVMF EATŰI adjunktusa, KESSELYÁK PÉTER okl. fizikus, az IEC és EOQC megbízhatósággal foglalkozó munkabizottság tagja, a BHG Fejlesztési Intézet csoportvezetője, CSÍK MARGIT okl. villamosmérnök-tanár, a BHG Fejl. Intézet tervezőmérnöke, TÖLGYESI LÁSZLÓ okl. villamosmérnök, a BHG Fejlesztési Intézet fejlesztőmérnöke.

Felelős szerkesztő: BOGLÁR GYULA

Szerkeszti a szerkesztő bizottság

A szerkesztő bizottság elnöke: HORVÁTH IMRE

Szerkesztő: ANGYAL LÁSZLÓ

A szerkesztő bizottság tagjai:

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

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

HÍRADÁSTECHNIKA

A szerkesztésért felelős: Boglár Gyula. Szerkesztőség címe: Budapest V., Kossuth Lajos tér 6—8. 1055. Telefon: 113-027. Kiadja: a Lapkiadó Vállalat, Budapest, Lenin krt. 9—11. 1073. Telefon: 221-285. Levélcím: Budapest, Pf. 223. 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.



HU ISSN 0018—2028

Egyetemi Nyomda — 82.7486 Budapest, 1982. Felelős vezető: Sümeghi Zoltán igazgató

Index: 25 375

HÍRADÁSTECHNIKA

A távbeszélő hálózatok fejlettségi szintjének összehasonlítására használt mutatók korszerűsítése

BORSOS KÁROLY
ny. postaműszaki
igazgató

A hálózat fejlettségét, illetőleg a szolgáltatás elterjedtségét jelenleg három mutatóval, a beszélőhely sűrűség értékével, az automatizáltság %-os értékével, valamint a fő- és mellékállomások %-os megoszlásával szokás jellemezni. Ezek, de elsősorban a beszélőhely sűrűség alapján mérjük, hogy a hálózat mennyiben van összhangban az általános gazdasági színvonallal. Ezek a mutatók korábban, a hálózatok alacsony, vagy közepes fejlettségi szintjén alkalmazhatók voltak gazdasági számítások elvégzésére és fejlesztési programok kidolgozására, de a közepesen vagy jól fejlett hálózatok jellemzésére igazolhatóan semmit mondóak. A következőkben tárgyaltak alapján új mutatók általános használatának a bevezetése szükséges.

1. A jelenleg használt mutatók hátrányai

1.1 A beszélőhely sűrűség

A beszélőhely sűrűség megadja valamely országra, városra, vagy bármilyen tájegységre nézve a 100 lakosra jutó beszélőhelyek (fő és mellékállomások) számát.

A beszélőhelyek száma súlyozatlan összege a közületi főállomásoknak, alközponti fővonalaknak és

mellékállomásoknak, továbbá a lakásokon felszerelt fő- és mellékállomásoknak, valamint a nyilvános állomásoknak. A súlyozatlan szó itt lényeges, pl. beleszámítanak a sűrűség értékbe a lakásokon felszerelt mellékállomások is annak ellenére, hogy azoknak a kezdeményezett forgalom szempontjából nincs jelentőségük. Használatuk kényelmi jellegű, forgalmi szempontból előnyük csak az érkező hívások fogadásának a meggyorsítása. A lakásokon felszerelt mellékállomásokat az értékelő számításokban a fentiek alapján tehát figyelmen kívül kellene hagyni. Ezt az álláspontot talán jól alátámasztja az a körülmény, hogy a gazdaságilag közel azonos szinten álló Svédországban és USA-ban a lakásokon levő mellékállomások számában nagyságrendi eltérés van. Svédországban 100 lakás-beszélőhelyből 7,3 mellékállomás, míg USA-ban 65,5.

A közületi mellékállomások viszont résztvesznek a kezdeményezett forgalomban, ezért figyelembevételük feltétlenül szükséges. Az 1. táblázat vonatkozó adatai arra utalnak, hogy a közületi fő- és mellékállomásokat e számításoknál célszerű együttesen kezelni. A fő- és mellékállomások aránya független az illető ország gazdasági szintjétől, inkább az adminisztráció módszereitől függ.

A beszélőhely sűrűség értéke nem tükrözi az adott országnak sem a gazdasági struktúráját, sem a szo-

1. táblázat

A közületi és lakásállomások megoszlása
(1978. jan. 1. állapot)

	Beszélőhely sűrűség			Közületi állomásokból			Lakásállomásokból			
	országos	közületi	lakossági	főállomás %	mellék-állomás %	1 fő állomásra jutó mellék	főállomás %	mellék-állomás %	1 fő állomásra jutó mellék	főáll. sűrűség
Bulgária	10,7	5,9	4,8	45	55	1,22	100	0	0	4,8
Kanada	63,2	21,2	42,0	54	46	0,87	66	34	0,53	27,5
Csehszlovákia	19,0	12,6	6,4	29	71	2,47	100	0	0	6,4
NDK	17,1	13,1	4,0	26	74	2,87	100	0	0	4,0
Görögország	25,1	7,9	17,2	43	57	1,35	100	0	0	17,2
Magyarország	10,3	7,2	3,1	25	75	3,06	100	0	0	3,1
Délafrika	9,8	5,6	4,2	26	74	2,86	100	0	0	4,2
Spanyolország	26,3	15,5	12,8	55	45	0,79	64	36	0,57	8,1
Svédország	71,7	22,2	49,5	21	79	3,87	93	7	0,08	45,5
Svájc	65,9	31,6	34,3	23	77	3,35	100	0	0	34,3
Anglia	41,5	16,9	24,6	39	61	1,57	84	16	0,19	20,6

ciális viszonyait. Ha például a gazdaságilag azonos szinten álló Svájc és Svédország beszélőhely sűrűség értékeit hasonlítjuk össze (1. táblázat), akkor láthatjuk, hogy Svájcban a közületi sűrűség 31,6/100 lakos, míg Svédországban 22,2/100 lakos, tehát Svájcban a közületi sűrűség 42,3%-kal nagyobb, mint Svédországban. Ez az eltérés nem vezethető vissza valamilyen fajta elmaradottságra, hanem magyarázata a két ország eltérő gazdasági szerkezetében, illetőleg a domináns termelői ágazatok eltérő távközlési igényeiben keresendő. Az nyilvánvaló, hogy a kereskedelemnek és a szolgáltató ágazatoknak lényegesen nagyobb a távközlési igénye, mint például a mezőgazdaságnak, ha az 1 pénzegység megtermelési költségére fordítható távközlési költségeket hasonlítjuk össze.

A beszélőhely sűrűsége belül a lakásokon felszerelt főállomások sűrűség értéke nem jellemző a lakossági igények kielégítettségére, mivel ez lényegében a 100 lakosra jutó háztartások, illetve a háztartásokban felszerelt állomások számától függ. Ha például egy országban az 1 lakásra jutó átlagos létszám 2,5 fő, akkor ott a telítettséget első megközelítésben 40/100 lakos érték jelenti, míg ha az átlagos család létszám 5,0 fő, akkor a telítettség 20/100 lakos értéknél van.

Összefoglalva a beszélőhely sűrűség csak egy könnyen számítható érték, de nem ad felvilágosítást arról, hogy az adott körülmények között a beszélőhelyek száma elegendő-e, vagy sem, de még mint összehasonlító érték sem megfelelő. A beszélőhely sűrűség érték csapda is, tévútra vezet a műszaki és gazdasági tervezőket.

1.2 Az automatizáltság %-os aránya

Ez a % érték egy országra, vagy annak valamely területi egységére megadja, hogy a főállomások hány %-a kapcsolódik automata főközpontokhoz.

Ez a mutató legalább olyan mértékben megtévesztő, mint a beszélőhely sűrűsége vonatkozó adat. Ennek a % értéknek alapján többre kellene értékelnünk pl. a vidék teljes ellátatlanságát, mint a bár korlátozott szolgáltatást nyújtó, de manuális vidéki szolgáltatást. Ilyen értelemben szélső esetként feltételezhető, hogy pl. egy elmaradott országban, ahol gyakorlatilag még nincs megszervezve a távbeszélő szolgáltatás, a fővárosban kiépítik a legkorszerűbb automata hálózatot, amellyel az ország az automatizáltsága 100%-os lesz. Ezt a hálózatot így fejlettebbnek minősítjük annál a hálózatnál, ahol a falvakban jól szervezett manuális szolgáltatás van és ott van a beszélőhelyeknek például 25%-a. Ez utóbbi országban ugyanis az automatizáltsági fok csak 75%-os.

A manuális szolgáltatást tehát fejlettebb szintnek kellene minősíteni a szolgáltatás hiányánál, és ezen túlmenően egy alacsony szinten álló mezőgazdaság, vagy állattenyésztés igényeit a manuális szolgáltatás is kielégítheti. Igaz viszont az is, hogy egy magas szintű mezőgazdaság a hatékony működésének jobban előfeltétele a jó távközlés, mint a zárt helyen dolgozó iparnak, mivel a termelést erősen befolyásolja a nem tervezhető időjárás, a csapadék mennyiség és az, hogy a mezőgazdasági termelés nagy területen több szerv és iparág bevonásával folyik.

Alapvető hibája tehát ennek a mutatónak, hogy csak a rendelkezésre álló távbeszélőgéppark összetételéről ad képet, de nem ad tájékoztatást arról, hogy az ország népességének hány %-a érheti el a fejlettebb szolgáltatást.

1.3 A fő- és mellékállomások %-os megoszlása

A különböző típusú főállomások, valamint alközponti fővonalak összes számának és az alközponti mellékállomások, továbbá az egyéb közületi és lakás mellékállomások együttes számának %-os megoszlását szokás megadni, és mint a hálózat fejlettségére jellemző értéket kezelni.

Ha megfontoljuk, hogy a főállomások és a mellékállomások forgalmi szempontból lényegesen különböző beszélőhelytípusok, akkor nyilvánvaló, hogy ezek egyenkénti összege és %-os értéke semmire sem jellemző.

A hálózatnak távbeszélőforgalom lebonyolító képessége nem romlana, ha nálunk is elterjedne a lakásokon felszerelt mellékállomás. Az alközponti fővonalak túlterheltségét nem enyhíti a lakás főállomások számának növelése. Forgalmi szempontból egyedül az alközponti fővonalak és az alközponti mellékállomások arányát lehet meghatározónak venni. A fő- és mellékállomások szokásos aránya 10%—90% lehet. Nálunk az alközponti fővonalak száma az összes főállomásnak 6,0%-át teszi ki és ezekhez kapcsolódik az összes mellékállomás 69,4%-a.

Egyébként a mellékállomások %-os aránya — olyan fejlett hálózatban, mint amilyen pl. Svédország rendelkezik — növekszik a 2. táblázat szerint.

Ugyanilyen folyamat van Spanyolországban is, ezzel szemben Nyugat-Németországban a változás fordított irányú (3. táblázat).

A két adatsor talán jól mutatja, hogy a fő- és mellékállomások aránya és az arány időbeni változása nem utal az ellátás minőségére.

Ez a globális mutató használhatatlannak minősíthető.

2. táblázat

Év	Beszélőhely sűrűség	Főállomás %	Mellékállomás %
1960	36,81	78,5	21,3
1965	45,96	76,9	23,1
1975	55,64	74,9	25,1
1978	74,40	69,3	30,7

3. táblázat

Év	Beszélőhely sűrűség	Főállomás %	Mellékállomás %
1960	10,71	54,7	45,3
1965	14,84	56,7	43,3
1970	22,43	63,6	36,4
1978	40,30	71,2	28,8

2. Javaslat a távbeszélő szolgálat színvonalának új értékelési módszerére

Az egyes országok hálózatainak összehasonlítására és az országok saját hálózatainak értékelésére csak olyan módszer lehet alkalmas, amely az országok vagy ezeken belül az egyes tájegységek termelési és társadalmi struktúrája alapján kialakuló távközlési igények kielégítettségi fokának vizsgálatából indul ki.

Az eddig használt mutatók helyett szükséges olyan új, viszonylag könnyen kezelhető értékelő módszer kialakítása, mely reális képet ad az ellátási viszonyokról.

A következőkben igazoljuk, hogy kialakíthatók olyan új mutatók, melyek az eddigiek hiányosságait megszüntetik, a hálózatokat az igények, illetve az ellátás szintje alapján reálisan összehasonlíthatóvá teszik.

Az első, a beszélőhely sűrűség helyett, a minden országra megállapítható „mértékadó telítettség és az ettől való elmaradás %-os értéke”, amit „ellátottsági szintnek” nevezünk. A második azt adja meg, hogy az ország lakosságának hány %-a érheti el az automata szolgálatot, ez a mutató az „automatizáltság elérhetősége” névvel volna jelölhető. A fő- és mellékállomások %-os megoszlására vonatkozó mutató használata pedig mellőzendő.

A két új jellemző számítási és alkalmazási módját a következő fejezetek mutatják be.

2.1 Mértékadó telítettség és az ellátottság viszonyított %-os értéke (ellátottsági szint)

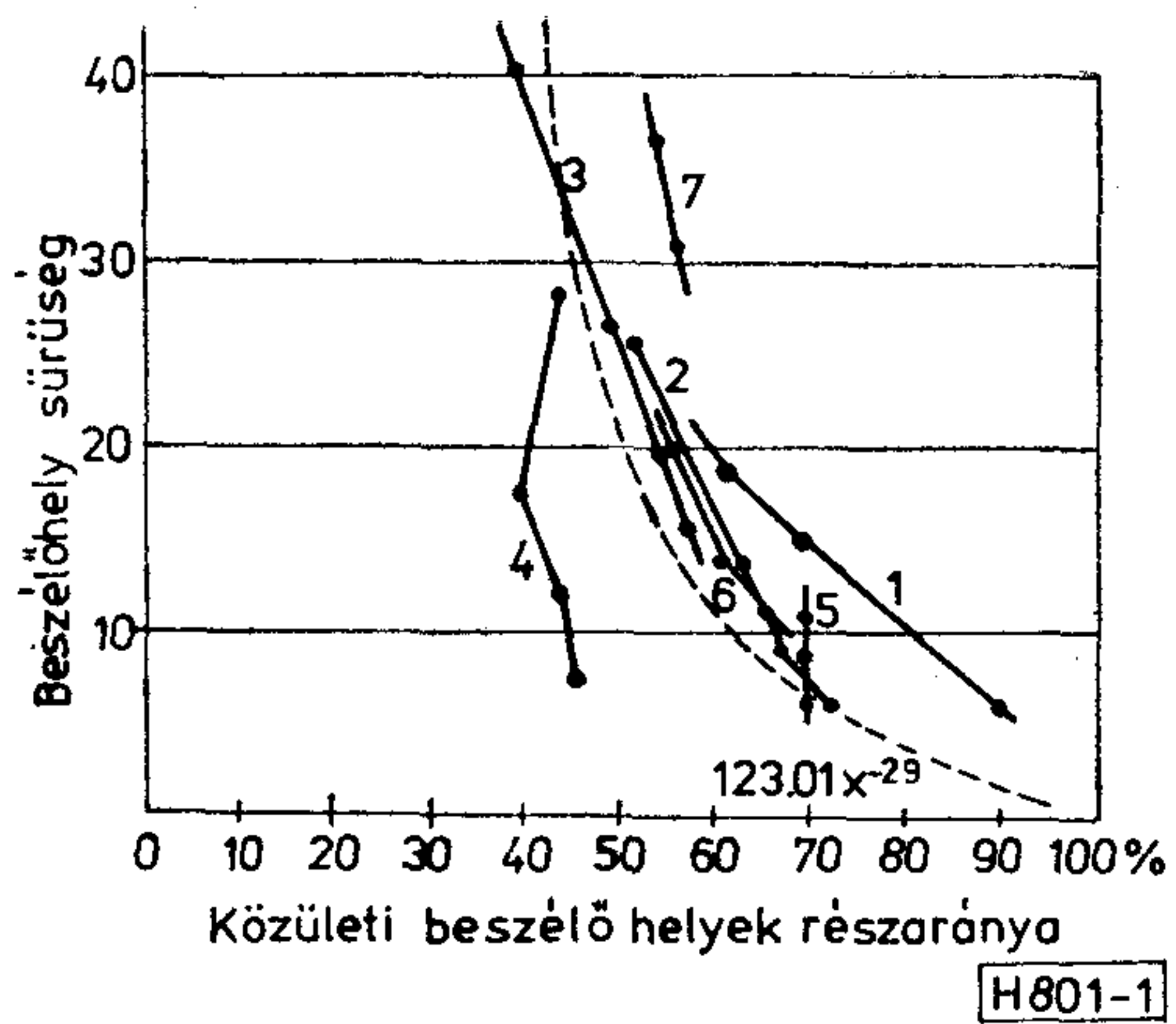
A közhasználatú távbeszélő hálózatba kapcsolt beszélőhelyek a termelésben és a társadalomban betöltött szerepük, a lebonyolított forgalmak, valamint a létesítési költségek alapján három fő csoportba sorolhatók. Tekintsük át ezek mértékadó telítettségi adatait.

a) Közületi fő- vagy mellékállomások

Ezeket az állomásokat, mint a termelés és igazgatás hatékony működésének előfeltételét kell kezelni, éppen ezért számukat nem a már elért, hanem az elérni tervezett termelési szint határozza meg. Az 1. ábra jól mutatja, hogy alacsony sűrűségnél a beszélőhelyek túlnyomó részének közületi állomásnak kell lennie és csak a 20/100 sűrűségnél lesz a közületi és lakásállomások száma közel egyenlő.

A közületi állomások száma függ a termelési struktúrától, illetve a bruttó termelési érték létrehozásában az egyes ágazatok eredményétől, az államigazgatás módszereitől. A közületek szintjén a telítettséget az egyes ágazatok által elérhető termelési értékből, pontosabban az egyes ágazatok által létrehozott termelési érték 1 egységére számítható távközlési költség-hányadból lehet számítani.

Az egyes termelési ágazatokra jellemző távközlési költség-hányadokat az Egyesült Államok 1963. évi Input-Output Analízise alapján Linda Lee Bowler „Telecommunication Market Demand and Investment Requirements” című cikkében határozta meg az 50 tagország adatai alapján. Próbaszámítások arra



1. ábra. Közületi beszélőhelyek %-os arányának változása a beszélőhely sűrűség függvényében: 1. Japán, 2. Spanyolo., 3. Anglia, 4. Olaszo., 5. Magyaro., 6. Csehszlovákia, 7. Svájc, 8. Korrelációs görbe

engednek következtetni, hogy a 4. táblázaton közölt adatok Magyarországra is alkalmazhatók. Természetesen ez nem azt jelenti, hogy nálunk ilyen irányú vizsgálatokra nem volna szükség. Egyébként a táblázat kiegészítendő még az államigazgatás távközlési igényeinek meghatározására vonatkozó adatokkal.

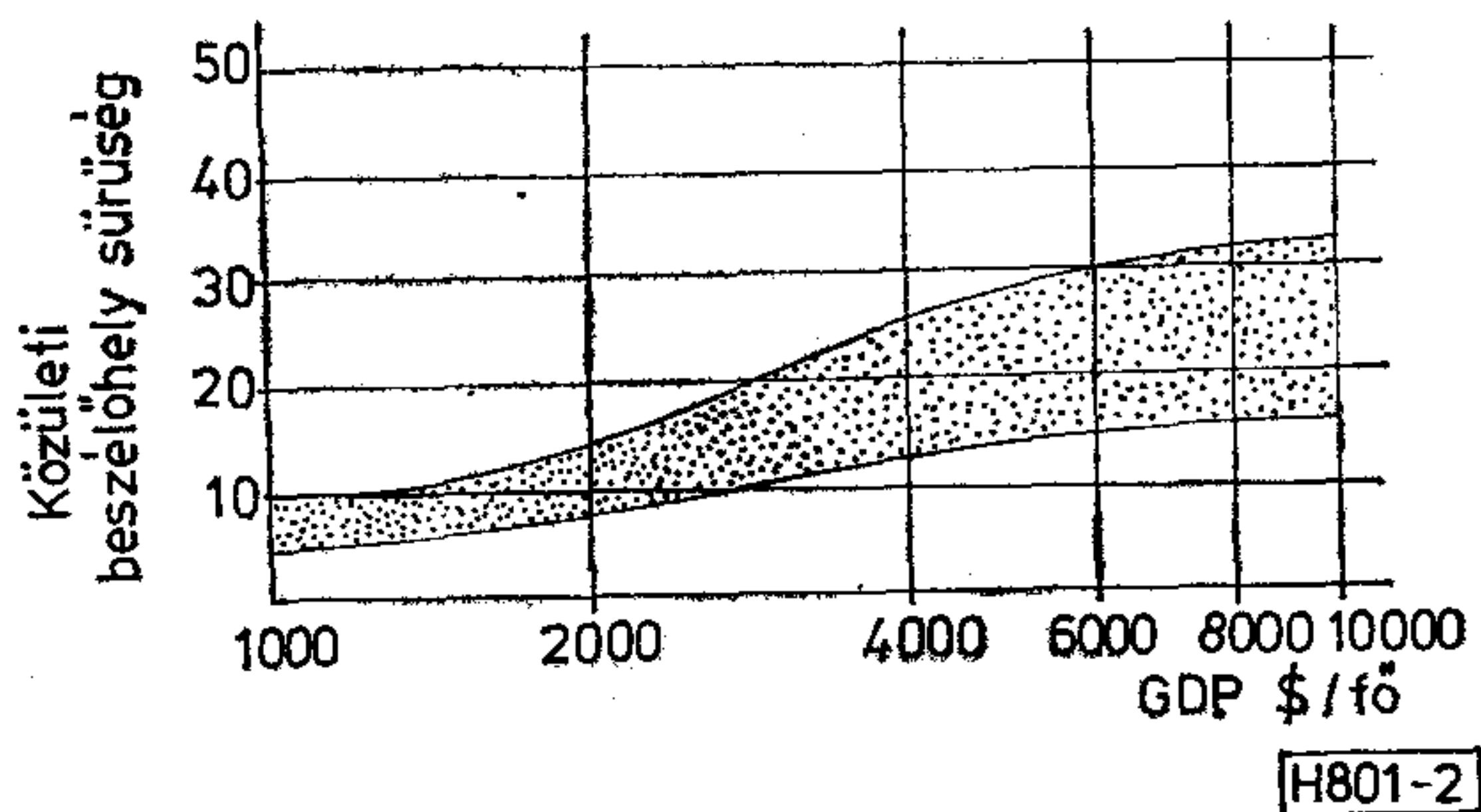
4. táblázat

A különböző termelési ágazatokban a megtermelt pénzegységekre jutó távközlési költség-hányadok

Termelési szektor	Költség-hányad
Mező- és erdőgazdaság	0,0023
Bányászat és külfejtés	0,0010
Építőipar	0,0034
Gyártóipar	0,0040
Szállítás és közlekedés	0,0104
Elektromos és gáz energia termelés	0,0027
Nagy- és kiskereskedelem	0,0105
Pénzügy, biztosítás, ingatlan forg.	0,0087
Szolgáltatások	0,0147
Állami vállalatok	0,0031

A közületi beszélőhely sűrűség telítettségére vonatkozó érték nem abszolút érték, hanem országonként meghatározandó szám és ez nem az egyes ágazatokban foglalkoztatottak számától függ, hanem a létrehozott értéktől. Magyarországon például a 30-as években a mezőgazdasági dolgozók száma a jelenleginek közel háromszorosa volt, viszont a termelési érték a mainak kb. csak a felét tette ki, ezért az igényeket kielégíthette a viszonylag kis számú és manuális központhoz kapcsolódó állomás. A mainagyüzemi és más iparágakhoz szorosan kapcsolódó termelés nemcsak a folyamatos szolgáltatást, hanem az állandó telepítésű állomások mellett az URH mobil rádiótelefon állomásokat is igényli. A termelési érték növekedése minőségi szempontokból az ipari termelést meghaladó igényt von maga után.

A közületi beszélőhelyek terén a telítettség a különböző országokban a 2. ábra szerint alakulhat. Az



2. ábra A közületi beszélőhely sűrűség szélső értékei a GDP \$/fő változásának függvényében

ábrán látható sáv alsó szélén azoknak az országoknak a sűrűségértékei találhatók, melyek gazdaságára a mezőgazdaság és a bányászat jellemző, míg a felső részen azok, ahol a kereskedelem és idegenforgalom a domináns.

Az ábra megszerkesztésénél az államigazgatás igényeit is figyelembe vettük és az állomásszámba a közhasználatú hálózathoz csatlakoztatható URH rádiótelefon állomások is bent foglaltatnak.

A távközlési költségkierőcsinálást, mint a Posta potenciális bevételét kell felfogni. Ez a bevétel akkor érhető el, ha a Posta olyan minőségű, mennyiségű és területi elosztású hálózatot biztosít, mely lehetővé teszi a kellő forgalmak kialakulását.

b) Lakásállomások

A telítettséget a háztartások száma, pontosabban az egy háztartásban élő személyek száma alapján kell meghatározni. Figyelembe kell azonban venni, hogy néhány lakásban 2 (külön) állomás is szükséges, továbbá a nyaralókban is szükséges lehet állomás, végül magánszemélyek is igényelhetnek gépkocsijukba URH mobil állomást. A telítettség 110–125/100 lakás értéknél alakulhat ki. Ebbe a számban nincsenek benne a lakáson belüli mellékállomások.

Az egy háztartásban élő személyek száma Európában 2,5–4,2 fő között változik, a minimumnál helyezkedik el Svédország, Svájc és Magyarország, a maximum Portugáliában van. Kanadában 3,3 Ausztráliában 3,1 főt alkot egy átlagos háztartást, míg Dél-Amerikában, Ázsiában és Afrikában az 1 háztartásban élők száma sok esetben meghaladja a 6 főt.

Ezen adatok figyelembevételével az átlagosnak vehető 117/100 lakás telítettségi érték a 2,5 fő/háztartás esetében 46,8/100 lakos telefonsűrűséget jelent, míg ha a családlétszám 6 fő, akkor a teljes ellátottság 19,5/100 főállomás sűrűségnél van. Ez a két szélső érték jól mutatja, hogy a népességre vonatkoztatott érték kevésbé alkalmas az ellátottság mérésére, összehasonlítások végzésére, mint a háztartások, vagy a lakások számára vonatkoztatott érték.

Természetesen a lakásokon létesítendő telefonok számát, illetőleg a háztartások ellátottsági szintjét befolyásolja az 1 főre jutó nemzeti termelési érték. 100%-os ellátásra vonatkozó igény 6000 GDP \$/fő értéknél alakulhat ki. A háztartások mértékadó telítettsége 3000 GDP \$/fő közelében éri el a közületi sűrűség értékét. E két érték közötti átmenet folyamatos.

c) Nyilvános állomás

A mértékadó sűrűség 1/100 lakos értéknek vehető. Ennél az állomás típusnál a közterületeken járó lakosságot kell alapul venni és biztosítani kell, hogy a lakott területeken mindenki kb. 100 méteren belül szabad állomást találjon. Ez a követelmény az utcai forgalom nagyságától függően a lakott területeken hektáronként 1–8 állomással kielégíthető. E keretből vasutakon, hajókon és távolsági autóbuszokon létesíthetők a nyilvános URH rádiótelefon állomások is.

5. táblázat

Beszélőhely csoport	Sűrűség a telítettség-nél	Az összesből		
		főállomás	mellék-állomás	URH rádiótelefon
		beszélőhely/100 lakos		
Közületi áll.	21	8	12	1
Lakásállomás	46	45	tetszés szerint	1
Nyilvános áll.	1	0,8		0,2
Összesen	68	53,8	12	2,2

2.2 A mértékadó telítettség értéke Magyarországon

Az előző bekezdésben tárgyaltak alapján Magyarország mértékadó telítettségi adatai jelen becslésünk szerint például az alábbi 5. táblázatba foglalt adatokkal vehetők fel:

Ezek alapján hazánkban az ellátottsági szint: 1979. január 1-én a beszélőhely sűrűség 10,7/100 lakos volt, tehát a mértékadó telítettséghez viszonyítva az ellátottsági szint $10,7/68 \cdot 100 = 15,7\%$; az évezred fordulón a tervezett 30,5/100 sűrűség már 44,8% ellátottsági szintet fog jelenteni.

A 30,5/100 érték Ausztria jelenlegi 34,0 beszélőhely sűrűség értékéhez képest lényeges elmaradást jelent, de ezért azt fogja jelenteni, hogy ekkor a közületek igényei már kielégíthetők lesznek, mivel 2000-ben az ország egész területén automata központok fognak üzemelni. Az évezredfordulótól a közületi beszélőhelyek számát már alig kell növelni, viszont a kis forgalmú lakásállomások létesítése a jól méretezett alaphálózaton már nem jelent sem műszaki, sem pénzügyi problémát.

A 30,5 beszélőhely sűrűségi, ill. az ennek megfelelő 44,8%-os ellátottsági szint értékétől a telítettségig, vagyis a 100%-os ellátottsági szintig még egy igen mérsékelt, 5,5%-os fejlesztési ütem mellett is 2015-re eljutunk. Figyelembe véve az egyes létesítmények élettartamát (30–40 év) megállapítható, hogy mostantól minden létesítményt a mértékadó telítettség alapján kellene a műszaki és gazdasági optimum elérése érdekében méretezni.

A mértékadó telítettségi értékek és az ellátottsági szint ismerete, gyakorlati szempontokból is előnyös, mivel a fejlesztési tervekhez, az épületek, kábelek és alépítmények méretezéséhez kielégítő pontosságú alapot ad, ezekívvül összehasonlíthatóvá teszi a hálózatokat és országokat.

2.3 Az automatizáltság elérhetősége

Az előzőekben kimutattuk, hogy az automata központokhoz kapcsolódó főállomásoknak az összes főállomáshoz viszonyított %-os értéke milyen téves következtetésekre vezethet.

Az elérhetőségi mutató azt fejezi ki, hogy egy ország népességének hány %-a képes a lakását nyújtó városban vagy községben, tehát helyi hálózatán belül automata központhoz kapcsolt (közületi-, lakás- vagy nyilvános) állomást elérni.

Magyarországon a hagyományosan értelmezett automatizáltság fok 82,2%, ezzel szemben az ország népességének csak kb. 48%-a képes az automata szolgáltat igénybevételére. A 82,2%-os érték nem fejezi ki a valódi helyzetet és téves következtetésekre ad lehetőséget.

3. A javasolt jellemzők alkalmazásának lehetőségei

A mértékadó telítettséghez viszonyított ellátottsági szint mutató, valamint az automatizáltság elérhetőségét kifejező %-os jellemző elvileg jobban jellemzi valamely ország hálózatának színvonalát, mint a beszélőhelysűrűség és az automatizáltság %-os értéke. A jelenleg használt két mutató egyetlen előnye, az hogy könnyen kiszámítható az ország népességi adatából és a távbeszélőre vonatkozó globális számadatokból.

A javasolt paraméter rendszerben valamivel szélesebb körű adatgyűjteményre és gazdasági prognózisra van szükség, viszont eredményként, ill. viszonyító számként olyan értéket kapunk, mint a mértékadó telítettség. Ez az érték azonban nem elsősorban

statisztikai alapérték, hanem olyan szám, mely a gazdaságos hálózat tervezés alapja.

Nehéz feladat a közületi beszélőhely sűrűség számításához valamely országra nézve a távlatilag elérhető bruttó termelési érték meghatározása. E téren azonban a 2. ábrából látható, hogy 50%-os túlbecslés okozta hiba hatása a távlati tervezésben megengedhető határon belüli érték eltolódást ad. Pl. ha egy országban reálisan 4000 GDP \$/fő érték alakulhat ki, de túlzott optimizmussal 6000 GDP \$/fővel számolunk, akkor a közületi sűrűség 19/100 helyett 23/100 lesz, ami 50—50% fő és mellékállomás megoszlás mellett 2,0/100 főállomás és 2,0/100 mellékállomás sűrűség többletet jelent. Ha a háztartások száma és a nyilvános állomások tervezett száma alapján az országos sűrűség érték a közületi sűrűséggel együtt 55/100 reális értékről a gazdasági becslés hibája miatt 59/100 értékre fokozódik, akkor a mértékadó sűrűség értékben a hiba 7,2%, a fővonalsűrűségben pedig csak 4,4%. A távlati tervezésben még eltűrhető 20%-os hibahatár gyakorlatilag nem is érhető el.

Az eltérés a tervezés területén mindenesetre kisebb, mint amit a jelenlegi beszélőhely sűrűség értékből való következtetések jelentenek.

Az automatizáltság elérhetőségét kifejező %-os érték a népességi adatokból és az automata központokkal ellátott városok és egyéb települések lakosságából számítható.

Az új mutatók általános bevezetése is jól megoldható, bár valószínűleg szükség lesz a világstatisztika első kiadása után korrigálni a mértékadó telítettségi értékeket, de ennek ellenére olyan adatokhoz juthat minden tervező, amely megalapozza a gazdaságos hálózatok problémájának megoldását.

Nagyobb terjedelemben jelenik meg a HÍRADÁSTECHNIKA

Lapunk az utóbbi időben terjedelmének kereteit kinőtte. Több lap összevonása miatt lelassult a cikkek átfutása és már az egy évet is meghaladta a cikkek megjelenés előtti várakozási ideje.

A Híradástechnika folyóiratot sajátjuknak valló vállalatok és a hirdetési főrovat által biztosított anyagi források a lapot gazdaságilag kedvező alapokra állították. Ennek volt köszönhető, hogy először az előzőeknél jobb minőségű borítót és belpapírt kaphattunk, ezzel emelkedett a külcsín és szebbek lettek az ábrák. Most 1982. 1. számától a MTESZ Sajtó Főosztálya és a Lapkiadó Vállalat támogatásával — egészen kivételesen — engedélyt kaptunk, hogy lapunk terjedelmét számonként 48 oldalra emeljük, természetesen ezzel arányosan emelkedik a lap ára is. Az Egyetemi Nyomdával évtizedek óta igen jó az az együttműködésünk — elismerésre méltó, kiváló munkát végeznek — és most vállalták, hogy a nagyobb terjedelmű lapot is előállítják.

A jelentős, 20%-os terjedelemlövekedés lehetővé teszi, hogy a közlésre várakozó cikkeket előbb közülhessük. Ezen kívül több új rovat indítását tervezzük, olyanokét, melyeket olvasóink is javasoltak. Bővítettük az operatív szerkesztőség állományát fiatalabb kollégákkal.

■ Úgy érezzük, hogy a hirdetési főrovatról kell néhány szót szólni. Ezen rovat pénzbevétele lapunk léte szempontjából jelenleg elengedhetetlen. A rovat egy olyan szolgáltatást hoztunk létre, mely azelőtt nem létezett. Reklám, tartalmatlan hirdetés helyett, magas színvonalú, műszaki információt adó, katalóguspótló ismertetések közlését segítjük elő hirdetés keretében. Ehhez a szerkesztőség munkatársai a vállalatoknak széleskörű segítséget adnak és ahol ez szükséges arra is vállalkoznak, hogy nyersanyagból a hirdetést megírják. Köszönjük számos vállalati vezető megértő támogatását, melyet e rovat beindítása óta állandóan tapasztalunk. Nagy örömünkre szolgálnak azok a visszajelzések, melyekből megtudtuk, hogy több vállalatnál a Híradástechnikára való hivatkozással jelentkeztek érdeklődők és vásárlói fellendülés volt tapasztalható. A rovat mind az olvasók, mind ezt a publikációs, műszaki-propaganda lehetőséget igénybe vevő vállalatoknál sikert aratott.

Kérjük olvasóink, szerzőink, a híradástechnikai intézmények és vállalatok dolgozóinak és vezetőinek további támogatását és közreműködését, hogy feladatainkat magasabb szinten és hatékonyabban tudjuk megoldani.

Közlekedési információs rendszerek

SÜLE JÓZSEF

Posta Kísérleti Intézet

A forgalom növekedése és irányításának problémái

Az eddigi tapasztalatok szerint az országok gazdasági növekedésével együtt jár a motorizáció, a forgalom növekedése. E folyamat eredményeként még az úthálózattal jól kiépített vidékeken is egyre többször jelentkezik a forgalom jelentős lelassulása, a gépkocsik torlódása egy-egy útszakaszon, miközben ugyanazon célhoz vezető más utak esetleg igen gyér forgalmúak. Ezért kell megoldani a gépkocsi-áradat rugalmas átcsoportosítását. Erre a feladatra már nem alkalmasak az eddig használt forgalomirányítási eszközök. A hatékony szabályozás és ellenőrzés egyik fontos láncszeme lehet a rádió-műsorszórás útján a gépkocsi vezetőjéhez eljuttatott akusztikus információ. Ezt a feladatot többféle módszerrel is megoldhatjuk. Az átviteli rendszerrel szemben támasztott legfontosabb követelményeket az EBU (European Broadcasting Union) az alábbiak szerint foglalta össze:

1. Európában azonos információs rendszer legyen.
2. A szolgálat lássa el azt a területet, amelyre az információk vonatkoznak.
3. Legyen lehetőség országos és helyi stratégia információk átvitelére.
4. Legyen lehetőség taktikai információk átvitelére.
5. Legyen lehetőség több nyelvű információk átvitelére.
6. A hálózat költségei minimálisak legyenek.
7. A vételi oldal költségei minimálisak legyenek.
8. Ne korlátozza a normál programokat.
9. A frekvenciaspektrum kihasználása optimális legyen.
10. Szabad programválasztás lehetősége.
11. Az információk hozzáférhetők legyenek gépkocsiban és lakásban is.

Ezeket a követelményeket csak bizonyos kompromisszumok árán tudják teljesíteni a különböző átviteli rendszerek.

A vezető által akusztikusan észlelt beszédinformációknak — elérhetőség szempontjából — két nagy csoportját különböztethetjük meg.

A TKI Ifjúsági Konferencián (1980. XI. 17.) elhangzott előadás alapján.

1. Műsorszórással együtt közvetített információk: CARFAX, ARI, segédcsatornás rendszer.
2. Úthoz kötött rendszerek: BIP—CAR, $F_1 - F_1$, ALI rendszerek.

A hazai műszaki feltételek és a szolgáltatás minősége szempontjából az ARI rendszert találtuk kedvezőnek. További rendszerek ismertetése, összehasonlítása nem tárgya cikkünknek, ezek az információk más helyen megtalálhatók [1].

Az ARI rendszer ismertetése

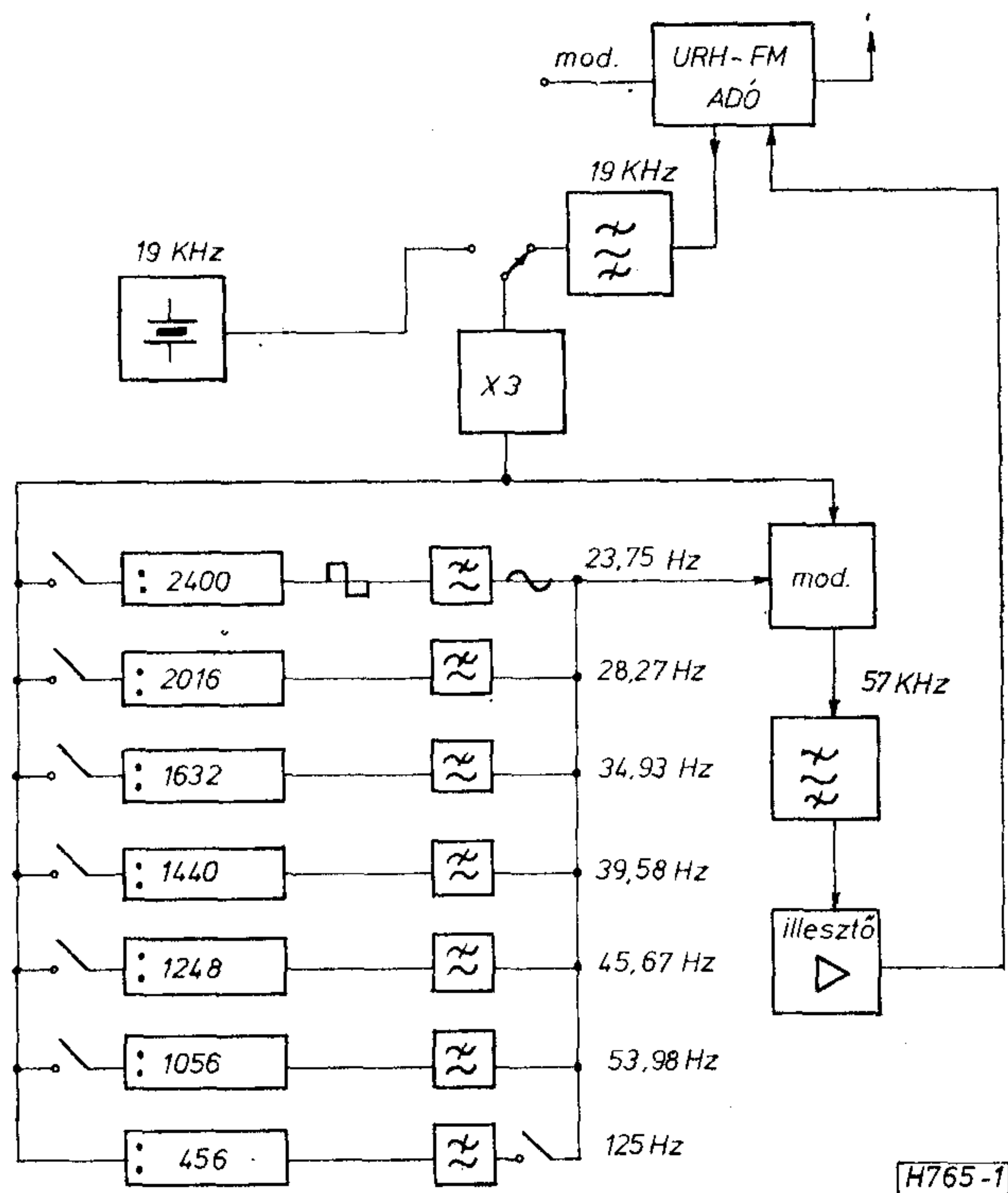
Az NSZK-ban 1960 óta sugároznak közlekedési információkat, az országos rádió műsorszóró hálózatot használva fel erre a célra. A közlekedési információk átvitele az alapsávon, két rádióműsor között történik. A kezelés egyszerűségét biztosító automatikák vezérléséhez különböző azonosító jelek is átvitelre kerülnek. A történeti hűség kedvéért meg kell említeni, hogy a hosszú- és középhullámú sávokban is folytak kísérletek, de az utóbbi években az URH—FM műsorszórás keretén belül történő Autó Rádió Információ átvitele kerül előtérbe. Ezzel az átviteli móddal kívánunk részletesebben foglalkozni.

Az ARI rendszer az alapsávban átvitt M összeg, ill. S különbségi- és pilotjel mellett egy 57 kHz frekvenciájú segédvívót használ. Ez a segédvívó szoros fáziskapcsolatban van a 19 kHz-es pilotjellel, és amplitúdója fele a pilotjel amplitúdójának.

Az 57 kHz-es segédvívót az adás kezdetét jelző közlemény-azonosító és a körzet azonosító jele AM DSB módon modulálja. A forgalmi információk kezdetekor a közlemény-azonosító jel — amelynek frekvenciája 125 Hz — a segédvívót 30%-ig modulálja. A különböző tájegységek, megyék, útvonalak azonosítására körzet-azonosító jelek szolgálnak, amelyeknek frekvenciái 23 Hz és 54 Hz között helyezkednek el, és amelyekkel 60%-ban modulálják a segédvívót.

Az NSZK-ban használt körzet-azonosító frekvenciák: 23,75; 28,27; 34,93; 39,58; 45,67 és 53,98 Hz. Ezek a frekvenciák előállíthatók az 57 kHz-es jelből különböző egész-számú osztók segítségével. Az adóoldali kiegészítő áramkörök tömbvázlatát az 1. ábrán láthatjuk.

Az eddig leírtakból is érzékelhető volt, hogy az



1. ábra

ARI rendszerű információátvitel megindításához minimális adóoldali beruházás szükséges.

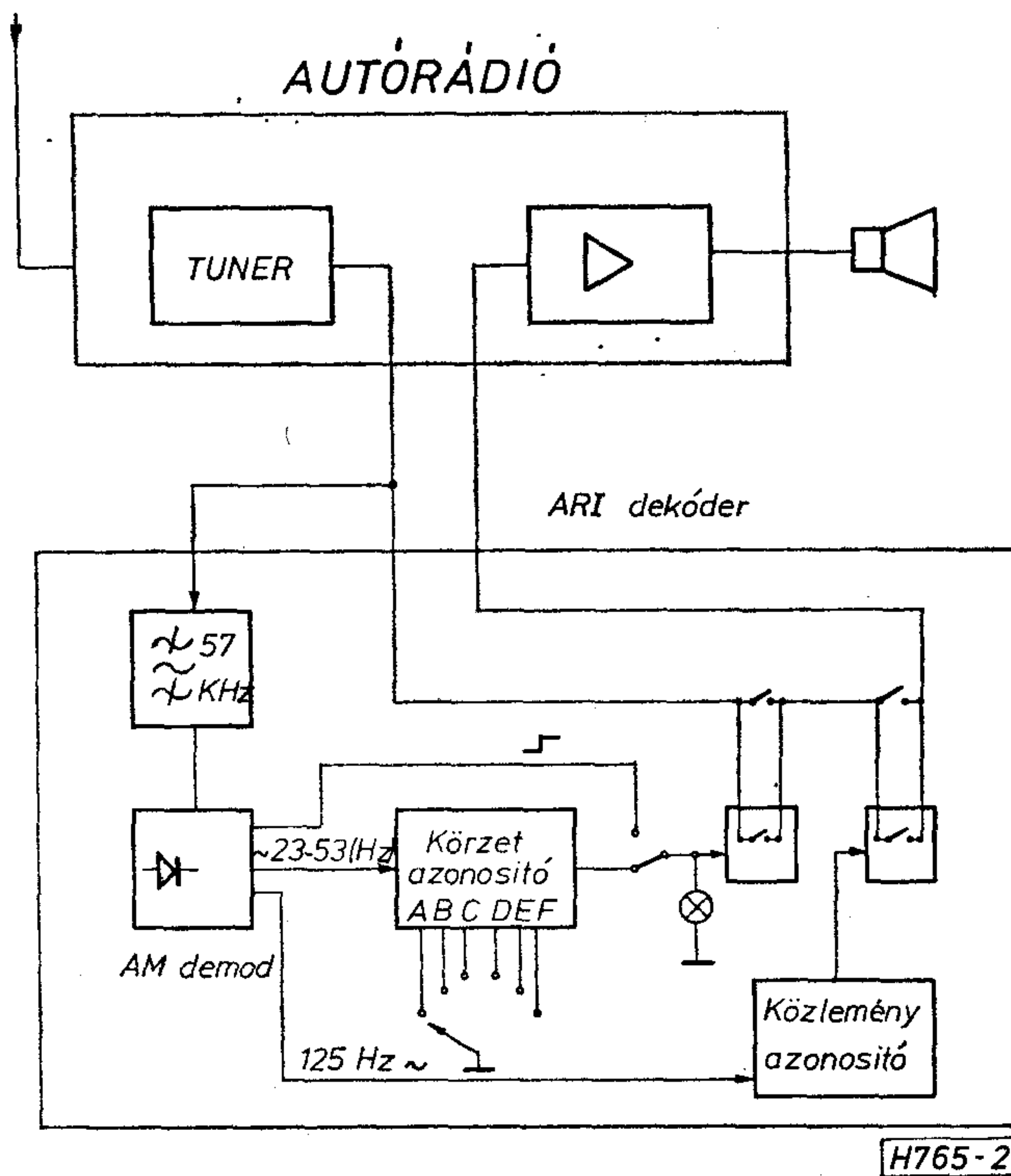
A forgalmi információkra kíváncsi rádióhallgatók a hagyományos URH-FM vételre alkalmas rádió-vevőkészülékekkel is képesek a kívánt információk birtokába jutni. Amennyiben a vevőkészülékhez ARI dekódert csatlakoztatunk, akkor mentesülhetünk a forgalmi információt adó állomás megkeresésének gondjától, ill. eltekinthetünk egyéb rádióprogramok hallgatásától is.

