



HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
FOLYÓIRATA

XXXII. évfolyam
BUDAPEST

1981

10

HÍRADÁSTECHNIKA

XXXII. ÉVFOLYAM 1981. 10. SZÁM

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA

TARTALOM

DRÓTOS LÁSZLÓ— VÁRADI ISTVÁN:	Integrált áramkörök megbízhatóság-vizsgálati módszerei és a vizsgálati eredmények számítógépes értékelése 361
ASZTALOS ANDRÁS— DR. FARKAS GÁBOR:	8 kbites maszkprogramozott ROM tervezése és maszkprogramozása 365
HORVÁTH PÁL:	A Magyar Posta tároltprogram-vezérlésű távíró- és adatkapcsoló központja 369
MATUKA LÁSZLÓ:	A Magyar Posta vonalkapcsoló adathálózat 373
HADRÉVI ISTVÁN:	A VIDEOTON Gyár intelligens videoterminál családja 376
	A külföldi szakfolyóiratokból 364, 368, 375
BHG ORION TERTA MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK	
KOVÁCS ANTAL— PÁL IMRE— HORVÁTH JÁNOS:	Nyomatott huzalozású áramkörök és ezekből felépülő alrendszerek számítógépes tervező-gyártó-ellenőrző (TGE) rendszere a Telefongyárban. I. rész 381
FROEMEL KÁROLY— POLGÁR ENDRE:	Új típusú tv kf vobulátor 387
	Hírek üzeminkből 392
	Tartalmi ismertető 399

A SZÁM SZERZŐI:

DRÓTOS LÁSZLÓ okl. vill. mérnök, a HIKI tud. s. munkatársa, VÁRADI ISTVÁN okl. vill. mérnök, a HIKI tud. csop. vezetője, ASZTALOS ANDRÁS okl. vill. mérnök, a HIKI tud. csop. vezetője, DR. FARKAS GÁBOR okl. vill. mérnök, a HIKI tud. m. társa, HORVÁTH PÁL okl. vill. mérnök, a Posta Központi Távíró Hiv. adatátviteli csoportvezetője, MATUKA LÁSZLÓ okl. vill. mérnök, a Postavezérgazgatóság műszaki főelőadója, HADRÉVI ISTVÁN okl. vill. mérnök, a VIDEOTON Gyár munkatársa, KOVÁCS ANTAL okl. gépészmérn., okl. gazd. mérnök, a TERTA-MTFT osztályvezetője, PÁL IMRE okl. gépészmérnök, okl. gazd. mérnök, a TERTA-MTFT csoportvezetője, HORVÁTH JÁNOS okl. vill. mérnök, okl. gazd. mérnök, a TERTA-MTFT csoportvezetője, FROEMEL KÁROLY okl. vill. mérnök, az ORION Műszerosztály vezetője, POLGÁR ENDRE okl. vill. mérnök, az ORION Műszerfejlesztés csoportvezetője.

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, Tóthmátyás István.

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 Hírlapirodnál (KHI, Budapest, József nádor tér 1. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj: fél évre 114,— Ft, egész évre 228,— Ft. Egyes szám ára 19,— Ft. Megjelenik havonta. A folyóirat külföldre előfizethető: „KULTÚRA” Külkereskedelmi Vállalat, H—1839 Budapest, Postafiók 149.



HÍRADÁSTECHNIKA

Integrált áramkörök megbízhatóság-vizsgálati módszerei és a vizsgálati eredmények számítógépes értékelése

DRÓTOS LÁSZLÓ
VÁRADI ISTVÁN
HIKI

Bevezetés

Az elmúlt években az elektronikai berendezések bonyolultsága tovább növekedett, s egyúttal a megbízhatóságukkal szemben támasztott követelmények is szigorúbbak lettek, így egyre fontosabbá válik az alkatrészek megbízhatósági jellemzőinek meghatározása. Cikkünkben áttekintést adunk az integrált áramkörök esetében alkalmazott megbízhatóság-vizsgálati módszerekről, ismertetjük két TTL MSI áramkörtípus vizsgálatát és az általunk alkalmazott adatfeldolgozási eljárásokat.