Mint ahogy a 2. ábrán is látható, ARI üzemmódban a tuner és a hangfrekvenciás egységek közé vezérelt kapcsolók kerültek. Ezen megoldás segítségével csak azok az információk válnak hallhatóvá, amelyekre a dekódert előre programozták. Így a gépkocsi vezetője két forgalmi információs adás között más műsorokat, kazettás magnetofont hallgathat, vagy akár ki is kapcsolhatja készüléke hangfrekvenciás egységét.

A Magyar Posta feladatai

Postai feladatoknak az ARI rendszer paramétereinek meghatározását, valamint a szükséges postai beruházások terveinek elkészítését tekintjük. E munka során vizsgáljuk az ARI rendszerű forgalmi információk sugárzásának műszaki feltételeit, a rádióműsorszóró hálózat, az ellátott terület és a vevőkészülékek oldaláról is.

A vevőkészülékek vizsgálatának eredményei azt mutatják, hogy a forgalomban levő hazai gyártású autórádióknál csekély mértékű átalakításra is szükség van, amennyiben ki akarjuk használni az ARI automatika által nyújtott lehetőségeket. Nevezetesen arról kell gondoskodni, hogy az FM demodulátorok az utóelnyomást biztosító RC-tag lekötése után



2. ábra

képesek legyenek az 57 kHz-es segédvivő megfelelő szintű reprodukálására.

Tevékenységünk középpontjában az elmúlt időszak során a kísérleti sugárzás előkészítése volt. Ehhez kapcsolódóan készítettünk el egy ARI generátort, amelynek elvi felépítése az 1. ábrán látható. Ezek szerint a generátor működéséhez szükséges 19 kHz-es alapfrekvenciát akár a moduláló sztereofon multiplex jeltől, akár egy belső kvarcoszcillátorból nyerhetjük. Az 57 kHz-es segédvivőt egy PLL áramkörrel, a modulációt létrehozó azonosító jeleket digitális osztó áramkörökkel állítjuk elő. Az AM DSB modulációt CA 3080 típusú OTA (Operational Transconductance Amplifier) áramkörrel valósítottuk meg. Két hangoltkörös szűrő gondoskodik a nem kívánt frekvenciák elnyomásáról, majd egy impedancia-illesztő fokozattal csatlakozunk az FM adóhoz.

A generátor elkészülésével párhuzamosan gyártottunk le 5 db ARI dekódert is, amelyek speciális SIEMENS integrált áramkörökből épültek fel.

Lezárva a technikai felkészülésre szánt esztendőt, kidolgoztuk a kísérleti sugárzással elkezdődő ellátási, ill. zavartatási méréseink módszerét. Ezen mérések során választ keresünk arra, hogy a forgalomban levő autórádiók milyen biztonsággal veszik az ARI vezérlő jeleket, ill. milyen jel-zaj viszony érték mellett elfogadható a forgalmi információk vétele. A nagyvárosi, így jelentősen zavart környezetben, ill. a műsorszórás ellátási határán, ahol a hasznos jel szintje kicsi, milyen a forgalmi információ vételének lehetősége. Meg kívánjuk határozni az ARI rendszer segédjelei által okozott zavar mértékét monofon és sztereofon sugárzás esetében is. Végül összefüggést keresünk a rádió-műsorszórással ellátott terület és azon terület között, ahol a forgalmi információk megfelelő minőségben vehetők.

Összefoglalás

A növekvő gépkocsiforgalom új, rugalmas forgalomirányítási eszközök alkalmazását teszi kívánatossá. Ezen a területen a Posta jelentős segítséget tud nyújtani a rádió-műsorszórás által közvetített forgalmi információkkal. Ezt az új szolgáltatást úgy kívánjuk megvalósítani, hogy a hazánkba gépkocsival érkező külföldiek is különösebb nehézség nélkül bekapcsolódhassanak ezen információs rendszerbe. Ahhoz, hogy e szolgáltatás ne csak lehetőség maradjon, szükséges a Magyar Rádió, Magyar Posta, Útin-

form, a vevőkészülékeket gyártó cégek összehangolt, együttes munkája.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet kívánom kifejezni Koren Istvánnak az előadáshoz és e cikkhez nyújtott segítségével.

I R O D A L O M

- [1] Koren I.: Közlekedési információs rádió adásrendszerek. PKI közlemények, 29. kötet. KÖZDOK 1980. p. 191—209.

A külföldi szakfolyóiratokból

Összeállította: BALOGH PÁL

A forrásjelek digitalizálásával lehetővé válik kép- és hangjelek legjobb minőségben történő rögzítése, feldolgozása, tárolása, átvitele és visszaadása. Emellett ebben a formában a jelek az átviteli csatornák és a tárolók gazdaságos kihasználása érdekében komprimálhatók is. Azonban az ilyen komprimált jelek érzékenyebbek az átviteli zavarokkal szemben. Az újabb átviteli szakaszokon (pl. mikrohullámú, műholdas vagy PCM összeköttetéseken) — a mérések szerint — az átviteli hiba valószínűsége kisebb, mint 10^{-4} . A mágneses és optikai rögzítő eljárásoknál hasonló hibaváltozatosság érhető el. Itt a hibák, melyeket az anyag hibája okoz, csomókban fordulnak elő. Digitális jelfeldolgozó eljárások alkalmazásával ezek a hibák megszüntethetők vagy a minimumra csökkenthetők. Hatékony hibavédelem érhető el a forrásjelek kódolása és mintegy 3% redundancia és megfelelő hardware kiegészítés alkalmazása útján. Ez az eljárás mind a statisztikus eloszlású, mind a csomóban fellépő hibákat kijavítja és a nem javítható hibamintát felismeri és kijelzi. (*Nachrichten Elektronik*, 1980. 34. k. 7. sz. [831])

*

A Siemensnek olyan VMOS (vertikális fémoxid félvezető) tranzisztort sikerült kifejlesztenie, amely 1 mA 5 V bemenetről 3 kW kapcsolását is lehetővé teszi. A tranzisztor, amelyet SiPMOS-nak neveztek el (Siemens Power MOS), valójában több száz párhuzamosan kapcsolt térhatás (MOSFET) tranzisztor, egyetlen 4 mm élhosszúságú szilícium lapkán, integrált áramkörként megvalósítva. A forrás és a nyelő közötti feszültség legfeljebb 1000 V lehet.

A félvezető eszköznek ezek a rendkívüli műszaki adatai igen kedvezőek, hiszen kis teljesítményfelvétele lehetővé teszi, hogy közvetlenül kapcsolhasson pl. mikroprocesszor vezérlőjére. Az LSI-vel való kompatibilitása széleskörűen alkalmazhatóvá teszi a háztartási elektronikában, a gépkocsielektronikában, a mérésben és szabályozásban egyaránt, és mindazok a területek, amelyek eddig költségek miatt nem alkalmaztak elektronikus vezérlést, most előnyét láthatják az új eszköz megjelenésének (köztük a kerékblokkolásgátló elektronikus megoldása).

A Siemens 20 millió DM-et ruházott be a SiPMOS típus nagy teljesítményű eszközök gyártásába. Az üzem, amelynek termelése hamarosan beindul, 9 hónapig építették. Úgy ítélik, hogy a 80-as évek közepére félmilliárd DM körül lesz a SiPMOS eszközök eladása a világon.

Egyébként laboratóriumi szinten már SiPMOS tirisztorok is készültek. (*La Revue Polytechnique*, 1980. aug. [836])

*

Egyszerű gombnyomásra történő automatikus telefonálást tesz lehetővé a Telefonbau und Normalzeit és a Grossenbacher AG elektronikus hívószámadója. Ennek a kiegészítő készüléknek az elektronikája 63 hívószámot tárolhat egyenként max. 20 jeggyel. Az előfizető a kívánt telefonszámokat maga programozza a hívószámadóba. Ehhez két 16 billentyűt tartalmazó billentyűmező és funkcionális gombok állnak rendelkezésre. A hallgató felemelése és a megfelelő gomb lenyomása után az adó kiadja a tárolt hívószámot. Téves hívások gyakorlatilag nem fordulnak elő. A hívási folyamatot a hívó a számjelzőn optikailag és a beépített hangszóró segítségével akusztikusan követheti. Ha a hívott szám foglalt, a hívás tetszőleges ideig ismételtethető. Ez a stop billentyű, vagy a kézi-beszélő visszahelyezésével állítható meg. Az elektronikus hívószámadó táplálása 220 V-os hálózati tápegységgel történik. Hálózatkimaradás esetén egy nikkel-kadmium telep biztosítja a tárolt adatokat több mint egy hónapig. (*Technische Rundschau*, 1980. aug. 12. [832])

*

A hagyományos modulációmérő műszereknél a méréshez a belső oszcillátort a nagyfrekvenciás vívó közelébe kell hangolni és a szintet egy kalibrált értékre kell beállítani. Így egy egyszerű mérés hosszadalmas, időt rabló hangoló és beállító munkát igényelt. A Boonton/Dewald AG 82 AD jelű készüléke 10 MHz és 1,2 GHz között automatikusan kiválasztja a legerősebb vívót és szabályozza a kívánt szintre úgy, hogy a szabványos 1 MHz-es középfrekvencia tartható legyen. A 10, 30, 300 és 3000 Hz-es aluláteresztő szűrőkkel, a 3, 15, 120 és 200 kHz-es feluláteresztő szűrőkkel nyomógombok segítségével beállítható a kívánt sáv szélesség. A dezfázis 50, 75, 750 μ s értékre választható. Frekvenciamoduláció esetén a löket 0...100% között a 4 jegyű LED kijelzőn jelenik meg. A mérés nagy pontosságú (kb. 2%-os). Mivel a készülék IEEE interfész sínnel van ellátva, minden mérőrendszerbe integrálható. Az adott specifikáció megfelel a repülési és az általános sztereo rádiózási követelményeknek. Opcióként akkumulátortelep kapható a tápláláshoz, túlterhelés elleni védelemre pedig egy nagyfrekvenciás biztosító. (*Technische Rundschau*, 1980. máj. 13. [833])

Folytatás a 16. oldalon

Szerkezeti konstruktőrök képzésének problémái

A képzés néhány kérdésének, problémájának elemzése előtt célszerű röviden áttekinteni az érdekelt szakterület jelenlegi helyzetét, ellátottságát, igényeit és lehetőségeit. A hazai elektronikai ipar régi és krónikus problémája a szerkezeti konstruktőrök hiánya. A hiány mennyiségi és minőségi értelemben egyaránt jelentkezik, és ez az érintett kutató-fejlesztő és termelőegységek tevékenységében átmeneti, vagy akár tartós zavarokat is okozhat.

A mennyiségi hiány a szerkesztést, a fejlesztési és gyártásbaviteli folyamat szűk keresztmetszetévé teszi, ezáltal az átfutási idők jelentősen megnőnek. Az iparág felgyorsult fejlődése, a korszerű termék-szerkezetre való átállás megköveteli az ugyancsak gyorsan változó piaci igényekhez való alkalmazkodást. Ebben az egyre gyorsuló versenyben hosszabb távon csak veszíteni lehet, ha a belső fejlesztési láncolat nem „egyenszilárdságú”, azaz egyes helyeken szűk keresztmetszetek, és ebből következően más helyeken kihasználatlan kapacitások vannak. Bizonyos kompromisszumokkal a hiányzó szerkesztési kapacitás időlegesen és rövid távon áthidalható. Azonban a nem kellően komplettírozott dokumentáció a termelés, illetve annak előkészítési folyamatában okoz zavart, vagy ami súlyosabb, a nem kellően átgondolt és illesztett, kiforratlan konstrukció az egyébként szívonalas, és korszerű alapelvű termék értékét csökkenti érdemtelenül. Ezen utóbbihoz hasonló jelenségek sorozatai következhetnek be akkor is, ha a szerkesztői munka minőségi hiányosságai dominálnak. Igazoló példák sokaságát lehetne sorolni arra, hogy hány és hány jó gondolatot, és alapelvet silányított le a korszerűtlen és nem hozzáillő mechanikai konstrukció.

A konstruktóri tevékenységek mennyiségi és minőségi hiányosságainak okát keresve igen szerteágazó, sokszor egymással bonyolult kapcsolatban levő jelenségek, és tendenciák halmazára lehet rátalálni. Jelen cikknek sem terjedelme, sem illetékessége miatt nem lehet feladat ezen okok és összefüggéseik részletes vizsgálata, elemzése, csupán a későbbiek — az oktatási problémák szempontjait figyelembe véve kíván kiragadni ezek közül néhányat.

Az elnéptelenedő pálya

Kicsit távolabbról indulva, az okok közt elsősk között említhető a műszaki, a mérnöki pálya iránti érdeklődés jelentős megcsappanása, amely a műszaki egyetemekre és főiskolákra jelentkező fiatalok évről-évre csökkenő számában tükröződik a legjobban. E jelenség elemzésével igen sok publikáció foglalkozott már, de érdemes ehhez hozzákapcsolni azt a vita cikksorozatot, amely a Műszaki Élet hasábjain bontakozott ki a „Pályánk becsülete” c. vitaindító cikk hatására. Ebben a vitában a mérnöktársadalmunk igen sok illusztris képviselője írta le véleményét — legtöbbször igen frappáns hasonlatokkal alátámasztva

— a mérnöki munka társadalmi megbecsüléséről, az értékítéletet torzító jelenségekről, önkritikusan elemezte azokat az okokat, amelyek az értékítélet megváltozásában idáig elvezettek. Azt, hogy csökkent a mérnöki pálya iránti érdeklődés, a jelen vizsgálódás szempontjából adottságnak kell tekinteni. Érdemesebb az előbbieket figyelembevételével azt vizsgálni, hogy a mégis műszaki pályára került kezdő szakemberek számára miért lett kevésbé vonzó a jó néhány évtizeddel ezelőtt még igen rangosnak számító konstruktóri munka. Több szerkesztésvezető véleményének összegzésével megállapítható, hogy ennek egyik oka az, hogy a gyártmányfejlesztési láncolatban a második generációs készülékek és berendezések tömegessé és általánossá válásával egyidőben látszólag csökkent a mechanikai konstrukciót végző szerkesztő tevékenységének fontossága, szakmai értéke. Vagyis a hagyományos konstruálási folyamatban a gyártmány funkcionális, áramkörü kialakítását végző tervező (laboros) és a szerkezeti kialakítást készítő szerkesztő tevékenysége közt — számos szubjektív és objektív ok miatt — nagyobb differencia keletkezett. Egyrészt az új generációs alkatrészek egyszerűbb kivitele, magasabb szintű szolgáltatásai lehetővé tették azt, hogy a funkcionális tervezést végző laboros egyszerűbb, mechanikailag kevésbé bonyolult megoldással — néha egy-egy kísérleti nyomtatott áramkörü lap és néhány egyszerű hordozó szerkezeti elem alkalmazásával — funkcionálisan, laborszinten tökéletesen működő egységet, részegységet tudott létrehozni a mechanikai szerkesztő mindennemű közreműködése nélkül. Ez azt a látszatot teremtette, hogy az új alkotásának folyamata a labortervezéssel megtörtént, a kreatív folyamat befejeződött és ami ezután a mechanikai szerkezet kialakítását végzőre marad, az csak rutinszerű „vacakolás, pepecselés”, így értéke nem mérhető az előző tevékenységhez. A jelenség néha káros szakmai sovinizmusig is elfajulhatott és lassacskán a szakmai értékítélet eltorzulásához is elvezetett és ennek erkölcsi és anyagi megbecsülési követelményei is lettek. Reálisan vizsgálva, e káros jelenségnek van némi valóságmagva is. Ugyanis az elektronikai iparág igen gyors és rohamos fejlődésével a funkcionális tervezést végző villamos szakképzettségű laborosok jobban lépést tudnak tartani, mint a túlnyomóan gépész képzettségű mechanikai szerkesztők. A generáció változások általában merőben új konstrukciós megoldásokat, gyártástechnológiai eljárásokat igényeltek. A régi, hagyományos megoldások egyre kevésbé voltak alkalmazhatók. Az új egyre gyorsabban áramló információ feldolgozása, az új feladatokhoz való „felnövés” az idősebb, rutinos szerkesztőgárda számára nem ment könnyen és zavartalanul; egy részük nem tudott vagy nem is nagyon akart „fejet váltani”. Ez a helyzet viszonylag kedvező érvényesülési lehetőséget teremtett a fiatalabb szerkesztő generáció számára, de a korábban említett erkölcsi és anyagi elismerés eltolódott arányai miatt csak viszonylag kevesen vállalták a „mélyvizet”, harcot a régi arányok visszaállításáért. Sokuk

pályát módosított, átment elismerés és megbecsülés szempontjából kedvezőbb munkahelyre. Azokra a fejlődés miatt természetszerűen divatosá vált munkaterületekre, melyek korábban valóban hiányoztak, vagy kevésbé voltak betöltve.

Mindezekhez járult az is, hogy a fejlődés miatt a fokozódó követelményeket a régi konstrukciós módszerekkel nehezen, gazdaságtalanul, vagy néha nem is lehet teljesíteni. Viszonylag rövid idő alatt teljesen új módszerek kezdtek elterjedni, épp az elektronika fejlődésével teljesen új eszköztár is megjelent a konstrukciós munka segítésére.

Ezen új módszerek elsajátítása, eszközök kezelésének megtanulása, a napi tevékenységekbe való bekapcsolása bizony jelentős többlet ráfordítást is igényelt. A teljesség igénye nélkül talán röviden, főbb vonalakban ezekben jelölhetők meg a konstruktóri munkahelyek elnéptelenedésének okai.

A lehetséges kiút

A szerkezeti konstrukciós tevékenység megjavítása — sok más peremfeltétellel együtt — a magyar elektronikus ipar szempontjából egyre növekvő fontosságú. A hatékonyabb konstruktóri munka, az egysegítés, a modern, komplex integrált tervezési és gyártási rendszerek, módszerek alkalmazása nélkül nehezen képzelhető el a világpiacon is versenyképesen értékesíthető termékek előállítás. A hatékonyabb munkavégzés új eszközei — élükön a számítógéppel — egyre több szerkesztésnek állnak rendelkezésére. Az új konstrukciós módszerek hazai adaptációjában, újabbak kidolgozásában számos igen figyelemreméltó eredményt lehet már találni a vonatkozó újabb szakirodalmakban, különböző publikációs forrásokban, előadások, konferenciák anyagában. Az objektív feltételek fokozatos javulásával a konstruktóri pályán maradt szerkezeti konstruktörök és a konstrukciós kérdésekkel foglalkozó szakemberek fokozott erőfeszítést igénylő munkájának eredményei is egyre gyakrabban megjelennek a nemzetközi mércevel is sikeresnek mondható alkotásokban. Az eredményeket továbbfejleszteni, általánossá, szélesebbkörűvé tenni úgy lehet, ha megteremtődnek azok a feltételek melyekkel ezek áttehetőek a konstruktörképzés oktatási területére is.

A szerkezeti konstruktörképzés mennyiségi és minőségi jellemzőinek megjavítása régi óhaja az iparág érdekelt vezetőinek. A jelenlegi nehézségek csak úgy küszöbölhetők ki, ha a műszaki felsőoktatási intézmények több, jobban felkészült kezdő konstruktör szakembert képeznek ki és bocsátanak az iparág rendelkezésére.

A hiány csökkentésének újabb lehetősége teremtődött meg azzal, hogy a BME mellett a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola szakági képzés formájában megkezdte a szerkezeti konstruktörök képzését az elektronikai ipar számára. A Főiskola az 1977-ben elkezdett szervezeti felépítési és képzési program korszerűsítési tevékenységeinek végzése közben több szakbizottságot hozott létre, amelyekben az érintett szakterületek vezető ipari szakértői is részt vettek, képviselve az iparág el-

várásait a képzési programok korszerűsítésében. Az új szervezeti formákkal egyidőben elkészültek az új és korszerűsített tantárgyprogramok is. Az Elektronikai Alkatrész- és Készüléktechnológia Szak az eddigi technológiai szakágak mellett bővült egy új szakággal. Ezen utóbbi szakág elsődleges feladata a konstruktormérnökök képzése. A szak tantárgyi programjai szerint a korszerűsített alapozó és szakági képzés mellett az új ágazat hallgatói ágazati tárgyként „Az elektronikai készülék konstrukció alapjai”, az „Elektronikai szerkezetek konstrukciója és technológiája”, valamint a „Megbízhatósági vizsgálatok” c. tárgyak keretében fogják megkapni a pályakezdésükhöz szükséges alaptudást.

Módszertani kérdések

A képzéshez a cél ismert, a szervezet adott, a tárgyak programjai körülhatároltak, a tartalmi részeket és módszertani kérdéseken dőlhet az el, hogy milyen hatékony, mennyire lesz megfelelő a képzés. Természetesen ugyancsak döntően motiváló tényező az oktatás személyi és tárgyi feltétele is, de ez egy másik „nehéz” kérdés, erre később majd érdemes külön visszatérni.

A módszerek vizsgálata közül első helyre kívánkozik a konstruktörképzésbe bevonandó hallgatói emberanyag kiválasztása. A kiválasztási szempontok meghatározásához meg kell határozni a jó konstruktörrel szembeni elvárásokat. Prof. A. Leyer szerint a konstruálás (tervezés) — ha a folyamat döntő szakaszát vesszük figyelembe — olyan magasfokú szellemi tevékenység, kreatív folyamat, amelyet mindig ugyanaz jellemez, nevezetesen, hogy általa valamilyen alapvető új keletkezik, legyen szó akár tárgyról, eljárásról, vagy rendszerekről. A konstruktörnek valamilyen fokú kreatív képességgel feltétlenül kell rendelkeznie, mert a konstruálás előfeltétele a kreativitás adottsága, az új kigondolásának képessége. Ha ez a tulajdonság a képzés végén hiányzik a végzett szakemberből, akkor nem tehet eleget ennek a foglalkozási megjelölésnek, hanem a rajztáblánál dolgozva rajzolóvá, vagy jó esetben részletszerkesztővé, áramköri tervezést végző laborokban laboráns-sá lesz. A kreativitás adottsága személyiségtől függő tényező, kisebb-nagyobb mértékben vagy van, vagy nincs. De a szerényebb, ilyen irányú adottságokkal rendelkezők megfelelő készség esetén épp a jól választott oktatási-képzési módszerek hatására behozhatják a hátrány igen jelentős részét. Az, hogy végül is a gyakorlatban kiből milyen konstruktör lesz, az már csakis egyéniségtől, szakmaszeretettől, alkotási igénytől, egyéni továbbképzéstől stb. függő kérdés. Szerencsére az elektronikai iparnak jelenlegi fejlettségéből kifolyólag van egy a jó konstruktörre válás szempontjából kedvező adottsága is. Bár az intuíció, a találékonyság nem elhanyagolható, de a konstruálás-szintetizálás tevékenysége a villamosiparban viszonylag könnyebb mint más területeken. Lehetőséget ad erre az igen korszerű, egyre szélesebb választékú, mind nagyobb szolgáltatást biztosító elemválaszték, nagyfokú egységesítés és az ehhez viszonyított viszonylag szűkebb tartományban moz-

gó szerkezet kialakítási változat. Így a jól megtanult és egyéni képességekhez megfelelően adaptált módszeres tervezői tevékenységgel igen jó eredmények, egyéni előrehaladás és fejlődés érhető el. Mivel a jelenlegi felvételi rendszerben a jelölteknek elsődlegesen két felvételi tárgyból (matematika, fizika), a tárgyi tudását, a feladatmegoldó képességét vizsgálják és csak igen csekély a lehetőség az egyéni pályaalkalmasság, az alkotókészség megvizsgálására, így a konstruktörképzésnél kreatív adottságok szempontjából teljesen heterogén emberanyaggal kell számolni. Szerencsére a képzés folyamán az alaptárgyak és a szaktárgyak egy részének elsajátítása után bizonyos mértékű nivellálódás is bekövetkezik, így mire az ágazatosodás, a végső szakképzés bekövetkezik, elég nagy biztonsággal lehet arra számítani, hogy az illető hallgató valóban valódi készséggel indul neki a szakma elsajátításának.

Az előző adottságok figyelembevételével a képzés módszereiben az egyéni intuitív képességek erősítése, kibontakoztatása mellett, a módszeres tervezői munka alapjainak új eljárásainak alapos megismerésére, elsajátítására, begyakorlására kell a súlypontot helyezni. Az sem ártana, ha meg lehetne teremteni a jelenlegi tömeges, sokszor személytelen és rideg képzési rendszer helyett a régebben oly eredményesen működő alkotói műhelyek légkörét is tartalmazó képzési formát, hallgatói, oktatói viszonyt.

Néhány gondolatot megérdemel az alapképzés és a szakági képzés összefüggésének megfelelő egymásraépülésének problémája is.

Bár jó néhány ellenpéldát is el lehetne mondani, de általában igazság az, hogy a villamosipari termékek konstrukciója területén csupán gépészképzettségű, vénájú és gondolkodású konstruktörök produktumai számos és több szempontból jogos elmarasztalásban részesülnek. Több képzésből és alapvetően gondolkodásmódból származó e jelenséget előidéző okok között az egyik legalapvetőbb az interdiszciplináris ismeretanyag elégtelensége. Gyakorlatban bizonyított és nyilvánvaló tény az, hogy egy adott behatárolt feladat megoldására egymástól jelentősen eltérő, kölcsönösen elmarasztalható, a megoldást szakmák szerinti optimumától messze levő változatot dolgoz ki és tart jónak a csak gépész és a csak villamos képzettségű szerkesztő. E kérdés optimális megoldására a szakmai körök véleménye megoszló. Egyesek szerint az ideális megoldás a „kettős” diploma, vagyis egy gépész képzést kövessen egy villamos, vagy fordítva. Ezzel a nézettel csakis posztgraduális képzési formában lehet egyetérteni, mert a határterületi szakmák megfelelő műveléséhez szükséges interdiszciplináris ismeretek megszerzésének igen gazdaságtalan módja lenne az, ha egymás után mindkét képzést teljesen végig kellene csinálni. Sem az egyénnek, sem a társadalomnak nem szabad jelen körülményeink között ilyen formába belemenni, annak ellenére, hogy erre a példa nem ritka és a legtöbb esetben igen kedvező eredményű. Kell hogy legyen és meg kell tudni találni azokat a formákat és főleg módszereket, — tekintettel a már többé-kevésbé rendelkezésre álló korszerű oktató eszközökre — amelyekkel a jövőben konstruktör mérnökök kettős vénája megteremthető. Az optimumkeresés azonban tény, hogy roppant nehéz és csak a kompromisszumok sorozatán, a

módszerek permanens felülvizsgálatán, javításán keresztül megvalósítható hosszabb folyamat. Ebben a folyamatban az alap és szaktárgyi képzés tartalmi részleteiben szereplő gépész és villamos ismeretek megfelelő arányának megtalálása csak a megoldás egyik fele, és ez sem egyszerű. Ehhez járul még egy olyan tényező, amely a konstruktörök egy speciális gondolkodásmódjából, tudásanyag-felvételi módszeréből fakad. Az utóbbi néhány évben igen sok helyen foglalkoztak a kreatív gondolkodású embertípus vizsgálatával. A vizsgálatok e témához illő néhány megállapítását az elkövetkezők indoklására célszerű felidézni. Az igazán kreatív embereket általában a következők jellemeznek; nehezen kezelhetőek, önfejűek, gyűlölik a dogmatika minden formáját, összefüggéstelen, vagy látszólag összefüggéstelen tényekre való felfogóképességük csekély, realitásérzékük nem mindig kielégítő, nem különösen okosak, de szakmailag intelligensek. A fenti általános jellemzők figyelembevételével nem lehet ezen embertípusokra az elsajátítandó tudásanyagot csak úgy „rázúdítani” sem mennyiségi vonatkozásban, sem rendszerezés nélkül. Ugyanis megállapított tény az, hogy abban a fejben, amelyben túl sok tudásanyag rögzült, túl sok a megkötöttség, azzal nem lehet igazán kreatívan gondolkodni. Ez ellentmondásban van azzal a ténnyel, hogy az utóbbi időszakban, a tudáshalmoz, az információáramlás jelentősen megnövekedett. Komoly probléma annak eldöntése, hogy ezekből mennyi kerüljön az alapképzésbe, mennyi a szakképzésbe és melyik témakör kerüljön a továbbképzés fázisaiba és főleg milyen szinten.

Az ismeretközlés módszerei is jelentősen befolyásolják a képzés hatékonyságát, különösen ezen a területen. Mivel a konstruktóri gondolkodásmód, a tapasztalatot, a tudásanyagot előbb integrálja és csak utána tárolja el hatékonyan, így az ismeretközlés folyamatában a diszkrét tények közti összefüggések megtalálását, rendszerberakását, a diszciplinák integrálását az oktatást végzőknek kell elvégezni és csak így szabad azt továbbadni. Ezen utóbbinál általában ellentétesek a jelenlegi műszaki felsőoktatási rendszerünk módszerei. A műszaki jellegű tárgyak elterjedt és bevált módszere az analízis-szemlélet. A folyamatokat, a jelenségeket elemeire bontva analizálja és így ismeri meg annak belső törvényszerűségeit. Ez a diszkrét jelenség megismerésének valóban hatékony módszere, és a konstruálási a kreatív folyamatban, egy meghatározott szintig jó és alkalmas módszer, azonban a kreatív aktusban végül is a szintetizáló tevékenység a domináns, ezáltal jön létre új, eddig még nem ismert kombináció, és megoldás. Így a konstruktör oktatásban meg kell tanítani a hallgatókat a szintetizálás alapvető módszerére, nevezetesen arra, hogy az analízissel megismert jelenségeknek valóban mi az értékük, előnyük, hátrányuk, hol a helyük a gyakorlati alkalmazásban. Ezt a módszert nem elég csak az ágazati képzésben alkalmazni, mindenképpen ki kellene terjeszteni az alap és szakképzés tárgyaira is. Erre azonban a jelenlegi alapképzésben igen csekély az esély, mivel egyrészt kezdetben még nem mindig eldöntött, hogy ki milyen ágazati képzésben fog részesülni, másrészt az alapképzést sem lehet — sokszor nem is szabad — túlságosan differenciálni, mert

ez ellentmond az új műszaki szakemberképzés alapelveinek. Így ezen a téren is a két egymással ellentétes tendencia között kell kompromisszumot kötni, sajnos a végeredmény rovására. A képzés helyes elméleti és gyakorlati részarányának kialakítása viszonylag egyszerű feladat, az optimum megkeresése a számos, teljesen hasonló képzési tapasztalat alapján. Ennél sokkal döntőbb kérdés a gyakorlati képzés tartalmi megoszlása és ennek részletei. Magától értetődő és természetes tény az, hogy a pályakezdő konstruktőrök viszonylag hosszabb ideig „abból élnek”, amit a tervezési gyakorlataikon már csináltak, vagyis az első önálló produktumaik jó részének komplett, vagy részmegoldásai kísértetiesen hasonlítanak a példafeladataikhoz. Ez legalább annyira kedvezőtlen, mint amilyen kedvező jelenség. Ugyanis az általános gépépítésben már hosszú évtizedek óta kialakult és bevált szerkezeti részmegoldások, begyakorolása, alkalmazása mindenképpen hasznos, mert viszonylag hosszú távon életképes a megoldás, az elemek, a szerkezeti kialakítások relatív lassúbb változása miatt. Ugyanez nem mondható el az elektronikai ipar elemválasztékára és szerkezeti megoldásaira. Itt a fejlődés sokkalta gyorsabb, pl. az elmúlt két és fél évtizedben három generáció váltotta fel egymást, követelve egyre újabb, a rendszerhez illő megoldásokat. Így itt a jelenleg még jó és célszerű példamegoldások dogmatikus besúlykolása kifejezetten káros lehet, az oktatás és a gyakorlati hasznosítás közti 2–3 éves idődifferencia miatt. De mivel oktatni kell valamit és erre példamegoldásokat is adni kell, ez csak úgy történhet, hogy az ismert és példaként bemutatott lehető legújabb kialakításokat hallgatói színvonalra kell átdolgozni, és bemutatások csakis egy esettanulmány formájában történjen, kerülve a megoldás abszolút jellegének kihangsúlyozását. A bemutatásban — a létrejövésakor adott feltételek és lehetőségek ismertetése mellett — a megoldáshoz való eljutás szisztematikus módszerei dominálnak, azok, amelyekkel az adott példa szerinti esetben az adott optimumnak nevezhető produktum létrejöhetett. Más szóval az adott megoldást létrehozó módszer és főleg szemlélet legyen a lényeg, maga a megoldás csak ennek a példája. Ez azonban fokozott és permanens munkabefektetést, folyamatos korszerűsítést követel meg a gyakorlati oktatást végzőktől, és így kizárja azt a kényelmes lehetőséget, hogy „szakállas” példákkal, generációkat lehessen egymásután felnevelni.

A képzés személyi és tárgyi feltétele

Az előzőekben vázlatosan tárgyalt módszerek megvalósítása — szakmai és pedagógiai téren egyaránt — komoly követelményeket támaszt az oktatást végzőkkel szemben. Közismert az a közhelyszerű mondás, mely szerint: „Van, aki tudja és van aki tanítja”. Önkritikusan vizsgálva van ennek némi igazságtartalma is. Az az optimum, hogy aki igazán tudja, az is tanítsa, ez igen sok, ide nem tartozó motiváció miatt nem mindig valósítható meg teljesen és maradéktalanul, bár a feladat igazi súlya ezt követelné. Az oktatást végzők viszonyított anyagi és erkölcsi megbecsülése többé-kevésbé már van olyan

szinten, hogy vonzó lehet a szakemberek számára a pálya. Azonban az elektronikai iparon belüli, sokszor igen nagyfokú szakmai specializáció és az ismert anyag hatékony továbbadásához szükséges szakmai gyakorlat miatt szélesebb témakörben, általánosabb formában nem mindig biztos az, hogy sikerülne a legjobb tudó és legjobb tanító egybeesésének megtalálása. Vagyis a legjobb tudással rendelkezők nem kell, hogy feltétlen tudják is tanítani, de az oktatók, ha nem is mindig — a specialistákra jellemző — kiemelkedő szinten, de feltétlen tudják művelni gyakorlatban is a szakmát, és lehetőleg ennek minél szélesebb területét. Ennek a követelménynek, elméletek, rendszerek és tendenciák vonatkozásában eleget tenni — bár jelentős energia befektetés — viszonylag könnyű, egyéni továbbképzéssel, a kutatás, fejlesztés eredményeinek publikációnak folyamatos feldolgozásával elvégezhető, és biztosítható a mindenkori szintenmaradás. A szakma megfelelő szintű gyakorlati műveléséhez az előbb említettek mellett élő ipari kapcsolatok egész láncolata is szükséges. Megvalósításra is kerülő ipari megbízású kutató, fejlesztő, tervező és gyártási feladatok megoldása közben lehet csak olyan újabb ismeretanyagalmazhoz jutni, amely már érett arra, hogy visszacsatolható legyen az oktatásba. Csakis ezen a láncolaton keresztül lehetséges azt hatékonyan biztosítani, hogy a fejlődés újabb eredményei beépüljenek a képzés folyamatába. Minden oktatási területen hasznos, de a konstruktorképzésben elengedhetetlen ez a szakmai zsargonnal fogalmazott „kétlábon állás”. A hatékony képzés másik, igen fontos — sajnos egyre dráguló — feltétele a korszerű formákhoz és módszerekhez szükséges technikai és eszközellátottság biztosítása. Sajnos, vagy szerencsére — ki tudja melyik a jó szó — elmúltak azok az idők, amikor csupán néhány alapirodalom, táblázat, szabvány és katalógus, no meg egy rajztábla segítségével igen jól lehetett dolgozni, de oktatni mindenképp. A mai konstrukció eléggé megtépzott hírnevét, csakis a fejlettebb, korszerűbb módszerek, eljárások, egyre nagyobb számú, épp az elektronika fejlődésével rendelkezésre álló eszközök alkalmazásával lehet csak megint a régivé tenni. Ezek elsajátítását, kezelésükben való jártasság megszerzését a képzés fázisaiban kell, a lehetőségek szerinti legmagasabb szintig eljuttatni, hogy a pályakezdő e témában is rendelkezzen az induláshoz szükséges, megfelelő készséggel és képességgel. Jogos elvárás és nem túlzás az, ha azt kívánjuk meg, hogy egy pályakezdő, aki néhány év múlva kikerül a képzésből rendelkezzen pl. a C. A. D. rendszer alapelveinek, alapeljárásainak képességszintű ismereteivel is. Ennek megszerzéséhez szükséges eszközfeltételek megteremtésének anyagi vonzatai valószínű mindenki számára nyilvánvalóan nem kis összegek. Még ha a szükséges gépi konfigurációk többé-kevésbé rendelkezésre is állnak, akkor is igen jelentős anyagi és szellemi ráfordítás szükséges ahhoz, hogy a minimálisan szükséges adattárak, programcsomagok és egyéb, még tovább sorolható tárgyi feltételek biztosítottak legyenek, nem beszélve ezek folyamatos fejlesztéséről, amely már végképp nem oldható meg egy oktató szerv, intézmény kereteiben, a jelenlegi személyi és tárgyi adottságok mellett. Mivel a népgazdaság ismert, jelenlegi helyzete csak viszonylag sze-

rény fejlesztésre, és fejlődésre ad lehetőséget, ezért az eredményesebb képzéshez más források igénybevétele is szükség van. Ezek a lehetséges források nem mindig „kiskapuk”, egy jó részüknek még anyagi vonzata sincs, vagy csak a legalisan biztosítható minimális költség. Közös és tömör jelzővel úgy lehetne jellemezni ezeket, hogy a témában érintett és érdekelt szervek, intézmények, vállalatok meglevő eszközeivel, eredményeivel való ésszerű és tervszerű gazdálkodás, amely szervezett, két és többoldalú intézményes kapcsolatokon keresztül kiaknázható. Az elektronikai ipar számára a szerkezeti konstruktorképzés fontossága közismert, ennek egyre nagyobb a hangsúlya az egymást követő szakmai fórumokon (l. pl. CONSTRONIC). A feladat megoldása — nevezetesen a megfelelő színvonalú képzés — egy szélesebb kört, magát az iparágat érintő közös érdek miatt nem lehet csakis a profilgazdák (BME, Kandó stb.) gondja, még a természetesen rájuk háruló rendeltetésükből következő kötelezettségeik legjobban

elvárható teljesítése mellett sem. E kérdésben bizonyosan nem lesz elegendő a megoldás megindításával kapcsolatos egyetértés, szimpátia, vagy az együttérző szurkolás. Az érintettek intézmények, vállalatok, társadalmi szervek — nem utolsósorban a HTE és társszervezeteinek — közös összefogására és patronáló együttműködésére, segítségére kell feltétlenül támaszkodni. A lehetséges együttműködés, segítség formái sokrétűek, mindenképp nyitni illik ez irányban, vagy legalább is jóindulattal fogadni az érdekeltek ez irányú nyitását.

Remélhetően ez a cikk — annak ellenére, hogy a komplex problémakör csupán néhány jellegzetes kérdését érintette, azt is csak nagy vonalakban — eléri azt a célt, amiért íródott, nevezetesen a figyelemfelkeltést, gondolatébresztést és a vitaindítást.

Szabó József
KKVMF EATÜI

POPOV 1981

Alábbiakban rövid tájékoztatót adunk a Popovról elnevezett rádiótechnikai, elektronikai és híradástechnikai Tudományos egyesület által 1981 májusában Moszkvában megrendezett tudományos ülésszakon elhangzott előadásokról.

Az ülésszakon 30 különböző témakörrel foglalkozó szekcióban hangzottak el magasszintű tájékoztatók, mintegy 375 ismertető előadásban.

Az elhangzott előadásokon szovjet tudósok és szakemberek ismertették azokat az eredményeket, amelyeket az elmúlt években értek el a különböző önálló akadémiai, ipari kutató, valamint felsőoktatási intézetekben a rádiótechnika, elektronika, híradástechnika, úrhírközlés, számítástechnika kutatása és realizálása területén.

Az ülésszakon részt vettek a szocialista és a tőkés országok (USA, Anglia, Svájc) vendégtudósai és szakértői, akik beszámolót adtak tudományos eredményeikről. 12 fő magyar szakember — nagy érdeklődésre számot tartó — tudományos tájékoztató beszámolót tartott, melyet a jelenlévők megvitattak.

Az ülésszak nyitó és záróülései témáiból:

- A rádiótechnika és híradástechnika perspektivikus fejlődése feladatainak összegzése a SZKP XXVI. kongresszusa fényében.
- A XXII. olimpiai játékok híradástechnikai eszközei.
- A televíziózás további fejlesztésének alapproblémái.
- Új tendenciák a rádióelektronikai fejlesztés irányításának szervezésében.
- Digitális átviteli rendszerek optikai kábelekkel.

Ezek az előadások híven tükrözték a szocialista társadalom magas fejlettségi fokát.

A különböző szekciókban folyt érdekesebb előadások: Az optoelektronika témával több előadáson foglalkoztak zömében ipari, elsősorban kábeles szakértők. Elmondták, hogy jelenleg a Szovjetunióban négy optoelektronikai rendszer működik, a legnagyobb áthidaló távolság 5 km.

Az átviteli csatorna sávszélessége néhány száz MHz, az átviteli sebesség 0,7; 2,048; 8,448 Mbit/s. A jelenlegi fejlesztések fő súlypontja a számítógéprendszerek közötti kapcsolatra alkalmas rendszerek kifejlesztése. A működési hullámhossz jelenleg 0,85 μm , ezt tervezik

1,3-ra emelni, ami lehetővé teszi a veszteségek jelentős csökkenését.

A kábelek anyagául először boroszilikát üveget használtak, 1978 óta csak kvarccal kísérleteznek. Az elért csillapítás: 5–15 dB/km. Egy kábelben általában négy eret vezetnek. A kábelek jelenlegi formájukban a páncélozást még nem viselik el. Ismertették a megbízhatósági vizsgálatok menetét is. E vizsgálatok során többek között a 3 m hosszú kábelt 3 percig 50 kp erővel terhelik. Az optikai szál megnyúlása akkor 0,5% lehet. A szereléskor fellépő igénybevételt úgy modellezzik, hogy a kábelt ezerszer 90°-ra meghajlítják a kábel átmérőjével megegyező sugárban. A kábelek működési hőfoktartománya $-60\text{ }^{\circ}\text{C} - +70\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig terjed.

A szakértők szerint a kábelek fő ellensége — amely a városban belüli alkalmazásukat nehezíti — a vibráció. Veszélyt jelent még a nedvesség is. Nem megoldott a szálak műanyaggal való bevonása sem, ezért erre jelenleg lakkot használnak. Az optoelektronikai rendszerek megbízhatósága jelenleg még nem hasonlítható a hagyományos vezetékes, vagy vezetéknélküli rendszerekéhez. A rendszerek telepítési költsége lényegesen meghaladja a hagyományos rendszerek telepítésénél jelentkező költségeket.

Külön szekcióban hangzottak el a félvezető technológiai előadások. Itt elsősorban a különleges félvezető eszközök technológiai kérdéseivel foglalkozott a legtöbb előadás. Így ismertetésre került egy rendkívül kis térfogatú nedvességmérő, paramágneses és ferromágneses mikrohullámú érzékelő, speciális vékonyréteges hőérzékelő.

Több előadás foglalkozott a hibridáramkörökkel, elsősorban ezek megbízhatósági kérdéseivel. A vizsgálatok, amelyeket ismertettek, megmutatták, hogy a megbízhatóság szempontjából a kontaktusellenállás és a nemlineáris jelenségek döntő befolyást gyakorolnak az áramkörökre.

Nagy érdeklődés, élénk vita kísérte az elektronlitográfiával foglalkozó szovjet és angol szakértők által tartott előadásokat, jelezve a technológiai módszer fontosságát a korszerű, nagybonyolultságú áramkörök és speciális mikrohullámú, elsősorban MESFET-típusú félvezető eszközök előállítására szempontjából.

A televízió-szekcióban több előadás foglalkozott a televíziózás korszerűsítésének problémájával, többek között a TV-központok analóg — digitális berendezéseinek negyedik generációs változatának kutatásával,

fejlesztésével. A szakértők főbb vonalakban ismertették a TV stúdiókban alkalmazandó digitális kódolásának tervezett rendszerét, amelyeket egy-egy TV-műsor feldolgozásánál digitális videojel formájában kívánnak alkalmazni. Megvizsgálták egy-egy kamera-satorna berendezéseinek racionális kiépítését, vegyes analóg—digitális üzem esetére, a szükséges A/D illetve D/A konverterekkel. A terveik szerint ezek az új negyedik generációs digitális berendezések a jövőben folyamatosan váltják ki a mai analóg üzemű berendezéseket.

A TV-jelek digitális átvitele területén foglalkoznak a videojelek optimális átviteli kódolásának problémáival. Ennek kapcsán kidolgoztak egy kísérleti kódoló—dekódoló 34 Mbit/s sebességű videojel-átvivő berendezést. A TV videojel kódolásánál felhasználták azt a lehetőséget, hogy célszerűen szétválaszthatók a világossági és szín-információk, majd ezek más és más redundancia csökkentő eljárással kódolhatók. A videojel kódolásakor nagymértékben alkalmazták az olyan redundancia-csökkentő eljárást, amely nagymértékben támaszkodik az emberi szem képfeldolgozási fiziológiájára. A jövőben ezt a kódoló—dekódoló eszközt gyártásba kívánják vinni.

A rádiótechnika szekcióban összefoglaló előadások hangzottak el a számítógépes-tervezés és kutatás eredményeiről; s a megoldásra váró kérdésekről. Az előadók többek között ismertették az optimalizáló algoritmusok kidolgozása során elért legújabb eredményeket, majd néhány általánosan alkalmazott számítástechnikai módszer további intenzív kutatására hívták fel a figyelmet.

A perturbáció és elemparaméterek szórásának jelenlétében alkalmazott optimalizáció és a standard optimalizáló eredmények stabilitásának kérdéseire is kitértek. A Monte-Carlo módszer alkalmazásának felhasználásával nagy tartalékok állnak rendelkezésre az optimalizáló rendszerek gépidő csökkentésére. A digitális távközlési rendszerek optimalizálási eljárása során számos esetben előnyösebb rekurzív formulák alkalmazására.

A nemlineáris hálózatok optimalizálására, ahol az sok gépidőt vesz igénybe, ha az eljárás nem konvergál; ezért tovább kell folytatni az interaktív módszerek fejlesztését. E téren a hatásosság és a megbízhatóság növelése legyen a cél a „mérnök—számítógép párbeszéd” alkalmazásának általánosabbá tétele érdekében.

Az előadók más kutatók eredményeire hivatkozva hangsúlyozták a nemlineáris rendszerek és hálózatok gépi szintézise kidolgozásának szükségességét. A kutatás területei:

- kissebességű rezgőrendszerek,
- modulációs rendszerek,
- és visszacsatolt hálózatok.

Tovább kell folytatni a gyakorlati mérnöki munkák során felmerülő hálózatok rutin megoldására kidolgozott programok fejlesztését.

Az automatikus tervező rendszerek kutatása során elértek a gyakorlati módszer kiválasztásának lehetőségéhez, s ebben a fázisban az algoritmusok összehasonlító értékelésére van szükség. Az értékelés során folytatni kell az új modellek kidolgozását, s az effektív eljárásokba történő beépítést.

A hullámvezető eszközök szekciójában a legnagyobb érdeklődést a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának Rádiótechnikai és Elektronikai Intézete által kifejlesztett újtípusú mikrohullámú hullámvezető keltette. Különlegesen nagy vezetőképességű fém- és műanyagfóliából álló többrétegű két félprofilból állítják elő a kör-keresztmetszetű csőtápvonalakat. A félprofilból kiképzett csőtápvonalban keskeny hosszirányú rés van, ez biztosítja a különböző hullámalakok terjedését. A fém-dielektromos tápvonalak csillapítása gyakorlatilag megegyezik a hagyományos, fémből készített csőtápvonalakéval.

A 100 μ m vastagságú, polietilén dielektrikummal töltött réssel rendelkező 60 mm átmérőjű körkeresztmetszetű fém-dielektromos tápvonal résmélységét úgy lehet megválasztani hogy a TM_{01} hullámalak csillapí-

tása — a faláramok által metszett rés ellenére — kisebb az ugyanilyen keresztmetszetű fémből készült csőtápvonalakénál, azaz, kevesebb mint 0,1 dB/km.

Az elektromos modell jó vezetőképességű, két félprofilból álló cső, s egy hosszirányú dielektromos rés, melynek pontos méretét a félprofilok peremei között két vékony polietilén csík biztosítja. A résmélység alkalmas megválasztásával a két félprofil galvanikus kapcsolatára nincs szükség. Ily módon sikerült a gyártási folyamatból kiküszöbölni a nagyhőmérsékletű hegesztési vagy forrasztási eljárást. A technológiai folyamat során a polietilén fóliák hegesztési hőmérsékleténél nagyobb roncsoló hőhatás nem éri a különleges, többrétegű, nagyszilárdságú fém-dielektromos szalagokat, a műanyag védőrétegek nem sérülnek meg, utólagos korrózióálló bevonatokra nincs szükség.

A „plasztik” nevű többrétegű polietilén—alumínium fólia kidolgozása lehetővé tette gáztöltésű fém-dielektromos tápvonal megvalósítását. A következő tápvonaltípusok technológiáját dolgozták ki:

- a mm-es hullámsávra TM_{01} módusú körkeresztmetszetű,
- a cm-es hullámsávra TM_{11} módusú körkeresztmetszetű,
- a mm-es hullámsáv rövidebb hullámhosszú tartományára TE_{11} módusú lemezalakú keresztmetszetű.

A fenti gáztöltésű fém-dielektromos hullámvezetők elektromos paraméterei megfelelnek a fémcsőtápvonalakénak, ugyanakkor nagyon előnyös tulajdonságokkal rendelkeznek.

Üzemen kívül — a gyártás és szállítás során — különlegesen hosszú csíkban, kis átmérőjű csévére teker-cselhetők. Üzem közben 0,1—0,2 atm. levegő vagy gáz túlnyomás alatt állnak. Két nagyságrenddel kisebb tömegűek, mint az ugyanolyan keresztmetszetű hagyományos csőtápvonalak, pl. 1 km 60 mm átmérőjű, körkeresztmetszetű fém-dielektromos tápvonal súlya mindössze 40 kg. Két nagyságrenddel olcsóbbak az előállítási költségek, a nagyfokú fém alapanyag-takarékosság miatt. Az adóvonalak telepítésének munkaráfordításai nagymértékben csökkennek, a többszázméteres hosszúság pedig az ütközések okozta veszteségek nagymértékű csökkenéséhez vezetett. Népgazdasági alkalmazásuk rendkívül hasznosnak ígérkezik, alkalmazásukkal lehetőség nyílik az adóvevő berendezések jelét kis csillapítással az akár többszázméterre levő antennához vezetni.

A rádiótechnikai és elektrotechnikai mérések szekciójában a következő négy előadás váltott ki nagy érdeklődést:

A troposzférikus távközlési adók melléksugárzás teljesítményének mérési módszeréről szóló előadás a 0,7—1 GHz-es távközlési sávban működő adók felépítése és üzemeltetése során szükséges műszer kidolgozását és felépítését ismertette. A berendezés alapvető hiányt pótol, mivel más adóberendezések már el vannak látva négyszögletes keresztmetszetű csőtápvonal és koaxiális tápvonalszakaszból álló mérőberendezéssel. A javasolt mérőelrendezés koaxiális tápvonalból kialakított iránycsatolót alkalmaz a TEM és TM_{11} hullámalak-összegezésre. A műszer szignálgenerátort, mérővevőt, szűrőt, s nagyteljesítményű lezárót tartalmaz. A berendezés lehetővé teszi a TEM és TM_{11} módusú adóhullám összteljesítményének mérését 0,5—2,9 GHz-es frekvenciasávban.

Az információk adásának és vételének optimális megoldása során széles körben alkalmaznak frekvenciaszétválasztó eszközöket. Különösen gyakran változtatott paraméterek: az áteresztő sáv, az átviteli tényező és a jósági tényező. Annak érdekében, hogy az egyik paraméter változtatása során más fontos paraméterek változatlanok maradjanak, az esetek többségében elegendhetetlen a lineáris kapcsolat. Különösen a passzív hangolható frekvenciaválasztó eszközök készítése ütközik nehézségekbe, mivel a hagyományos elemek esetében s nagy jósági tényező elérése érdekében az eszközök mechanikai méretei nagyok, kicsi az

áthangolási tartomány, problémát okoz az elemparaméterek időbeli instabilitása. A szerző a mikrohullámú aktív szűrők kifejlesztése során elért kezdeti sikereket ismertette, s néhány, a közeljövőben realizálható eszköz-modellt mutatott be.

Integrált erősítők harmonikus tartalmának mérésére szolgáló elrendezést mutattak be mikroprocesszor alkalmazásával. A teljesen automatizált mérőelrendezés előnye, hogy nincs szükség határoló szűrőre, megnövekedett a kis harmonikus-tartalmú integrált erősítő mérésének pontossága, nagymértékben csökkent a mérésre fordított idő, s az eredmény digitális formában jelenik meg.

„Kvázilineáris erősítők kimenőjelének fázis-zajmérése” témában automatikus mérőberendezést ismertettek. A berendezés a fáziszajt frekvenciazajjára alakítja, miközben frekvenciakalibrátorra nincs szükség. A berendezés előnyei különösen a telítésben működő nagyfrekvenciás erősítők kimenőjelének fáziszajmérése során mutatkoznak meg.

A rádióadóberendezések szekciójában a szakértők többek között 15 GHz frekvenciasávban működő oszcillátort ismertettek. A rádiórendszerek mikrohullámú referens generátoraitól inerciamentes frekvenciavezérlést és nagyfokú pontosságot követelnek. A mikrohullámú oszcillátorok elektronikus hangolása varicap diódával felépített hálózattal történik. Világos, hogy a nagy stabilitási követelmények, s a széles áthangolási sáv ebben az esetben ellentmondó. A másik lehetőség az alacsonyfrekvenciás jellel történő szinkronizáció. A 2 cm-es sávra kidolgozott Gunn-diódás oszcillátor nagy stabilitási tényező megtartásával 100 MHz-nél nagyobb frekvenciaáthangolást biztosít. Az áthangolás nagy linearitású, s igen kismértékű AM torzítást eredményez.

Az alacsonyfrekvenciás RC generátorok elosztott paraméterű tervezéseinek eredményeire építve, beszámoló hangzott el az 1–100 MHz-es tartományban működő microminiatúr RC oszcillátor tervezéséről és technológiájáról. Frekvenciameghatározó elemként kvarcot használva a miniatűrízálás nehézségekre ütközik, s korlátozódik az áthangolható frekvenciasáv is. Aluláteresztő szűrő és RC frekvenciameghatározó elem lakmázásával lehetőség nyílik kisebb erősítésű erősítő alkalmazásával. Kidolgozták a fenti oszcillátor matematikai modelljét, komplex be- és kimeneti impedancia, s a nemlineáris dinamikus erősítőkarakterisztika kiszámítására. A nemlineáris határproblémák megoldása során az erősítő fázistolása is kézben tartható. Az approximáció alap és felharmonikuson folyik, nemlineáris, dinamikus karakterisztika mentén. 10–20 MHz-es kísérleti eredményekkel igazolták.

Szélessávú, nagyteljesítményű rádióadó-fokozatok linearitásával szemben támasztott nagyfokú követelmények — különösen sokcsatornás üzemben — elengedhetetlenné tették néhány speciális eljárást a nemlinearitások csökkentésére. Az adók hangolatlan elő- és végerősítőként széles körben alkalmazása széthangolt erősítőkkel, előnyös tulajdonságúak. A nemlineáris torzítások csökkentése érdekében alkalmazott hagyományos visszacsatolást az teszi bonyolulttá, hogy a bemeneti és kimeneti jel fázisa 1–2 radián eltérést mutat az adott frekvenciasávban. Olyan „előrecsatolás” tűnik perspektivikusnak, mely az erősítő kimenőjéhez kapcsolódva lehetővé teszi — a szükséges fázis- és amplitúdóviszonyokat figyelembe véve — a torzítás kiküszöbölését a terhelésen. Az önkompenzáció előnye, hogy sem a fázistolás nagysága, sem az alap erősítő fáziskarakterisztikájának alakja nem korlátozza az alkalmazását. Elvégezték különböző „előrecsatolt” áramkörök energiaviszonyainak összehasonlító értékelését, s ennek kapcsán meghatározták a frekvenciasávot korlátozó tényezőket. Kísérleti eredményeik igazolták az elméleti számításokat.

A szakértők ismertették szélessávú mikrohullámú teljesítményerősítők számítógépes analízis-programjának fejlesztését. Az előadók összefoglalták a programmal szemben támasztott feltételeket: adott kimenőteljesítmény biztosítása a terhelésen, optimális hatásfok,

megfelelő teljesítményerősítés, a stabilitás és a kimenőjel amplitúdó-ingadozása az adott frekvenciasávban. Következő lépés a frekvenciával növekvő erősítésű illesztőhálózat kiválasztása. Ily módon az erősítő tervező-program szubrutinként hívhatja az optimális illesztéshez szükséges hálózat paramétereit meghatározó programot. A program bemenőadatai: tranzisztor paraméterek, kimenőteljesítmény, generátor és terhelő impedancia, tápfeszültség-ingadozás mértéke. A program állandó áram első harmonikusán végzi az analízist, kiszámítja a teljesítményerősítést, a kimenőteljesítményt, a komplex be- és kimenő-impedanciát. A programcsomaghoz tranzisztor matematikai modelleket hierarchikus sorrendben tartalmazó programtár tartozik s ez megkönnyíti — a pontosság és fontosság figyelembevételével — az alkalmas modell kiválasztását.

Nemes László

XI. Országos Postás Konferencia

A Közlekedéstudományi Egyesület Postai és Távközlési tagozata két évenként rendezi meg az Országos Postás Konferenciát.

A XI. Országos Postás Konferenciát Miskolc-Egyetemváros területén 1981. augusztus hó 28–29-én rendezték.

„Jót s jól”

kölsönözte Kazinczy Ferencről — megyénk szülöttétől — a régi, de ma is aktuális jelszót a Konferencia, melynek időszerűségét meghatározta, hogy már ismert a Magyar Posta VI. ötéves terve, jóváhagyott távlati, 2000-ig szóló fejlesztési koncepciója. Növelte jelentőségét, hogy az MSZMP XII. Kongresszusa a Posta feladatait a következőképpen szövegezte meg: „A hírközlés tovább korszerűsödjön, bővüljön a telefonhálózat, javuljanak a postai szolgáltatások.”

Mindezen feladatnak az 1980-tól érvényes új közgazdasági szabályzó figyelembevételével kell eleget tenni. Hogy ez milyen módszerekkel, feltételekkel, sőt szemléletváltozással lehetséges erről szólt dr. Buják Konstantin vezérigazgatóhelyettesnek a nyílt plenáris ülésen elhangzott előadása.

A nyitó ülés után a Konferencia öt szekcióban — vezetékes, vezeték nélküli távközlési, építési, postai és gazdasági — folytatta munkáját. A szekcióülések előadói a nyitó ülés alap gondolatát fejtették ki részletesen a saját szakterületükön.

Az országos távközlési hálózat műszaki és gazdasági hatékonyságát elemezte Orova József szakosztályvezető. Kitért arra, hogy nemcsak a távközlési hálózat korszerűsége, de a fejlesztésére fordított beruházási összegek is jelentősen alacsonyabbak hazánkban, mint a fejlett vagy a közepesen fejlett országokban. Ezért a jelenlegi helyzeten a VI. ötéves tervben fokozott rekonstrukcióval, belső szervezéssel, új fejlesztési eredmények gyors hasznosításával, a fenntartás színvonalának emelésével lehet első sorban segíteni.

A jelenlegi helyzet javítása mellett fel kell készülni a rendszerváltozásra, a digitális rendszerek fogadására. Dr. Sallai Gyula tudományos tanácsadó előadásában az optimális digitális hálózat struktúráját, a hálózat és kapcsolórendszer összefüggéseit elemezte, felvázolva a technológiai fejlődés, a hálózati intelligencia növekedést, valamint a forgalmi volumen növekedésének hatását a jövő hálózat struktúrájára. Az új rendszer elsőnek megvalósult beruházásáról, az elektronikus távíró és adathálózati központ jelentőségéről dr. Tillesch Leoné osztályvezető számolt be.

Az új technika mellett a hatékonyabb, korszerűbb üzemvitel mielőbbi megvalósítása is szükséges. „Az országos gerinchálózat centralizált fenntartási célkitűzései” című előadásában a rendszer bevezetésének feltételeit és hatását fejtette ki Szegedi László igazgatóhelyettes.

A szakmai és struktúra változás, az elektronikus tömegkommunikációs eszközök működtetéséhez szükséges emberi oldallal, ember—gép kapcsolattal foglalkozott Becz Sándor igazgató. Az alkalmazott eszközök és élömunka hatékonyságnövelő módszereinek szervezett kutatásáról számolt be dr. G. Tóth Károly igazgatóhelyettes.

A távközlési hálózatokban alkalmazott vezeték nélküli eszközökről szólt Kauser Alajos igazgatóhelyettes, visszatekintve az első mikrohullámú összeköttetésévére 1953-ra. Előadásában ismertette, hogy ma sem éri el a vezeték nélküli eszközök alkalmazása azt az indokolt szintet, amit a fejlett távbeszélőhálózattal rendelkező országokban tapasztalhatunk. A digitális átvitel és tárolt programvezérlés technikai eszközeinek megjele-

nése az egész távbeszélőszolgálatot a rendszerváltozás problémái elé állítja. A mai analóg hálózatról a holnap digitális rendszereire való áttérés számos együttműködési problémát vet fel tervezési, rendszertechnikai, beruházási, üzemviteli területen is. Ezek időben történő megoldására fel kell készülnünk. A Konferencián a Posta vezetői és szakemberei mellett résztvettek a Híradástechnikai Tudományos Egyesület vezetői és az ipar szakemberei is. Az elhangzott előadások és az azokat követő tartalmas viták azt bizonyítják, hogy a hírközlési szolgálat műszaki értelmisége reálisan látja a jelenlegi helyzetet, és feladatokat, melyek iparral együttes mielőbbi megoldása szükséges ahhoz, hogy a hazai távközlési szolgáltatások elérjék a társadalmunk által jogosan kívánt korszerű színvonalat.

Folytatás a 8. oldalról

A Philips C-60 fémkazetta a teljes frekvenciatarományban, de különösen a magasabb frekvenciákon, az eddig a piacon kapható kazettáknál nagyobb kimenő jelet ad. Így pl. 10 kHz-nél a visszaadás szintje 7 dB-lel, 16 kHz-nél 10 dB-lel magasabb, mint a krómoxid kazetták esetében. A torzítások és a jel/zaj viszony is jobb az eddig szokásos szalagtípusokénál. A hordozó fóliát itt tiszta vas részecskékkel borítják be. A réteg homogenitása biztonságot jelent a jelkieséssel szemben. Az új kazetta ezenkívül a rögzítés hosszú idejű stabilitását is biztosítja. Figyelemre méltó, hogy csak csekély mértékben koptatja a fejet, ami azért fontos, mivel a fejkopás a magnetofon hifi tulajdonságainak gyors romlását okozza. A kazetta tok egy stabil alsó részből, mely az összes szalagvezető elemet hordozza és egy fedőből áll. Az aszimmetrikus tokkiképzés következtében hatékonyan csökkennek a szalagvezetési hibák. (*Funkschau*, 1980. aug. 1. [841])

*

A Matsushita japán cég egyetlen LSI áramkörben megvalósított egy beszéd-szintetizátort, amely maximálisan 63 szó szintetizálására készíthető 20 s-nyi idő alatt. A MN 6401 LSI segítségével akár női, akár férfi hang nyerhető. Ez az első olyan eset Japánban, hogy három morzsaáram funkcióját sikerült egy áramkörben megvalósítani. Az áramkör a mintegy 6 mm²-nyi területen kb. 53 ezer tranzisztort tartalmaz. Az új LSI az ún. PARCOR-rendszert (parciális autokorreláció) alkalmazza. (*Design News*, 1980. ápr. 7. [842])

*

A Grundig 8645 AV színes vevő és monitor készüléke kívülről megegyezik egy 66 cm-es képcsőméretű tv-vevővel. Belül a Super-Color sorozat áramkör egy-egye található galvanikus hálózatleválasztással. Sokoldalú ki- és bemenetei mindenféle audiovizuális berendezésben alkalmazhatóvá teszik. A nyilvános tv-adás antennán történő vétele mellett alkalmas tet- szés szerinti video- és audio jelforrásról történő kép- és hangvisszaadásra. Felkészítették a Videotext és Bildschirmtext dekóderek hozzákapsolására is. Videorekorder üzemhez a DIN-nek megfelelő AV csatlakozóaljzat és a japán Standard 1 szerinti kivitelű VTR aljzat áll rendelkezésre. Ehhez társul a BNC video kimenet, egy szabványos csatlakozó az audio ki-be- menethez, valamint a video- és audiojel további mo- nitorokhoz történő átadáshoz szükséges csatlakozók. Kezelése infravörös távvezérlővel történik. AV pro- gramállásban automatikusan kapcsol át monitorüzem- re. (*Funkschau*, 1980. aug. 14. [843])

*

A brit posta bejelentette a távközlő hálózat korszerűsítésének átfogó programját. A program 10 évre szól, melynek keretében a távbeszélő rendszert 50%-kal bővíti a szolgáltatások növelése mellett. A pro- gramban prioritást élvez a régi elektromechanikus köz- pontok kicserélése megbízható elektronikus köz-

pontokra. Eddig már több mint 100 új TXE4 típusú elektronikus központot helyeztek üzembe. Jelenleg a központok mintegy 25%-a modern, a program vé- gére az összes, mintegy 1150 központot korszerűsíté- nek cserével vagy felújítással. Erre a célra ez évben kb. 800 millió dollárt, 1989–90-ben évi kb. 1,25 mil- liárd dollárt kötenek. A 10 év folyamán évente átlá- gosan 3,4 milliárd dollárt tesz ki a modernizálás költsége. (*Electronic News*, 1980. máj. 19. [844])

*

A száloptikai csatlakozók eladása a következő év- tizedben mintegy tízszeresére fog növekedni, 1980 végére pedig el fogja érni a 30 millió dollár összérté- ket. A növekedési ráta több mint évi 30%-os lesz a nyolcvanas években, minthogy a fémek drágulása fel- gyorsítja az optikai szálak alkalmazását a távközlés- ben.

A száloptikai csatlakozók elsődleges piacát a számí- tógépek és terminálok közötti összeköttetések létesí- tése fogja jelenteni. Az átviteltechnikában az alkal- mazás szintén növekedni fog, de messze elmarad az előbbi mögött. A hírközlő kábelek legtöbbször a bur- kolása kőolajszármazékú műanyag, mégis az optikai szálakhoz burkolásra felhasznált ilyen műanyag vi- szonylag kevés. A rézkábelekhöz kiképzett csatlakozók általában aranyozottak, a száloptikai csatlakozóknál pedig nylonból, ill. más műanyagból készülnek. A szál- optikai csatlakozók ára kezdetben mintegy 150 dollárt tett ki, az előrejelzés szerint 1983-ban már csak kb. 1 dollár lesz. (*Canadian Controls — instruments*, 1980. jún. [845])

*

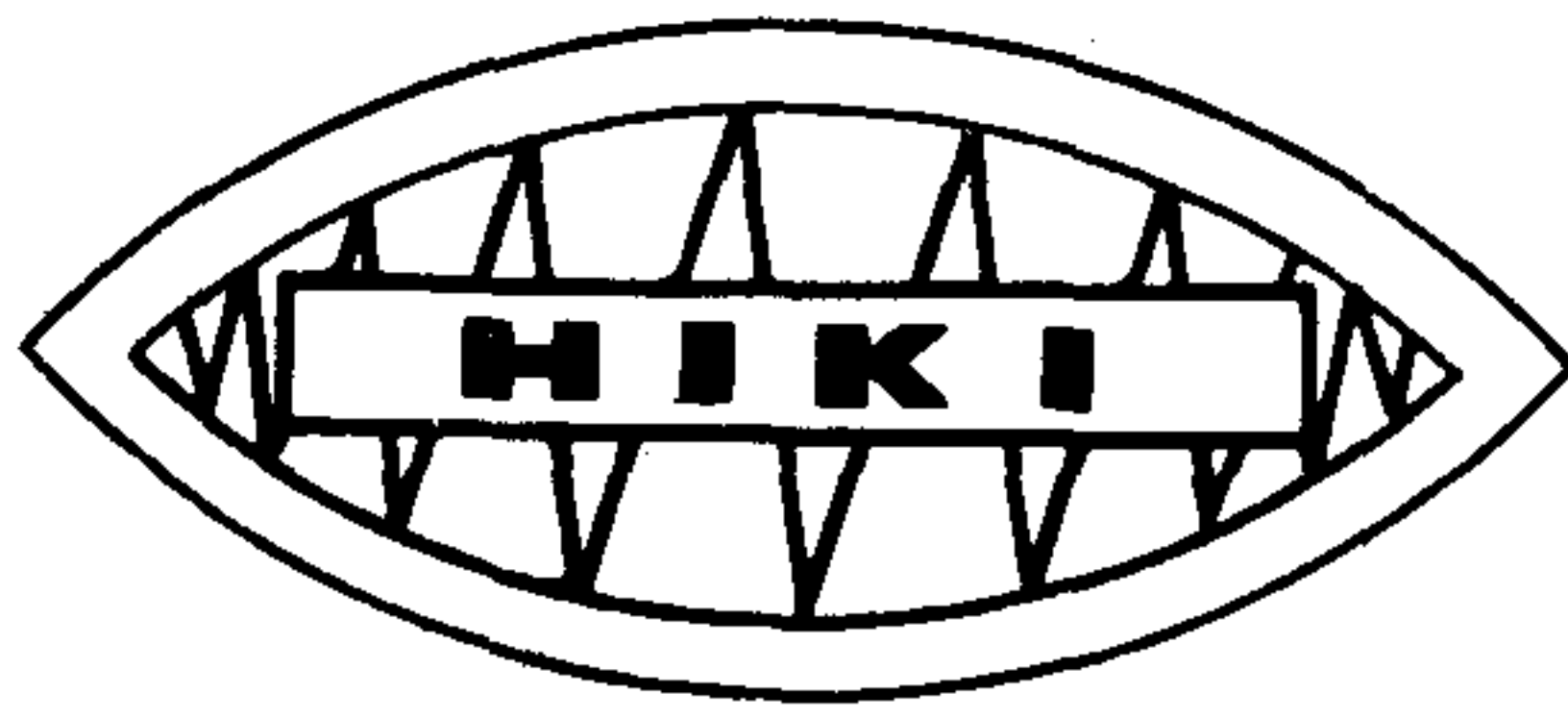
A kommunikációs processzorok eladásai az USA- ban 1984-re 1,2 milliárd dollárt érnek el. Ez 19,4%- os átlagos növekedést jelent, és elsősorban az adatát- viteli hálózatok gyors fejlődésével magyarázható. Az FCC (Federal Communications Commission) új hatá- rozata lehetővé tette, hogy az AT and T, az Ameri- can Telephone and Telegraph Co. tevékenykedhessen az adatfeldolgozás területén, és ez jelentős hatást gya- korolhat a kommunikációs processzorok piacára. Az AT and T által javasolt korszerű processzorok hálózat- ba való beépítésével csökken a hálózatvezérlők, a front- end processzorok iránti igény. Ennek ellenére igazán jelentős hatást még nem várnak az elkövetkező öt éven belül.

A front-end processzorok, amelyek jelenleg a táv- közlési processzorokon belül a nyereség 51%-át hozzák, egyelőre tovább uralják a piacot. Állandó növekedés várható a hálózatvezérlő és hírkapcsoló processzorok piaci szegmensében, amely területek évi 20,8%-os, ill. 22,4%-os évi növekedést ígérnek. A távolvégi vo- nalkoncentrátorok piaca veszt a hálózatvezérlők és a statisztikus multiplexek javára.

A számítógépes és a távközlési hálózatok növekvő bonyolultsága olyan hatást fog gyakorolni, hogy a fel- használók szívesebben veszik majd a kommunikációs processzorokat ugyanattól a gyártótól, amelytől a központi egységeket; ez a nagyvállalatoknak kedvez. (*IEE*, 1980. júl. [847])

Folytatás a 23. oldalon

HÍRADÁSTECHNIKAI



IPARI KUTATÓ INTÉZET

Az Intézet kapcsolatai

A közel 30 éve működő Híradástechnikai Ipari Kutató Intézet a mikroelektronikai alkatrészek kutatása, fejlesztése során a teljes technológiai vertikumot kutatja és ennek megfelelően kapcsolatai igen széleskörűek. A korszerű elektronikai alkatrészek konstrukciójának és az ezt megvalósító gyártástechnológiának kutatása képezi a feladat gerincét. Magától értetődik, hogy a kutató-fejlesztő munka technológiai eszközeinek egy része a technológiai kutatáshoz kapcsolódva a laboratóriumokban készül, mert egyes berendezések megszerzésének nagyon hosszú ideje akadályozná a haladást. Hasonlóképpen a technológia gyártásközi ellenőrző és végtérkép minősítő műszereit is sok esetben az Intézet szakemberei tervezik, kivitelezik.

Az ötödik ötéves tervidőszak kezdetén — felismerve a felhasználók és áramkör előállítók szoros együttműködésének kiemelkedő jelentőségét — az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság támogatásával létrejött a Hibridáramkör Alkalmazástechnikai Szolgálat, melynek feladata a hibridáramkörök hazai terjesztése. Ennek a munkának lényege, hogy már a berendezések fejlesztési stádiumában lehetővé teszi a személyes kapcsolat kialakulását a berendezést gyártó vállalat szakemberei és az Intézet áramkörtervezői között. Ezek a kapcsolatok, már sok híradástechnikai vállalattal kialakultak és a következő előnyös feltételeket biztosítják:

- elkerülhető a klasszikus elemekre épített áramköri feladatok hibrid megvalósítása, mely az esetek többségében erőltetett, műszakilag korszerűtlen megoldás;
- kialakítható a berendezés, vagy egyes részegységeinek olyan új rendszertechnikája,

mely hibridáramköri realizációra alkalmas;

- az egyes áramkörök specifikációját a feladat határozza meg, és nem a hagyományos elemekből felépített áramkör specifikációja;
- a berendezés egységes szemlélet alapján történő hibridáramköri realizálása nagyfokú méretcsökkentést tesz lehetővé.

Műszerek és gépek

A technológiai kutató-fejlesztő munka során különös gonddal foglalkozik az Intézet a mikroelektronikai kutatáshoz tartozó eszközök és berendezések fejlesztésével. Ezen a vonalon a híradás- és vákuumtechnikai vállalatok technológusaival alakult ki gyümölcsöző kapcsolat. Részben egyes gépekkel, részben gépsor tervezéssel és egyedi gyártással segíti az Intézet a híradás- és műszeripari vállalatok feladatainak megoldását.

Az alapvetően hazai kutatási feladatok megoldásán dolgozó Intézet rangot és elismerést vívott ki magának a közép-európai piacon. Az exportnak az Intézetnél az ad jelentőséget, hogy az elektronikai alkatrészek technológiai kutatásához kapcsolódó cél gép és műszer fejlesztésének a hazai piac nem elég. Ugyanis ha csak a két-három alkatrészgyártó hazai vállalat részére készül a néhány egyedi gép akkor igen kevés tapasztalathoz jutnak az Intézet szakemberei. Ilyen értelemben az említett két-három hazai elektronikai alkatrészgyártó vállalat számára is előnyös, hogy több rendelő felé teljesít megbízásokat az Intézet. Ugyanakkor a kutató-fejlesztő szakemberek széleskörű tapasztalathoz jutnak mivel a külföldön történő üzembehelyezések során rendszerint más eredetű berendezésekkel is találkoznak azok-

ban az üzemekben ahová az Intézet által készített gépek kerülnek.

Az Intézet mint az elektronikai alkatrészek előállítási technológiájának kutató intézete a gyártó- és mérőberendezéseit jelentős részben maga állítja elő. Az új technológiai műveletek berendezései még az iparilag fejlett államokban sincsenek sorozatgyártásban, akkor amikor az Intézetben már szükség van rá a fejlesztési munkában. Másik oka a saját berendezés fejlesztésének, hogy az elektronikai ipar stratégiai és gazdasági jelentősége miatt a gyártóberendezések nem vásárolhatók meg. Az alkatrésztechnológiai kutatómunka során alakul ki a mérés-technikai feladat és így a mérőberendezés specifikációja. E mérés-technikai feladat megoldása a technológiához közel, a közös érdekelt-ség légkörében előnyösen végezhető. Az Intézet tudatosan törekszik teljes technológiai sorok kialakítására, automatikus mérőberendezések kifejlesztésére a felmerülő igények fokozott kielégítésére. A kezdeti esetenkénti kapcsolatok mind tervszerűbbé váltak és ezek eredményei alapján az alkatrésztechnológiai kutatáshoz tartozó berendezésfejlesztés komoly mértékű lett, így a termelési szerkezet változtatásának, egy korszerű termékcsoport kialakításának bázisát teremtette meg.

Megbízhatóság

Az Intézet a megbízhatósági vizsgálatok területén folyó kutatási és vizsgálati tevékenységgel az elektronikai ipari termelés szelektív fejlesztéséhez járul hozzá. A kidolgozott vizsgálati módszerekkel és a rendelkezésre álló berendezésekkel diszkrét elektronikai alkatrészek és integrált áramkörök működési jellemzőit lehet meghatározni. Ennek a munkának elsődleges célja, hogy az elektronikai berendezések konstruktőrei adatokat kapjanak a beépítés-

re kerülő alkatrészek várható élettartamáról és arról, hogy

- a megbízhatóságot illetően mennyiben felel meg egy alkatrész az adott üzemi követelményeknek,
- milyen méretezési elvek alkalmazásával elégíthetők ki egy alkatrésszel szemben támasztott, előre meghatározott megbízhatósági követelmények,
- ezeknek az értékeknek az ismeretében hogyan végezhető el a berendezések megbízhatóságának előre jelzése.

Katalógusáramkörök

Az Intézet tevékenységének ilyen áttekintése után érdemes a technológiai kutatás eredményeit közelebbről megvizsgálni. A mikroelektronika elterjedésének kezdetén a szigetelőalapú és a félvezető alapú technikát két egymással szembenálló lehetőségnek tekintették, széles körben vitatták melyik lesz az elsődleges, az egyedüli. Most már egyre inkább látszik, hogy a mikroelektronika e két útjának egymást kiegészítő szerepe van. A szokásos félvezető integrált áramköröknek kell ellátniuk az aktív funkciókat, a vékony- és vastagréteg-technika révén pedig fokozható a pontosság, növelhető a teljesítmény és csökkenthető a zavarérzékenység. Nagybonyolultságú berendezések tervezésénél jelentős időmegtakarítást lehet elérni azzal, hogy egyes részegységeket az Intézet tervez meg a megrendelő specifikációja alapján. A megrendelő ilyen módon a konkrét egyedi igényének megfelelő integrált áramköröket kaphat. Az esetek többségében az igények néhány fő csoportba sorolhatók s így a hibrid áramkörök is rendelhetők katalógus-típusként.

Az aktív RC szűrők alkalmazásai elsősorban a diszkrét LC szűrők helyettesítését célozzák a hangfrekvenciás tartományban, de kiváltképp 200 Hz alatt, ahol a nagy térfogatú induktivitások kiváltása szükségszerű igény. Az ilyen induktivitás nélküli szűrők széles körű felhasználását számos előnyös tulajdonsága teszi alkalmassá a különböző alkalmazások számára.

- Nem tartalmaz a szűrő — a gyártás során nehézkesen használható — mechanikai méreteit tekintve sokszor igen nagy induktivitást;
- igen kicsi a helyszükséglete (ez elsősorban alacsony frekvencián szembetűnő);
- a szűrőkkel egyúttal a kívánt

áteresztőssávi erősítés is beállítható, külön erősítőre nincs szükség;

- szemben az LC szűrőkkel az elvileg végtelen frekvencián számított véges csillapítás is könnyen realizálható;
- a szűrők zöme nem igényel külső hangolást és így, mint áramköri modul használható.

A frekvenciaszelektív áramköröknél a hibrid integrált áramköri kivitel nagy mértékben a különböző szűrők egyedi specifikációi indokolják. Mivel az ezzel a technológiával készült szűrők aktuális paraméterei a gyártás során beállíthatók, és a technológia további kedvező tulajdonságokat kölcsönöz az áramköröknek, a hibridkivitel kézenfekvő.

Példaként felsorolunk néhány ilyen technológia adta jellemző tulajdonságot is:

- nagy áramköri komplexitás,
- a frekvenciastabilitás számára oly fontos kis RC hőmérsékleti együttható biztosítása,

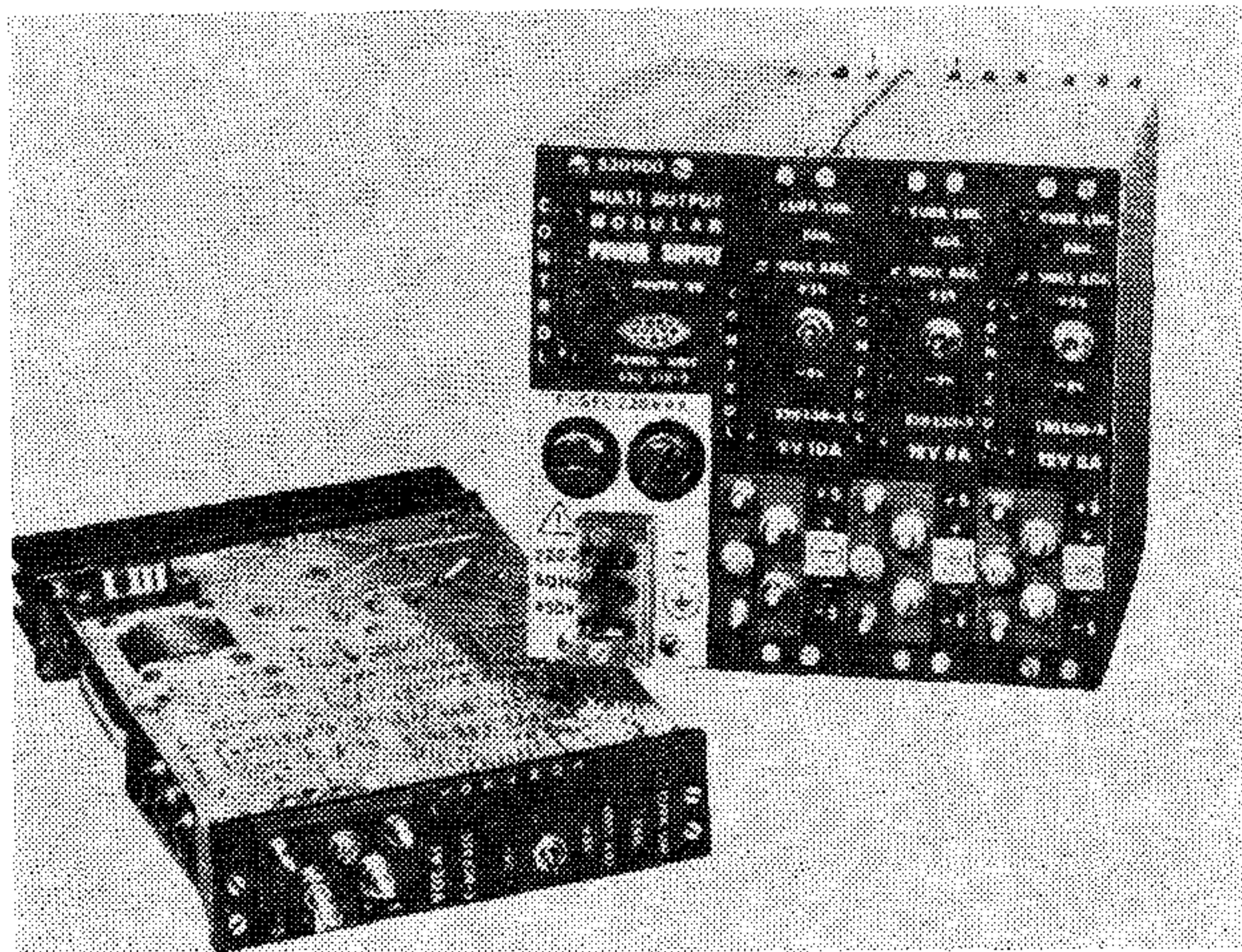
— általában nem szükséges hozzá külső hangoló elem.

Az Intézet által kifejlesztett szűrők a tervezés, felépítés és hangolás szempontjából oly kitűnő kaszkád kapcsolásra épülnek. Ez azt jelenti, hogy magasabb fokszámú szűrők esetén (tehát nagy oldalmeredekség esetén) csupán megfelelő számú hangolt blokkot kell láncba kötni.

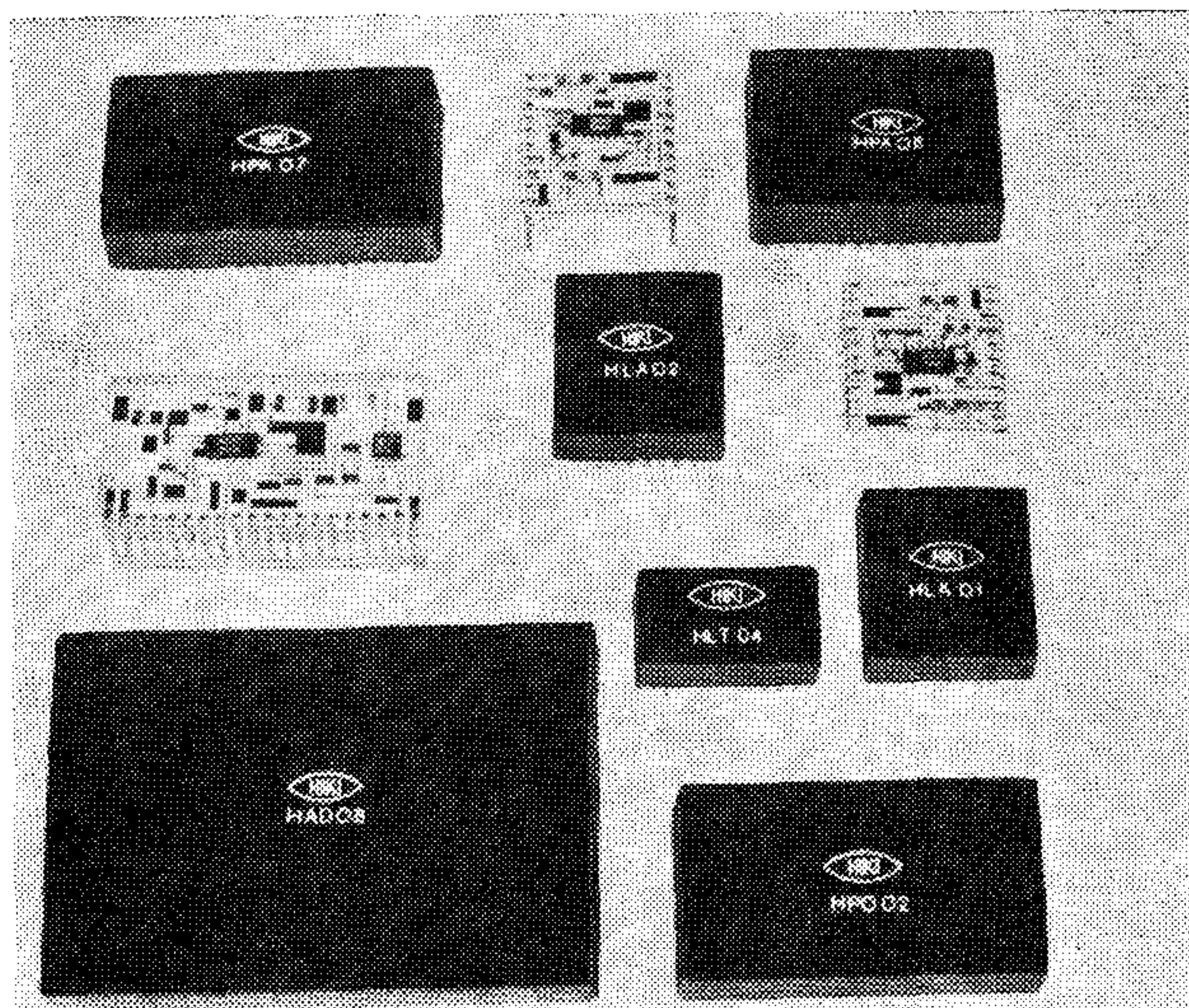
Jellegzetes szűrőáramkörök

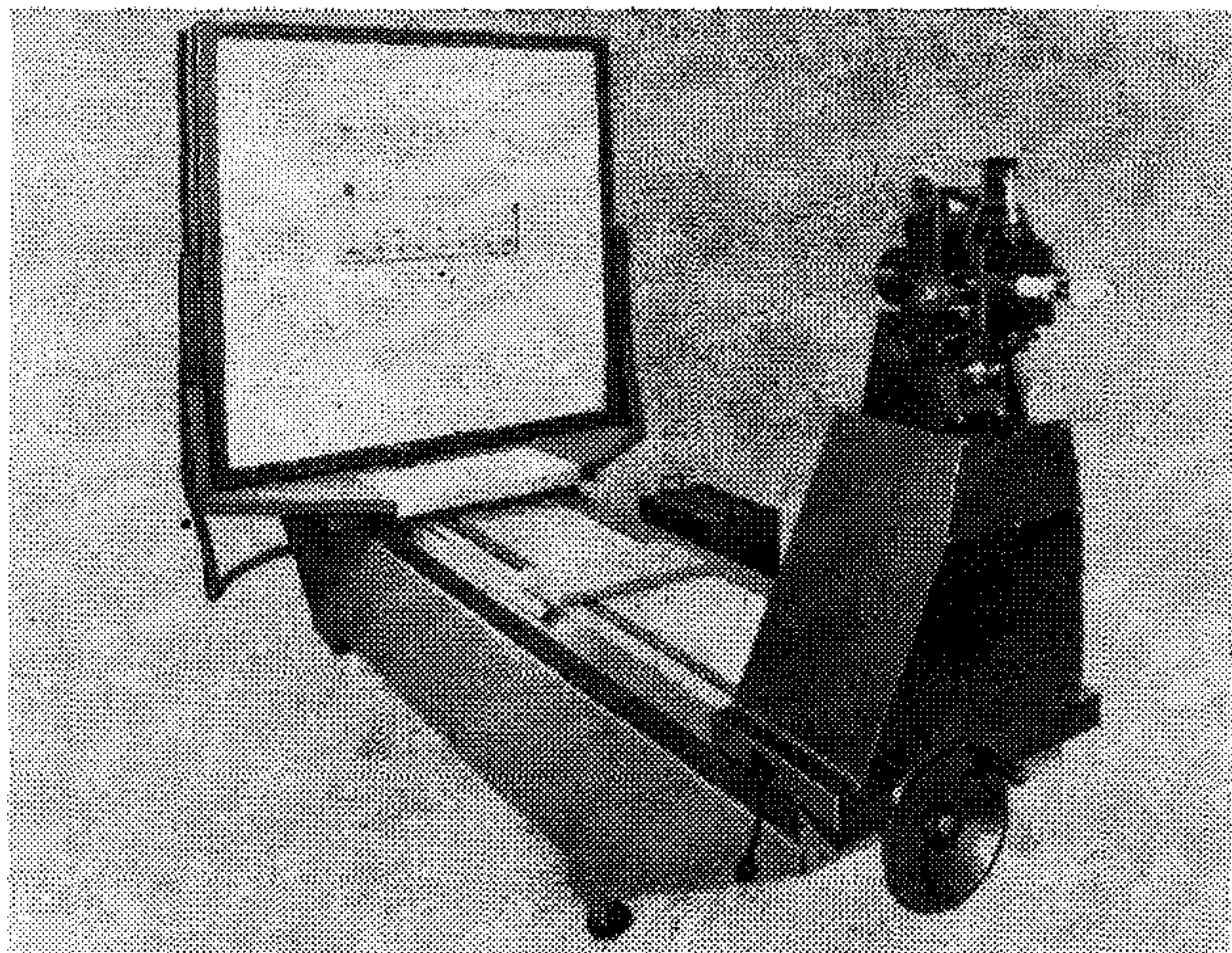
A HBP 12 vastagréteg hibrid integrált áramkör, amely a teljes vonali sávból a CCITT szabvány szerinti, kétsatornás FSK adatjelek kiválasztására szolgál. A hatodfokú, Inverz Csebisev karakterisztikájú szűrő a HLP 07 alul- és a HHP 06 felüláteresztő áramkörökkel alkot egységes kétsatornás rendszert. Az egységes teljesen hangolt kivitelő, külső alkatrészek nem szükségesek hozzá, csupán a tápfeszültség, a kimeneti és bemeneti pontok hozzávezetései és néhány külső rövidzár.