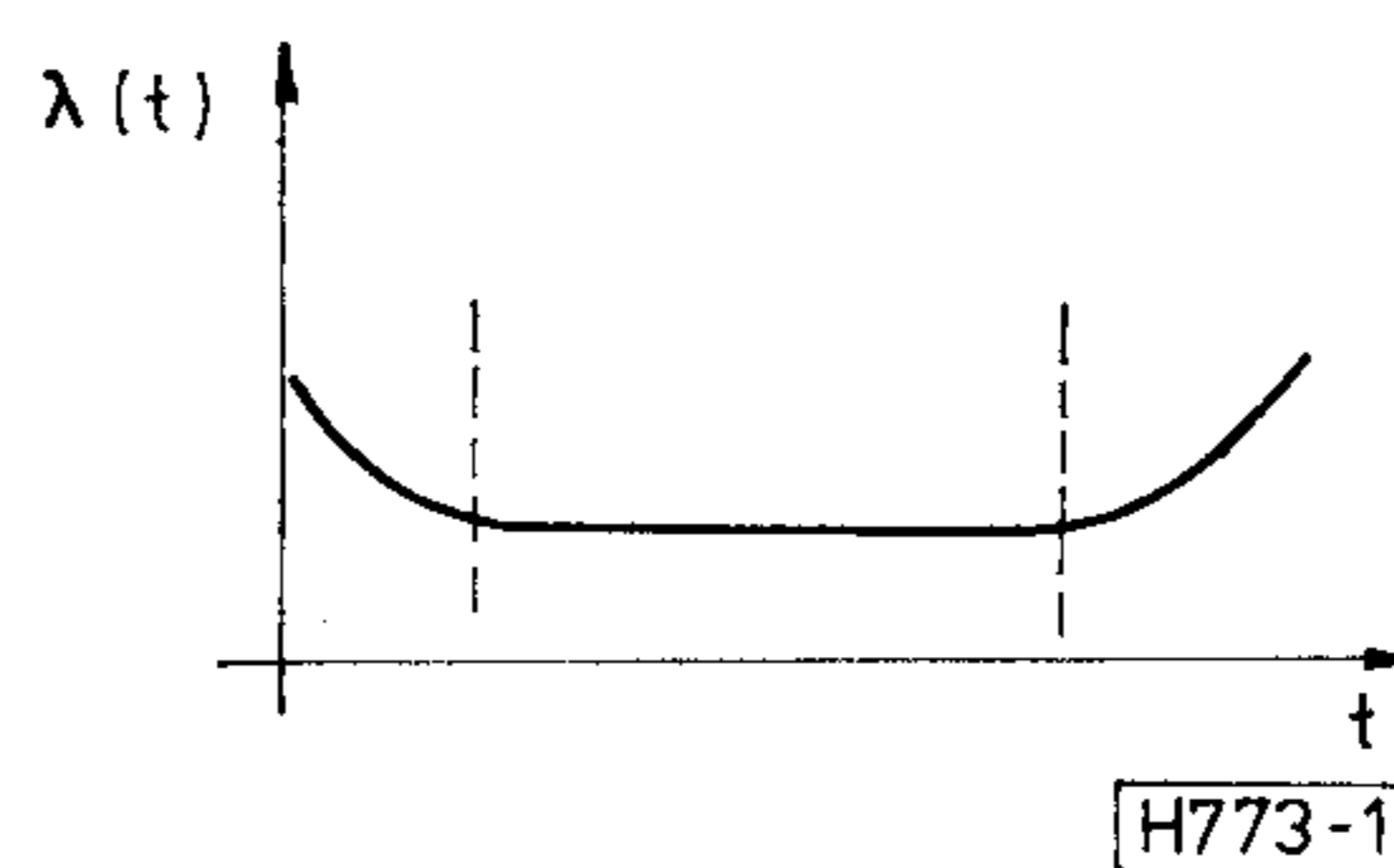
Megbízhatóságvizsgálati módszerek

Az IC-k megbízhatóságának jellemzésére általánosan használt az ún. $\lambda(t)$ meghibásodási ráta, amely megadja annak valószínűségét, hogy a t időpontig hibátlanul működő elem a t időpont utáni igen kicsiny Δt időegység alatt meghibásodik. A tapasztalatok szerint elektronikai alkatrészeknél a $\lambda(t)$ függvényre az 1. ábrán látható ún. „kádgörbe” a jellemző.

A görbén három szakasz különböztethető meg: a kezdeti szakaszban a meghibásodási ráta nagy és csökkenő jellegű (ekkor hibásodnak meg a rejtett hibás elemek), a második szakaszban — ez a hasznos működés szakasza — $\lambda(t)$ közel állandó, végül az öregedési szakaszban a meghibásodási ráta az irreverzibilis — leromlást okozó — fizikai-kémiai folyamatok hatására növekszik.

A rejtett hibás, várhatóan hamar meghibásodó áramköröket szűrővizsgálatok segítségével célszerű kiválasztani, és így megakadályozni azok felhasználását. Az alapgondolat az, hogy az alkatrész-sokaságot olyan igénybevételeknek vetjük alá, amelyek a rejtett hibákat felszínre hozzák, viszont a jó áramköröket nem károsítják. A leggyakrabban alkalmazott módszerekre HNATEK tanulmányában [1] találhatunk példákat.

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



1. ábra

Mivel a $\lambda(t)$ időfüggvény középső szakaszában a meghibásodási ráta közel állandó, a vizsgálatok tervezésénél azt tételezik fel, hogy az alkatrészek működési idejének eloszlásfüggvénye exponenciális, azaz $\lambda(t) = \lambda = \text{állandó}$. Az élettartamvizsgálatok célja ez esetben az egyes áramkörtípusokra vonatkozó ismeretlen λ -paraméter statisztikai becslése a vizsgálatok folyamán nyert tapasztalati adatok alapján. A vizsgálatok során az eszközöket olyan igénybevételeknek kell alávetni, amelyek az üzemeltetési feltételeket (esetleg azoknak csak egy részét) modellezik.

Az üzemeltetés alatt fellépő egyik lényeges igénybevétel a hőmérséklet hatása. Ennek alapján a magas hőmérsékleten történő tárolást mint élettartamvizsgálati módszert elterjedten alkalmazzák. A módszer alkalmas a felületi, kötési-bondolási és a szennyeződések okozta hibák aktiválására; előnye még olcsósága is. Az elektromos igénybevételek által aktivált hibafolyamatok előhívására a statikus és dinamikus elektromos terhelések („égetések”) alkalmasak. Az égetések a kristály felületi és térfogati hibáit egyaránt aktivizálják, hatásosak a kristályfelerősítési, a fémezési és a bondolási hibákra is. A statikus terhelések egyes speciális folyamatokra (pl. mozgó ionok okozta küszöb feszültség-eltolódás a MOS eszközöknél) hatásosabbak a dinamikus terheléseknél, viszont nagyobb bonyolultságú eszközök valamennyi egységének terhelésére az utóbbiak alkalmasabbak. A gyakorlatban egy áramkörtípus vizsgálatánál a fentiek szerint több módszert is alkalmaznak. Nagy megbízhatóságú eszközök esetében — névleges igénybevételi szinteken — a megfelelő pontosságú eredmények eléréséhez szükséges

eszközaramennyiség igen nagy, csökkentésére elterjedten használják az ún. gyorsított vizsgálatokat. A Si alapú integrált áramkörökben fellépő hibamechanizmusokat és az azokat gyorsító tényezőket JOWETT ismerteti cikkében [2].

TTL MSI áramkörök élettartam-vizsgálata

A HIKI Áramkör- és Alkatrész Vizsgálati Főosztályán különböző technológiájú és bonyolultságú áramkörökön rendszeresen végzünk élettartamvizsgálatokat. A következőkben két TTL MSI áramkörtípus vizsgálatát foglaljuk össze.

A vizsgált áramkörök a Texas jelölés szerinti SN74142N és az SN74191N típusoknak felelnek meg. A mintákat normál kereskedelmi forgalomból szereztük be, tehát előzetes igénybevételek nem érték azokat. Az áramkörök tőkés importból származtak, különböző gyártóktól.

A vizsgálat kezdetén (0 óránál) minden darabon elvégeztük a paraméterek mérését a katalógusban megadott feltételek mellett. Ezután az eszközöket alávetettük mind magas hőmérsékletű tárolás-, mind elektromos terhelés-vizsgálatnak. A magas hőmérsékletű tárolásnál a tárolási tér hőmérséklete 150 °C volt, amely a katalógusok által megengedett maximális tárolási hőmérséklet. A 74191 típusnál kvázi-statikusan és dinamikus (elektromos) terhelést alkalmaztunk, a 74142 típusnál pedig kétféle dinamikus terhelést. Az utóbbi típusnál a terhelések között az volt az eltérés, hogy a dinamikus I. terhelésnél a Nixie-meghajtó kimeneteket nagy feszültségű igénybevételek is érte, míg a dinamikus II. terhelésnél ezek a kimenetek csak áramterheléssel voltak igénybevétele. A különböző terheléseknél a disszipáció és a tokok hőellenállása ($\Theta_{ja}=0,15 \text{ °C/mW}$) ismeretében a környezeti hőmérsékletet úgy állítottuk be, hogy a chiphőmérséklet valamennyi esetben 120–130 °C között volt. A vizsgálatok folyamán ellenőrző paraméterméréseket 168, 500, 2000, 4000, 6500 és 10 000 óránál végeztünk ICOMAT 2/D mérőautomatával, az adatokat lyukszalagon rögzítettük.