Kapcsolóüzemű tápegység

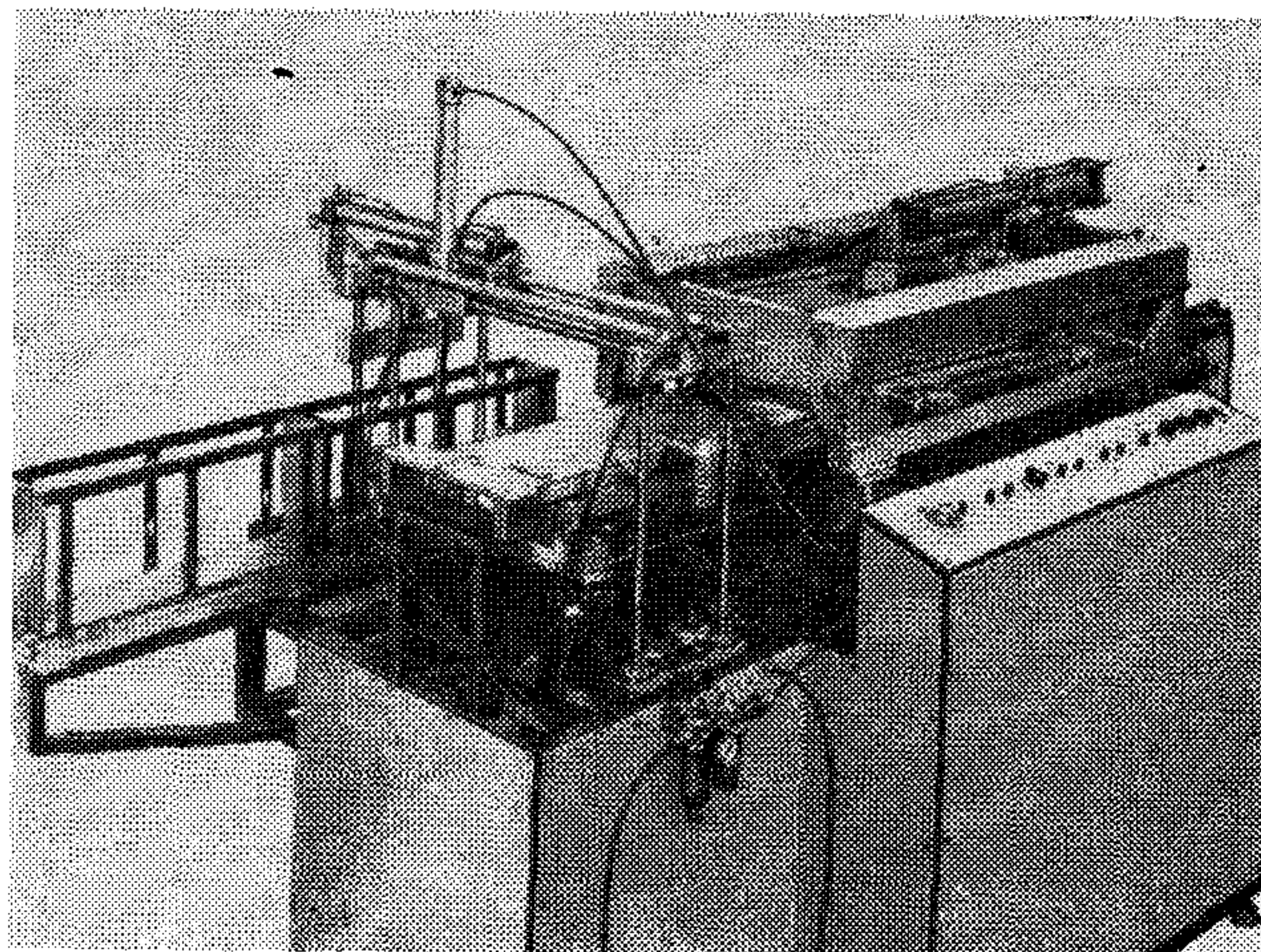


Vastagréteg hibrid integrált áramkörök





Optikai kicsinyítő kamera



Sávszítanyomtató berendezés

Tápfeszültség:	± 15 V
Áramfelvétel:	4 mA
Átviteli frekvencia tartomány	830...2000 Hz
Csillapításingadozás az átviteli sávban:	< 3 dB
Zárótartomány alsó határa:	420 Hz
Zárótartomány felső határa:	3950 Hz
Csillapítás a zárótartományban:	> 35 dB
Erősítés 1290 Hz-en:	$+8,6 \pm 2$ dB

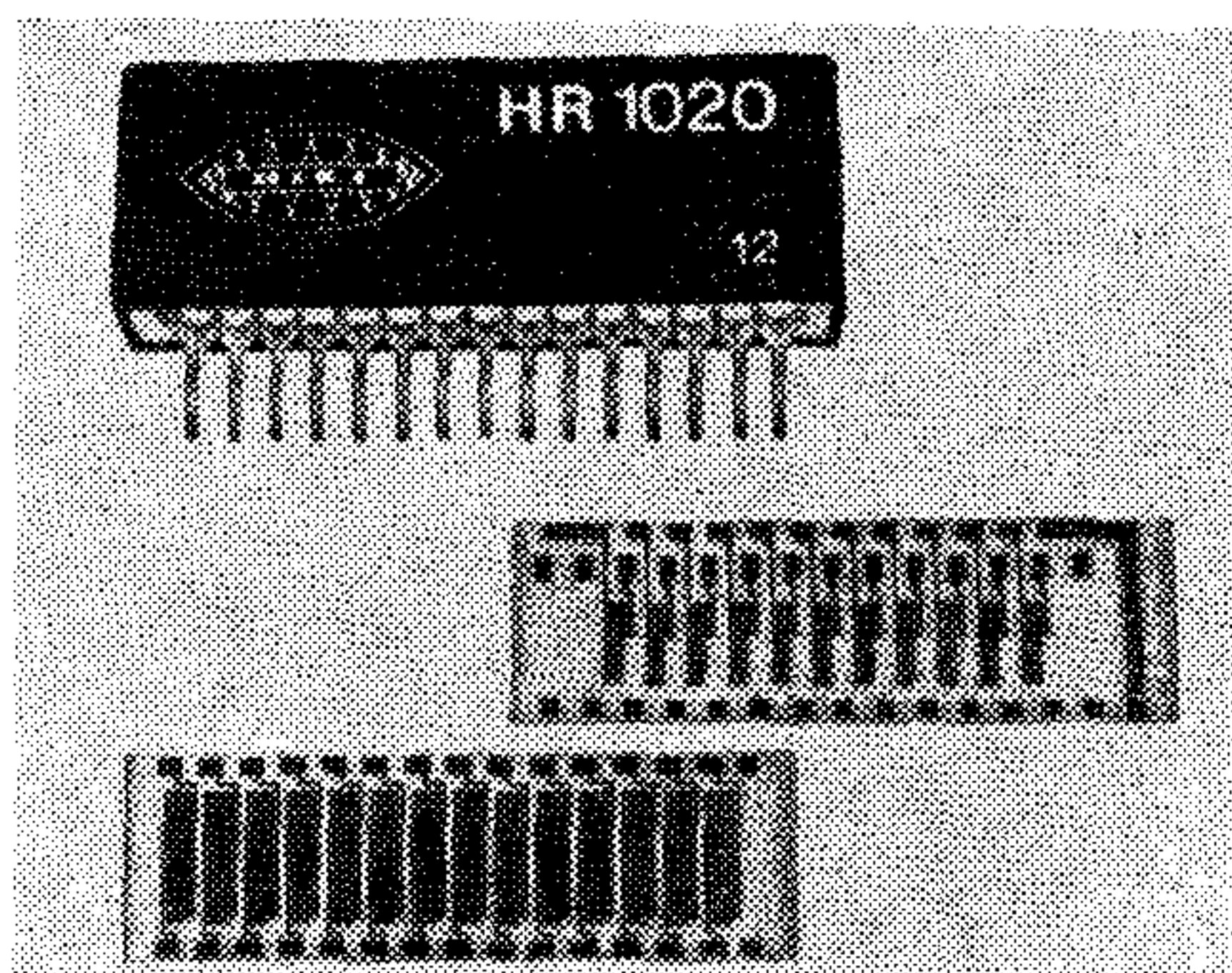
A HHP 06 vastag réteg hibrid integrált áramkör, amely a CCITT szabvány szerinti, kétsatornás FSK adatjelek felső csatornájának kiválasztására szolgál. A hatodfokú Inverz Csebisev karakterisztikájú szűrő a HBP 12 sáv- és a HLP 07 aluláteresztő áramkörökkel alkot egységes kétsatornás rendszert. A HHP 06 áramkör bemenete a HBP 12 áramkör kimenetére csatlakoztatandó.

Az egységes teljesen hangolt kivitelű, külső alkatrészek nem szükségesek hozzá, csupán a tápfeszültség, a kimeneti és bemeneti pontok hozzávezetései és néhány külső rövidzár.

Tápfeszültség:	± 15 V
Áramfelvétel:	13 mA
Átviteli sáv alsó határa:	1500 Hz
Csillapításingadozás az átviteli sávban:	< 3 dB
Zárótartomány felső határa:	1180 Hz
Csillapítás a zárótartományban:	> 26,5 dB
Erősítés 10 kHz-en:	0 ± 2 dB



Szilícium — alapú nyomásérzékelő



Vékonyréteg ellenálláshálózatok

A HLP 07 vastagréteg hibrid integrált áramkör, amely a CCITT szabvány szerinti, kétsatornás FSK adatjelek alsó csatornájának kiválasztására szolgál. A hatodfokú, Inverz Csebisev karakterisztikájú szűrő a HBP 12 sáv- és a HHP 06 felüláteresztő áramkörökkel alkot egységes kétsatornás rendszert. A HLP 07 áramkör bemenete a HBP 12 áramkör kimenetére csatlakoztatandó.

Az egységes teljesen hangolt kivitelű, külső alkatrészek nem szükségesek hozzá, csupán a tápfeszültség, a kimeneti és bemeneti pontok hozzávezetései és néhány külső rövidzár.

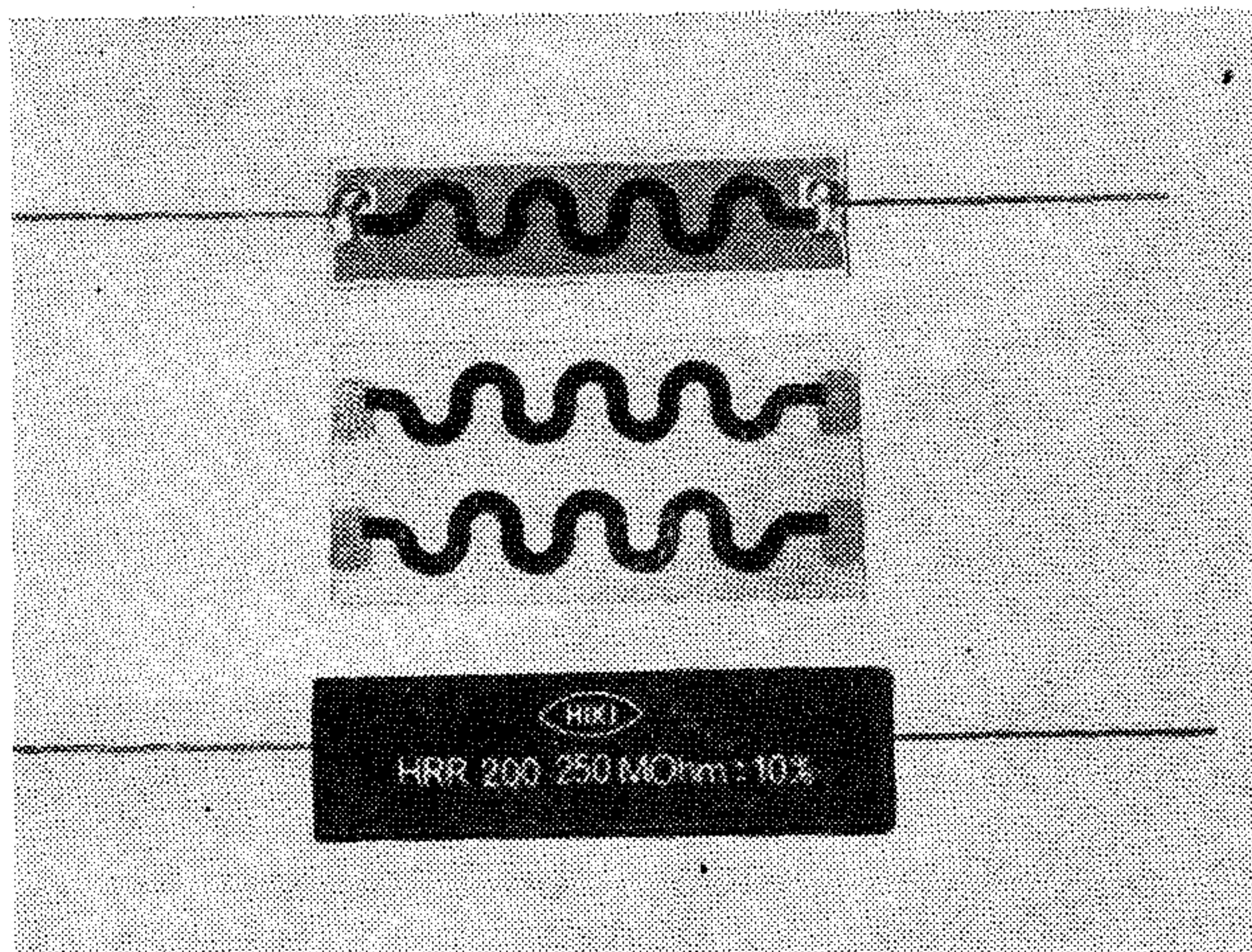
ségek hozzá, csupán a tápfeszültség, a kimeneti és bemeneti pontok hozzávezetései és néhány külső rövidzár.

Tápfeszültség:	± 15 V
Áramfelvétel:	6 mA
Átviteli sáv felső határa:	1330 Hz
Csillapításingadozás az átviteli sávban:	< 3 dB
Zárótartomány alsó határa:	1650 Hz
Csillapítás a zárótartományban:	> 24,5 dB
Erősítés 100 Hz-n:	0 ± 2 dB

A HHP 04 hibrid integrált áramkör vastagréteg technológiával megvalósított negyedfokú elliptikus felüláteresztő aktív RC szűrő. Az áramkör a kétfrekvenciás jelzés-átviteli berendezésben a 425 Hz-es tárcsahang kiszűrésére szolgál.

Az egység teljesen hangolt kivitelű, külső alkatrészek nem szükségesek hozzá, csupán a tápfeszültség, a kimeneti és bemeneti pontok hozzávezetései és néhány külső rövidzár.

Tápfeszültség:	± 15 V
Áramfogyasztás:	12 mA
Átviteli frekvencia-tartomány:	676...1660 Hz
Csillapításingadozás az átviteli sávban:	< 0,5 dB
Zárótartomány felsőhatára:	440 Hz
Csillapítás a zárótartományban:	> 33 dB
Erősítés értéke 710 Hz-en:	0 ± 1 dB
Futási idő az átviteli sávban	max. 2,3 msce



Nagyfeszültségű
ellenállások

U/F konverterek

Az analóg-digitál átalakítók népes csoportjában különleges helyet foglal el a feszültség-frekvencia átalakító. Egyszerű felépítése, garantált monotonitása, széles hőmérséklet-határok között garantált paramétere miatt sokoldalúan felhasználható egység. Alkalmazzák feszültségmérőkben, jelátviteli rendszerekben, programozható generátorként, nagyfelbontású mérőrendszerekben, sokcsatornás, egyvezetékes mérésadatgyűjtőkben, léptető motorok vezérlésénél stb.

A következőkben néhány, a gyakorlatban megvalósított rendszert ismertetünk:

- Hőmérséklet-frekvencia átalakító;
- FSK adó;
- Digitálisan programozható órajel generátor;
- Frekvencia-feszültség konverzió;
- U/F konverter PLL-ben;
- Bipoláris feszültségmérés U/F konverterrel.

Ezen bevált megoldásokat tartalmazza az Intézetben működő Hibridáramkör Alkalmazástechnikai Szolgálat „U/F konverterek alkalmazástechnikája” című kiadvány.

Nagybonyolultságú, memória áramkörök

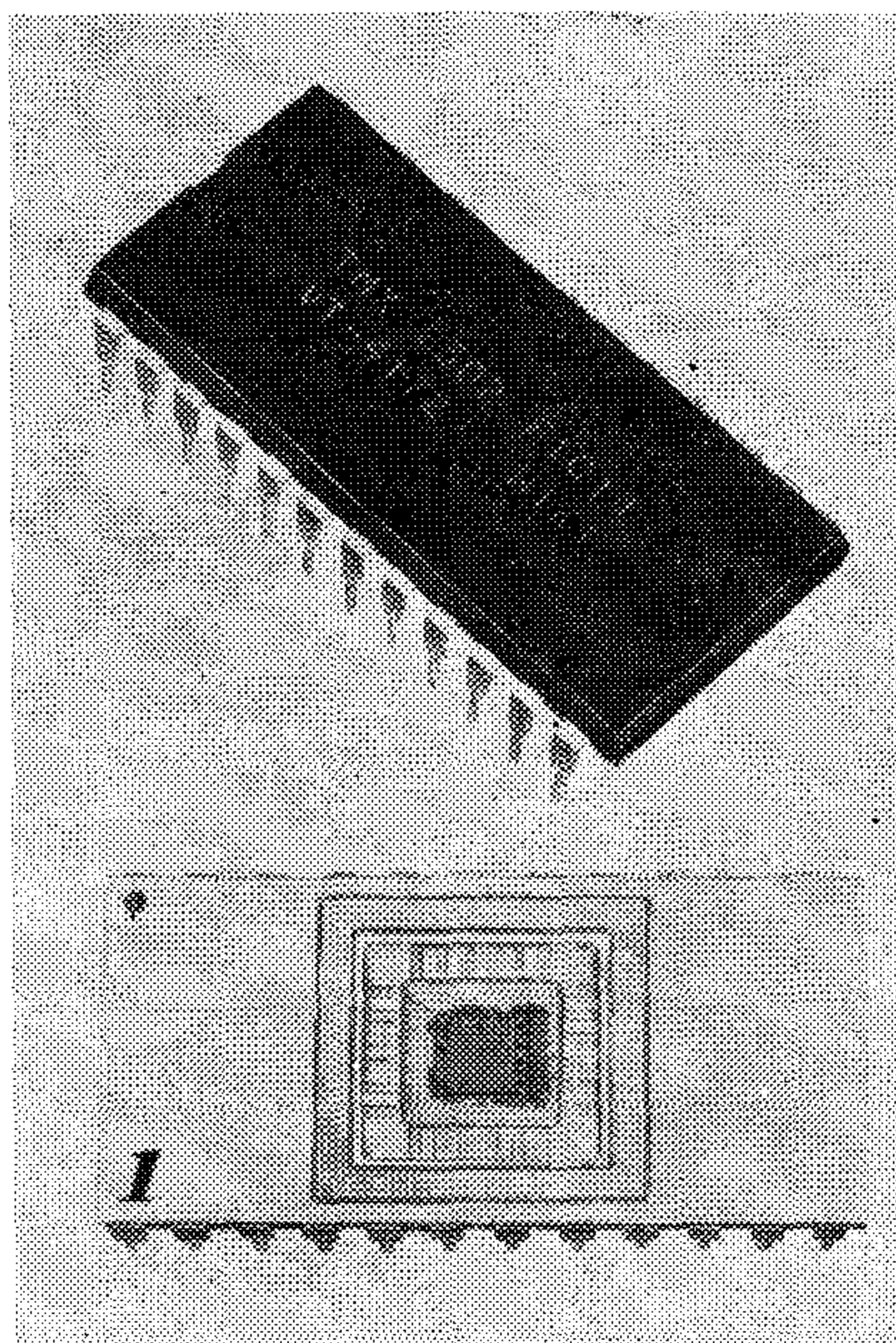
A félvezető integrált áramkörök tervezése sokezer áramköri elem egyesítése útján oldható meg. Ez számítógépes tervező rendszer segítségével történik az Intézetben. A tervezés kiindulópontja a megvalósítandó áramkör specifikációja, ennek ismeretében az alkalmas technológiát kell kiválasztani, ami a további lépéseket is kijelöli. A kiválasztott technológiával elkészíthető, már korábban megtervezett áramköri elemek mellé meg kell határozni az új részeknél felhasználható megoldásokat. Első feladatcsoport a logikai tervezés, ha a logikai terv már megfelel a megvalósítandó funkciónak, akkor kerül sor az áramkör kapcsolástechnikai tervezésre. A félvezető integrált áramköri kapcsolás paramétereit egy adott technológia esetén az elemek geometriai méretei és azok elrendezése határozza meg. A választott technológiára jellemző struktúraparaméterek, a kapcsolási és topológiai terv alapján végrehajtott analóg szimuláció során győződik meg a tervező arról, hogy a funkció minden követelmé-

A HLP 04 hibrid integrált áramkör vastagréteg technológiával megvalósított negyedfokú elliptikus aluláteresztő aktív RC szűrő. Az áramkör a kétfrekvenciás jelzésátviteli berendezés változósűrőjének aluláteresztő fokozata. Az egység teljesen hangolt kivitelű, külső alkatrészek nem szükségesek hozzá, csupán a tápfeszültség, a kimeneti és bemeneti pontok hozzávezetései és néhány külső rövidzár.

Tápfeszültség:	± 15 V
Áramfogyasztás:	12 mA
Átviteli frekvenciatartomány:	600...970 Hz
Csillapításingadozás az átviteli sávban:	< 1 dB
Zárótartomány alsó határa:	1209 Hz
Csillapítás a zárótartományban:	> 25 dB
Erősítés mértéke 920 Hz:	0 ± 1 dB
Futási idő az átviteli sávban:	max. 2,2 msec

A HHP 03 hibrid integrált áramkör vastagréteg technológiával megvalósított negyedfokú elliptikus felüláteresztő aktív RC szűrő. Az áramkör a kétfrekvenciás jelzésátviteli berendezés váltósűrőjének felüláteresztő fokozata. Az egység teljesen hangolt kivitelű, külső alkatrészek nem szükségesek hozzá, csupán a tápfeszültség, a kimeneti és bemeneti pontok hozzávezetései és néhány külső rövidzár.

Tápfeszültség:	± 15 V
Áramfogyasztás:	12 mA
Átviteli frekvenciatartomány:	1175...2000 Hz
Csillapításingadozás az átviteli sávban:	< 1 dB



Nagybonyolultságú félvezető
áramkörök

Zárótartomány felső határa:	941 Hz
Csillapítás a zárótartományban:	> 25 dB
Erősítés értéke 1210 Hz-en:	0 ± 1 dB
Futási idő az átviteli sávban:	max. 1,9 msec

A HNF 01 típusú aktív szűrő egység olyan szinuszos elektromos jelek kiszűrésére szolgál, amelynek frekvenciája 50 Hz és annak igen szűk környezete. Az egység teljesen hangolt kivitelű, külső alkatrészek nem szükségesek hozzá, csupán a tápfeszültség, a kimeneti és bemeneti pontok hozzávezetései és néhány külső rövidzár.

Tápfeszültség:	± 15 V
Áramfogyasztás:	12 mA
Tipikus átviteli erősítés (0 Hz...15 kHz):	0 dB

nyét kielégítik-e az általa készített konstrukció elemei. Ezután a teljes áramkörtírv számítógépes ellenőrzése következik a geometriai tervezési szabályok, illetve a funkció tekintetében. Az ábragenerátor vezérlő szalagja, amely, csak azután készülhet el. Az ábragenerátor a nagybonyolultságú áramkör maszkját 20 000–100 000 négyszögletes képelemből „fényképezi” össze. Az így előállított maszk 10-szeres nagyítású és egy további kicsinyítés, sokszorosítás útján előállított munkamaszk formájában kerül általában technológiai felhasználásra. A pontossági követelmények miatt az ábragenerátorok az NC technika csúcsát jelentik, ugyanis 100 mm-es hossz 1 μm -nél kisebb méret és illeszkedési hibával kell a maszkgeometriát leképezni. A nagybonyolultságú áramkörök mérésénél két probléma optimális megoldása alapvető. Az egyik az igen bonyolult funkció lehetőség szerint teljes, vagy a teljesre megbízhatóan jellemző minősítése, tehát a mérés algoritmus. A másik, az igen nagyszámú mérés rövid idő alatti végrehajthatósága, ami komoly sebességi követelményeket jelent. Egy nem túlságosan bonyolult áramkör pl. egy 2 k-bites ROM minden lehetséges állapotának lemérése több millió évet venne igénybe. Mégis megfelelő algoritmus és nagysebességű mérőberendezés segítségével egy memória mérése néhány perc alatt elvégezhető.

Statikus jellemzők

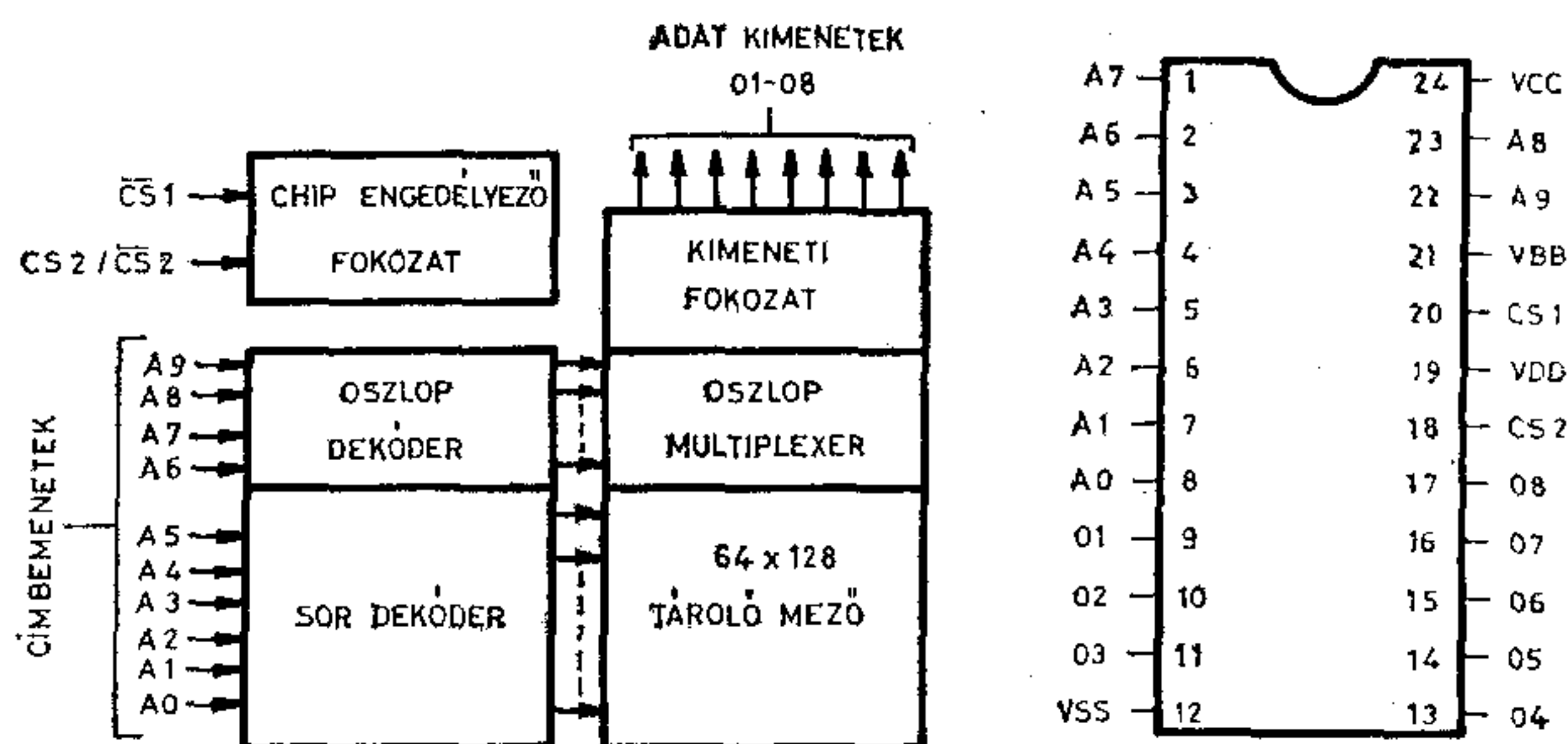
$T_A = 0\text{ }^{\circ}\text{C} \dots 70\text{ }^{\circ}\text{C}$, $V_{CC} = 5\text{ V} \pm 5\%$, $V_{DD} = 12\text{ V} \pm 5\%$, $V_{BB} = -5\text{ V} \pm 5\%$, $V_{SS} = 0$

Jelölés	Vizsgált jellemző	Min.	Tip.	Max.	Egység	Mérési feltételek
I_{LI}	Bemeneti szivárgó áram (CS1 kivételével minden bemeneten mérendő)		1	10	μA	$U_{BE} = 0 \dots 5,25\text{ V}$
I_{LCL}	Bemenőáram a CS1 bemeneten			1,6	mA	$U_{BE} = 0,45\text{ V}$
I_{LPC}	Bemenő csúcsáram CS1 bemeneten			4,0	mA	$U_{BE} = 0,8 \dots 3,3\text{ V}$
I_{LO}	Kimeneti szivárgó áram			10,0	μA	$U_{CS1} = 3,3\text{ V}$ $U_{KI} = 0 \dots 5,25\text{ V}$ $U_{BE} = 3,3 \dots 5,25\text{ V}$
I_{LKC}	Szivárgóáram a CS1 bemeneten			10,0	μA	
V_{IL}	Bemeneti alacsony (TTL „0”) feszültség	$V_{SS} - 1$		0,8	V	
V_{IH}	Bemeneti magas (TTL „1”) feszültség	3,3		$V_{CC} + 1$	V	
V_{OL}	Kimeneti alacsony (TTL „0”) feszültség			0,45	V	$I_{OL} = 2\text{ mA}$
V_{OH1}	Kimeneti magas (TTL „1”) feszültség	2,4			V	$I_{OH} = -4\text{ mA}$
V_{OH2}	Kimeneti magas (TTL „1”) feszültség	3,7			V	$I_{OH} = -1\text{ mA}$
I_{CC2}	Tápfáram a V_{CC} ponton		10	15	mA	
I_{DD}	Tápfáram a V_{DD} ponton		30	60	mA	
I_{BB}	Tápfáram a V_{BB} ponton		0,01	1,0	mA	
P_D	Teljesítménydisszipáció			800,0	mW	

A tipikus értékek 25 $^{\circ}\text{C}$ környezeti hőmérséklet és a névleges tápfeszültségek esetén érvényesek.

Tömbvázlat

Bekötési rajz felülnézetben



Jellegzetes memória áramkörök

A *TMX 8302 P* áramkör 2 Kbites, 256×8 bites szervezésű 24 kivezetésű műanyag tokba szerelt, maszkprogramozott ROM. A memória programozása a gyártás utolsó fázisában, a fémező maszkkal történik. A megrendelések gyors teljesítését a programozáshoz és a méréshez a HIKI-ben kifejlesztett programcsomag teszi lehetővé. Az áramkörök alkalmazása 100 darabnál nagyobb tétel esetén gazdaságos. A felhasználó a memória tartalmát mintáramkörben, vagy különböző adathordozókon adhatja meg.

A *TMX 8702 AC* áramkör 2 Kbites, 256×8 bites szervezésű 24 kivezetésű hermetikus kerámia tokba szerelt, EPROM. A FAMOS elvű lebegő vezérlőelektrodás tárolócella lehetővé teszi, hogy a felhasználó tetszés szerinti programot írjon a memóriába. Az áramkör tartalma ultraiobyla fénnel törölhető. A

törlési újraprogramozási folyamat tetszés szerinti számban ismételtető.

A *TMX 8602 AP* áramkör a *TMX 8702 AC* áramkör műanyag tokba szerelt változata. A felhasználó a kívánt tartalmat egy alkalommal programozhatja be a memóriába. Az áramkörök megadott tartalom szerinti programozását a HIKI vállalja, továbbá az esetleg tévesen programozott példányokat díjmentesen kicseréli.

A *TMX 8308 P* áramkör 8 Kbites, 1024×8 bites szervezésű 24 kivezetésű műanyag tokba szerelt, maszkprogramozott ROM. A memória programozása a gyártás utolsó fázisában a fémező maszkkal történik. A megrendelések gyors teljesítését a programozáshoz és méréshez a HIKI-ben kifejlesztett programcsomag biztosítja. Az áramkörök alkalmazása 100 darabnál nagyobb tétel esetén gazdaságos. A felhasználó a memória tartalmát mintáramkörben vagy különböző adathordozókon adhatja meg.

Általános ismertetés

A TMX 8308 P jelű áramkör 1024×8 bites maszkprogramozott statikus ROM. Olvasási szempontból teljesen kompatibilis a 2708 jelű EPROM áramkörrel. A CS2 jelű chip engedélyező bemenet programozható úgy, hogy alacsony vagy magas szinttel legyen kiválasztható a chip. A ROM tartalma a fémmező maszkkal, kis átfutási idővel kerül beírásra.

Főbb jellemzők

- szabványos tápfeszültségek
- minden bemenet és kimenet TTL kompatibilis
- programozható chip engedélyező (CS) bemenet
- a 2708 jelű EPROM áramkörrel azonos lábelrendezés

+12, ±5 V

Dinamikus jellemzők

Általános jellemzők, amennyiben nincs más előírva: $T_A = 0\text{ }^{\circ}\text{C} \dots 70\text{ }^{\circ}\text{C}$, $V_{CC} = 5\text{ V} \pm 5\%$, $V_{DD} = 12\text{ V} \pm 5\%$, $V_{SS} = 0\text{ V}$.

Jelölés	Vizsgált jellemző 1	Tip.	Max.	Egység
t_{ACC}	Hozzáférési idő	200	450	ns
t_{CO1}	$\overline{\text{CS1}}$ késleltetési idő	85	160	ns
t_{CO2}	$\overline{\text{CS2/CS2}}$ késleltetési idő	125	220	ns
t_{DF}	CS/kimenet lefutási idő	125	220	ns

Megjegyzés: figyelembeveendő az egyenfeszültségű jellemzőknél megadott mérési feltételek is.

- max. 450 nsec hozzáférési idő

Teljesítménydisszipáció

1 W

Határadatok

Környezeti hőmérséklet üzemi közben

0 °C...70 °C

Tárolási hőmérséklet

– 65 °C...125 °C

Bármely kivezetésre kapcsolható feszültség a V_{BB} -hez képest

– 0,3 V...20 V

A dinamikus mérések feltételei:

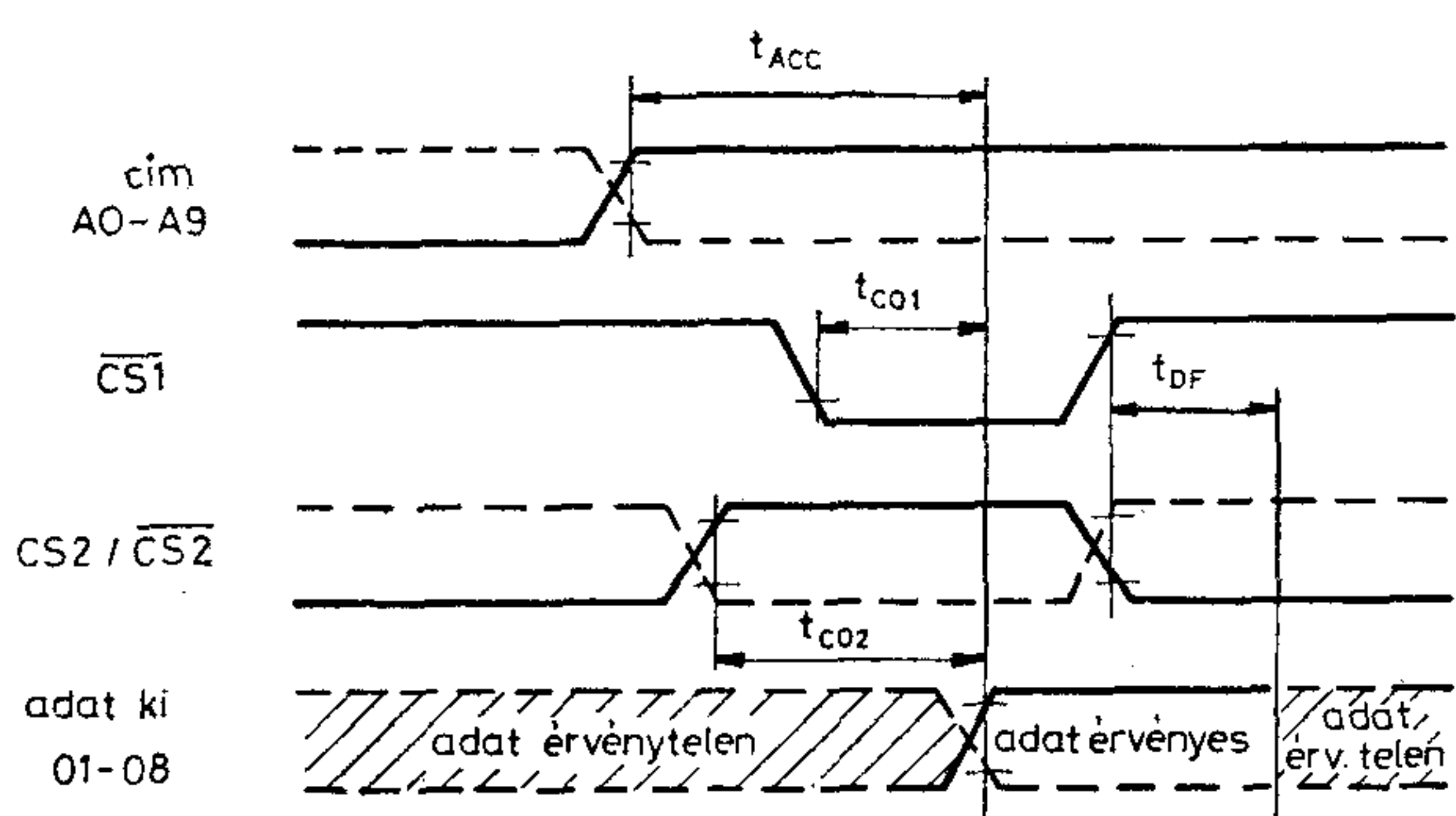
A kimenet terhelése 1 TTL kapu és 100 pF

A bemeneti feszültség szintek 0,65 V...3,3 V

A bemenő impulzusok fel- és lefutási ideje 20 ns

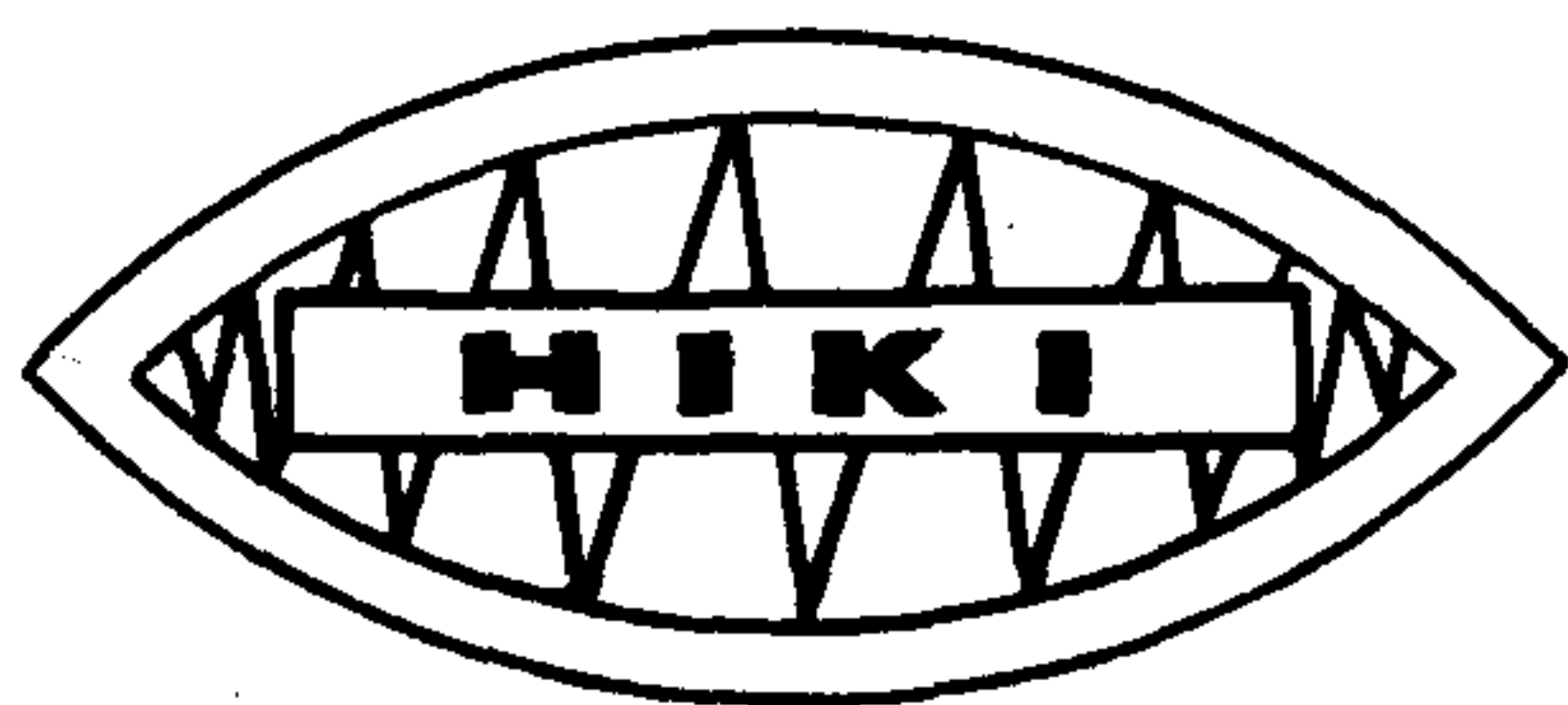
Az időmérések referencia szintje

$V_{IH'}$, $V_{OH} = 2,4\text{ V}$; $V_{IL'}$, $V_{OL} = 0,8\text{ V}$



A dinamikus mérések idődiagramja

A mikroelektronika által kiváltott technikai forradalmat az olcsó alkatrészarakon kívül elsősorban az tette lehetővé, hogy a mikroelektronika vívmányai az élet minden területén használhatók és használatuk döntően befolyásolja az illető területen a hatékonyságot.



Mikroelektronikai alkatrészek megrendelésével forduljon az Intézet

MŰSZAKI KERESKEDELMI OSZTÁLYÁHOZ

1393 Budapest, Postafiók 348

A PCM rendszerek mérési feladatai három szakaszra tagolódnak: analóg paraméterek mérése a kisfrekvenciás be- és kimeneteken, a digitális jelátvitel tartományának mérései és az adó oldalon a kisfrekvenciás bemenettől a digitális jelkimenetig, ill. vevő oldalon a digitális bemenettől a kisfrekvenciás kimenetig végzendő mérések. Az analóg beszédjelen végzendő mérésekhez a csillapítás, a zaj és futási idő mérések tartoznak. A legfontosabb azonban az érthetőséget legjobban befolyásoló torzítások mérése. Ennek jellemzőit rögzíti a CCITT G.712 ajánlás, melynek teljesítése a Wandel und Goltermann PCM-1 mérőhelylyel ellenőrizhető. A kvantálási torzítás (CCITT 0.131 ajánlás) méréséhez a PCM-1 mérőhely generátora (PCMG-1) keskenysávú zajt állít elő. A digitális jelátvitel tartományában a legfontosabb jellemző a hibagyakoriság. Ennek méréséhez a W. u. G. cég a PF-1 bithibamérőhelyet dolgozta ki. Az adó és vevő oldal külön-külön történő méréséhez a PDA-1 digitális analizátort, ill. a PDG-1 digitális jelgenerátort dolgozták ki. A fentieken kívül PCM rendszerekben szükséges még a regenerátor mérésére (PR-1 regenerátor mérőhely) és az áthallásból eredő zajok meghatározása is. (*Nachrichten Elektronik*, 1980. 34. K. 7. sz. [829])

*

Rendszer-DVM-nek nevezik azokat a rendkívül pontos digitális voltmérőket, amelyek nagy rendszerekben is használhatók. A Guildline Instruments Inc. (Elmsford, New York, USA) Datastore 9576 A típusjelű műszere teljes mértékben megfelel a fenti követelményeknek. A műszer előre beprogramozott mérési sorozatokat is képes elvégezni. A 6 és 1/2 számjegy kijelzésű műszer a 9576 továbbfejlesztése. Az elődjéhez hasonlóan 26 előre beállítható rutinja van, amelyek 1—1 gomb benyomásával aktiválhatók. Ilyen programok pl. a hőcsatoló linearizálása, a statisztikai analízis stb. Alappontossága $\pm 0,004\%$. Ha mérési tartománya van: 10 mV, 100 mV, 1 V, 10 V, 100 V, 1000 V. Mind egyen-, mind váltakozó feszültség mérésére alkalmas.

A memóriájában tárolható az utolsó 50 mérés eredménye, ezek bármelyike kijeleztethető. Mérési sebessége automatikus üzemmódban max. 10 mérés másodpercenként. (*Electronics*, 1980. aug. 14. [830])

*

Az eddig ismert hibahelymeghatározó készülékek egy, a hiba helyén reflektálódó impulzus futási idejét mérték. Ezt manuálisan kellett a kábelparaméterrel (impulzus sebesség) beszorozni a hibahely távolságának meghatározására. Az LMG 4000 típusú távolságmeghatározó műszer ezt az értéket önállóan számítja ki, és a hiba távolságát méterben digitálisan kijelzi. A mérés előtt a mindenkor kábelparamétereket digitálisan kell megadni. A képernyőn két jel (marker) jelenik meg a kábelkezdet és a hibahely jelzésére, melyeket egy potenciométerrel fedésbe kell hozni a mérés során. A berendezés hálózatról vagy NC akkumulátorokról (beépített töltő berendezés!) működtethető. Alkalmazási területek: rövidzárok és szakadások kétvezetékes mérése, négyvezetékes differenciálmérés híradástechnikai és alacsony feszültségű erősáramú kábeleken kábelreflexiók elnyomására, erősszehasonlítás, kilengéses eljárások nagyohmos és időszakos kábelhibák esetén. Gyártó: Seba Dynatron Mess- und Ortungstechnik GmbH és Seba Dr. H. Iann KG. (*Technische Rundschau*, 1980. szept. 23. [850])

*

A gallium-arzenidben az elektronok 6-szor mozgékonyabbak, mint a szilíciumban, és kétszeres sebességűvé ér el sokkal kisebb térerőnél. A fajlagos

* Válogatás a Kohó- és Gépipari Tudományos Informatikai és Ipargazdasági Központ tájékoztató anyagából.

ellenállás hatszor kisebb, és ennek megfelelően a gallium-arzenid eszközök zaja is ilyen mértékben kisebb a szilícium eszközökénél. A gallium-arzenid szubsztrátok „félíg szigetelők”, ami megkönnyíti a szigetelési problémák megoldását. Nehézséget okoz ugyanakkor, hogy az anyagban sok a kristályhiba, továbbá, hogy nehéz a felületén oxidokat és nitrideket előállítani, így a gyártás költséges. Mégis sok vállalat foglalkozik a fejlesztésével. Az amerikai Harris Microwave Semiconductor cég pl. gallium-arzenidből akarja kialakítani a tranzisztorok, integrált áramkörök és mikrohullámú alkatrészek új generációját. A Fujitsu japán cég mind gallium-arzenid, mind Josephson-eszközök fejlesztésén dolgozik. (A GaAs-technika sebessége vetekszik a Josephson-eszközökével.)

*

Egy másik, nagy működési sebességű félvezető-technika, amely jelenleg van fejlesztés alatt, az SOS, a „szilícium zafiron” technika. Erről tévesen terjedt el, hogy fejlesztését az RCA beszüntette. Valójában azonban továbbra is fejlesztik, ill. gyártják kereskedelmi és katonai célra. Egy több vállalatból álló (GEC, AEI, Marconi) társulás kimondottan katonai célra fejleszt SOS eszközöket. Bár az SOS körüli hírek kevésbé zajosak, mint a GaAs fejlesztéséről szólnak, szakemberek úgy vélik, hogy az SOS technika egyenrangú, sőt sok tekintetben jobb a GaAs-nél, különösen az integráltáramkör-gyártás szempontjából. A zafir közel ideális szigetelő, így a parazita kapacitás és a szivárgás minimális. Ha sebességben nem is jobb a GaAs technikánál, elemsűrűsége jelentősen nagyobb; a GaAs chipenkénti 1000 kapujával szemben az SOS chipen 100 000 kapu is lehet.

Egy sor nagyvállalat mérlegeli az SOS-technika bevezetésének gondolatát nagy sűrűségű integrált áramkörök gyártására. A kérdés most az: mi a fontosabb a következő generációban: az elemsűrűség vagy a működési sebesség? (*Electronics Industry*, 1980. okt. [851])

*

A távközlés területe, különösen a jelenleg még domináns analóg telefonról a digitálisra történő áttérés, mely a közeljövőben történik meg, vonzó terület az LSI áramkör gyártóknak. Az első gyártásban levő LSI eszköz az ún. codec áramkör. Ez egy áramköri egységben valósítja meg az analóg/digitál átalakítást (kódolás) és a digitál/analóg átalakítást (dekódolás). (Egyes gyártók a két funkciót külön egységben is forgalomba hozzák.) A tipikus alkalmazásokban a codec az előfizetői vonali interface áramkör (SLIC) részét alkotja. Ez az A/D—D/A átalakítások mellett a felügyelet, a csengetés, szűrés, ellenőrzés, túlterhelés védelem, 2/4 huzalos átalakítás feladatait is ellátja, de a ma létező technológiák korlátai nem teszik lehetővé a teljes SLIC áramkör menolitikus előállítását. A teljes integrálás első lépésében előállított, codec áramkörök vagy a Bell Telephone μ -255 specifikációnak, vagy a CCITT által meghatározott A-törvénynek felelnek meg. A két előírás azonban nem kompatibilis egymással. A codec áramkörök nemcsak a postai területen, hanem késleltető vonalakban, hangrögzítésben és különböző szervó rendszerekben is felhasználhatók. (*Mikroelektronik Journal*, 1981. 1. sz. [853])

*

Az Arthur D. Little nemzetközi piackutató és tanácsadó cég szerint 1990-ig megkétszereződik a távközlés világméretű piaca: az 1980. évi 40 milliárdról az évtized végére (1979-es dollárarákat feltételezve) 87,5 milliárdra növekszik. Az átlagos évi növekedési ütem a becslés szerint 8,5% lesz. Ázsiában várható a legdinamikusabb fejlődés: 10 milliárdról 27 milliárd dollárra növekszik ez a piac a vizsgált időszak alatt. Ebben öt ország: a Szovjetunió, Japán, Korea, Kína és Törökország tervezett beruházásai játszanak meghatározó szerepet. (*Design News*, 1980. jún. 21. [846])

Tartalomjegyzék

XXXII. évfolyam (1981)

	Szám	Oldal		Szám	Oldal
<i>Adorján Péter</i> : Koncentrált-elosztott paraméterű hálózatok időtartománybeli analízise: elosztott paraméterű modellek — leíróegyenletek — algoritmusok, programok	3	81	<i>Mányoki Zsolt</i> : Vivőfrekvenciás műsorhangközvetítő berendezések a vezetékes hírközlésben	6	212
<i>Asztalos András</i> — <i>Dr. Farkas Gábor</i> : 8 kbit-es maszkprogramozott ROM tervezése és maszkprogramozása	10	365	<i>Dr. Molnár János</i> : Mőholdak pályaparamétereinek és láthatósági jellemzőinek számolása zsebszámológéppel	2	47
<i>Árik Tivadar</i> : Vezetékes optikai átvitel rendszerparaméterei közti összefüggések	8	282	<i>B. Nagy Péter</i> : Tranziens elven történő szintmérés	4	121
<i>Balás Miklós</i> : Kvantálási torzítás összegeződésének vizsgálata	8	293	<i>Osváth László</i> : Hullámdigitális szűrők struktúrája, zaja és érzékenysége	12	441
<i>Beke István</i> — <i>Bereczkei Ferenc</i> : Az ábraleképzés optimalizálásának lehetőségei LSI maszkok készítéséhez	6	205	<i>Pongrácz György</i> : Mikroprocesszorok architektúrájának fejlődése	6	201
<i>Bohus Miklós</i> — <i>Csopaki Gyula</i> — <i>Filp András</i> — <i>Hinsenkamp Alfréd</i> — <i>Máté Levente</i> : Digitális berendezések szintézisének számítógépes támogatása	1	8	<i>Dr. Szentidai Klára</i> : Kijelzők vizsgálatára alkalmas fénysűrűségmérő tervezése és építése	9	325
<i>Dr. Budincsevi Andor</i> : Fém-kerámia kötés-technológiák az elektroncsőiparban	5	161	<i>Dr. Valkó Ágnes</i> : NMOS integrált áramkörök hírközlő berendezésekhez; az analóg blokkok technológiai problémái	8	296
<i>Dr. Dékány László</i> — <i>Romeisz György</i> : Szimmetrikus szerkezetű távkábelek veszteségi tényezőjének hosszfüggése	7	241	<i>Vértesy András</i> — <i>Lénárt Tibor</i> — <i>Pál Edit</i> : Diszlokációk és elektromos paraméterek korrelációjának vizsgálata félvezető eszközökben	8	287
<i>Drótos László</i> — <i>Váradi István</i> : Integrált áramkörök megbízhatóság-vizsgálati módszerei és a vizsgálati eredmények számítógépes értékelése	10	361	<i>Vörös András</i> : A nullarendű tartóáramkör átviteli függvényének alakulása, ha a tartási időszakban a lezárás nem veszteségmentes	1	13
<i>Dullu, U. K.</i> — <i>Dr. Sharma, R. S.</i> : Egyszerű aktív sávszűrő	3	95	<i>Wiener József</i> : Összefoglaló a „Posta Kísérleti Intézet Tudományos Napjai”-nak kerekasztal-megbeszéléséről	5	171
<i>Dr. Frajka Béla</i> — <i>Dr. Molnár Pál</i> : Helyzetkép a tárolt programvezérlésű távbeszélő központokról	2	41	<i>Egyéb</i>		
<i>Dr. Géher Károly</i> : Számítógép programok katalógusa, 1980	11	406	<i>Könyvismertetés</i> : Saufert János: Bitszelet mikroprocesszorok	1	17
<i>Hadrévi István</i> : A VIDEOTON Gyár intelligens videoterminál családja	10	376	A Híradástechnikai Tudományos Egyesület Vezetőségválasztó Küldött Közgyűlése	2	59
<i>Dr. Henk Tamás</i> — <i>Szarka Gábor</i> : Előírt amplitúdó és fáziskarakterisztikával rendelkező aktív RC szűrők tervezése	9	321	<i>Dr. Borsos Károly</i> : A távközlés fejlesztésének gazdasági indokai és megalapozása (előadás)	3	94
<i>Dr. Henk Tamás</i> — <i>Földváriné Orosz Julianna</i> : Algoritmus előírt fázisú polinomok előállítására	11	401	<i>Könyvismertetés</i> : A Magyar Híradástechnika Évszázada	3	97
<i>Horváth Pál</i> : A Magyar Posta tároltprogramvezérlésű távíró- és adatkapcsoló központja	10	369	Beszámoló az 1980. évi Alkatrész Szemináriumról	3	98
<i>Kovács Pál</i> : A szűrőnélküli torzításmérés újabb eredményei	12	452	AKTA IMEKO 1979.	3	98
<i>Matuka László</i> : A Magyar Posta vonalkapcsolt adathálózata	10	373	A HTE ünnepélyes Elnökségi ülése	5	178
<i>Mányoki Zsolt</i> : Műsorhang áramkörök műszaki követelményei	1	1	<i>Puskás Tivadar</i> Emlékérmesek	5	178
<i>Mányoki Zsolt</i> : Műsorhang áramkörök zajkérdései	4	134	<i>Pollák — Virág Díjasok</i>	5	178
			A Diplomaterv Pályázat Díjazottjai	5	179
			A Szakdolgozat Pályázat díjazottjai	5	179
			A HTE Elnökségének tagjai	5	179
			Tájékoztató szakmérnökképzésről	7	253
			Ifjúsági Konferencia 1980.	8	281
			A HTE Diplomaterv -és Szakdolgozat Pályázata	11	405
			SET	12	450

BHG ORION TERTA

MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

1981. év (XXVII. évfolyam) tartalomjegyzéke

A megjelent cikkek tárgykör szerinti csoportosításban:

Szerző	Cím	Szám	Oldal
--------	-----	------	-------

GYÁRTMÁNYISMERTETÉS

Froemel Károly— Polgár Endre:	Új típusú tv kf. vobulátor	10	387
Malcsiner Ferenc:	Mikrohullámú hírközlő rendszerek	6	221
Móder István:	Mikrohullámú rádiórelé berendezések nagyfrekvenciás zavaró tér elleni védelme	11	428
Molnár György— Rácz László:	Kisméretű kvarctermosztát	2	66
Pákai László:	Koaxiális elemek TV átjátszó berendezésekben	8	301
Dr. Szabó Pál— Fürst Lajos:	Új típusú URH diplexer	5	194
Simon József— Jakubik Béla:	A televízió gyártás negyedszázada az ORION-ban	12	472

GYÁRTMÁNYTERVEZÉS

Cebe László:	A diszkrét és a gyors Fourier transzformáció	4	141
Császár Gyula— Konkoly Lászlóné— Szádeczky K. Tamás:	Alközponti kezelők terhelésének optimális elosztása	7	261
Csernoch János:	Légköri abszorpciós csillapítás és annak figyelembevétele mikrohullámú hálózatok tervezésénél	9	341
Lőrincz Endre:	A MÁV távbeszélőhálózatának rekonstrukciója	1	21
Mihály András:	Átviteltechnikai rendszerek konstrukciója	3	101
Porpáczy Elemér:	BK—300/N típusú 300 csatornás vívőfrekvenciás rendszer szimmetrikus kábeles vonalakra	12	461
Szalay István:	TV átjátszóberendezések meghajtó fokozata	2	61

ELEKTROMOS VIZSGÁLAT

Bérces Judit:	Közepes csatornaszámú berendezések automatikus végmérése	7	268
Holéczy Gyula:	A híradásipar mérőautomatáiról. III. rész. Vezérlési rendszerek, programozás	11	421
Nagy Sándor Zoltán— Frigyes Iván:	Digitális kártyák vizsgálata a „TESTOMAT—C” mérőautomatán	6	227
Piret Endre:	Mérési algoritmus ellenállás-létrahálózat mérésére	12	469

KLIMATIZÁCIÓ

Rádai Sándorné:	Átfémezett furatok forraszthatóságának vizsgálati módszereivel kapcsolatos tapasztalatok	8	309
Somfai Ferenc:	Híradástechnikai gyártmányok mechanikai tartósságának vizsgálati módszerei és követelményei	5	181

GYÁRTÁSTECHNOLÓGIA

Gulyás Béla— Nyitrai Gábor:	Görbetárcsák számítógépes tervezése és legyártása NC maró- gépen	2	68
Kovács Antal— Pál Imre— Horváth János:	Nyomtatott huzalozású áramkörök és ezekből felépülő alrendszerek számítógépes tervező-gyártó-ellenőrző (TGE) rendszere a Telefongyárban. I. rész	10	381
Kelényi Ferenc:	Légrésfólia hazai gyártása	5	197

MŰSZAKI SZEMLE

Malcsiner Ferenc:	Hírek — érdekességek	2	76
Malcsiner Ferenc:	Hírek — érdekességek	3	115
Malcsiner Ferenc:	Hírek — érdekességek	7	277
Malcsiner Ferenc:	Hírek — érdekességek	8	313
Malcsiner Ferenc:	Ahol a jéghegyeket megjelölik. Látogatás Izlandon	11	432
Sztaics Ákos— Tótok Tibor:	Többszínű jelzések vétele és adása	7	271
Tölgyesi László:	Faksimile, az átlátszó távközlési közeg	1	30
Tölgyesi László:	Az üzleti műholdrendszerről	9	359

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

BHG

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

ORION

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

TERTA

Bánsághi Pál
Baján Tibor
Benedek Elek
Halmai Gábor
Hutter Mihály

A megbízhatóság és karbantarthatóság egyensúlyi feltételei működő nagyberendezésekben

KESSELYÁK PÉTER
BHG

1. A funkcionális hatáskeresztmetszet és hatások fogalma

A számítástechnika, távbeszélő technika és más hasonló alkalmazási területek nagyberendezéseire általában jellemző a beléjük épített jelentős mértékű áramköri redundancia, vagyis annak az elvnek az érvényesítése, hogy egy adott funkciót szükség esetén több, egymással egyenértékű áramkör képes legyen végrehajtani és így egy adott áramkör foglaltsága vagy meghibásodása ne járjon együtt a megkívánt funkció teljesíthetetlenségével.

Azokat a rendszereket, amelyekben minden áramkör nélkülözhetetlen láncszemet képez egy adott funkció végrehajtása szempontjából, soros megbízhatóságú rendszereknek nevezzük. A telefontechnika nagyberendezései — a vezérlő egységet és bizonyos részeket leszámítva — általában nem soros megbízhatóságú áramköri rendszerekből, hanem belső tartalékokkal rendelkező úgynevezett redundáns áramköri rendszerekből épülnek fel és ez együtt jár azzal, hogy egy adott áramkör meghibásodása még nem okoz üzemkiesést. Következésképpen a hiba jelenléte — az üzemeltetés szemüvegén keresztül nézve — közvetlenül nem ismerhető fel. A hiba jelenlétére a funkciók elvégzési sebességének lassulásából, az elvégzendő feladatok torlódásából lehet következtetni annak függvényében, hogy az adott áramkör kiesése milyen mértékben szűkítette le az adott funkció ellátására szolgáló alternatív lehetőségek körét, vagyis milyen mértékben csökkentette a berendezés funkcionális hatáskeresztmetszetét.

Másfelől a nagyberendezések működőképességét általában abból mérik le, hogy a bemeneteken jelentkező funkcionális igényeket milyen hatásokkal dolgozzák fel a megkívánt kimeneti jelekké. Ez a funkcionális hatások szoros összefüggésben van egyrészt a bemeneteken jelentkező funkcionális igények mennyiségével és minőségével, másrészt az igények kielégítéséhez rendelkezésre álló funkcionális hatáskeresztmetszet nagyságával. A to-

vábbiakban a bemeneten jelentkező igények A mennyiségét és összetételét hallgatólagosan tekintsük állandónak.

2. Redundáns áramköri rendszerek hibaérzékenysége

Vizsgáljuk meg a most bevezetett két új fogalom, a funkcionális hatáskeresztmetszet és a funkcionális hatások egymáshoz való viszonyát.

A redundáns rendszerek egyik általános és alapvető sajátossága az, hogy funkcionális hatásokuk a hatáskeresztmetszet szűkülésével eleinte csak alig érzékelhetően csökken, majd egyre rohamosabban kezd csökkenni — ún. letörési karakterisztika jellegzetes mutat. Pl. egy 10 párhuzamos csatornából álló teljes elérhetőségű rendszerben 1, 2 vagy 3 csatorna kiesése — a névlegesnél jelentősen alacsonyabb forgalom mellett — a hatásfokot még alig befolyásolja, de ha 4–5 vagy annál több csatorna esik ki, akkor a hatásfok rohamosan csökkenni kezd. Vagyis a hatások eleinte érzéketlen a hibák keletkezésére.

Következésképpen a funkcionális hatások küszöbértékének figyelésére alapozott működőképesség-ellenőrzési és riasztási stratégia — ami pedig jelenleg a nagyberendezések üzemeltetésére elterjedten jellemző — csak késleltetve nyújt felvilágosítást a rendszer hatáskeresztmetszetének csökkenéséről, olyankor, amikor ez a hatáskeresztmetszet már jelentősen leszűkül.

Így mindazok a hibák, amelyek még nem vezetnek a funkcionális hatások riasztási küszöbértékig való leromlására, felhalmozódnak a rendszerben. Amikor a hibák felhalmozódása következtében a riasztás bekövetkezik, az üzemeltető hiba-diagnosztikai eljárásokat fogantatosít, amelyekről joggal azt várjuk, hogy a rendszerben az addig felhalmozódott hibákat maradéktalanul tárják fel. A valóság azonban az, hogy a diagnosztikai eljárások η hibafeltárási hatásoka — részben műszaki,

részben emberi tényezők miatt — csak ideális esetben száz százalékos. Általában mindig számolni kell azzal, hogy a karbantartói beavatkozás után is maradnak benn hibák a rendszerben, sőt új hibákat is okozhat a karbantartói beavatkozás.

A redundáns rendszereknek jellemző sajátossága az, hogy a bennük keletkező (hardware-) hibák huzamosan benne élhetnek a rendszerben anélkül, hogy az üzemeltető konkrét tudomást szerezne rólok. Különösen nagy mértékű hibafelhalmozódás állhat elő hanyag, laza karbantartás esetén, amikor a funkcionális hatásfokot a megengedett riasztási küszöbérték alá engedik romlani. A kampány-szerű hibaelhárítások, a gyártónak címzett jogtalan reklamációk rendszerint ilyen esetekre vezethetők vissza.

3. Hibafelhalmozódási modell

A redundáns rendszerek áramköreit legegyszerűbb esetben 3 állapotú Markov-moddellel lehet leírni.

- Az áramkörök — vagy hibátlanok (0 állapot);
- vagy feltáratlan hibás állapotban vannak (1 állapot);
- vagy feltárt hibás állapotban vannak (2 állapot).

A $0 \rightarrow 1$ átmenetet a λ meghibásodási ráta, az $1 \rightarrow 2$ átmenetet a λ' hibafelderítési ráta és a $2 \rightarrow 0$ átmenetet a μ hibaelhárítási ráta jellemzi.

Mindhárom rátát időben állandónak tekintjük.

Ebben a $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 0$ állapotok közti ciklikus folyamatban a meghibásodás, vagyis a $0 \rightarrow 1$ átmenet rejtett esemény, hiszen a hibáról csak a feltáráskor, vagyis az $1 \rightarrow 2$ átmenetkor veszünk tudomást. Éppen ezért a λ' hibafelderítési rátát a λ szólagos meghibásodási rátának is nevezhetjük.

A megfelelő állapot-valószínűségeket jelölje $P_0(t)$, $P_1(t)$ és $P_2(t)$. A redundáns konfigurációban résztvevő (legegyszerűbb esetben párhuzamosan kapcsolt) azonos funkciót végző áramkörök darabszáma legyen N .

Mivel a rendszer valamelyik állapotában mindig megtalálható, azért általánosan igaz, hogy

$$P_0(t) + P_1(t) + P_2(t) \equiv 1. \quad (1)$$

A Markov-modellben szereplő fontosabb mennyiségek gyakorlati értelmezését az alábbiakban adjuk meg.

3.1. A 0 állapotra vonatkozóan:

- (0.1) $P_0(t)$: Annak valószínűsége, hogy egy tetszőleges áramkör a t időpontban hibátlan állapotban van (állapot valószínűség). Leggyakoribb kezdőfeltétel: a $t=0$ időpontban $P_0(0)=1$ (Megbízhatósági-elméleti szempontból $P_0(t)$ jelenti a megbízhatósági függvényt és egyúttal a redundáns, párhuzamos kapcsolású rendszer relatív funkcionális hatáskeresztmetszetét).

- (0.2) λ : 1 áramkör hibátlan állapotban való átlagos tartózkodási idejének reciproka,

azaz egységnyi idő alatt való meghibásodásának valószínűsége, feltéve, hogy az áramkör éppen hibátlan állapotban van. (λ a Markov-modell szempontjából a $0 \rightarrow 1$ állapotok közti ún. átmeneti valószínűség, megbízhatóságelméleti szempontból pedig pillanatnyi meghibásodási ráta, amelynek értéke itt időben állandó).

- (0.3) $\lambda \cdot P_0(t)$: Annak valószínűsége, hogy egy tetszőleges áramkör a t időpontot követő egységnyi idő alatt meghibásodik (megbízhatósági-elméleti szempontból a meghibásodás sűrűségfüggvénye).

- (0.4) $N \cdot P_0(t)$: A t időpontban hibátlan áramkörök várható darabszáma.

- (0.5) $\lambda N \cdot P_0(t)$: A t időpontot követő egységnyi idő alatt meghibásodó áramkörök várható darabszáma (pillanatnyi esemény-sűrűség).

$$(0.6) \quad r_0(0, t) = \lambda N \int_0^t P_0(x) \cdot dx:$$

A $(0, t)$ időszakban összesen meghibásodó áramkörök várható darabszáma. ($0 \rightarrow 1$ átmenetek száma).

$$(0.7) \quad A_0(0, t) = \frac{r_0(0, t)}{Nt} = \lambda \frac{1}{t} \int_0^t P_0(x) \cdot dx:$$

A $(0, t)$ időszakban időegységenként 1 tetszőleges áramkör átlagos meghibásodási valószínűsége (átlagos sűrűségfüggvény — nem szabatos, de elterjedt szóhasználat: átlagos meghibásodási ráta).

3.2. Az 1. állapotra vonatkozóan:

- (1.1) $P_1(t)$: Annak valószínűsége, hogy egy tetszőleges áramkör a t időpontban feltáratlan hibaállapotban van (állapot-valószínűség). Leggyakoribb kezdőfeltétel: a $t=0$ időpontban $P_1(0)=0$.

- (1.2) λ' : 1 áramkör feltáratlan hibaállapotban való átlagos tartózkodási idejének reciproka, azaz a hiba egységnyi idő alatti felfedezésének valószínűsége, feltéve, hogy az áramkör feltáratlan hibaállapotban van. (λ' a Markov-modell szempontjából az $1 \rightarrow 2$ állapotok közti átmeneti valószínűség, megbízhatóság-elméleti szempontból pedig pillanatnyi hibafelderítési ráta, amelynek értéke itt időben állandó.)

- (1.3) $\lambda' \cdot P_1(t)$: Annak valószínűsége, hogy egy áramkör a t időpontot követő egységnyi idő alatt az 1. állapotból a 2. állapotba megy át, vagyis meghibásodását felfedezik (a hibafelfedezés sűrűségfüggvénye).

- (1.4) $N \cdot P_1(t)$: A t időpontban feltáratlan hibaállapotban lévő áramkörök várható darabszáma.

(1.5) $\lambda' \cdot N \cdot P_1(t)$: A t időpontot követő egységnyi idő alatt felfedezett hibás áramkörök várható darabszáma (pillanatnyi esemény-sűrűség).

$$(1.6) r_1(0, t) = \lambda' N \int_0^t P_1(x) \cdot dx:$$

A $(0, t)$ időszakban összesen felfedezett hibás áramkörök várható darabszáma (az $1 \rightarrow 2$ átmenetek száma).

$$(1.7) A_1(0, t) = \frac{r_1(0, t)}{N \cdot t} = \lambda' \frac{1}{t} \int_0^t P_1(x) dx:$$

A $(0, t)$ időszakban 1 tetszőleges áramkör hibájának időegységenként átlagosan várható felfedezési valószínűsége (átlagos sűrűségfüggvény — nem szabatos szóhasználat: átlagos hibafelfedezési ráta, illetve esetünkben: látszólagos meghibásodási ráta).

3.3. A 2. állapotra vonatkozóan:

(2.1) $P_2(t)$: Annak valószínűsége, hogy egy tetszőleges áramkör a t időpontban felfedezett hibaállapotban van (de a hibát még nem javították ki). Kezdfeltétel: a $t=0$ időpontban $P_2(0)=0$.

(2.2) μ : 1 áramkör felfedezett hibaállapotban való átlagos tartózkodási idejének reciproka, azaz a hiba egységnyi idő alatti elhárításának valószínűsége, feltéve, hogy az áramkör felfedezett hibaállapotban van. (μ a Markov-modell szempontjából a $2 \rightarrow 0$ állapotok közti átmeneti valószínűség, megbízhatóságelméleti szempontból pedig pillanatnyi hibaelhárítási [felújítási] ráta, amelynek értéke időben itt állandó.)

(2.3) $\mu \cdot P_2(t)$: A t időpontot követő egységnyi idő alatt a 2. állapotból a 0. állapotba történő átmenet valószínűsége, vagyis, hogy az áramkört megjavítják. (Hibaelhárítás sűrűségfüggvénye).

(2.4) $N \cdot P_2(t)$: A t időpontban felismerten hibás, de még ki nem javított (le nem cserélt) áramkörök várható darabszáma.

(2.5) $\mu \cdot N \cdot P_2(t)$: A t időpontot követő egységnyi idő alatt megjavított (lecserélt) áramkörök várható darabszáma (pillanatnyi esemény-sűrűség).

$$(2.6) r_2(0, t) = \mu N \int_0^t P_2(x) dx:$$

A $(0, t)$ időszakban összesen elhárított hibák várható darabszáma (a $2 \rightarrow 0$ átmenetek száma).

$$(2.7) A_2(0, t) = \frac{r_2(0, t)}{Nt} = \mu \frac{1}{t} \int_0^t P_2(x) dx:$$

A $(0, t)$ időszakban 1 tetszőleges áramkör hibájának időegységenként átlagosan várható elhárítási valószínűsége. (Átlagos sűrűségfüggvény — nem szabatos szóhasználat: átlagos felújítási ráta).

A modellben szereplő fontosabb mennyiségek gyakorlati értelmezése után most tekintsük magát a modellt. A Markov-folyamatra az alábbi egyenletrendszer állítható föl:

$$\frac{d}{dt} P_0(t) = -\lambda P_0(t) + \mu P_2(t) \quad (2)$$

$$\frac{d}{dt} P_1(t) = \lambda P_0(t) - \lambda' P_1(t) \quad (3)$$

$$\frac{d}{dt} P_2(t) = \lambda' P_1(t) - \mu P_2(t) \quad (4)$$

Az egyenletrendszer $P_0(t)$, $P_1(t)$, $P_2(t)$ -re történő megoldásának célja az, hogy a λ , λ' és μ paraméterek függvényében áttekintést nyerjünk a rejtett hibák rendszerben való felhalmozódásának folyamatáról és arról, hogy a rendszer üzemi megfigyelése során gyakorlati úton meghatározható $A_1(0, t)$ látszólagos meghibásodási ráta (lásd az (1.7) mennyiséget) hogyan takarja el a valóságos, de rejtett meghibásodási viszonyokat jellemző — és éppen ezért ismeretlen — $A_0(0, t)$ meghibásodási rátát (lásd a (0.7) mennyiséget).

Az egyenletrendszer Laplace-transzformáltja a P_0 , P_1 , P_2 -re adott kezdeti feltételek figyelembe vételével:

$$sP_0(s) - 1 = -\lambda P_0(s) + \mu P_2(s) \quad (5)$$

$$sP_1(s) = \lambda P_0(s) - \lambda' P_1(s) \quad (6)$$

$$sP_2(s) = \lambda' P_1(s) - \mu P_2(s) \quad (7)$$

Kifejezve $P_1(s)$ értékét:

$$P_1(s) = \frac{1}{s} \lambda \frac{s + \mu}{s^2 + [\lambda + \lambda' + \mu]s + [\lambda\lambda' + \lambda\mu + \lambda'\mu]} \quad (8)$$

A (8) összefüggés nevezőjében szereplő másodfokú karakterisztikus polinom — bizonyíthatóan pozitív valós — gyökeket α , β -val jelölve és a Laplace-transzformáció inverzét végrehajtva a megoldás a következő:

A rendszerben felhalmozódó rejtetten hibás áramkörök előfordulási valószínűsége:

$$P_1(t) = \frac{\lambda\mu}{\alpha\beta} + \frac{\lambda}{\alpha - \beta} \left[\frac{\mu}{\alpha} - 1 \right] e^{-\alpha t} - \frac{\lambda}{\alpha - \beta} \left[\frac{\mu}{\beta} - 1 \right] e^{-\beta t}. \quad (9)$$

Hasonlóan a látszólagos halmozott meghibásodási ráta:

$$A_1(0, t) = \frac{\lambda\lambda'\mu}{\alpha\beta} + \frac{\lambda\lambda'}{\alpha[\alpha - \beta]} \left[\frac{\mu}{\alpha} - 1 \right] [1 - e^{-\alpha t}] \frac{1}{t} - \frac{\lambda\lambda'}{\beta[\alpha - \beta]} \left[\frac{\mu}{\beta} - 1 \right] [1 - e^{-\beta t}] \frac{1}{t} \quad (10)$$

$P_1(t)$ (9) alatti kifejezésében a második és harmadik tag az idő múlásával nullához tart, ily módon

$$\lim_{t \rightarrow \infty} P_1(t) = \frac{\lambda\mu}{\alpha\beta} = \frac{\lambda\mu}{\lambda'\lambda + \lambda'\mu + \lambda\mu}. \quad (11)$$

Vagyis a rendszerben felhalmozódó rejtetten hibás áramkörök előfordulási valószínűsége — üzembehe-lyezéskor hibátlan áramkörök esetén 0-ról indulva — aszimptotikusan a (11) összefüggés szerinti határ-értékhez tart.

Hasonló igaz a látszólagos halmozott meghibáso-dási rátára vonatkozóan is:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} A_1(0, t) = \frac{\lambda\lambda'\mu}{\alpha\beta}. \quad (12)$$

Az (5)–(7) egyenletrendszerből meghatározható a hibamentes állapot $P_0(t)$ valószínűsége és a valódi halmozott $A_0(0, t)$ meghibásodási ráta is:

$$P_0(t) = \frac{\lambda'\mu}{\alpha\beta} + \frac{1}{\alpha - \beta} \left\{ \alpha - \mu + \lambda' \left[\frac{\mu}{\alpha} - 1 \right] \right\} e^{-\alpha t} - \frac{1}{\alpha - \beta} \left\{ \beta - \mu + \lambda' \left[\frac{\mu}{\beta} - 1 \right] \right\} e^{-\beta t} \quad (13)$$

$$A_0(0, t) = \frac{\lambda\lambda'\mu}{\alpha\beta} + \frac{\lambda}{\alpha[\alpha - \beta]} \left\{ \alpha - \mu + \lambda' \left[\frac{\mu}{\alpha} - 1 \right] \right\} \cdot [1 - e^{-\alpha t}] \frac{1}{t} - \frac{\lambda}{\beta[\alpha - \beta]} \left\{ \beta - \mu + \lambda' \left[\frac{\mu}{\beta} - 1 \right] \right\} [1 - e^{-\beta t}] \frac{1}{t}. \quad (14)$$

$P_0(t)$ (13) szerinti kifejezésében is igaz az, hogy a második és harmadik tag az idő múlásával nullához tart, vagyis

$$\lim_{t \rightarrow \infty} P_0(t) = \frac{\lambda'\mu}{\alpha\beta} = \frac{\lambda'\mu}{\lambda'\lambda + \lambda'\mu + \lambda\mu}. \quad (15)$$

Hosszú távon vizsgálva a rejtett hibás és a hibátlan áramkörök aránya a (11) és (15) összefüggések figyelembe vételével a

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{P_1(t)}{P_0(t)} = \frac{\lambda\mu/\alpha\beta}{\lambda'\mu/\alpha\beta} = \frac{\lambda}{\lambda'} \quad (16)$$

arányhoz fog tartani.

Ez azt jelenti, hogy ha a karbantartás hatékony, vagyis a hibák feltárásának λ' intenzitása jóval nagyobb a hibák keletkezésének λ intenzitásánál, akkor a $\lim_{t \rightarrow \infty} P_1(t)$ hibafelhalmozódási valószínűség

elhanyagolhatóan kicsiny marad a $\lim_{t \rightarrow \infty} P_0(t)$ hibátlan állapothoz tartozó valószínűséghez képest. Ellen-kező esetben viszont a hibafelhalmozódás és vele együtt a rendszer funkcionális hatás keresztmetszete-ének csökkenése igen jelentős lehet. Ha a $P_0(t)$ hatás keresztmetszet csökkenése ebben a folyamatban a rendszer funkcionális hatásfokát kritikus értékig csökkenti, akkor rendszerint kampányszerű hiba-felderítés és hibaelhárítás következik, melynek során a $P_1(t)$ rejtett hibavalószínűséget nullához közeli értékre redukálják, vagyis a rendszert kiindulási állapotához közeli állapotba térítik vissza és a hiba-

felhalmozódás kezdődhet előlről. Ha a $P_0(t)$ relatív hatás keresztmetszet csökkenése nem vezet a funk-cionális hatásfok kritikus szintjének eléréséhez, akkor a rejtett hibák a rendszerben bennmaradhat-nak és valószínűségük elérheti a (11) összefüggés által megadott határértéket.

A megbízhatósági viszonyok elemzésekor nem hagy-hatjuk figyelmen kívül a P_0, P_1, P_2 állapotvalószí-nűségek belső összefüggését sem, amely szerint bár-mely t időpontban igaz a

$$P_0(t) + P_1(t) + P_2(t) \equiv 1 \quad (17)$$

azonosság.

Mivel a feltárt hibákat a hibamentes üzemidőnél általában nagyságrenddel rövidebb idő alatt elhá-rítják, azért az áramkörök 2. állapotban való tar-tózkodásának valószínűsége, $P_2(t)$ is nagyságrend-del kisebb $P_0(t)$ -nél (és $P_1(t)$ -nél), következésképpen a (17) összefüggésben elhanyagolható, így

$$P_0(t) + P_1(t) \approx 1. \quad (18)$$

Másrészt, ha t elég nagy, akkor (16) szerint

$$P_1(t) \approx \frac{\lambda}{\lambda'} P_0(t) \quad (19)$$

amit (18)-ba helyettesítve azt kapjuk, hogy

$$\lim_{t \rightarrow \infty} P_0(t) \approx \frac{1}{1 + \frac{\lambda}{\lambda'}}. \quad (20)$$

Vagyis a $P_0(t)$ relatív funkcionális hatás kereszt-metszet az üzemelési idő előrehaladtával csak a hibakeletkezés és felfedezés intenzitásának arányá-tól fog függni.

4. A megbízhatóság és karbantarthatóság egyensúlyi feltételei

Jelöljük a rendszer mérhető funkcionális hatásfokát (a telefontechnikában pl. a sikeres hívások részará-nyát) az $f(x, A)$ függvénnyel, ahol az x argumentum a rendszer relatív funkcionális hatás keresztmetsze-tét jelenti, $x = P_0(t)$, A pedig a rendszer bemenetén jelentkező funkcionális terhelést (a távbeszélő techni-kában pl. a forgalmat) reprezentálja. Ez utóbbit tekintsük most rögzített paraméternek.

Legyen az f funkcionális hatásfok megengedett kritikus szintje

$$f_{\text{krit}} = f(P_{0\text{krit}}, A) \quad (21)$$

ahol $P_{0\text{krit}}$ a kritikus funkcionális hatásfokhoz tar-tozó funkcionális hatás keresztmetszetet jelenti.

A rendszer megbízhatósága és karbantarthatósá-ga akkor lesz egyensúlyban, ha az f funkcionális hatásfok nem süllyedhet az f_{krit} érték alá. Ehhez pedig szükséges, hogy (20) alapján

$$P_{0\text{krit}} \leq \frac{1}{1 + \frac{\lambda}{\lambda'}} \text{ legyen} \quad (22)$$

amiből a hibafeltárás λ' intenzitására vonatkozóan az alábbi követelmény adódik:

$$\lambda' \geq \frac{P_{0krit}}{1 - P_{0krit}} \cdot \lambda \quad (23)$$

A karbantartás hatékonyságának tehát olyannak kell lennie, hogy a (23) követelményt teljesítse.

Legyen egy adott redundáns áramköri rendszerben $P_{0krit} = 0,8 = 80\%$ ($= 20\%$ hatáskeresztmetszet csökkenés). Legyen továbbá a rendszer áramköreinek meghibásodási intenzitása $\lambda = 1 \cdot 10^{-5}$ hiba·óra⁻¹. Akkor (23) szerint a hibafeltárás intenzitása

$$\lambda' \geq \frac{0,8}{0,2} \cdot 10^{-5} \text{ hiba} \cdot \text{óra}^{-1} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ hiba} \cdot \text{óra}^{-1}$$

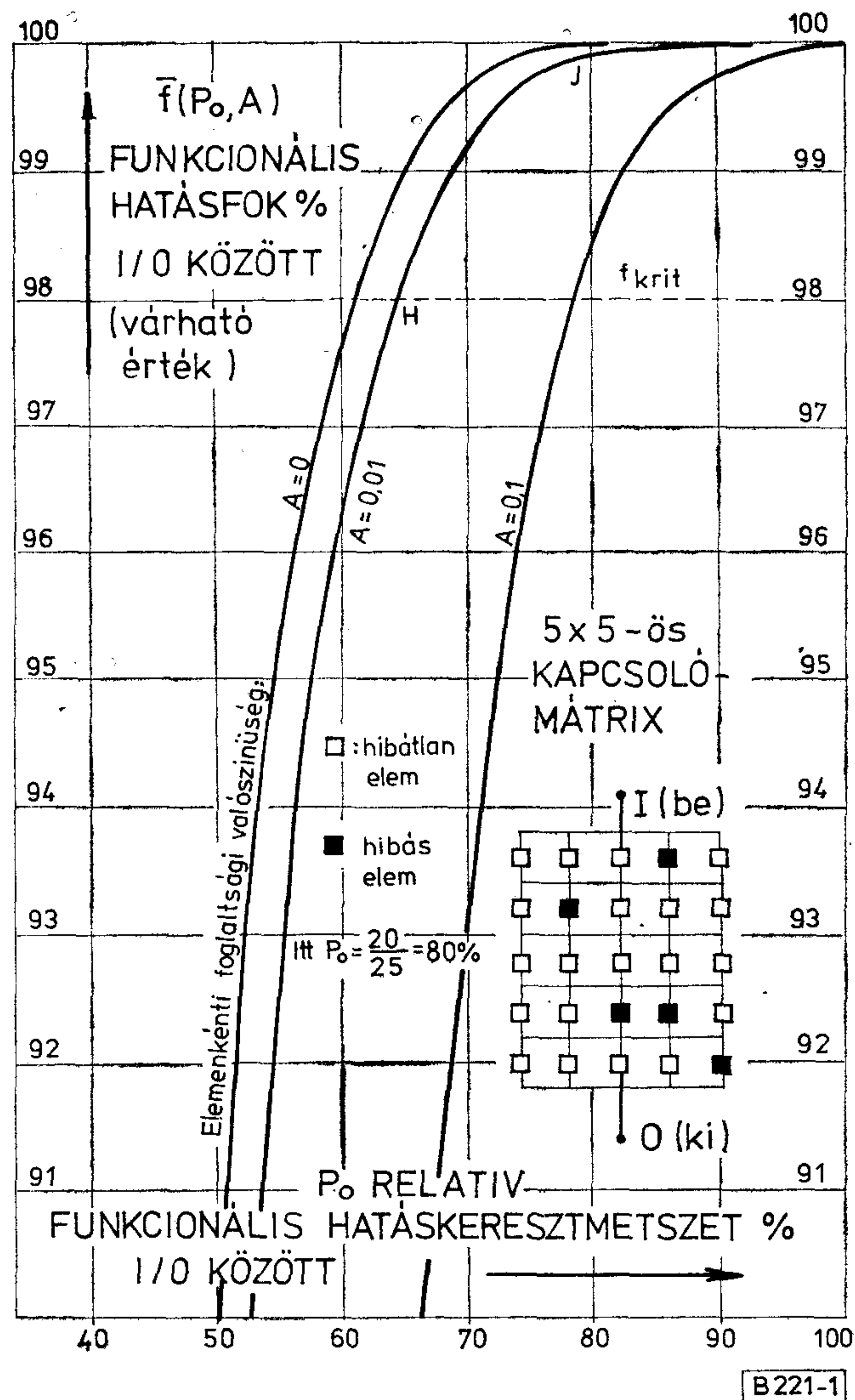
kell hogy legyen, vagyis a meghibásodott áramkörök felfedezetlenül legfeljebb átlagosan $T_1 = 1/\lambda' = 25\,000$ óra ideig maradhatnak a rendszerben. Ez közel 3 évet jelent.

A rejtett hibák élettartama a redundáns rendszerekben általában év nagyságrendű lehet, ami első pillanatra túl hosszú időnek tűnhet. A hibák azonban sokfélék lehetnek és nincs mindenfajta hiba felderítésére megfelelően hatékony diagnosztikai eljárás; ha van eljárás, alkalmazását nem mindig írják elő kötelezően a karbantartási utasítások olyan esetben, amikor arra szükség lenne; végül sok esetben a karbantartó személyzet elhanyagolja az előírt vizsgálatok elvégzését. Így azután előfordulhat, hogy a bajra csak a funkcionális hatásfok kritikus szint alá csökkenése hívja fel a figyelmet riasztás vagy panasz formájában.

5. Gyakorlati példa

Tekintsünk egy 5×5 -ös kapcsolómátrixot az 1. ábra szerint. A mátrix tulajdonképpen felfogható 5 db egymást követő, 5 bemenetű és 5 kimenetű, teljes elérhetőségű kapcsolófokozat egyszerűsített modelljének, amelyen keresztül egy tetszőleges időpontban, tetszőlegesen kiválasztott szabad BE bemenetről kiindulva kapcsolási utat akarunk felépíteni egy tetszőlegesen kiválasztott szabad KI kimenet felé és a felépítés sikerességének a valószínűségét vizsgáljuk, miközben a mátrix minden egyes kapcsoló eleme A valószínűséggel foglalt lehet más kapcsolóutak számára, bizonyos elemei pedig hibásak lehetnek, leszűkítve a mátrix hatáskeresztmetszetét. Hibamentes állapotban egyidejűleg 5 párhuzamos kapcsolat építhető fel. A modell szerint az 5 fokozat mindegyikében a kapcsolni kívánt mátrixelem kijelölése véletlenszerű. Ha tehát az 5 fokozat bármelyikében a kapcsolási út felépítése hibás vagy foglalt mátrixelemet érint, akkor a kapcsolat sikertelennek minősül.