A vizsgálati eredmények gépi adatfeldolgozása

A kapott mérési eredmények kiértékelésére készítettünk egy adatfeldolgozási rendszert, amit már korábban publikáltunk [3]. Itt most csak a rendszer fő műveleteit foglaljuk össze, amelyek a következők:

a lyukszalagon kapott adatok tömörítése és átírása mágnesszalagra,

a mágnesszalagon tárolt adatok javítása lyukkártyáról,

a kijavított adatok statisztikai feldolgozása és a megbízhatósági jellemzők értékelése.

Az előbbi fő műveleteket egy-egy önálló program segítségével végeztük el.

Az üzemeltetés tapasztalatai alapján később egyes programokat módosítottunk, illetve egy-egy művelet elvégzésére több program is készült. A hármas tagozódás azonban megmaradt (elsősorban a memórialekötés 90 kByte-os korlátja miatt), és ez a vizsgált

tételek számának és a vizsgált áramkörök bonyolultságának növekedése következtében a rendszer működését körülményessé tette, lelassította.

Szükségessé vált egy olyan új program elkészítése, amely a fentebb ismertetett három műveletet egy futás alatt elvégzi, és ezáltal felgyorsítja a feldolgozás folyamatát. Megírása során arra törekedtünk, hogy kezelése egyszerűbb, a nyomtatott listák áttekinthetőbbek legyenek, mint az az előző programok esetében volt. Ezért például a feldolgozáshoz szükséges kiegészítő információkat (a paraméterek száma, a paramétercsoportok beosztása, a paraméterek határadatai stb.) nem kártyán adjuk meg minden egyes futás alkalmával, hanem mágnesszalagra tároljuk, és szükség esetén onnan olvassuk be. A lyukszalagokat a program tetszőleges sorrendben tudja beolvasni (a korábbi kötött sorrenddel szemben), amit az tesz lehetővé, hogy az adatokat átmenetileg disken tároljuk, és csak az összes lyukszalag beolvasása után írjuk ki — rendezett formában — mágnesszalagra. A paraméterlistát azáltal tettük áttekinthetőbbé, hogy a paramétereket paramétercsoportonként bontásban, a paramétercsoport nevének kiírásával nyomtatjuk ki.