Erre a modellre, mint redundáns áramköri rendszerre vonatkozóan az 1. sz. ábra a kiválasztott BE és KI pontok közötti szabad út valószínűségét mutatja, mint $f(P_0, A)$ funkcionális hatásfokot az áramköri konfiguráció P_0 hatáskeresztmetszetének függvényében.



1. ábra. 5 db egymást követő 5 bemenetű és 5 kimenetű, teljes elérhetőségű kapcsolófokozat egyszerűsített modelljének funkcionális hatásfoka a hatáskeresztmetszet függvényében

nyében, különböző A áramköri foglaltság értékek, mint paraméter mellett.

A mátrix P_0 relatív hatáskeresztmetszetén értjük itt a mátrixelemek funkcióképes állapotának valószínűségét, vagy másként fogalmazva a mátrix funkcióképes elemeinek darabszámát az összes elemek darabszámahoz viszonyítva. Ez a definíció párhuzamosan kapcsolt áramkörökből álló egyszerű rendszer esetében kézenfekvő, ha azonban a redundáns áramkörök bonyolultabb konfigurációt alkotnak — mint a példaként felhozott 5×5 -ös mátrixban is — akkor a funkcionális hatásfok számításakor figyelembe kell venni az áramköröknek a rendszerben elfoglalt helyét is, valamint a funkció végrehajtásával kapcsolatos elérhetőségi és prioritási szabályokat.

Az 1. sz. ábrán bemutatott, 25 elem alkotta redundáns mátrixban pl. a hatásfok szempontjából nem mindegy, hogy melyik 5 áramkör hibásodik meg, amikor a rendszer hatáskeresztmetszete éppen

$$P_0 = 20/25 = 80\%.$$

Legyen pl. k_5 a funkció elvégzése szempontjából különböző hatásfokozat eredményező, 5 elemű hibás elem-konfigurációk lehetséges száma, $p_1 \dots p_{k_5}$ az egyes konfigurációk előfordulási valószínűsége az összes lehetséges 5-ös konfiguráció között, $f_1 \dots f_{k_5}$ pedig a megfelelő funkcionális hatásfokok sorozata. Akkor a $P_0=80\%$ hatás keresztmetszethez tartozó átlagos funkcionális hatásfok az

$$\bar{f}_5 = \sum_{i=1}^{k_5} p_i f_i \quad (24)$$

összefüggésből számítható és ezt az átlagos $\bar{f}$ hatásfokot rendelhetjük csak egyértelműen hozzá P_0 -hoz. Az 1. sz. ábrán bemutatott karakterisztikák ily módon készültek.

A karakterisztikákból leolvasható, hogy pl. alacsony áramköri kihasználtság mellett ($A=0,01$) a hatás keresztmetszet $P_0=64\%$ -ig lecsökkenhet anélkül, hogy az átlagos funkcionális hatásfok a kritikusnak tekintett $f_{krit}=98\%$ alá csökkenne. (Lásd az ábrán a H pontot). A 64%-os hatás keresztmetszet azt jelenti, hogy ekkor 25 áramkörből már csak 16 üzemképes, 9 áramkör hibás. Ha a 9 hibás áramkörből 4-et megjavítanak, a rendszer átlagos funkcionális hatásfoka máris 99,9%-ra emelkedik, jóllehet hatás keresztmetszete csak 80%-ig nőtt. (Lásd a J pontot). Ha ezen a ponton a karbantartás megelégszik a funkcionális hatásfok „rendbetételével”, akkor tulajdonképpen 5 hibát bennehagyott a rendszerben és csak 4 hiba újratermelődésére kell várni az f_{krit} hatásfok újbóli eléréséig, vagyis az újbóli riasztásig vagy panaszig. Ily módon a rendkívüli karbantartói beavatkozások közötti átlagidő megrövidül — lényegében a hibaelhárítás η hatásfokával arányosan [itt $\eta=4/9$] — és a valóságosnál rosszabb képet nyújt a berendezés karbantarthatóságáról. A sűrű karbantartói beavatkozás tehát nemcsak a hibáknak, hanem éppúgy az alacsony hibaelhárítási hatásfoknak is következménye lehet.

A redundáns rendszerekből felépülő nagyberendezések karbantartását gyakran jellemzi ez a mechanizmus. Mindez a hibadiagnosztikai eljárások η hatásfokának növelése felé irányítja a figyelmet.

6. Megbízhatóság a karbantartás ill. a szolgáltatások oldaláról nézve

A redundáns rendszerek karbantartását jellemző Markov-folyamatnak egy másik paradox tulajdonsága az, hogy a tapasztalati megbízhatósági adatgyűjtés által szolgáltatott $A_1(0, t)$ látszólagos meghibásodási ráta (lásd 1.7 fogalom) mindaddig alacsonyabbnak mutatkozik a tényleges, de tapasztalati úton közvetlenül meghatározhatatlan $A_0(0, t)$ átlagos meghibásodási rátánál, amíg a $P_0(t)$ állapotvalószínűség a P_{0krit} értékig nem csökken. Mihelyt $P_0(t)=P_{0krit}$, az addig felhalmozódó, rejtve maradt hibák a karbantartói beavatkozás folytán felszínre kerülhetnek és a kedvező megbízhatósági összkép egy csapásra kedvezőtlené válhat. A hibák felhalmozódása természetesen a karbantartás színvonalával is összefüggésben van.

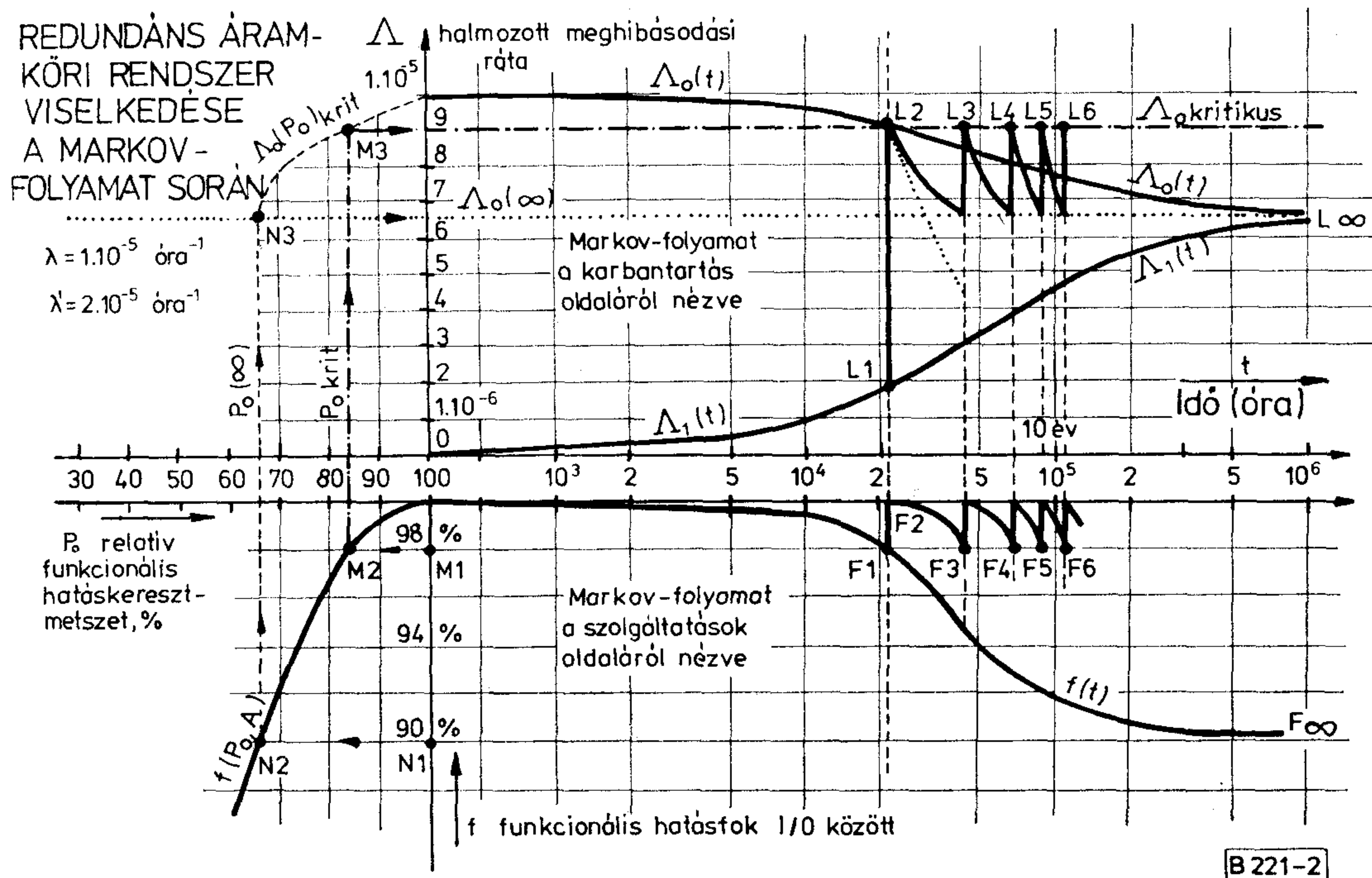
Ha azonban a karbantartás színvonala (λ' értéke) olyan, hogy $P_0(t)$ sohasem csökken le a P_{0krit} értékig, akkor a megbízhatósági összkép hirtelen megváltozásától nem kell tartani és ráadásul a tapasztalt összkép valamivel jobb lesz, mint a valóság.

A 2. sz. ábra a $A_1(0, t)$ látszólagos halmozott meghibásodási ráta és a $A_0(0, t)$ valóságos halmozott meghibásodási ráta változását mutatja a rendszer üzemideje során, $\lambda=1 \cdot 10^{-5}$ óra⁻¹ hibakeletkezési és $\lambda'=2 \cdot 10^{-5}$ óra⁻¹ hibafelderítési intenzitás értékek mellett. Az ábra lényegében egy négyes-diagram, amely összefüggéseiben mutatja egy redundáns rendszer f funkcionális hatásfokának és A halmozott meghibásodási rátájának viszonyát a Markov-folyamat során.

Ha az f funkcionális hatásfok romlását nem korlátozzuk megfelelő karbantartói beavatkozással, akkor — a diagramból láthatóan — ez a hatásfok az adott példában kb. 1 év üzemidő után rohamosan csökkenni kezd és hosszabb idő múltán 90% határértékhez tart. Ha az üzemeltető megelégszik 90%-os hatásfokkal, akkor a rendszer látszólagos halmozott meghibásodási rátája mindvégig a $A_1(t)$ görbe szerint fog növekedni a $0-L1-L\infty$ „útvonalon”, és mindig jelentősen alacsonyabb marad a valódi, de közvetlenül nem tapasztalható $A_0(t)$ meghibásodási rátánál. A rendszer megbízhatóságát hibadarabszámban kifejezve jobbnak fogjuk találni a valóságosnál, ennek „ára” azonban az, hogy a feltáratlan hibák a rendszerben felhalmozódnak és a funkcionális hatásfokot lerontják. Ha viszont megköveteljük, hogy az f funkcionális hatásfok ne csökkenjen pl. 98% alá, akkor az $f(t)$ görbén az $F1$ pontba érve soronkívüli karbantartói beavatkozást kell fogantatosítani, feltárva és elhárítva (elvileg) az addig keletkezett és rejtve maradt összes hibát. Ennek az akciónak a hatására a meghibásodás tapasztalt intenzitása a $A_1(t)$ görbéről a $A_0(t)$ görbére tevődik át (a rendszer az $L1$ pontból az $L2$ pontba jut). A hibadarabszámban kifejezett megbízhatóság ugrásszerűen leromlik, ugyanakkor ennek ellentételeként az f funkcionális hatásfok ugrásszerűen megjavul (a rendszer az $F1$ pontból az $F2$ pontba jut). A soronkívüli karbantartási akciók azután a rejtett hibák újratermelődése miatt periódikusan ismétlődnek. Az $f(t)$ görbe az $F1-F2-F3-F4-F5-F6-\dots$ pontokon át halad, míg a $A(t)$ görbe az $L1-L2-L3-L4-L5-L6-\dots$ pontokon át. A tapasztalati $A(t)$ görbe ily módon lényegesen kedvezőtlenebb lesz, mint a $A_1(0, t)$ görbe, ugyanakkor ennek ellentételeként a rendszer funkcionális hatásfoka mindvégig jobb lesz a megengedett 98%-os alsó határnál.

Az $f(t)$ funkcionális hatásfok és a $A(t)$ halmozott meghibásodási ráta közötti kapcsolatot két karakterisztika közvetíti: az egyik a már ismertetett $f(P_0, A)$ karakterisztika, amely a redundáns rendszer áramköri konfigurációjának függvénye, a másik pedig a $A_0(P_0)$ karakterisztika, amely a Markov-folyamat jellemzője.

A funkcionális hatásfok megengedett szintjéből, mint követelményből kiindulva az ábrán az $N1-N2-N3$, illetve $M1-M2-M3$ útvonalon juthatunk el a A_{0krit} hibaráta értékig, amely az $L1-L2$ ugrást és az azt követő ugrásokat meghatározza.



2. ábra. Redundáns áramköri rendszer viselkedése a karbantartást jellemző Markov-folyamat során

7. Következtetések

Összegezőképpen megállapítható, hogy a redundáns áramköri rendszerek és a belőlük felépülő berendezések megbízhatóságát nem lehet függetlenül szolgáltatás-oldalról és karbantartás-oldalról vizsgálni: a szolgáltatások jósága, vagyis a funkcionális hatások szorosan összefügg a rendszerben felhalmozódó hibákkal és bizonyos ellenütemű fluktuáció jellemzi a kettő viszonyát. A hibafelhalmozódás ideje alatt a funkcionális hatások romlik, a karbantartási hibastatisztika javul, majd a folyamat hirtelen megfordul: a felhalmozódott hibák kiküszöbölésével a funkcionális hatások meg-

javul, a karbantartási hibastatisztika pedig leromlik. A fluktuáció annál nagyobb amplitúdójú lehet, minél nagyobb a redundáns áramköri rendszer „hibafelvevő kapacitása” (gyakorlatilag a P_{1krit} állapot-valószínűség), a funkcionális hatások megtűrt f_{krit} értéke mellett. Lényegében tehát a redundáns áramköri rendszerek megbízhatóság szempontjából kapacitív viselkedést mutatnak, amit eddig a megbízhatóság komplex értékelésében a gyakorlat nem vett figyelembe. Mivel a nagyberendezések zömmel redundáns áramköri rendszerekből épülnek fel, megbízhatóságukat csak a szolgáltatás és karbantartás oldaláról egyidejűleg vizsgálva lehet reálisan megítélni.

Távbeszélő főközpontok külső kábelezése; R—20-as számítógépre kifejlesztett tervezési rendszer

CSIK MARGIT
BHG

Bevezetés

A számítógépek használata ma már mindennapos gyakorlat a nagyvállalatoknál. Egyre újabb és újabb lehetőség nyílik a gépek hatékony használatára — az általánosan alkalmazott adatfeldolgozási rendszerek futtatása mellett — műszaki, tervezői feladatok végrehajtásában. Minden olyan tervezői feladatnál, melynek egyértelműen megfogalmazott műszaki előírásai vannak, és végrehajtása szükségszerűen, nagy számban ismétlődik, felvetődik a kérdés, nem lehetne-e gyorsabb, pontosabb eredményt elérni számítógépes támogatással.

Az alábbiakban egy ilyen tervezői feladat végrehajtására kifejlesztett programrendszer ismertetésére kerül sor.

A crossbar rendszerű távbeszélő főközpontok külső kábelezési dokumentációjának egy része számítógéppel támogatott módszerekkel készül. A központ méretezését és egyéb jellemző paramétereit bemenő adatként adjuk a számítógépes programhoz, és a program futásának eredménye: kábelezési dokumentáció. A teljes dokumentáció nagy része azonban ma is manuális feldolgozással készül. Meg kellett vizsgálni, nem lehet-e továbblépni, s ha nem is teljes egészében, de kiszűrve az összefüggő, rendszerbe foglalható feladatokat, végrehajtható-e további gépesítés.

A tervezői, illetve a számítógépes megfontolások együttes mérlegelésével tűztük ki a feladatot, elkerülve ezzel az egyik, ill. a másik oldalról fennálló korlátozások megsértését.

Az ismertetésre kerülő programrendszer a BHG R—20-as számítógépre készült el. A feladat: a tranzit távbeszélő központok csoportválasztó fokozatának B keretei közötti linkátkötések megtervezése (1. ábra). Egyszerűsítve ez azt jelenti, hogy két különálló egység meghatározott számú pontsorozata között kell kapcsolatot létesíteni átkötésekkel. Az

átkötések megtervezését az összes tervezői előírás betartásával kell megvalósítani. A műszaki előírások, tervezői megkötések programnyelvi megfogalmazása egyértelmű; az egymáshoz kapcsolódó feltétel sorozat teljesülése, illetve nem teljesülése pontosan meghatározza az adott esetben megfelelő végrehajtási módot.

A rendszer neve, azonosítója — ARM 20—GLINB — a feladat rövidítéséből adódó jelölés.

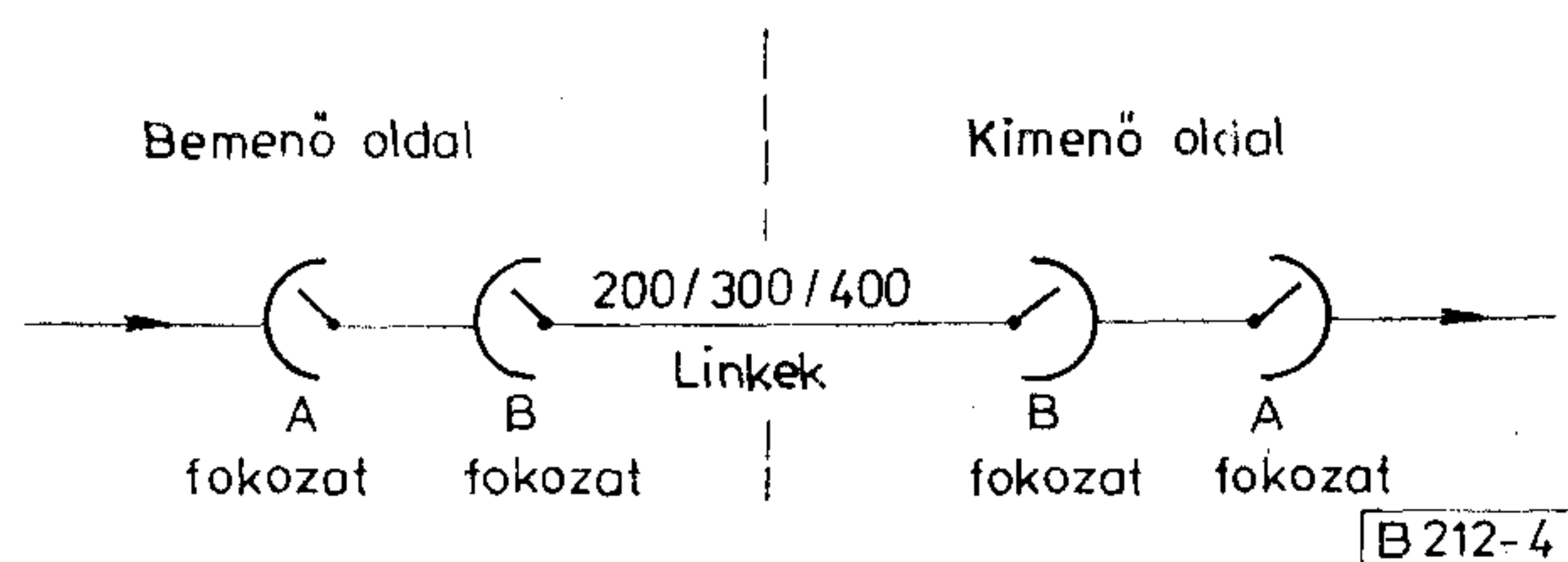
A programrendszer tervezésekor két lehetséges változatot mérlegelhettünk:

- Készülhet a program úgy, hogy minden tervezői szempontot tartalmaz, ezért bonyolult a program; csökken azonban a hibalehetőség, és kevés kiinduló adat szükséges.
- A másik lehetőség, ha a feldolgozás a kézi és gépi tervezés keveréke. A program így kevésbé bonyolult lesz, de növekszik a kiinduló adatok mennyisége, és a kézi tervezés a hibalehetőséget is számottevően növeli.

A feladat megoldásakor mi az első változatot választottuk. Az elkészített programrendszer legelső lépése az átkötések megtervezése. A többi program a megvalósított átkötéseket megvalósító kábelezési táblázatokat készíti el.

A megoldott feladat speciálisan a távbeszélő főközpontokra vonatkozik, a fent említett egyszerűsített megfogalmazáshoz azonban még szeretnénk néhány sorban visszatérni az alapprobléma megvilágításának érdekében.

Adott két különálló egység meghatározott számú pontsorozata, melyek között átkötéseket valósítunk meg. A pontsorozat mindkét oldalon azonos szempontok szerint csoportosítva van. 10 pontot jelent egy vertikális, illetve egy gép; 10 vertikális és 10 gép, vagyis együttesen 100 pont tartozik egy kerethez. A csoportválasztó fokozat 2, 3 vagy 4 keretből áll. A két különálló egység a csoportválasztó fokozat bemenő és kimenő oldala; melyek között megteremtjük a kapcsolatot az átkötésekkel, az úgynevezett linkekkel. A távbeszélőközpont forgalmi kapacitásából határozható meg, hogy a be-, és kimenő oldal között pontosan milyen számú átkötést kell megvalósítani, azaz hány linket kell beültetni. Ezeket belső linknek nevezzük akkor, ha egy adott kereten belül, tehát a 10 vertikális és a 10 gép valamely két keresztpontjának átkötését jelenti; külső linknek, ha két különböző keret 1-1 keresztpontjának összekötésére szolgál.



1. ábra. Tranzit központ egyirányú csoportválasztó fokozata

A programrendszer amely összefüggő tevékenység-sorozatot old meg 5 programból áll, melyek a következők:

1. Linkkiosztás

Ebben a részben hajtjuk végre az átkötések megtervezését. A programba az összes tervezői előírás be van építve. A be-, és kimenő oldal közötti átkötések megtervezéséhez logikai IF utasítások sorozatával határozzuk meg a végrehajtási módot. A döntéssorozat végén az aktuális végrehajtási módnak megfelelő utasítássorozattal tudjuk a kitűzött feladatot elvégezni. Ehhez a különböző ciklusszervezési lehetőségeket használtuk fel.

A linkkiosztás végrehajtásánál, mivel nagy számú pontsorozatokról van szó, legkisebb egységként egyszerre 5 átkötést tartalmazó csoportot, úgynevezett linknyalábot kezelünk. Az átkötési pontok pontos meghatározásához szükség lesz a linknyalábok szétbontására, erre majd a 4. lépésben kerül sor.

2. HL jelzővezetékek kiosztása

A távbeszélőközpont vezérlő egységeinek információ-ra van szüksége a linknyalábok elhelyezéséről. A HL jelzővezetékek segítségével azonosítani tudja az éppen működtetni kívánt linknyaláb helyzetét.

3. HLBII jelfogósáv beültetése

A jelfogósáv szintén a működtetett linknyaláb elhelyezkedését, azonosítását szolgálja.

4. Linkek keverése

Az eddigiekben csak linknyalábokról volt szó, de ezeket szét kell bontani, és egyenként meghatározni az elhelyezésüket. Az 5-ös csoportok lebontása nem egymásutáni sorrendben történik, hanem az adott keverési előírásoknak megfelelően az egyes pontok egymással is keverve kerülnek sorra az átkötés végrehajtásánál.

5. GIB—IDF—GUB átkötések elkészítése

A be-, és kimenő oldal között az átkötéseket nem közvetlenül végezhetjük el, hanem egy közbelső rendezőállványon, az IDF-en keresztül. A bemenő oldali csoportválasztó összes átkötését először az IDF egyik oldalára kábelezik, az ellentétes oldalra kerülnek a kimenő oldali csoportválasztó átkötési pontjai. Tehát fizikailag az átkötést az IDF állványaira szerelt forrcsúcsok segítségével lehet megvalósítani.

Minden egyes program önálló, csak futtatási sorrendjük kötött. Az eredmények mágnesszalagra kerülnek, így az egyidejű futás sem szükséges. A feladatonál használt programnyelv: FORTRAN.

A cikkben az egyes programok műszaki feladatait, lehetőségeit; az egymással való kapcsolatukat ismertetjük.

Lépésekre bontva (2. ábra):

1. Input adatokkal indítjuk az *ELOSZT* programot. Eredménye: *linkkiosztás*;

2. A linkkiosztás eredménye bemenő adat a *HL* program futtatásához. Output: *HL jelzővezetékek kiosztása*;

3. A linkkiosztás eredménye bemenő adat a *HLBII* program futtatásához. Output: *HLBII jelfogósáv beültetése*;

4. A linkkiosztás eredménye bemenő adat a *KEVERX* program futtatásához. Output: *keverési táblázatok*;

5. Az *IDF* program futtatásához bemenő adat a linkkiosztás és a keverési feladat eredménye. Ezekből készíti el a be-, és kimenő oldali csoportválasztók *IDF* bordákra helyezett átkötéseit.

1. P1 program — ELOSZT

A program feladata a linkkiosztás megtervezése.

A létrehozott számítógépes rendszer használhatósága elsősorban a linkkiosztás jó eredményén múlik, erre épül az összes többi feladat.

Az input adatok 2 db lyukkártyán vannak elhelyezve:

Az első input kártya 17 db numerikus adatot tartalmaz, melyek értékét a forgalmi méretezést és az alaprajzi elrendezést készítő műszaki szakember határozza meg.

A második input kártya 5 db alfanumerikus adatot tartalmaz, ezek a központ azonosító adatai, amelyeket a táblázatok fejléceihez használunk.

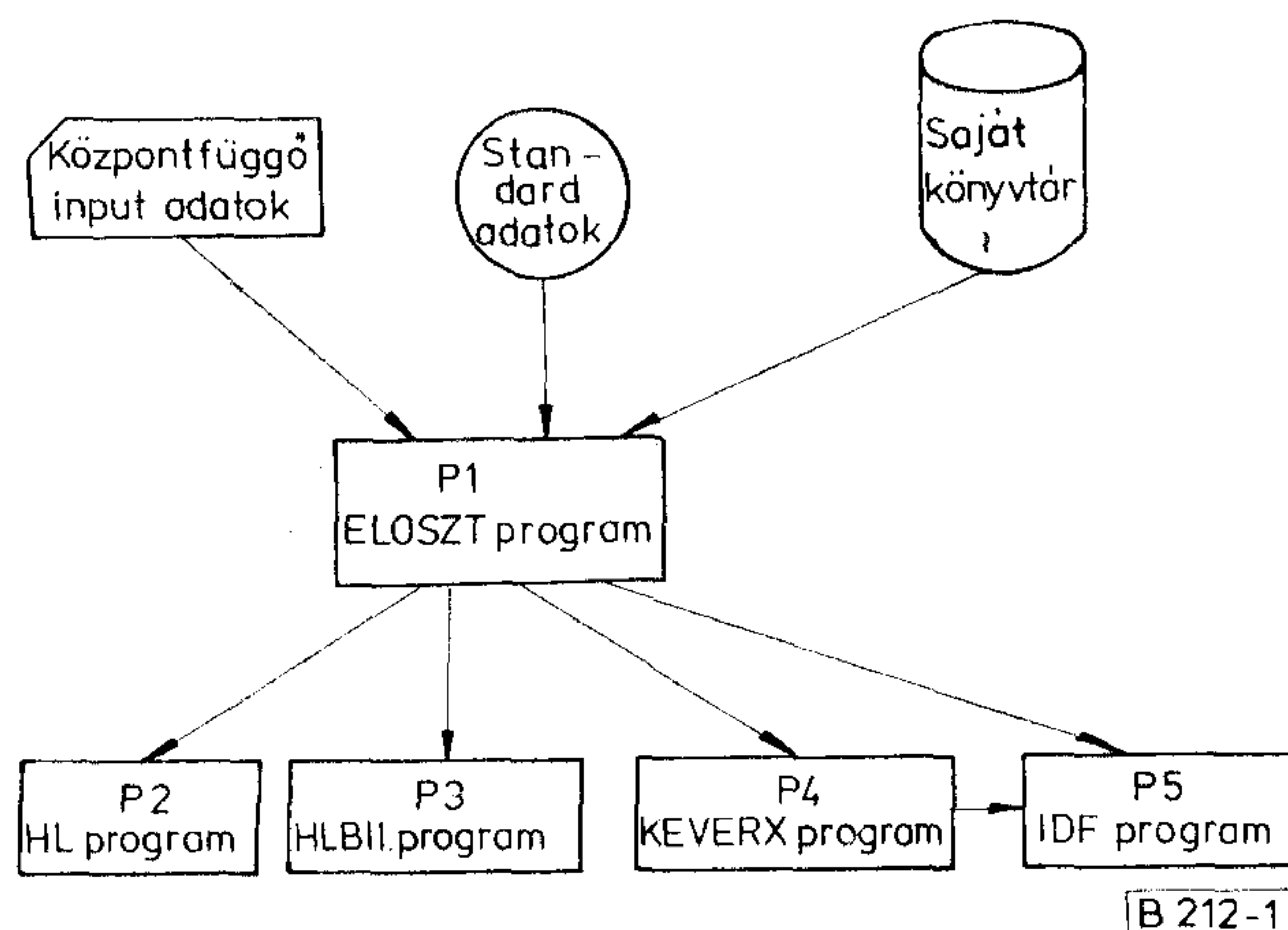
A program felépítésénél alapvető szempont volt a műszaki feladat tagoltságához való alkalmazkodás. Így a program 3 elkülöníthető részre osztható:

- belső linkek kiosztása,
- külső linkek kiosztása,
- külön eljárásként a keresési eljárás.

Belső linkek: kétirányú csoportválasztók esetében egy kétszázas csoporton belül, az egyes keretek belső átkötései.

Külső linkek: egy-, és kétirányú csoportválasztó fokozatoknál, az egyes kétszázasok közötti kapcsolatot biztosító átkötések.

Amennyiben a távbeszélőközpont kétirányú csoportválasztó fokozatokból áll, először a belső linkek



2. ábra. Az ARM—20 GLINB rendszer

kiosztását végezzük el (3. ábra). Ezeket ugyanis csak egy kétszázásra kell megtervezni, az összes többi csoportválasztóra ugyanazt az elrendezést át lehet másolni.

A belső linkek elhelyezése után az üresen maradt vertikálisokra kell elhelyezni a forgalmi méretezésben meghatározott számú külső linknyalábot.

A keresési eljárás egymásba ágyazott ciklusai biztosítják a lehetőséget, hogy a külső linknyalábok elhelyezésénél egyidőben valamennyi kétszáz-as fokozatot figyeljük. Az összes 5-ös és 10-es linknyaláb számára ugyanis induló, és végződő helyen üres vertikális kell biztosítani, ha ez megvan, csak akkor tekinthetjük elhelyezettnek a nyalábot. Az eredménytömbbe rögzítjük minden egyes elhelyezett linknyaláb induló- és végződő helyének adatait, így a kétszáz-as fokozat sorszámát, a keretszámot, a választási csoportszámot.

A keresés sikertelen, ha akár az induló, akár a végződő kétszázason nem találtunk üres vertikális. Elsősorban nagy ívpontszámú központoknál jelentkezik az a probléma, hogy pl. az első keretre tervezett linknyaláb nem minden csoportválasztó fokozatnál helyezhető el az első keretre. A beültetést úgy oldja meg a program, hogy a kérdéses linknyalábot a további kétszázásoknál a következő (lehetőség van arra is, hogy az előző) keretre ülteti be. Természetesen a következő feltételeket minden esetben figyelembe kell venni, hogy:

- az induló és a végződő hely azonos sorszámú kereten legyen,
- két kétszáz-as fokozat között azonos választási csoportból nem kerülhet 2 db 5-ös linknyaláb ugyanarra a HL jelzővezetékre,
- általában az 1—5-ös gépen induló nyaláb végződő helye csak a 6—10-es gépen lehet; az 1—5-ös vertikálison induló nyaláb végződő helye csak a 6—10-es vertikálison lehet.

A problémátikus nyaláb elhelyezése után, a következő beültetésénél a program visszatér az aktuális keretszámhoz, vagyis a beültetést az előző állapotnak megfelelően folytatja.

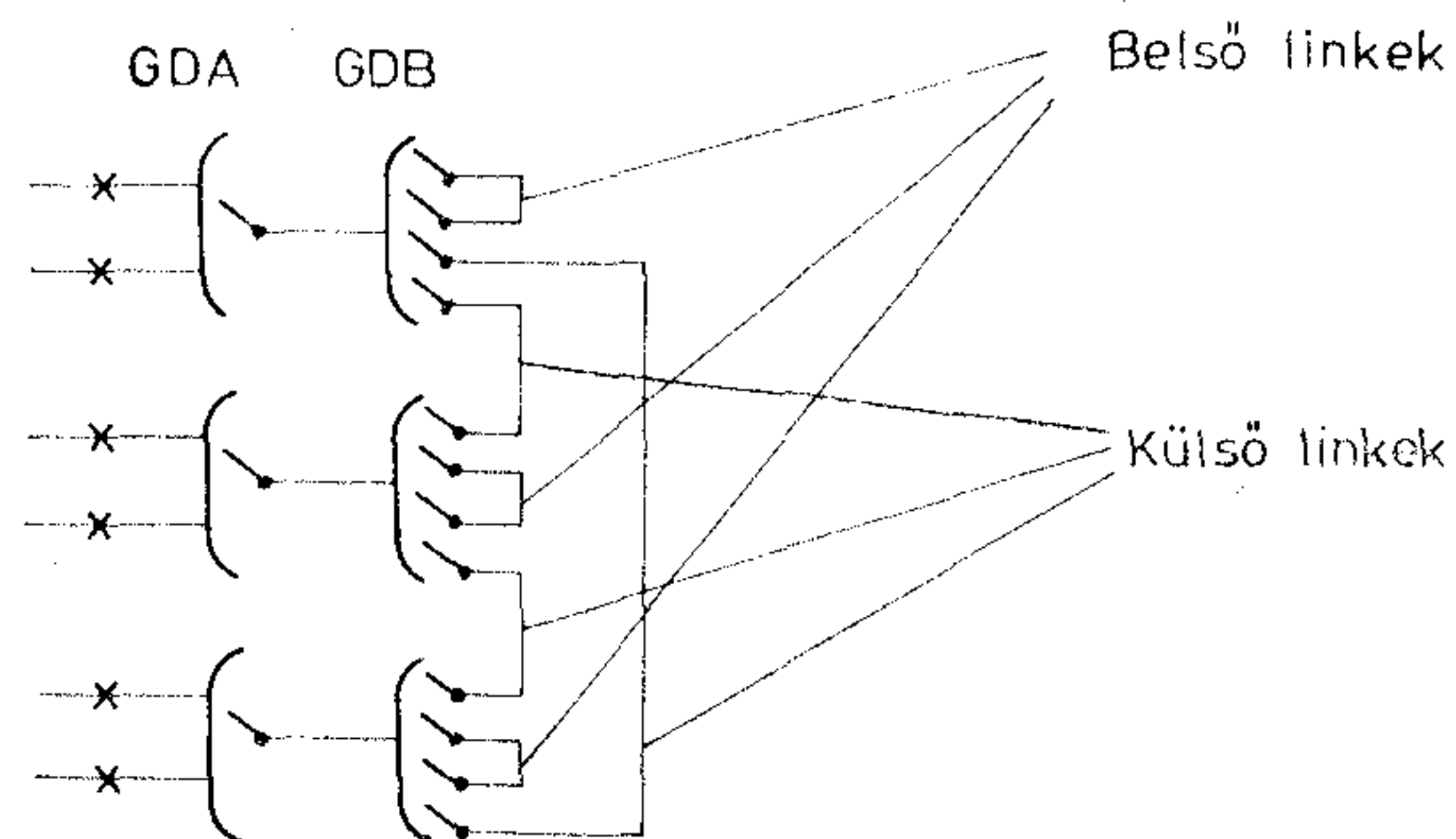
Amennyiben a beültetés során a program számára megoldhatatlan probléma jelentkezik, a program futása megszakad, a hiba jellegére utaló hibaüzenet és a hiba jelentkezéséig végrehajtott lépések eredménye megjelenik a sornymutatón.

Hiba előfordulása méretezési problémára utal; a linknyaláb túlméretezése, vagy a csoportválasztó fokozat alulméretezése.

A hiba természetesen azt jelenti, hogy a feladat az adott input adatokkal nem hajtható végre; a többi program sem futtatható! Az input kártya adatainak javítása után a feldolgozást újra kell kezdeni.

A program eredménye — a linkkiosztás — táblázatos formában jelenik meg a sornymutatón; az eddig használt A4-es méretű formanyomtatványnak megfelelő alakban: minden kétszáz-as fokozat külön lapon, minden keret elkülönített mezőben.

A kiépítés maximális értékét alapul véve 1 kétszáz-as fokozatnál 4 db B keretet veszünk figyelembe. A csoportválasztók számára max. 20 bemenő, ill. 20 kimenő oldali fokozat között tudjuk végrehajtani a beültetést.



B 212-5

3. ábra. ARM 201 három csoportválasztó fokozata kétirányú forgalomra

2. P2 program — HL jelzővezetékek beültetése

A program kiinduló adata az előzőleg futtatott ELOSZT program eredménye, a gépi linkkiosztás.

A különböző kétszáz-as csoportokból a saját csoporton belüli, ill. a más csoportok felé menő linkeket a HL jelfogók jelölik ki. A HL jelfogókat az 1—30-as számú jelzőerek működtetik.

A jelzőereket a végződő 200-as csoportok számozási sorrendjében osztjuk ki.

Pl. a következő kiosztás található az egyik GD—1-es csoport B1-es keretén:

- | | | |
|----------------|----|----------|
| 1. GD 2.1.1. | ←→ | HL 1, 11 |
| 2. GD 3.1.1. | ←→ | 2, 12 |
| 3. GD 1.1.1(3) | ←→ | 3, 13 |
| 4. GD 1.1.4(2) | ←→ | 4, 14 |
| 5. | | 5, 15 |
| 6. GD 2.1.1 | ←→ | 6, 16 |
| 7. GD 3.1.1 | ←→ | 7, 17 |
| 8. GD 1.1.3(1) | ←→ | 8, 18 |
| 9. GD 1.1.2(4) | ←→ | 9, 19 |
| 10. | | 10, 20 |

Az első jelzővezetékre kerül az a linknyaláb, ami az első 200-asra megy (vagyis a jelen esetben belső link); és a választási csoportszáma 1-es. Ez a linknyaláb a 3, 13 HL jelfogókat működteti. A második jelzővezetékre kerül az a linknyaláb, ami az első 200-asra megy és a választási csoportszáma 2-es. Ez a linknyaláb a 9, 19 HL jelfogókat működteti.

Tehát a program ezt a kigyűjtést végzi el. A több, egymásba épített ciklus végigmegy minden kétszáz-as minden keretén, és a végződő 200-ason belül az 1, 2, 3, 4 számú választási csoportokhoz tartozó linknyalábokat kigyűjti, a működtetett HL jelfogókkal együtt. Természetesen a nyomtatott lapok száma a központ kiépítésétől, nagyságától is függ. Egy lapra 8 induló 200-as helyezhető el. A számítástechnikai megoldás két részből áll:

- egy nagyméretű tömbbe helyezi el a kigyűjtés eredményét,
- ezt a nagyméretű tömböt lapokra tördelve nyomtatjuk ki.

A program inputja: a linkkiosztást tartalmazó mágnesszalag. A program eredménye: A/4-es formátumú táblázatok.

3. P3 program — HLBII jelfogósáv beültetése

A Centralográf elnevezésű hibafelfedő berendezés HLB készletében a kétszázas fokozatok linknyaláb-jainak adatait többtekerceses jelfogók közvetítik.

A programmal készített átkötési lista a következő adatokat tartalmazza:

A táblázat baloldalán a bejövő és kimenő csoport-választóra vonatkozó jelöléseket, a jobboldalon a linknyalábnak megfelelő átkötést a HLBII sávon.

A baloldal kitöltése tulajdonképpen a linkkiosztás eredményéből adódó táblázat kivetítése.

Pl.:

GD 1.1.1—GD 2.1.1

jelölés a baloldalon azt jelenti, hogy az első kétszázas fokozat, első keretének, 1-es választási csoportjába tartozó linknyaláb a 2-ik kétszázas, első keretének, 1-es választási csoportján végződik.

A HLBII készlet IS jelfogói a kétszázas csoportok linkjeit magába foglaló B kereteknek felelnek meg; mégpedig az 1IS az első, a 2IS a második, a 3IS a harmadik keretnek. A linkek vizsgálata 5-ös csoportokban történik aszerint, hogy az 5-ös csoport a B kereten baloldalon, vagy jobboldalon helyezkedik el; L, vagy R jelölést alkalmazunk. Ha a linknyaláb mind a 10 linket tartalmazza, úgy LR jelölést használunk. Ezen kívül jelöljük még azt is, hogy a linknyaláb melyik (vízszintes) vertikális sorban fekszik. Az első hídsor jele 11, a másodiké 12, stb. a tizediké 20 (4. ábra).

4. P4 program — KEVERX, linkek keverése a vertikálisok és a gépek között

Az optimális forgalom-lebonyolító kapacitás érdekében a linkirányoknál különleges beültetési eljárást alkalmazunk; az ún. keverést.

A linkek keverése az eddigi manuális tervezés során használt keverési táblázatok és keverési kódok alapján történik.

Megkülönböztetjük az induló, ill. végződő linknyalábokat; hogy a linknyaláb nagyságánál 5-ös, 10-es, 15-ös, vagy 20-as nyalábról van-e szó.

A keverés elve a legegyszerűbb esetben: az induló 10-es nyalábot úgy ültetjük be a végződő helyen, hogy az indulóhely 1—5 gépeit összekötjük a végződő

hely 6—10 gépeivel; az indulóhely 6—10 gépeit pedig a végződő hely 1—5 gépeivel. Tehát lényegében keresztkapcsolást valósítunk meg.

Szemléltetve (5. ábra):

A program feladata az összekötést meghatározó keverési kódok kiosztása a különböző linknyalábok esetén.

A keverési kódok kiosztása az ELOSZT programban megvalósított linkkiosztás elemzésével lehetséges. Meg kell állapítani minden linknyalábról, hogy induló, vagy végződő, majd ezután meg kell keresni az összetartozó párokat.

A keverési kódok kiosztásánál figyelembe kell venni azt a követelményt, hogy az *induló helyen* hivatkozunk a végződés helyére; így induló helyen a következő gépek, ill. kódok szerepelhetnek:

Gépek	Kódok
6 7 8 9 10	2
1 2 3 4 5	1
7 8 9 10 6	3
2 3 4 5 1	4

Végződő helyen hivatkozunk az induló helyre, ezért a végződő helyen a következő gépek, ill. kódok szerepelhetnek:

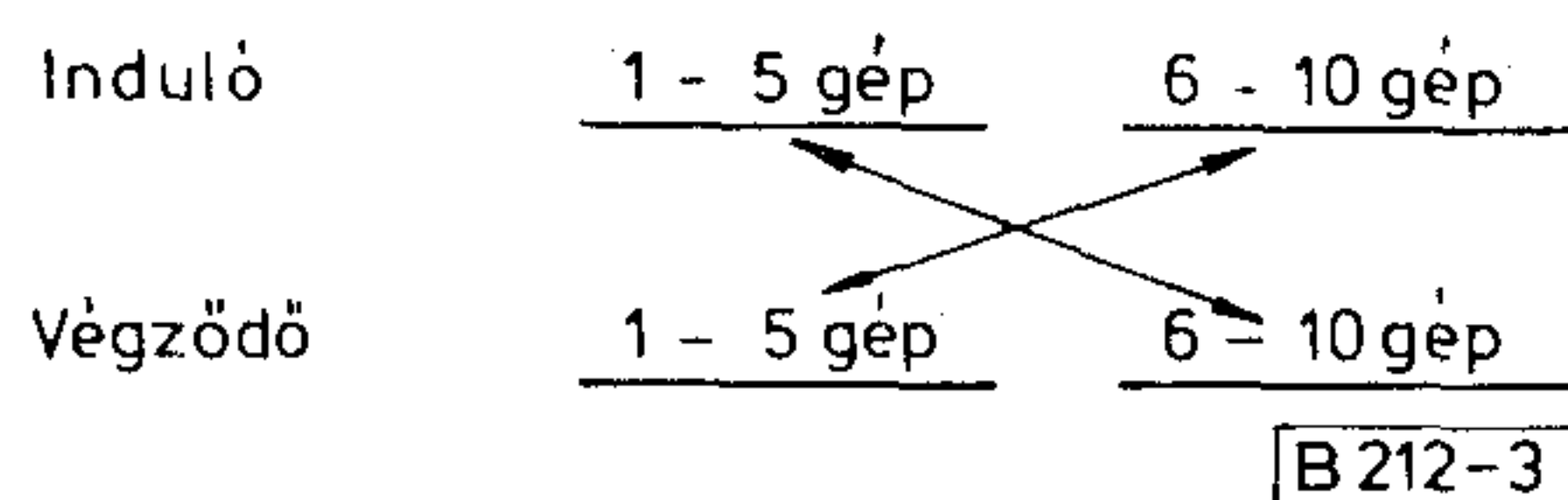
Gépek	Kódok
1 2 3 4 5	1
6 7 8 9 10	2
5 1 2 3 4	5
10 6 7 8 9	6

A kódok felírásából látható, hogy pl. az 1, 2 kódok szerepelhetnek induló és végződő helyen egyaránt; míg a 3, 4-es csak induló lehet; az 5, 6-os csak végződő.

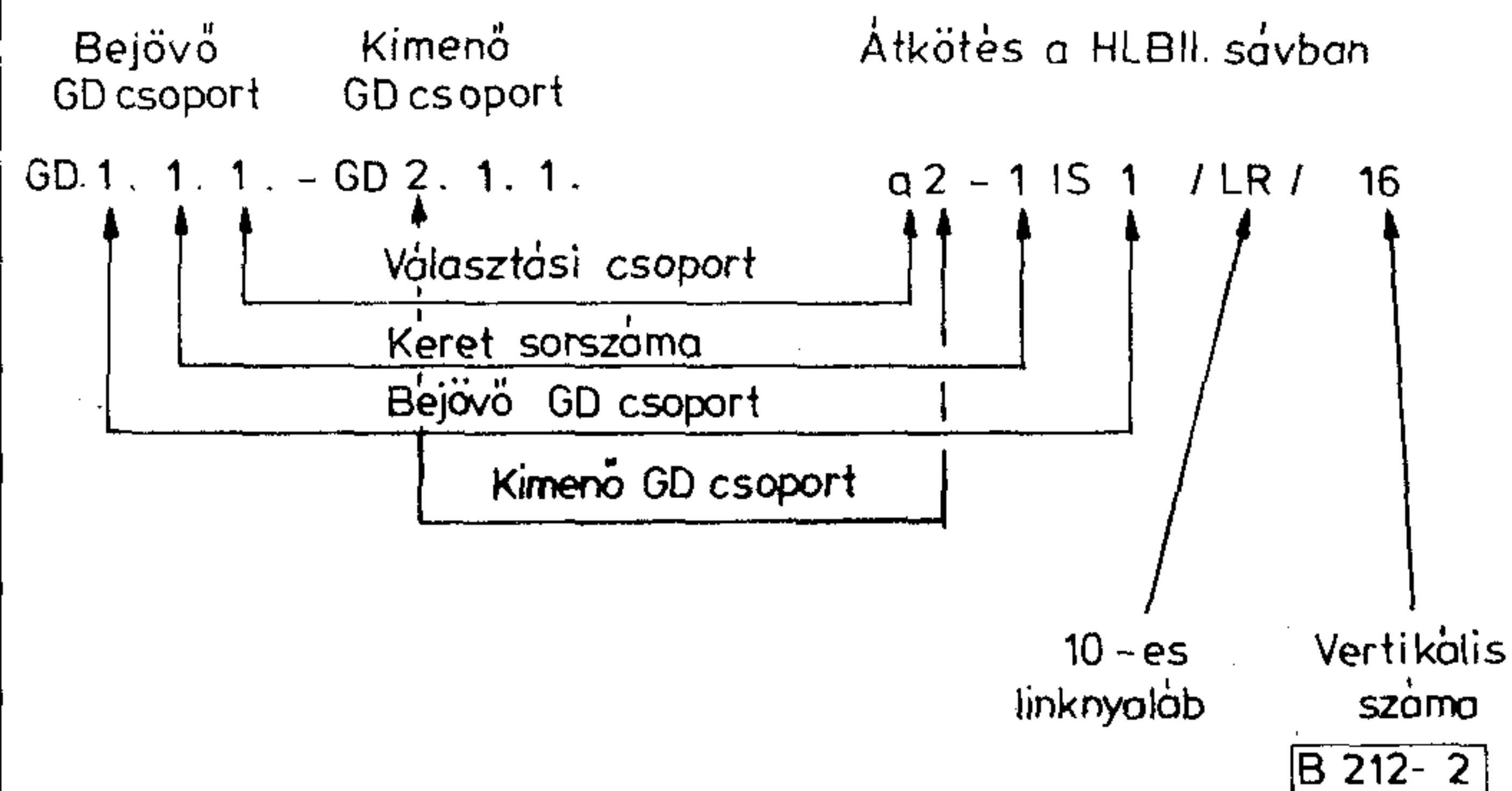
Ha két 200-as között pl. 15-ös linknyaláb adja a kapcsolást, akkor a 10-es nyaláb induló helyén a kódok: 2, 1; a végződő helyen: 1, 2. A maradék 5-ös nyaláb kódja az induló helyen: 3; a végződő helyen pedig: 5.

A keverési kódok kiosztásán kívül a programnak feladata a vertikálisok feltüntetése úgy, hogy az induló helyen a végződés helyének vertikális-számát írjuk be; végződő helyen pedig az induló helyének vertikális-számát rögzítjük.

A kódok kiosztása, a vertikális-számok beírása azonos eljárás a belső és külső linkek esetében; a program mégis két részre van bontva; először a belső linkek, majd utána a külső linkek keverését végzi el. Ennek oka, hogy a belső linkek keverését a legelső kétszázason kell csak végrehajtani, a többi 200-as fokozatnál a kapott eredmény ismételt rögzítése szükséges. A belső linkek esetében tehát az első két-



5. ábra. A keverés elvi megoldása



4. ábra. Átkötési példa

százás beültetése, keverési kódjainak kiosztása, a vertikálisok száma átmásolható minden kétszázásra.

A külső linkek esetében az eljárás alapvetően különbözik. Minden egyes induló nyaláb végződő helyét meg kell keresni, ehhez egyszerre kell figyelni valamennyi kétszázás fokozatot. A végződő hely keresését többszörösen egymásba ágyazott ciklusok segítségével valósítjuk meg.

Az eredményt táblázatos formában nyomtatjuk, a formátum azonos az eddig használt forma-nyomtatvánnyal.

5. P5 program — IDF; átkötések a csoportválasztó fokozat „B” kerete és a közbenső rendező között

A csoportválasztók be-, és kimenő oldala között közbenső rendezők közbeiktatásával tudjuk biztosítani az összeköttetést. A program feladata a GDB — IDF — GDB; ill. a GIB — IDF — GUB átkötések elkészítése.

Bemenő adatként az ELOSZT és a KEVERX programok eredményeit használja. A kábelezési táblázatok elkészítéséhez még szükséges a keretek pontos alaprajzi elhelyezésének ismerete.

A program felépítésénél a következő tagolás látszott célszerűnek:

- a csoportválasztó fokozat alaprajzi pozícióinak kiosztása,
- a megfelelő forresúcs-beültetési eljárás kiválasztása,
- IDF bordák és forresúcsok kiosztása,
- kábelezési táblázatok nyomtatása.

A kétszázás csoportok keretei egymás után, folyamatosan, vagy típusonként külön sorban helyezhetők el. A programban minden keret elhelyezése után rögzítjük a hozzá tartozó sor, és keretpozíció számát.

Minden újabb kétszázás csoport elhelyezése előtt biztosítani kell az „A” típusú keretek számára is két pozíciót.

A keretkiépítés és a bővítés különböző értékei alapján 6 különböző módon lehet az IDF forresúcsok beültetését elvégezni. Az IDF bordákra 10 függőleges és 10 vízszintes forresúcssáv van szerelve; ezekre kell beültetni a bemenő-, és kimenő oldali csoportválasztó fokozat B keretei közötti linkeket. A kétszázás fokozat kiépítésétől függően az IDF beültetésnek különböző elrendezési követelményeknek kell megfelelnie. Elsősorban az esetleges bővítést kell figyelembe venni. Ugyanis, ha a távbeszélőközpont az alapkiépítéshez képest előre láthatóan bővítve lesz, a bővítéskor beépítésre kerülő keretek linkjeinek elhelyezéséhez a megfelelő forresúcsokat előre biztosítani kell.

Pl.: az alapkiépítésnél a kétszázás fokozat csak 2 B keretet tartalmaz, de a 3. B keretet is be fogják építeni; az IDF beültetést úgy kell elkészíteni, mintha 3 B keret lenne; csak a 3. kerethez fenntartott forresúcsponatok üresen maradnak. Később, a bővítés végrehajtásakor fogják ezeket a forresúcsponokat is bekötni.

Az átkötések folyamatosan készülnek. Rögzíteni kell az IDF borda számát és a forresúcssávok sorszámát. Kétirányú csoportválasztók beültetésénél a vertikális forresúcsokra kerül az 1—5-ös gép; a horizontális oldalra pedig a 6—10-es gép. Egyirányú csoportválasztók beültetésénél a bemenő fokozat (GIB keretek) valamennyi; 1—10-es gépe a vertikális oldalra kerül; míg a kimenő fokozat (GUB keretek) 1—10-es gépe kerül a horizontális oldalra.

A program futtatása során előállított; és az input szalagokról kapott adatok megfelelő csoportosítással az átkötési táblázatokban fognak megjelenni. A KEVERX és HL programokat Riszter Ödönné, a HLB II. programot Bede Istvánné készítette.

MINDENNAPUNK ELEKTRONIKÁJA

Rovatvezető:
Hetényi László

Minden folyóirat életében örömteli esemény, ha bővített terjedelemmel szólhat olvasóihoz. A megnövelt — és lapunk más hasábjain méltatott — új oldalszám lehetőséget ad arra, hogy nagyrabecsült olvasóink széles érdeklődési körét jobban kielégíthessük olyan tartalmú közleményekkel, amelyek közlésére az eddigiek során kevésbé volt módunk. Rovatunk címével arra szeretnénk felhívni olvasóink figyelmét, hogy ezen újonnan megnyílt rovatunkban könnyed és közérthető műszaki stílusban kívánunk sokakat érintő témákat felvetni. Tesszük ezt egyben azért is, hogy lapunknak új olvasókat szerezzünk.

A „Mindennapunk elektronikája” összefoglaló cím alatt széleskörű érdeklődésre igényt tartó témákról kívánunk ismertető, figyelemfelhívó, vagy esetleg vitát kiváltó cikkeket megjelentetni. Reméljük, hogy ezzel lapunk olvasottságát is növelni tudjuk. A rovat címének megválasztása is egy szélesebb érdeklődési körre és a kevésbé specializálódott olvasók megnyerésére utal. A „Híradástechnika” folyóirat az *elektronikai iparban* és a *kutatásban* dolgozók lapja, és mint ilyen, a cikkek színvonalával a tudományos be-

állítottságot az ipar színvonalát kell tükröznie. Ne feledjük azonban, hogy tudományos és ipari dolgozóink többsége munkahelyének területén kívül is technikaszerető „civil egyénnek” bizonyul, és nem ártallja szakmájának könnyebb műfaját is művelni otthoni, illetve vállalaton kívüli körülmények között. Ehhez a felüdítő, de azért komoly tevékenységhez kíván új rovatunk lehetőséget adni olyan módon, hogy az ne rontsa, hanem emelje lapunk értékét.

A „Mindennapunk elektronikája” rovatot a fentiekben vázoltakon kívül oktató jellegű cikkek közlésére is fel fogjuk használni, hiszen az élet minden területére behatoló elektronika nap mint nap új ismeretanyag megszerzését teszi szükségessé mindannyiunk számára.

Céljaink ezen új rovattal talán túl merészségnek tűnnek, de úgy véljük, hogy a célkitűzéseknek mindig a pillanatnyi lehetőségek előtt kell járniuk. Elképzeléseink megvalósításához természetesen nagymértékben számítunk lapunk olvasógárdájának aktív segítségére, új cikkírók közreműködésére, olyan támogatókra, akik saját ügyüknek tekintik a hazai elektronikai kultúra fejlesztését.

MŰSZAKI SZEMLE

Rovatvezető:
Tölgyesi László

Az űrrepülőgép hírközlő rendszere

TÖLGYESI LÁSZLÓ
BHG

20 évvel Gagarin űrutazása után, 1981. április 12. és 14. között, kétfőnyi legénységgel a fedélzetén tette meg első útját a világ első többször is felhasználható űrjárműve. Az űrrepülőgép fejlesztését 1972-ben kezdték meg, s a tervek szerint a jövőben átveszi az űrhajózás eddigi 22 éve során kizárólagosan használt „egylövetű” rakéták szerepének jelentős részét: tudományos műholdak, embert szállító űrhajók pályára juttatása stb. Az űrrepülőgép egyedülálló jármű, mert úgy startol, mint egy rakéta, úgy manőverezik a Földtől legfeljebb 960 km-re levő pályáján, mint egy űrhajó és úgy landol, mint egy sikló repülőgép. Egy deltaszárnyú orbiterből, egy 47 m hosszú külső üzemanyag tartályból és két indítórakétából áll. Ezek teljes súlya 2000 tonna körül van. Az orbiter űrjármű 37,2 m hosszú, 68 tonna súlyú, az eddig repült legnagyobb személyszállító űrjármű. A rakománytere 18,3 m hosszú, 4,6 m átmérőjű és 29,5 tonnát képes pályára juttatni. A rakománya lehet személyzettel ellátott űrlaboratórium, Föld körüli pályára szánt műhold, vagy bolygóközi űrutazásra induló űrjármű.

A két szilárd segédrakéta a start után körülbelül 45 km magasságban leválik, ezeket később újra felhasználják. A hatalmas folyékony üzemanyagtartály is leválik, de ezt nem használják fel újra. A NASA jelenleg négy járművesre tervezett flottájának mindegyikét több, mint 100 alkalommal lehet újrafelhasználni. Személyzete legfeljebb 7 fő lehet. A tipikus bevetési időtartam 7 és 30 nap között lesz.

Föld körüli pályáján végzett munkája befejeztével az űrrepülőgép manőverező rakétái begyűjtanak és letérítik a pályáról.

A stabilizálást másik rakéták végzik, ezek segítenek a visszaérkezés korai szakaszában. Visszatérés során 1650 °C hőmérsékletnek kell ellenállnia. Ezután az űrhajósok irányítják a járművet, lefékezik 320 km/h-nál alig nagyobb sebességre, hogy siklórepülésben szállhasson le. Néhány hetes felújítási munka után a jármű új bevetésre kész.

Ismerkedjünk most meg az űrjármű hírközlő rendszerével.

Az orbiter adat- és hírközlő rendszere

Az orbiter rendszerei rádiófrekvenciás rendszerekből, általános célú számítógép rendszerekből, a rakomány és a rádiófrekvenciás rendszerek közötti illesztésre szolgáló speciális processzorokból, egy tévérendszerből és magnetofon rendszerekből állnak.

A földi kísérő rendszereket a Földi Űrkövető és Adathálózat (GSTDN), a Bevetésirányító Központ (MCC) és a Rakományműveleteket irányító Központok (POCC-k) alkotják. A 80-as évek közepére, amikor üzemszerűen fognak járni az űrrepülőgépek egy Követő és Adatközzvetítő Műholdrendszer (TDRSS) is segíti majd az orbiter adat- és hírközlését.

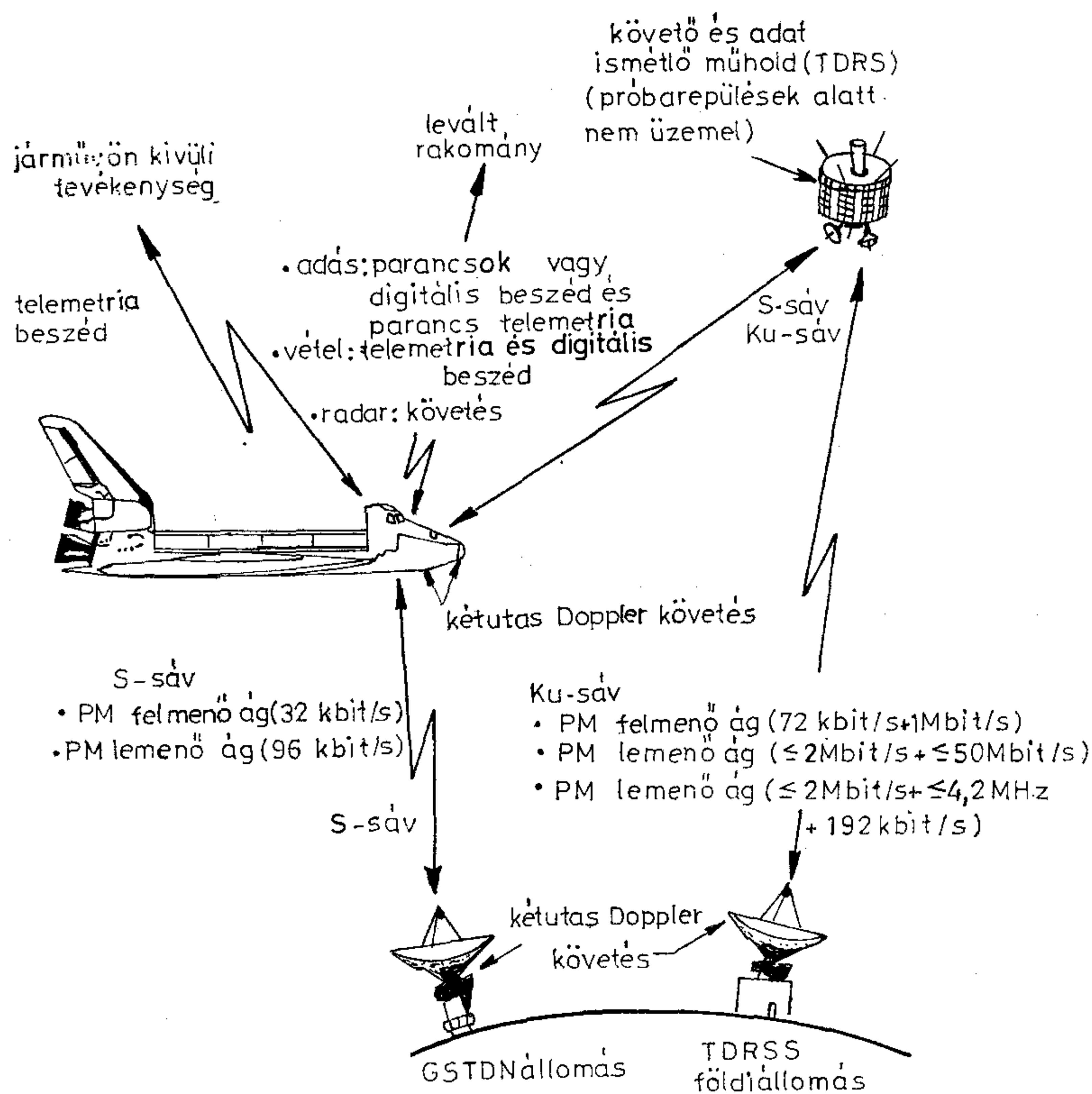
Az orbiter rádiófrekvenciás rendszerei

Az orbiter RF rendszerei és adatátviteli szolgáltatásai között található egy S-sávi fázismodulációs (PM) adó-vevő, egy Ku-sávi adó-vevő, két független S-sávi FM adó, egy S-sávi rakomány lekérdező adó-vevő és egy Ku-sávi radar.

Az S-sávi PM adó-vevők a felmenő ági vivővel zárt fázisban dolgoznak. A rendszer a két frekvencia csoport bármelyikével üzemelhet: Adófrekvencia 240/221-szer a vett frekvencia, oszcillátorfrekvencia 2287,5 vagy 2217,5 MHz; vevőfrekvenciák: 2106,406 300 vagy 2041,947 900 MHz. Az antenna-rendszer négy választható körsugárzó antennából áll, az orbiter minden negyedében található egy-egy. A rendszer egyik módusa a földi követő rendszerrel kompatibilis, a másik a műholdas követő rendszerrel.

Az S-sávi PM adó 96 és 192 kbit/s sebességű real-time üzemeltetési adatokat kezelhet. Az alacsonyabb érték egy 64 kbit/s-os telemetriás és egy 32 kbit/s digitális beszédcsatornát tartalmaz, a nagyobb adatátviteli sebesség 128 kbit/s-os telemetriás és két, 32 kbit/s-os digitális beszédcsatornából adódik össze.

Az S-sávi PM vevő által vett adatok sebessége 32 vagy 72 kbit/s lehet. A 32 kbit/s csatornkapacitás egy 8 kbit/s parancs és egy 24 kbit/s csatornából



1. ábra. Az orbiter rádiófrekvenciás rendszerei

tevéődik össze; a 72 kbit/s egy 8 kbit/s parancs és két 32 kbit/s beszédcsatornából áll. Ez az S-sávi PM rendszer a bevetés minden szakaszán használható. A Ku-sávi rendszer, melyet majd a próbarepülések befejezése után állítanak üzembe, duplex hírközlést biztosít az orbiter és az MCC között a követő műholdon keresztül, amikor antenna átlátás van és a műholdrendszer is működik.

A próbarepülések későbbi szakaszában próbálják ki a rakomány lekérdező S-sávi adó-vevőt, amely 2 kbit/s sebességgel, az orbiterről levált rakománnyal tartja a kapcsolatot. Az S-sávi FM adó egy széles-sávú adatsávon biztosít az orbiterről a földi állomás felé.

Az orbiter illesztése az RF rendszerekhez

Az orbiter adatfeldolgozó rendszere egy sor speciális célú processzor segítségével csatlakozik az RF rendszerekhez: a PCM főegység, a hálózati jelfeldolgozó, Ku-sávi jelfeldolgozó valamint az FM jelfeldolgozó processzorok.

A PCM főegység a kapcsolódó vagy levált rakománytól, az orbitertől, az általános célú számítógépektől kap adatokat és telemetriás műveleti kimeneteket szolgáltat 64 és 128 kbit/s adatsebességgel.

A hálózati jelfeldolgozó processzor fogadja a 64 és 128 kbit/s műveleti adatokat a PCM főegységből, valamint az analóg beszédjeleket a hangfrekvenciás rendszerből. A beszédhangot digitalizálja és multiplexeli a telemetria műveleti adatokkal és az S-sávi PM adóhoz, az adatrögzítő rendszerhez és a Ku-sávi jelfeldolgozó processzorhoz továbbítja.

Az orbiter RF rendszerén keresztül érkező parancs

és beszéd adatokat a hálózati jelfeldolgozó processzor demultiplexeli. A beszédadatokat analóg formába konvertálja és a megfelelő alrendszerbe irányítja, a parancs adatokat az orbiter számítógépeihez továbbítja.

A Ku-sávi jelfeldolgozó processzort a próbarepülések befejezése után állítják üzembe, és akkor a hálózati jelfeldolgozó processzorból, a kapcsolódó vagy levált rakománytól, a televíziós rendszertől és az adatrögzítő rendszerből kap majd adatokat.

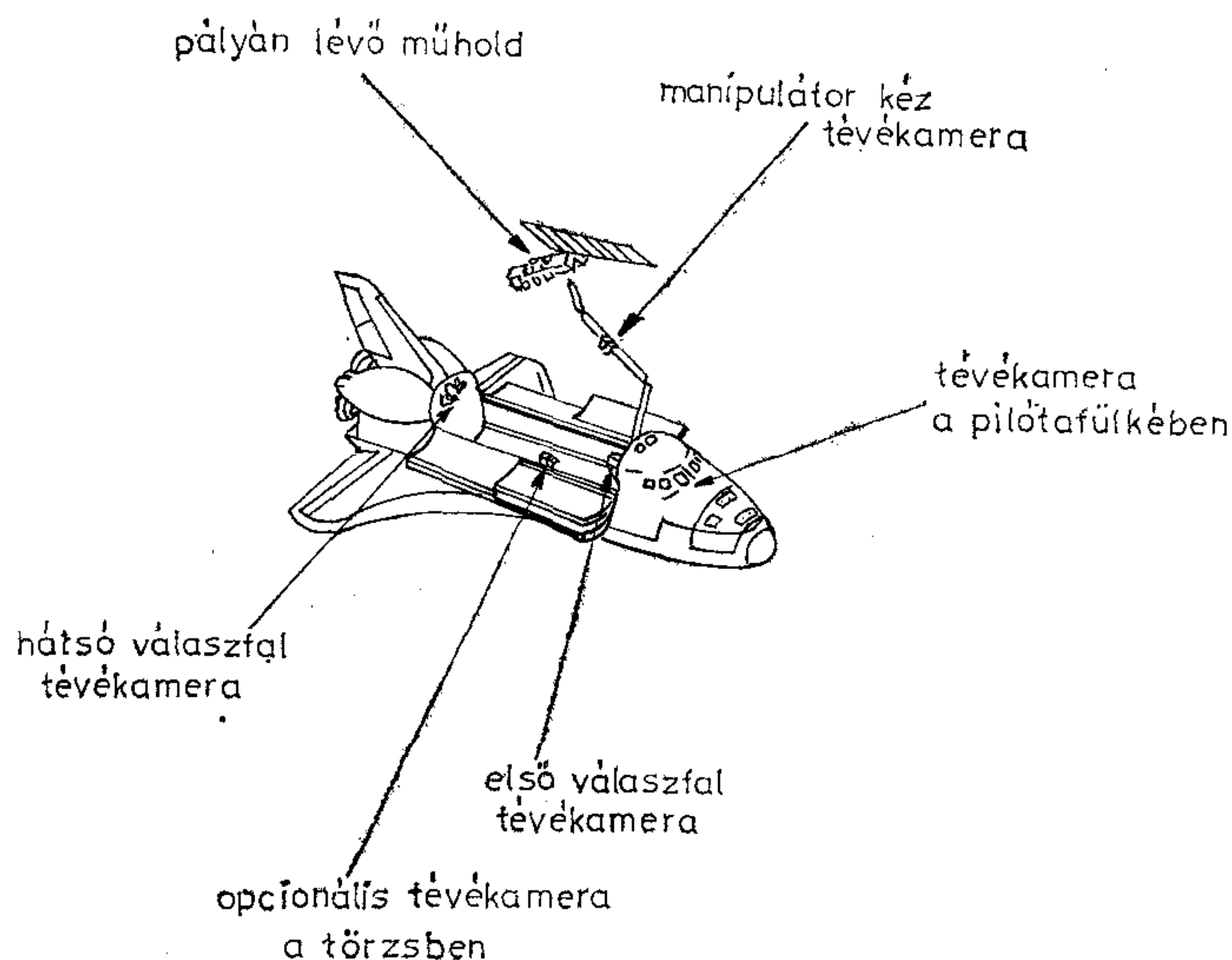
Az FM jelfeldolgozó processzor adatforrásai az adatrögzítő rendszer, a televíziós rendszer, a hajtómű és a rakomány. Ez a processzor választja ki azt a forrást, amelynek jelét az S-sávi FM adó továbbítja.

Adatrögzítő és visszajátszó rendszerek

Az üzemi műszerek közé tartozik két darab, egyenként 80 perces kapacitású 14 sávú magnó, 15 és 305 cm/s értékek között 14 lépésben változtatható szalagsebességgel. A bevetések során egy-egy alkalommal csak négy lépcsőt használnak. Van egy további magnó a rakomány számára. A kísérleti repülések idején további három, egyenként 28 csatornás magnót is használnak.

Televíziós rendszer

A pályaműveletek során egy zártláncú tévérendszert használnak, egyrészt a legénység kabinon belüli tevékenységéhez, másrészt a külső megfigyelések számára. A fedélzeti tévérendszer videokapcsolója 10 kamera képét tudja fogadni. A különböző kamerák jeleit S-sávi FM-mel vagy Ku-sávon lehet a Földre



B 225 - 2

2. ábra. Az orbiter tévékamerái

továbbítani, de rákapcsolhatók a két fedélzeti konzol monitorra is. Az űrrepülőgép szabványos televíziós rendszere cserélhető objektívekkel ellátott fekete-fehér kamerákat alkalmaz.

Teleprinter

A teleprinter a Bevetésirányító Központ (MCC) által előállított és az egyik S-sávi beszédcsatornán továbbított adatokból 210×279 mm-es formátumokat nyomtat.

Követő és hírközlő hálózat

Földi Űrkövető és Adathálózat

Az összes GSTDN állomások tevékenységének középontja a Goddard Űrrepülési Központ hírközlő központja. Több, mint 3 millió kilométernyi áramkör köti össze a NASA Hírközlő Hálózat (NASCOM) 13 távoli állomását egymással és kapcsolja össze az űrrepülőgépet a Johnson Űrközpont bevetésirányító központjával.

Ezt a hírközlő hálózatot telefon, mikrohullámú összeköttetések, rádió, tengeralatti kábel és műholdak alkotják. Ezek a különböző rendszerek 11 országon keresztül, 20 nemzetközi és belföldi vivőn továbbítják az adatfolyamot, hogy a követő állomások és a Johnson Űrrepülési Központ és a Goddard Űrrepülési Központ Bevetésirányító Központjai között szükséges információforgalmat biztosítsák. Szükség szerint speciális szélessávú és video áramköröket is alkalmaznak. A Goddard Űrrepülési Központ rendelkezik a jelenleg létező legnagyobb szélessávú rendszerrel.

SCAMA

Az állomások konferencia és figyelő rendszerével (SCAMA) 370 különböző — USA és külföldi — résztvevő kapcsolódhat szimplex „konferenciába” néhány gombnyomás segítségével. A rendszer redundanciája 99,6%-os megbízhatósági rekordot eredményez.

Számítógépek

Az egész Földet behálózó GSTDN rendszer berendezései között 126 digitális számítógép is található, a különböző állomásokra telepítve. A távoli állomásokon levő számítógépek vezérlik a követőantennákat, kezelik a parancsokat és feldolgozzák a Johnson és Goddard irányítóközpontokhoz továbbítandó adatokat.

Az űrrepülőgépről jövő, a Föld bármely részén levő követő állomáson vett adatokat a Goddard Űrközpontban levő Univac 494-es fővezérlő számítógépekbe töltik, ahonnan átformálás után egy speciális szélessávú (1.5 Mbit/s) áramkörön a belső műholdas rendszeren keresztül késleltetés nélkül a Johnson Űrközpontba jutnak. Az itt előállított parancsokat a Goddard Űrközpont fővezérlő számítógépei továbbítják a megfelelő követő állomáshoz, amely az űrrepülőgép felé adja azokat. A Goddardban levő fővezérlő számítógépeket Univac 3760 végegységekkel erősítették meg, ezáltal a kapcsolási vagy áteresztési kapacitása a tízszeresére növekedett annál, mint ami az Apollo programnál volt.

Bevetésirányító Központ Rendszer

A Johnson Űrközpontban levő Bevetésirányító Központ az űrrepülőgép repülési műveleteinek központi vezérlő pontja. Az MCC a számítógépkomplexumot, a repülésirányító termeket és a körülöttük levő kiszolgáló termeket foglalja magába. Az MCC számítógép komplexuma funkcionálisan három rendszerre osztható:

- hírközlő illesztő rendszer,
- az űrrepülőgép adatfeldolgozó komplexuma,
- a display vezérlő rendszer.

Hírközlő illesztő rendszer

A hírközlési illesztő rendszer széleskörű hajlékonyságot biztosít az MCC számára: kombinált fakszimile, beszéd, távgépíró, video kapcsolótábla; mindegyikük

programozható. Valós idejű és késleltetett adatok egyaránt érkeznek az MCC-be a különböző helyszínekről és különböző helyekre kell ilyeneket az MCC-ből küldeni is. A hírközlési illesztő rendszer számítógépek segítségével formálja és tömöríti a kimenő adatokat és megfelelően irányítja őket; a bejövő adatokat újraformálja és dekódolja, és a megfelelő számítógéphez továbbítja azokat. A levegő–föld beszédkapcsolatot és az MCC belső hírközlő rendszerét szintén ez a rendszer kezeli és irányítja.

Parancsok

Az orbiterre, vagy az orbiteren keresztül a rakományra menő parancsok mind az MCC közvetlen irányítása alatt állnak. Kétféle orbiter parancs van: bufferelt (kétlépéses) és nem bufferelt (egylépéses). Az egylépéses parancsokat rögtön végrehajtják, amint azok megérkeztek az orbiter fedélzetére. A kétlépéses parancsokat először az orbiter számítógéprendszerében egy bufferba töltik, majd az MCC-ből távmérés és ellenőrzés után megküldik a parancs második lépését, a „végrehajtást”. Minden kritikus űrközlekedési és rakomány parancs kétlépéses.

Követés

A kétutas Doppler követés számításaihoz az orbiter S-sávi rendszere szolgál. Az S-sávi FM átjátszó ki-sugározza a vett S-sávi jeleket. A követőállomás ki-gyűjti a követési adatokat és koordinátákat, majd az MCC-be továbbítja azokat. Az MCC összeveti ezeket az orbiterről közvetlenül, telemetriával kapott adatokkal és kiszámítja a navigációs állapot vektorokat.

Az űrrepülőgép adatfeldolgozó komplexuma

Az űrrepülőgép adatfeldolgozó komplexuma a hírközlési, parancs, pályagörbe és telemetriás adatokat dolgozza fel. A rendszer három processzora közül bevetéskor egyet használ „bevetési processzorként”, a kritikus idejű számításokhoz.

A második processzor dinamikus tartalék (bemenetek élnek, a számításokat elvégzi, de a kimenetei tiltva vannak), a harmadik pedig háttérként szolgál. Ez az elrendezés 50 órás folyamatos üzemnél 99,95%-os megbízhatóságot biztosít.

Az űrrepülőgép adatfeldolgozó komplexuma a feladatainak megfelelően négy fő programot használ: pályagörbe, telemetria, parancsfeldolgozás és hálózati hírközlés.

Az alkalmazott berendezések három darab IBM 370/168–1 számítógép. Ezek a gépek másodpercenként 3 millió utasítást képesek végrehajtani.

Display vezérlő rendszer

A display vezérlő rendszer a számítógéppel feldolgozott információk és az adatok megjelenítése között teremt kapcsolatot. A rendszer a konzol operátor számára lehetővé teszi az adatkérést és a megjelenítési mód meghatározását. A legtöbb adat hozzáférhető a digitális televíziós rendszeren, amely a vezérlő rendszer legtöbb berendezését összeköti egymással.

Négy próbarepülés

Az üzemszerű forgalomba állás előtt az űrrepülőgép négy próbarepülést végeznek, egyre növekvő terheléssel. A négy repülés során 1100 vizsgálatot végeznek, néhány példa ezek közül:

- Az első repülés 54 óráig tartott. A második négy napos, az utolsó kettő pedig 7-7 napos lesz.
- Az első három repülés során visszatéréskor a gép 40 fokos szögben éri el az orrával a légkört. A negyedik alkalommal 28–38 fok közötti értékre csökkentik le ezt a szöget, így megnövelve a felmelegedést és a terhelést a jármű orrán.
- Az első repüléskor a jármű főleg a rendszer működését figyelő mérőműszereket szállított. A második repüléskor már tudományos műszereket visz, valamint kísérleteket végez az „űr-kézzel”. Az űrkész egy 15 méter hosszúságú műszer, váll, könyök és csukló ízületekkel és egy „marokkal” ellátva, amellyel megragadhatja a raktérben levő műholdat és kiemelheti onnan. A harmadik próbarepülésen az űrkész már ténylegesen kiemel egy terhet a raktérből, majd visszahelyezi újra.

A jármű mintegy 3500 érzékelőt visz majd magával, többek között mikrofonokat, feszültségérzékelőket, mérőfejeket a sebesség, nyomás, hőmérséklet, zajok, a rendszerből kiáramló gázok, valamint a repülőgéptörzs nyikorgásainak és meggörbüléseinek mérésére. Még a felszállás során lerázódó apró porreszecskeket is műszerekkel követik, mert ezek is zavarhatják a teleszkópos és műszeres megfigyelést, amint a raktérben körbelebegnek.

A négy próbarepülés befejezése után az űrrepülőgép üzemszerűen az ügyfelek rendelkezésére fog állni, hogy műholdakat, kutatólaboratóriumokat és egyéb berendezéseket juttasson az űrbe.

Rövid ismertetésünket a *Telecommunication Journal* 1981. évi júniusi számának *Ideas and Achievements* című rovata alapján állítottuk össze.

Lapunk példányonként megvásárolható:

az V., Váci utca 10. és

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

HÍREK ÜZEMEINKBŐL

A BHG brnói sikere

Magyar sikerként könyvelhetjük el: a napokban avatták fel a csehszlovákiai Brnóban a morva ország-rész automatikus tranzit-telefonközpontját, melynek gyártója és szerelője a BHG volt. A korszerű berendezés 5200 távolsági — helyközi, illetve nemzetközi — beszélgetés egyidejű lebonyolítását teszi lehetővé. Segítségével erről a vidékről ezentúl már 22 országba lehet automatikus távhívással telefonálni, ami különösen Brnónak, mint nemzetközi vásárvárosnak a nagy és fontos távközlési forgalmát könnyíti és gyorsítja meg.

A BHG által gyártott — és a BUDAVOX-on keresztül exportált — hat, Csehszlovákiában telepített tranzit-telefonközpont közül a mostani berendezés a legnagyobb: értéke megközelíti a 8 millió rubelt.

Az ünnepélyes avatóünnepségen megjelent Csehszlovákia párt- és állami életének több kiemelkedő képviselője. Beszédet mondott Josef Korcak, a CSKP KB Elnökségének tagja, a cseh kormány elnöke, Vlastimil Chalupa csehszlovák távközlési miniszter és dr. Kovács Béla, hazánk prágai nagykövete. Ezt követően magyar és csehszlovák kitüntetésekben részesültek a két ország azon szakemberei, akik a beruházás megvalósításában kiemelkedő munkát végeztek.

Csehszlovákia a jelenlegi ötéves tervben további négy magyar tranzitközpontot kíván vásárolni. Közülük az első kettőre már megkötötték a szerződést.

Telefonfejlesztések vidéken

Újabb településeket kapcsolnak be a távhívásba

A mostani tervidőszakban a posta mindenekelőtt az eddig elért színvonal tartását tartja legfontosabb feladatának. Emellett természetesen igyekszik lépést tartani a szolgáltatások iránti igények további növekedésével, és ahol szükséges, nem maradnak el a felújítások sem. A tervidőszakban rendelkezésre álló 18,7 milliárd forint beruházásból a legnagyobb összeget, 9,8 milliárd forintot a távbeszélő-szolgáltatás javítására és bővítésére költik.

Ennek az összegnek 40 százalékát főként rekonstrukciós beruházásokkal a távbeszélőközpontok forgalomlebonyolító képességének bővítésére, üzembiztonságának növelésére, a vidéki hálózat javítására használják fel. Egyebek között mintegy félezer települést érintő régi központot korszerűsítanak. A posta tervei szerint a fővárosban 2000, vidéken 800 új nyilvános telefonállomást szerelnek fel, a legtöbbet az új lakótelepeken. Ennek a tervidőszaknak a feladatai közé tartozik, hogy több mint 400 vidéki hely-

ség kap távhívásra alkalmas készüléket; így azokat éjjel-nappal lehet majd hívni telefonon.

Ez idő szerint hazánkban 244 telefonközpont alkalmas távhívásra. A mostani tervidőszak végére számuk 320-ra emelkedik, s ez az előfizetőknek már több mint 90 százalékát fogja érinteni. A posta igyekszik csökkenteni az elkövetkezendő években a vidéki telefonhálózat elmaradását. 1981 és 1983 között 108 ezer új távbeszélőállomást szerelnek fel, 45 ezret Budapesten, a többit pedig vidéken. Az idei terv 12 ezer új állomás bekapcsolásával számol, amelyből 7 ezer jut vidéki előfizetőknek. A legtöbbet a soproni igazgatóság területén, mindenekelőtt Győrben és Győr körzetében szerelik fel, de jut telefon a tatabányai, a salgótarjáni, pécsi igénylőknek.

Az idén helyezik üzembe az új crossbar-központot Kecskeméten, Békéscsabán, Leninvárosban, Tapolcán és Badacsonyan. Ezek bekapcsolásával jövőre nemcsak az előfizetők száma gyarapodhat, hanem javulhat a szolgáltatás minősége is, hiszen a korábbi manuális központokat most automatika váltja fel.

A posta eszközökkel is igyekszik a telefonszolgáltatás minőségét javítani: a tervidőszakban vidéken összevont központokat létesítenek, azaz egy-egy helyen nagyobb kapacitású, éjjel-nappal működő központokat szerelnek fel. A tervek szerint 500 kis telefonközpontból, amelyek eddig csak a postahivatal nyilvántartási idejében működtek, most 200 olyat alakítanak ki, amelyek lehetővé teszik az állandó telefonkapcsolatot. Ezenkívül 800 olyan nyilvános telefonállomást szerelnek fel vidéki településeken, amelyeket bekapcsolnak a közvetlen távírórendszerbe is. Ezekből a tervidőszak első felében már hetvenet szerelt fel a posta.

COMNET '81 szimpózium

1981. május 11—15. között került sorra a COMNET '81 szimpózium Budapesten. A számítógéphálózatokkal foglalkozó tudományos tanácskozás az IFIP kiemelkedő eseménye volt, melyet a magyar Neumann János Számítógéptudományi Társaság rendezett az UNESCO védnökségével, a Híradástechnikai Tudományos Egyesület, valamint a Méreştechnikai Tudományos Egyesület közreműködésével.

A COMNET '81 nemzetközi szimpózium Középkelet Európában a legjelentősebb ilyen témakörű szakmai összejövetel, melyre immár másodízben került sor. Ezt is, csakúgy mint a megelőzőt (1977-ben) az IFIP TC—6 (Data Communication) bizottság kezdeményezte. A szimpóziumot a Magyar Tudományos Akadémia főtitkára nyitotta meg a vendéglátó ország részéről, képviselve még az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottságot, a Kormány

közvetlen tanácsadó szervét is, melyek mindketten a COMNET '81 támogatói voltak.

A négy évvel ezelőtti COMNET általában a tervezés kérdéseivel foglalkozott. Az azóta eltelt időszakban a különböző országokban, Európában és a tengerentúl is sok új hálózat valósult meg, melyek igénybevételével egyre több tapasztalat áll rendelkezésre. Emellett új problémák is felmerültek, amelyek egy része nem technikai jellegű, hanem szervezési illetve vezetési, jogi és biztonsági, egységesítési valamint szabványosítási, tarifális és gazdasági természetűek. Elmondottak miatt a mostani COMNET '81 a működő hálózatok eredményeinek bemutatásával és megvitatásával foglalkozott elsősorban, beleértve a most terjedő új szolgáltatásokat. A szimpózium célját és tematikáját így jól kifejezte a rövid meghatározás: Networks from the users' point of view (hálózatok a felhasználó szemszögéből).

Az öt napig tartó szimpóziumnak 36 országból több mint 400 résztvevője volt, akik élénk szakmai légkört teremtettek, mely mindvégig jellemezte a szimpóziumot. A delegátusok közel fele érkezett külföldről. Néhány kivétellel Európa valamennyi országa képviselve volt, de olyan távol fekvő országok, mint Ausztrália, Japán és Kuba is egyenként több résztvevővel voltak képviselve. Számos afrikai és más fejlődő ország is elküldte delegátusait, így pld. Banglades, Dahomey, Kamerun, Togo, Vietnam, Mali és mások.

A COMNET '81 programján 8 előadás szerepelt, amelyek 8 témakörbe voltak besorolhatók:

- számítógéphálózatok felhasználása, speciális célú hálózatok,
- hálózat tervezés és megvalósítás,
- esettanulmányok és alkalmazások,
- közhasznú hálózatok és szolgáltatások,
- hálózatok mérése és teljesítményük meghatározása,
- architektúra és elemzés,
- új szolgáltatás típusok,
- vegyes témakörök.

Az egyik legnagyobb érdeklődést kiváltó előadást P. T. Kelly, az angol posta igazgatója tartotta, a programbizottság felkérésére. Ebben elsősorban a nyugateurópai közösséget kiszolgáló EURONET-ről adott részletes képet, emellett áttekintette az Európában működő hálózatokat. Előadásában kiemelte, hogy az információbázisokhoz hozzáférést biztosító EURONET lényegében egy éve működik, de néhány éven belül az X.25 elven működő nemzeti csomagkapcsoló hálózatok veszik majd át az említett rendszer szerepét. A sok érdekes előadás szerzője közül, valamint a nemzetközileg is elismert személyiségek sorából csak néhányat emelünk ki: M. Bazewicz (Lengyelország), A. Danthine (Belgium), H. Gabler (NSZK), W. Jensen (Norvégia), V. MacDonald (Kanada), W. Medcraft (Anglia), H. Meier (NDK), K. Pelipejko (Szovjetunió), R. Porisek (Csehszlovákia), L. Pouzin (Franciaország), J. Puzman (Csehszlovákia), E. Raubold (NSZK), T. Szentiványi (Magyarország), R. Uhlig (Kanada), E. Jakubajtis (Szovjetunió).

A szereplő témakörök közül a lokális hálózatok kérdése, mely az előző COMNET '77 alkalmával már felmerült, a mostani alkalommal már egyre több lehetőséggel, felhasználási területével, ugyanakkor problémáival került bemutatásra, és a legtöbbet tárgyalták a résztvevők.

Érdekes része volt a programnak a panel diszkuszió, mely „mit vártunk és mit kaptunk a hálózatoktól” címmel került sorra. Ehhez kiindulópontként a kiváló előadó L. Pouzin: „Néhány adatkommunikációs hiányosság” című előadása szolgált. A kialakult élénk vita angol, francia, kanadai, magyar, NSZK, NSZK, olasz és szovjet szakértők részvételével folyt. Az eszmecsere rávilágított a felhasználók, eszaki gyártók, posták között felmerült nézetkülönbségekre, amelyek feloldásában az IFIP is részt tud vállalni. Ezzel kapcsolatosan az egész COMNET '81 kiváló példát mutatott a kommunikációs (postai) és számítógépes emberek együttműködésére, melyre a jövőben egyre nagyobb szükség van.

A COMNET '81 budapesti megrendezése alkalmat adott a keleten és nyugaton elért eredmények bemutatására és megvitatására, valamint fórumot teremtett a különböző országokból érkezett szakemberek közvetlen és kötetlen tapasztalatcseréjére. A magyar fejlesztők (VIDEOTON, ORION, TELEFONGYÁR) mellett, többek között beszámoltak eredményeikről a dán Regnezentralen, a Japán Nippon Electric, az NSZK-beli Siemens stb.

A COMNET '81-gyel egyidőben egy szűkkörű kiállítás valamint gyakorlati és „élő” demonstrációk kerültek sorra. Magyar fejlesztők és gyártók termékei mellett kapcsolt hálózati összeköttetéseken keresztül látható volt az angol PRESTEL, valamint az NSZK-beli Bildschirmtext rendszer működése. Emellett néhány információbázis adatátviteli úton való igénybevételét mutatták be az adatbázisok üzemeltetői. Így került sor a Frascati-ban működő ESA-SDS, valamint az INPADOC, az INSPEC, a Lockheed rendszer és mások különféle adatbázisainak használatára. De alkalom nyílt a BBN-Tenex és a Liege-i egyetem elektronikus üzenetközvetítő rendszereinek működés közbeni megismerésére is.

A szimpózium proceedings könyv alakú változata a North-Holland kiadó gondozásában 1981 második felében megjelenik. A több, mint 600 oldalas mű az előadások nagy részét tartalmazza és a COMNET '81 szervezőinek eredményes, sikeres munkáját jelzi.

Ki kell emelni még a számítógéphálózatokkal foglalkozó szakirodalmat bemutató néhány cég kiállítását, így az Academic Press, az IPC Science and Technology Press, valamint a North-Holland és a magyar SZÁMOK kiadványait, könyveket és folyóiratokat.

A COMNET '81 ideje alatt különböző szakmai látogatásokra került még sor, így a Magyar Posta bemutatta a nemrég üzembeállított vonalkapcsolt elven működő nyilvános adathálózati szolgáltatást nyújtó központját, a NEDIX 510/a-t.

(Szentiványi Tibor)

K. G. I. SZ. SZ. I.



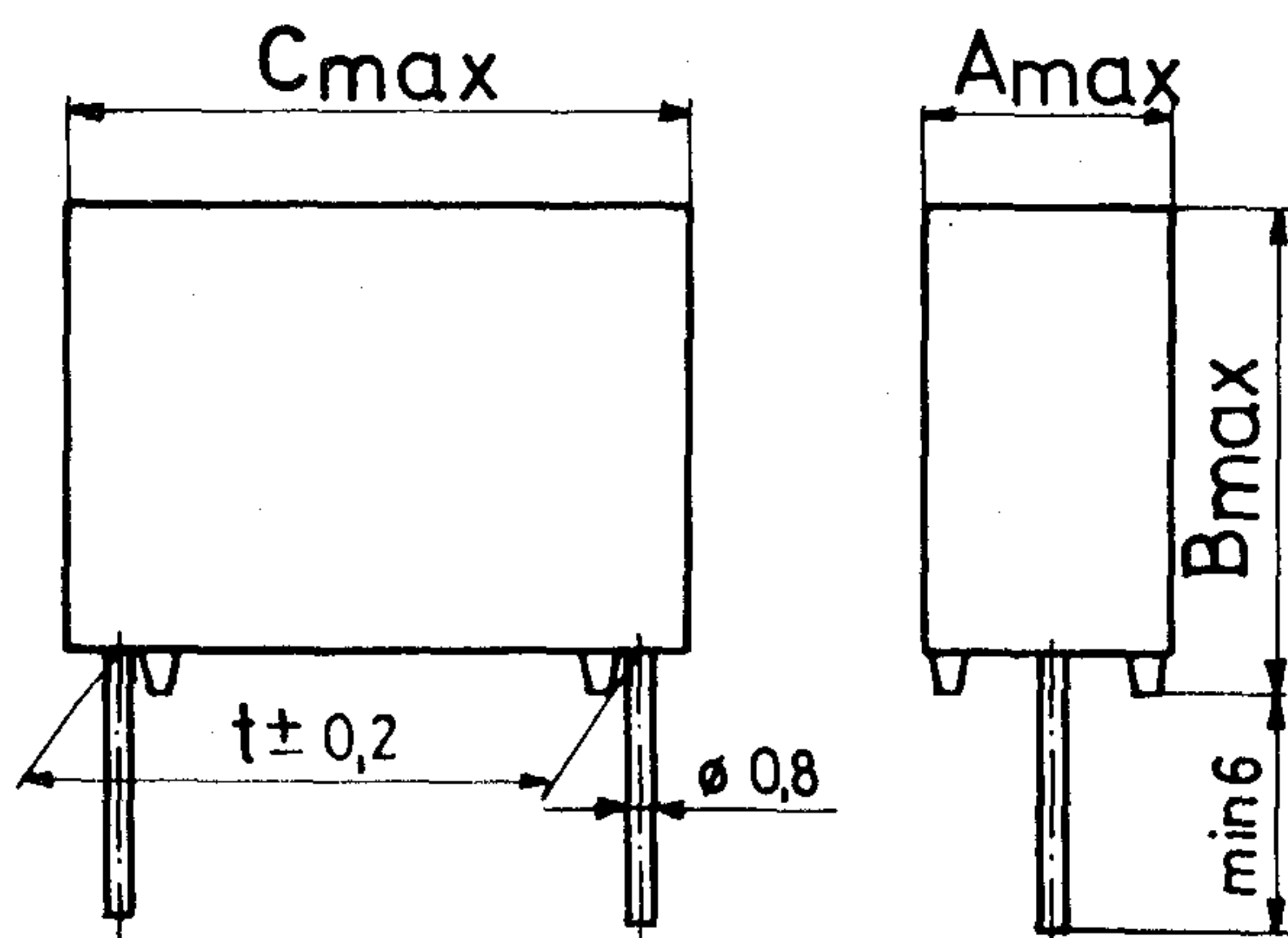
MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

Zavarszűrő kondenzátorok (PP)

C2453, C2451

C2453

Méreték mm-ben



Névleges kapacitás	Méreték [mm]			
	A _{max}	B _{max}	C _{max}	t
1000 pF	5,5	11,0	18,0	15,0
1500				
2200	7,0	13,0		
3300				
4700	9,0	14,5		
6800	6,5	15,0	27,0	22,5
0,01 μF				
0,015	7,0	16,5		
0,022	8,5	18,5		
0,033	11,0	20,0	32,0	27,5
0,047	13,0	22,5		

Ajánlott felhasználás

Hálózattal összekapcsolt berendezések zavarszűrésére; Y-osztályú

Szerkezeti felépítés

DIELEKTRIKUM
polipropilén (PP)
FEGYVERZET
fém vékonyréteg + alumínium fólia
KONDENZÁTOR TEKERCS
indukciószegegy, öngyógyuló, sorbakapcsolt
BURKOLAT
műanyag ház, műgyanta
KIVEZETŐK
ónozott rézhuzalok

Villamos jellemzők

NÉVLEGES
KAPACITÁS (C)
KAPACITÁS SOR
KAPACITÁS TŰRÉS
NÉVLEGES
FESZÜLTSG (U_n)
+ 85 °C-ig
FESZÜLTSGVIZSGÁLAT
a) 2 s
b) 2 s
SZIGETELÉSI
ELLENÁLLÁS (R_{sz})
a)
b)

táblázat szerint
E6
± 20%
250 V, 50 Hz
2700 V—
2500 V, 50 Hz
min. 30 GΩ
min. 100 GΩ

Környezetállóság

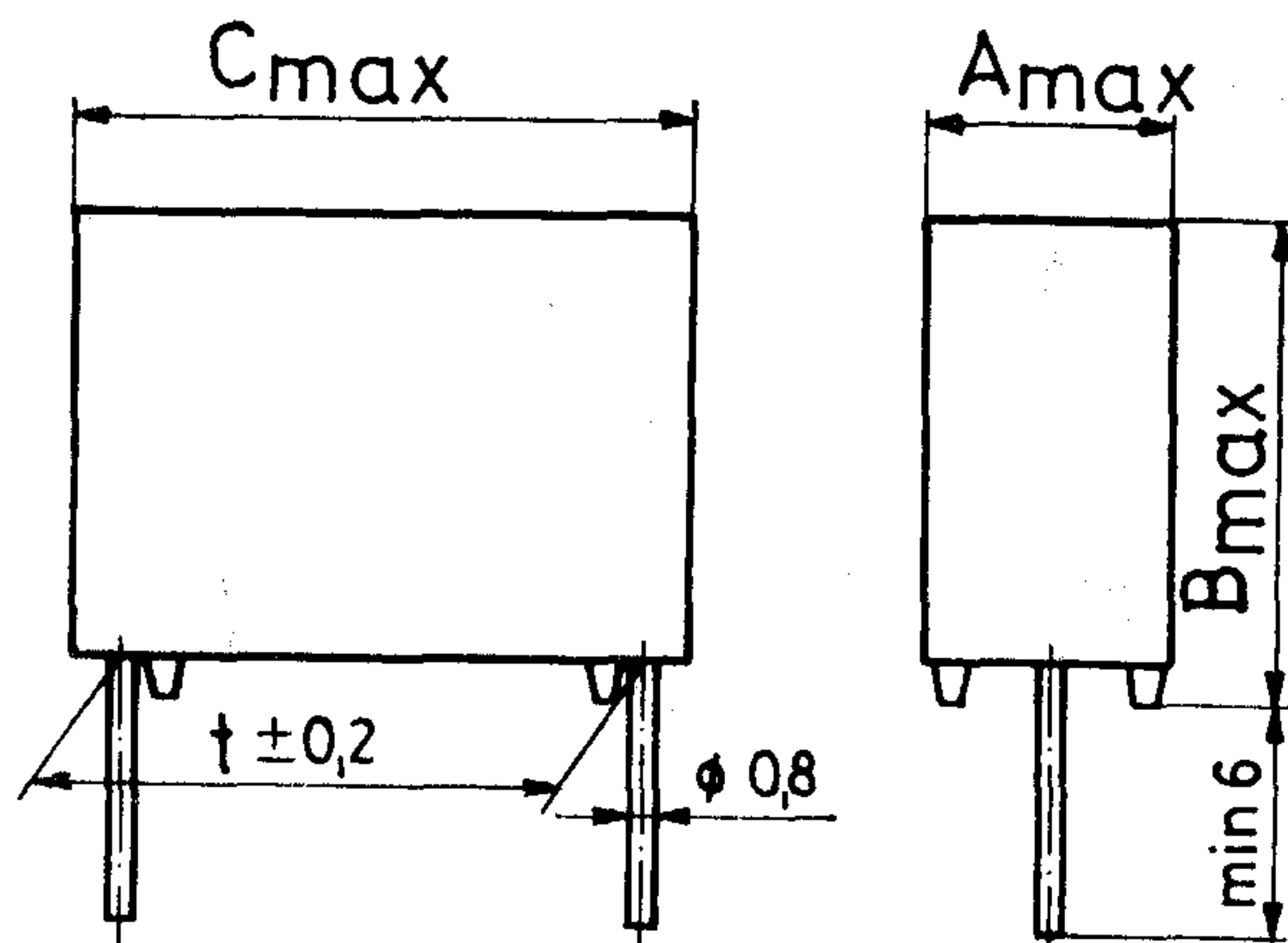
FELHASZNÁLÁSI
OSZTÁLY
EGYÉB
KÖRNYEZETÁLLÓSÁGI,
TARTÓSSÁGI ÉS
NAGYFREKVENCIÁS
KÖVETELMÉNYEK
KULCSSZÁM
MSZ 8881/3 szerint

HPF
VDE 0560—7
25/085/21

a) kivezetők között
b) összekötött kivezetők és a burkolat között

C2451

Méreték mm-ben



Névleges kapacitás nF	Méreték [mm]			
	A _{max}	B _{max}	C _{max}	t
22	4	9,5	13	10
33	5	10,5		
47	6	11,5		
68	5,5	11,0	18	15
100	7	13,0		
150	9	14,5		
220	7	16,5	27	22,5
330	8,5	18,5		
470	11	20	32	27,5
680				

Ajánlott felhasználás

Hálózattal összekapcsolt berendezések zavarszűrésére; X-osztályú

Szerkezeti felépítés

DIELEKTRIKUM
polipropilén (PP)

FEGYVERZET
fém vékonyréteg

KONDENZÁTOROS TEKERCS
indukciószegegy, öngyógyuló

BURKOLAT
műanyag ház, műgyanta

KIVEZETŐK
ónozott rézhuzalok

Villamos jellemzők

NÉVLEGES KAPACITÁS

(C)

táblázat szerint

KAPACITÁS SOR

E6

KAPACITÁS TÚRÉS

± 20%

NÉVLEGES

FESZÜLTSEG (U_n)

+85 °C-ig

250 V, 50 Hz

FESZÜLTSEGVIZSGÁLAT

a) 2 s

750 V —

b) 2 s

2500 V, 50 Hz

SZIGETELÉSI

ELLENÁLLÁS (R_{sz})

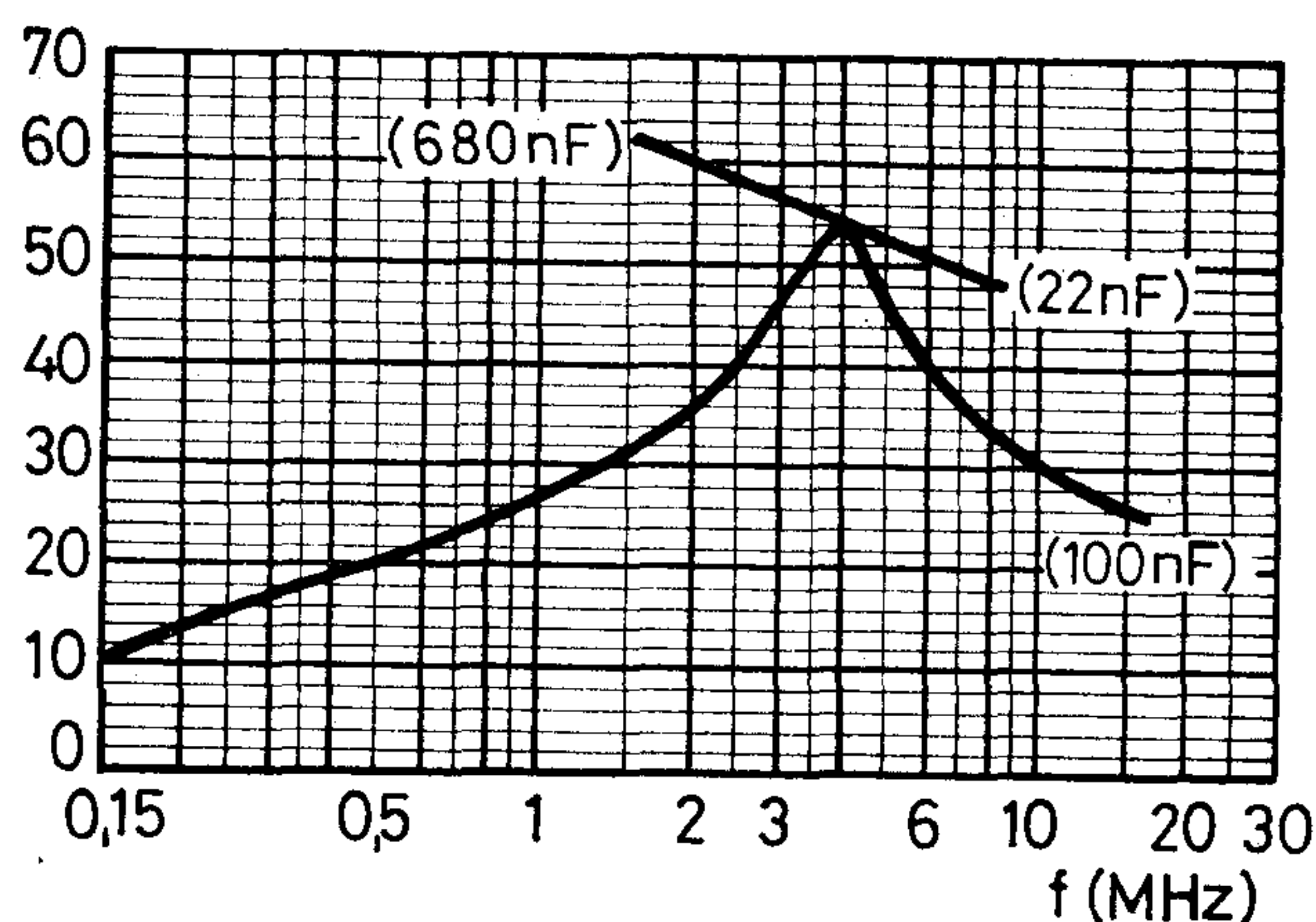
a) és b)

min. 30 GΩ vagy

min. 10 ks amelyik

kisebb

α (dB)



C2451 Beiktatási csillapítása (60Ω-os lezáró ellenállások között, 6mm hosszú kivezetőkkel)

Környezetállóság

KULCSSZÁM

(tájékoztató jelleggel)

25/085/21

FELHASZNÁLÁSI

OSZTÁLY

HPF

EGYÉB

KÖRNYEZETÁLLÓSÁGI,

TARTÓSSÁGI ÉS

NAGYFREKVENCIÁS

KÖVETELMÉNYEK

VDE 0560—7

Felhasználási, beszerelési előírás (C2453, C2451)

A kondenzátorokat max. 50 W teljesítményű — max. 270 °C hőmérsékletű — pákával lehet beforrasztani, max. 5,5 s időtartam alatt.

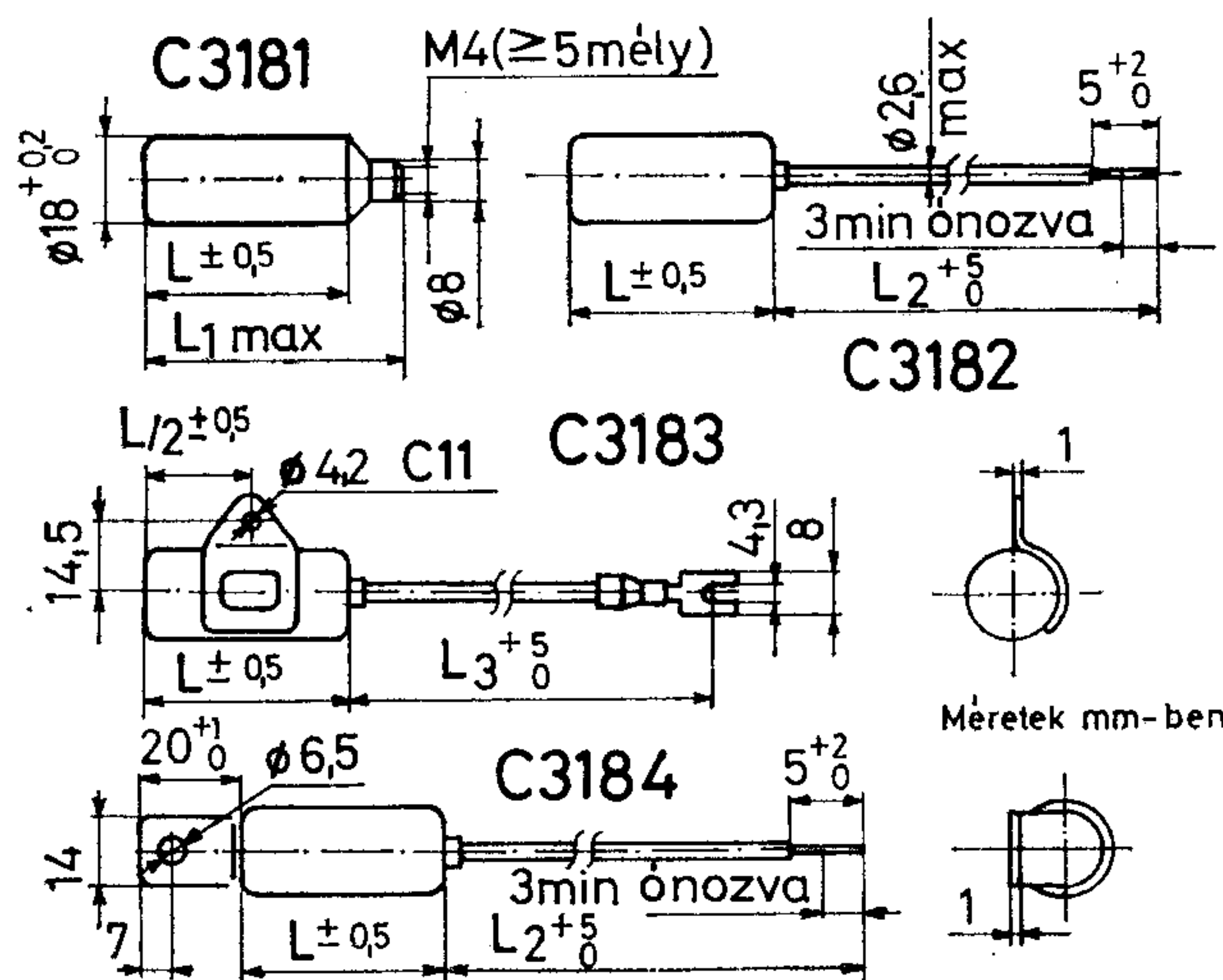
Nyomtatott huzalozású lemezbe való rögzítéskor az ónfürdő hőmérséklete 240±10 °C, a bemártás időtartama 5±0,5 s legyen.

a) kivezetők között

b) összekötött kivezetők és a burkolat között

Járműzavarszűrő kondenzátor (MP)

C318x



Névleges kapaci- tás μF	Névleges feszültség							
	50V _—				250V _—			
	Méretek (mm)							
	L	L _{1max}	L ₂	L ₃	L	L _{1max}	L ₂	L ₃
0,5	—	—	—	—	22	30	140	85
1,8	32	40	140	85	40	48		
2,2	—	—	—	—	46	56	140	85
2,5	40	48	140	85	—	—	—	—
3,0	26	56			—	—	—	—

Ajánlott felhasználás

Gépjárművek villamos berendezései által keltett rádiófrekvenciás zavarfeszültségek szűrésére.

Szerkezeti felépítés

DIELEKTRIKUM

kondenzátorpapír

FEGYVERZET

fémgőzölt vékonyréteg

KONDENZÁTOR TEKERCES

indukciószegény, öngyógyuló

BURKOLAT

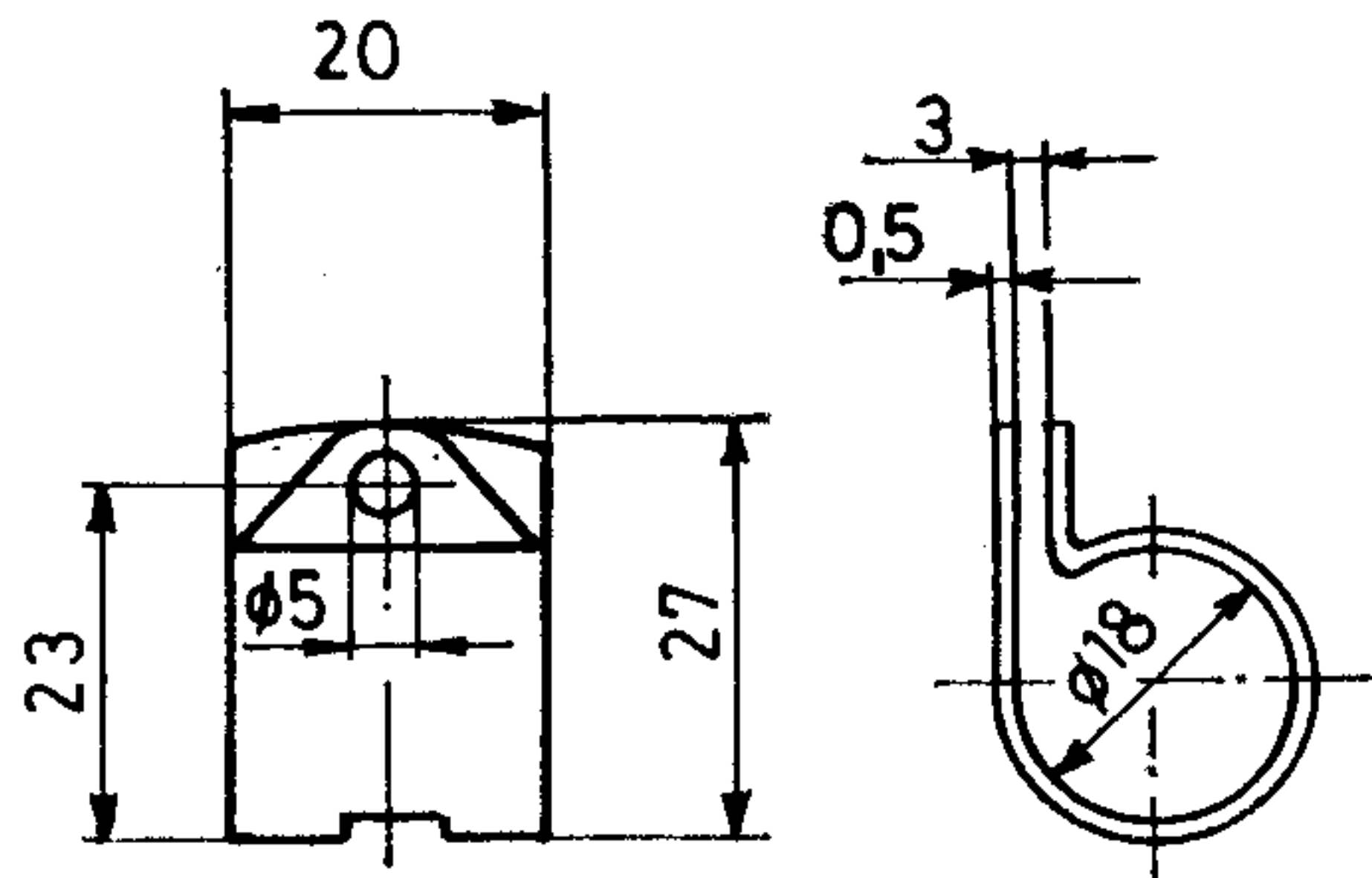
galvanikusan védett acélserleg, műgyanta, illetve gumi zárófedél lezárással

KIVEZETŐK

M4 menetes csap, illetve műanyagszigetelésű ónozott rézhuzalsodrat; kábelsaruval, vagy anélkül; valamint maga a serleg rögzítőfüllel, vagy anélkül az ábrák szerint.

A C3182 kondenzátor az alábbi ábra szerinti bilincscsel is rendelhető.

Méretek mm-ben



Villamos jellemzők

NÉVLEGES

KAPACITÁS (C)

táblázat szerint

KAPACITÁS TÚRÉS

$\pm 20\%$

NÉVLEGES

FESZÜLTSG (U_n)

táblázat szerint

FESZÜLTSGVIZSGÁLAT

(U_v)

1,5 · U_n

SZIGETELÉSI

ELLENÁLLÁS (R_{sz})

min. 5 MΩ

Környezetállóság

KULCSSZÁM

40/070/21

TARTÓS, NEDVES MELEG

21 nap

U_v = 1,5 · U_n

60 s

dC/C

max. $\pm 5\%$

R_{sz}

min. 2,5 MΩ

Tartósság

időtartam

1000 h

1,5 · U_n

+ 70 °C

dC/C

max. $\pm 10\%$

R_{sz}

min. 3,5 MΩ

A zavarszűrő kondenzátorok szakszerűtlen felszereléséből, rendeltetéstől eltérő használatából eredő károkért, valamint balesetekért a REMIX RÁDIÓ-TECHNIKAI VÁLLALAT semmiféle felelősséget nem vállal.

Ezen alkatrészeinket az ELEKTROMODUL forgalmazza. Megkeresésükre küldünk katalógust.

Kereskedelmi Főosztályunk (telefon: 573-033) várja érdeklődésüket és készséggel áll rendelkezésükre.



Rádiótechnikai Vállalat Budapest, X. Pataki tér 20.

TARTALOM

СОДЕРЖАНИЕ

INHALT

CONTENTS

ETO 621.396.7:656.05

Süle J.:

Közlekedési információs rendszerek

HÍRADÁSTECHNIKA 1982. 1. sz.

Közúti forgalom növekedése szükségessé teszi a tájékoztatás és a forgalomirányítás magasabb szintű rendszerének bevezetését. Az egyik megoldási lehetőség a rádió műsorszóráshoz kapcsolódó közlekedési információ-átvitel. Intézetünkben az eddigi külföldi tapasztalatok, hazai sajátosságok figyelembevételével a Blaukunkt cég által kifejlesztett ARI rendszerrel kezdtük meg vizsgálatainkat. Munkánk célja a Posta felkészítése egy új szolgáltatás bevezetésére.

ETO 621.395.74.001.36:654.15.02

Borsos K.:

A távbeszélő hálózatok fejlettségi szintjének összehasonlítására használt mutatók korszerűsítése

HÍRADÁSTECHNIKA 1982. 1. sz.

A szerző a magyarországi távbeszélő szolgálatnak az igényektől, valamint az európai színvonalától való egyre fokozódó elmaradását az- azal magyarázza, hogy nálunk nincsenek tisztázva a távbeszélő gazdasági és társadalmi hasznosságának megítélésére vonatkozó módszerek és nem tudjuk felmérni a szolgáltatás hiányosságaiából származó károkat. A szerző szovjet és amerikai gazdasági tanulmányokra támaszkodva kísérletet tesz a gazdaságilag megalapozott tervezés lehetőségének bemutatására, javasolva a módszerek hivatalos tanulmányozását.

ETO 621.395.7.019.3:658.58

Kesselyák P.:

A megbízhatóság és karbantarthatóság egyensúlyi feltételei működő nagyberendezésekhez

HÍRADÁSTECHNIKA, 1982. 1. sz.

Redundáns áramköri rendszerekből felépülő berendezések — mint pl. távbeszélő központok — megbízhatóságát nem lehet függetlenül szolgáltatás oldalról és karbantartás oldalról vizsgálni. Redundáns rendszerekben a hibák rejtve felhalmozódhatnak. A felhalmozódás idején a szolgáltatások jósága csökken, majd a hibák feltárásakor — a karbantartás hibastatisztikai leromlása árán — ismét megnövekszik. A karbantartási stratégiának döntő szerepe van a berendezések megbízhatósági szintje és szolgáltatásaik jósága közötti ellen-ütemű fluktuáció szabályozásában.

ETO 621.395.7.001.2:681.3.06

Csik, M.:

Számítógépes tervezési rendszer a távbeszélőközpontok külső kábelezéséhez

HÍRADÁSTECHNIKA 1982. 1. sz.

A cikkben ismertetésre kerülő számítógépes programrendszer az ARM 20 rendszerű távbeszélőközpontok műszaki dokumentációjának egy részét készíti el. Pontosabb, gyorsabb, mint a manuális tervezői munka. Az első részben a rendszer felépítésének, és az egyes programok feladatainak ismertetése szerepel; majd a programok egymással való kapcsolatát, az egymás utáni futtatási sorrendet vázolja. Végül röviden ismerteti a programrendszer használatát.

ДК 621.396.7:656.05

Шуле Й.:

Информационные системы в сообщении

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1982 № 1.

Рост путевого сообщения предъявляет необходимость введения более высокого уровня систем информации и управления сообщением. Одним из возможных решений связанных с радио- вещанием является передача информации сообщений. На нашем институте с учетом иностранных опытов и национальных особенностей было начато испытание системы АРИ разработанной фирмой Блаупункт. Цель нашей работы подготовка Администрации Связи к введению одной новой системы услуг.

ДК 621.395.74.001.36:654.15.02

Боршош, К.:

Усовершенствование показателей служащие для сопоставления уровней совершенности телефонной сети

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадаштехника, Будапешт) 1982. № 1

Автором всё более нарастающее оставание телефонной услуги в ВНР от потребности, а также от европейского уровня обязывается тем, что у нас ещё не выяснены методы оценки экономической и общественной полезности телефонной связи и не в состоянии оценить возникший ущерб по причине недостатка телефонных услуг. Автор базируясь на советские и американские научные работы пытается изложить возможность экономически обоснованного проектирования, предлагая официальное ознакомление с методами.

Дк 621.395.7.019.3:658.58

Кешьяк, П.:

Условия баланса надежности и ремонтпригодности в действующих больших оборудований

HÍRADÁSTECHNIKA, (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1982, № 1.

Надежность оборудований построенных из редундантной схемной системы — как например телефонные оборудования — невозможно рассматривать со стороны только обслуживания и технического ухода. В редундантных системах неисправности незаметно возникают. Во время возникновения добротность услуг понижается, а потом при выявлении неисправностей, по причине ухудшения статистики ошибок повторно повышаются. Стратегия технического ухода имеет решающую роль в урегулировании флуктуации противоположности между уровня надежности и добротности услуг оборудований.

ETO 621.395.7.001.2:681.3.06

Чик, М.:

Система проектирования на ЭВМ для наружного кабельного монтажа АТС

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1982. № 1

Изложенная в данной статье программная система ЭВМ служит для изготовления одной части технической документации телефонных АТС системы АРМ 20. Данная система точнее, быстрее по сравнению с работой ручного проектирования. В первой части изложено построение системы и задачи отдельной программы, потом следует рассмотрение связи программы друг от друга и очередность пробега. В заключении кратко излагает использование программной системы.

DK 621.396.7:656.05

Süle, J.:

Informationssysteme des Verkehrs

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. Nr. 1.

Die starke Zunahme des Strassenverkehrs macht die Einführung eines Systems vom höheren Niveau, hinsichtlich der Informierung und der Verkehrsleitung notwendig. Eine der Lösungen besteht in der Informationsübertragung des Verkehrs, die zum Rundfunksendesystem angeschlossen ist. Im Forschungsinstitut, wo der Verfasser dieses Artikels tätig ist, wurden die Untersuchungen mit Bezugnahme auf die bisherigen ausländischen Erfahrungen und mit Rücksicht auf die ungarischen Eigentümlichkeiten, mit Hilfe des ARI Systems begonnen, welches von der Firma Blaupunkt entwickelt wurde. Das Ziel dieser Arbeit ist die Vorbereitung der Ungarischen Post auf die Einführung dieser neuen Dienstleistung.

DK 621.395.74.001.36:654.15.02

Borsos, K.:

Modernisierung der zum Vergleich des Entwicklungsniveaus von Fernsprechnetzen verwendeten Charakteristiken

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. Nr. 1.

Der Verfasser erklärt den immer grösser werdenden Rückstand des ungarischen Fernsprechnetzes gegenüber dem Bedarf, sowie dem europäischen Niveau damit, dass die Methoden hinsichtlich der Beurteilung für die ökonomische und gesellschaftliche Nützlichkeit des Fernsprechwesens in Ungarn nicht geklärt sind und die von den Mangelhaftigkeiten der Dienstleistung entstehenden Schäden nicht erlassen werden können. Der Verfasser versucht auf Basis sowjetischer und amerikanischer Studien eine Vorstellung über die wirtschaftlich begründete Planungsmöglichkeit zu geben. Dazu wird die offizielle Studierung dieser Methoden vorgeschlagen.

DK 621.395.7.019.3:658.58

Kesselyák, P.:

Die Gleichgewichtsbedingungen der Zuverlässigkeit und der Instandhaltbarkeit in funktionierenden Grossanlagen

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. Nr. 1.

Die Zuverlässigkeit der aus Systemen mit Redundanzstromkreis aufgebauten Anlagen (wie z. B. Fernsprechzentralen) kann nicht unabhängig aus der Leistungsseite und aus der Instandhaltungsseite geprüft werden. In den Redundanzsystemen können die Fehler verborgen angehäuft werden. Die Leistungsgüte vermindert sich während der Anhäufung und bei der Entdeckung der Fehler erhöht sich die Güte wieder, mit gleichzeitigem Herunterkommen der Fehlerstatistik für die Instandhaltung. Die Strategie der Instandhaltung spielt eine Entscheidungsrolle in der Gegenaktregelung der Fluktuation zwischen dem Zuverlässigkeitspegel der Anlagen und der Güte ihrer Leistungen.

DK: 621.395.7.001.2:681.3.06

Csík, M.:

Planungssystem mit Computer-Unterstützung für die Aussenverkabelung von Fernsprechzentralen

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982 Nr. 1.

Das im Artikel veröffentlichte Programmsystem mit Computer-Unterstützung ist für die Fertigung eines Teiles der technischen Unterlagen von Telefonzentralen Systems ARM 20 geeignet. Dieses Verfahren ist viel schneller und genauer als die manuelle Planungsarbeit. Der erste Teil des Artikels macht die Struktur des Systems, sowie die Aufgaben der einzelnen Programme bekannt. Danach wird der gegenseitige Zusammenhang der Programme und die Ablaufreihenfolge erörtert. Zuletzt bekommen wir eine kurze Anweisung zur Behandlung der Programme.

UDC 621.396.7:656.05

Süle, J.:

Traffic information systems

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. No. 1.

The growth of road traffic makes necessary the introduction of higher level information and traffic control systems. One solution may be a traffic information-transmission connecting to radio broadcasting. Considering the foreign experiences and Hungarian specialities the examinations of ARI system developed by Blaupunkt have started in our Institute. The aim of this work is to prepare the Post for the introduction of a new facility.

UDC 621.395.74.001.36:654.15.02

Borsos, K.:

Updating indexes used for comparing development level of telephone networks

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. No. 1.

The author explains the increasing backwardness of Hungarian telephone service in the requirements and European level by the fact, that the methods for the estimation of economical and social usefulness of telephony are not cleared and we cannot appraise the losses derived from the backwardness of the service. The author tries to introduce the possibility of economically supported planning on the base of Soviet and American economical studies, and proposes the official studying of the methods.

UDC 621.395.7.019.3:658.58

Kesselyák, P.:

The equilibrium conditions for reliability and maintainability in operating large equipment

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. No. 1.

The reliability of equipment built up of redundant circuit systems such as telephone exchanges cannot be examined from facility side and maintenance side independently. In redundant systems faults can be hidden accumulated. During accumulation the goodness of facilities decreases, then at discovering the faults it increases again at the price of wasting the maintenance fault statistics. The maintenance strategy has decisive part in the control of the push-pull fluctuation between the reliability level and facility goodness of the equipment.

UDC: 621.395.7.001.2:681.3.06

Csík, M.:

Computer aided design system for external cabling of telephone exchanges

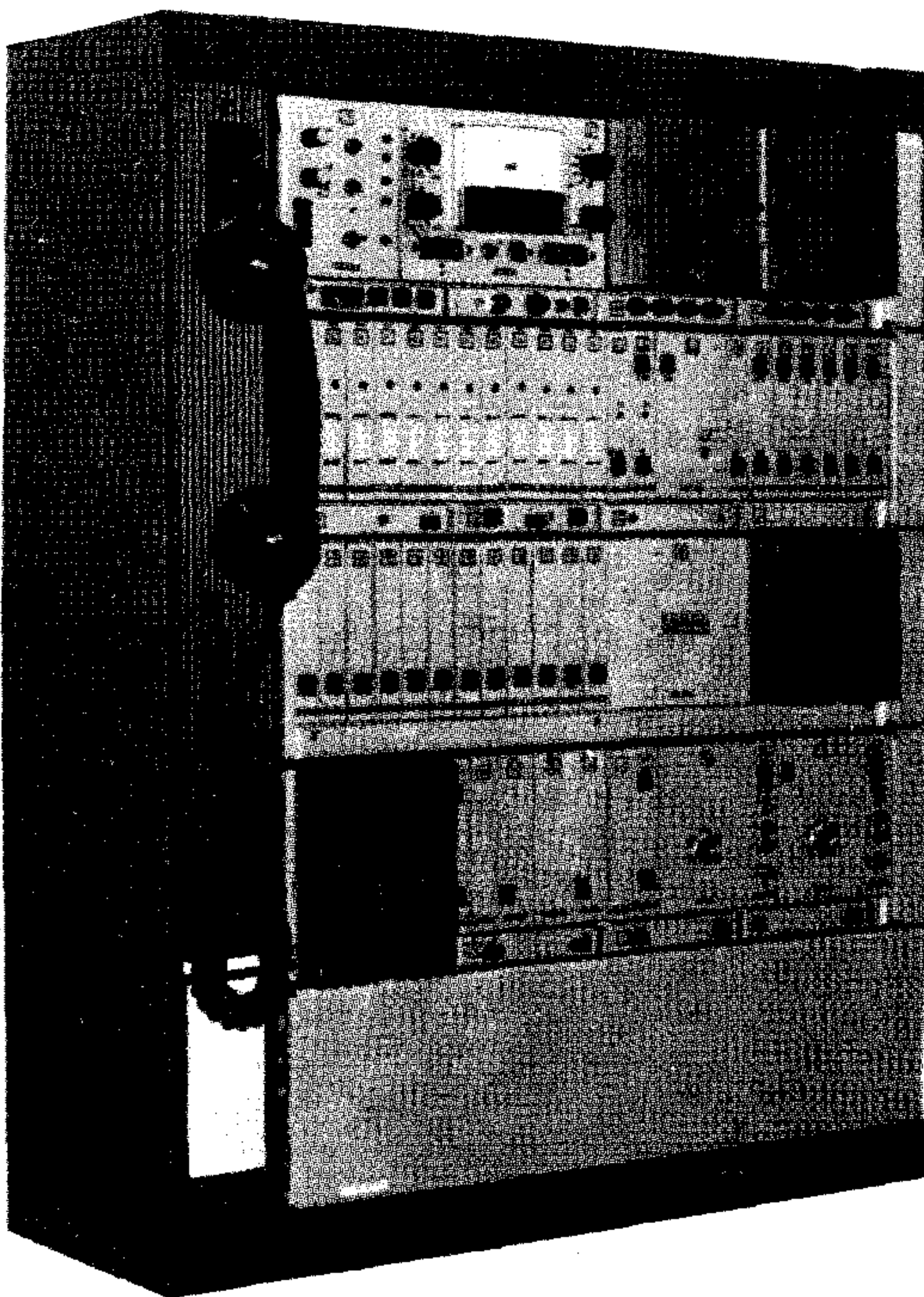
HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1982. No. 1.

The computer program introduced in the article produces a part of the technical documentation of ARM 20 telephone exchanges, more accurately and quickly, than the manual design. In the first part the system structure and the tasks of the individual programs are introduced, then the connection between the programs and their run sequence are outlined. At last the use of the program system is briefly introduced.

A Telefongyár 1978. évi BNV nagydíjas termékei



BO—12—E2 légvezetékes végállomás

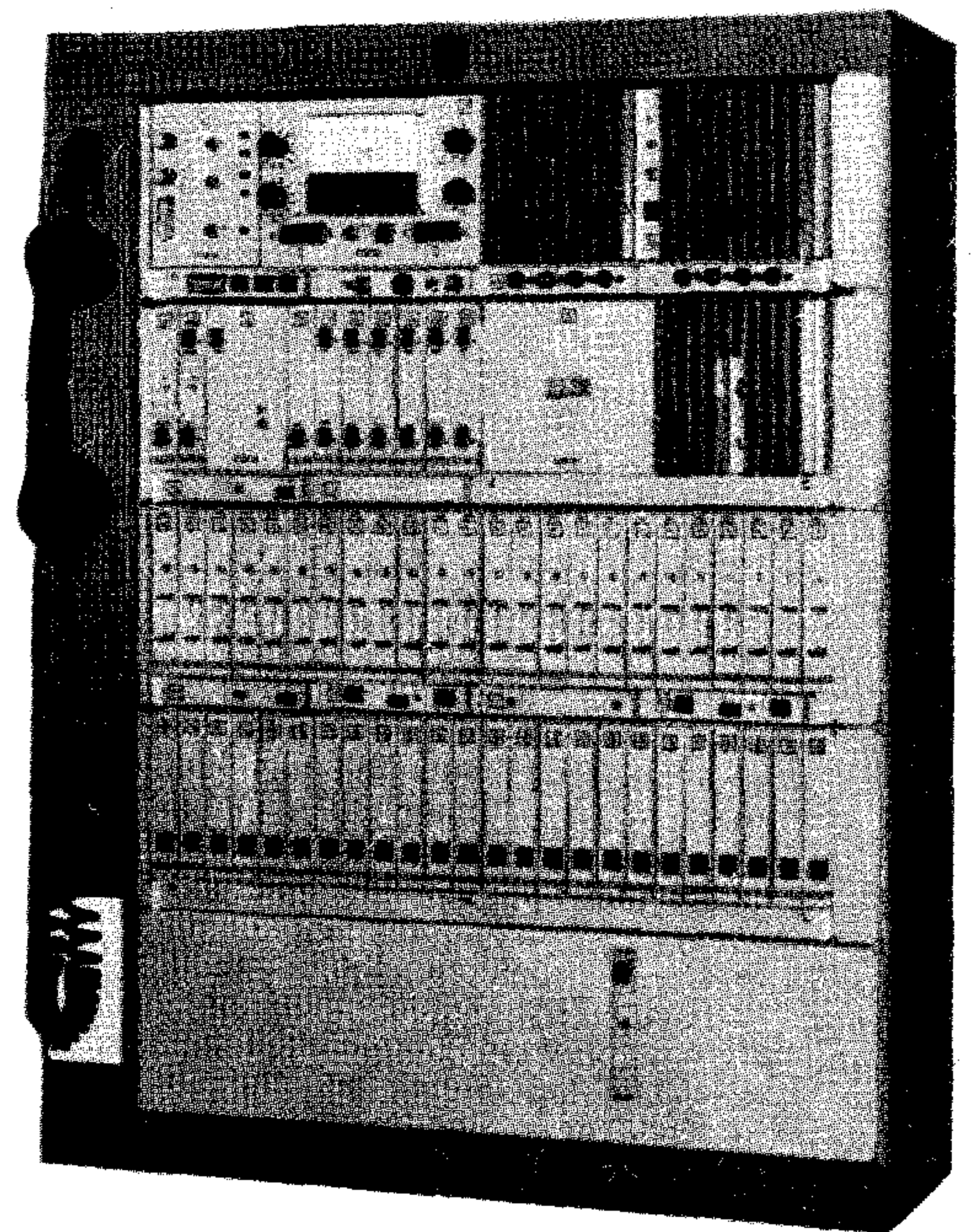


A hálózatról és telepről egyaránt táplálható BO—12—E2 berendezés teljesítményigénye csak kb. egyharmada, mérete közel egynegyede a hagyományos 2600 mm-es BO—12 légvezetékes (tranzisztoros) berendezésnek.

Az ugyancsak miniaturizált BM—24 berendezés a mikrohullámú összeköttetésekhez készült, és távolsági összeköttetésben egyidejű 24 beszélgetés lefolytatását teszi lehetővé.

A BO—12—E2 légvezetékes 12 csatornás és a BM—24 multiplex berendezések korszerű miniaturizált kivitelű konstrukciójukkal elnyerték a BNV 1978. évi vásári nagydíját.

A korszerű digitális és analóg monolit integrált áramkörök és szilícium-transzformátorok alkalmazása lehetővé tette a berendezések nagyfokú miniaturizálását az üzembiztonság növelése mellett.



BM—24 multiplex végállomás

TERTA — Telefongyár 1956 Budapest Pf.: 16. Telefon: 634-240
Exportálja BUDAVOX H-1392 Budapest P.O.B. 267.