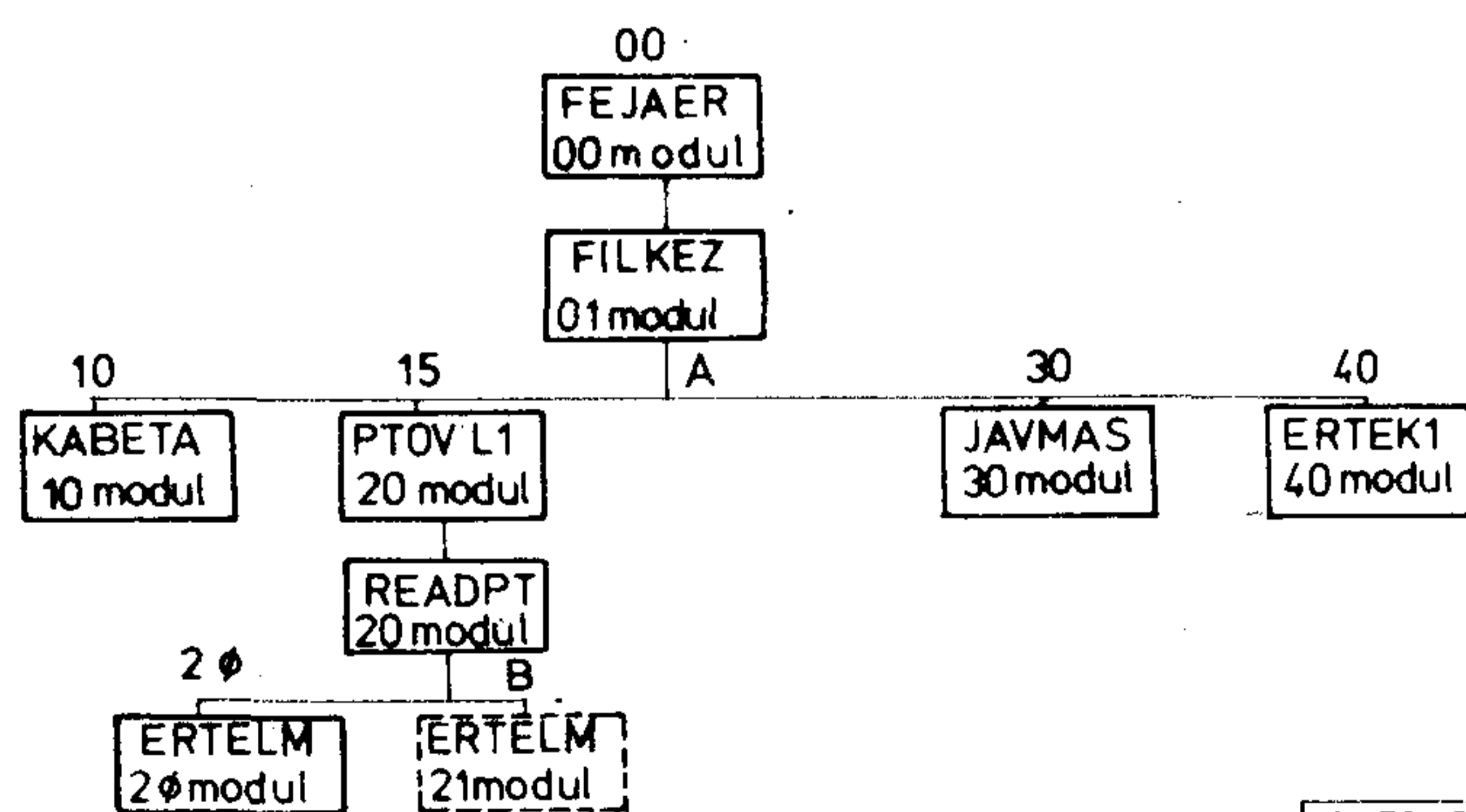
Mint az a 2. ábra tömbvázlatán látható, a program ún. fa szerkezetű. A memóriában csak a 00 szegmens található állandó jelleggel, a program többi modulját csak azok aktivizálásakor tölti be a felügyelő program mágnesszalagról. Így sikerült megvalósítani azt, hogy a program az előbbieken ismertetett feladatoknak maradéktalanul megfelelő, ugyanakkor a memórialekötés elfogadható.

Az egyes szegmensek feladata röviden a következő:

00 szegmens: A FEJAER nevű 00 modul és a FILKEZ nevű 01 modul alkotja. A 00 modul a program fő eljárása, megfelelő sorrendben aktivizálja a 10, 15, 30 és 40 szegmensek egyikét, és hívja az azokban található eljárásokat. A 01 modul a fileokat kezeli.

10 szegmens: A KABETA nevű 10 modul alkotja. A kártyaolvasóról beolvassa a javító és vezérlő információkat tartalmazó lyukkártyákat, és a disken tárolja azokat.

15 szegmens: A PTOLV1 nevű 20 modul és a READPT nevű 2P modul alkotja. Ez utóbbi az egyetlen USER—CODE-ban írt modul, és a lyukszalagolvasót kezeli. A fő eljárás a



2. ábra. Az integrált áramkörök mérési eredményeinek feldolgozását végző program szerkezeti vázlata

PTOLV1-et hívja a szegmens aktivizálása után. A modul (a READPT segítségével) beolvassa lyukszalagról a mérési eredményeket, értelmezi és belső kódolási formában a disken tárolja azokat.

20 szegmens: A 20 modul alkotja. Az előzőekben ismertetett 15 szegmens aktivizálja, feladata a lyukszalagra lyukasztott információ jelentésének „megfejtése” és kódolása a számítógép belső kódjának megfelelően.

30 szegmens: A JAVMAS nevű 30 modul alkotja. Feladata a már korábban mágnesszalagra kiírt adatok kijavítása. A javító információ vagy kártyáról, vagy lyukszalagról (esetleg mindkettőről) származhat, de amikor ez a modul aktiválásra kerül, már mindenképpen disken van. Az elsőként lyukszalagról beolvasott adatokat is ez a modul írja át mágnesszalagra. A JAVMAS eljárás készíti az előzőekben már említett paraméterlistát.

40 szegmens: Az ERTEK1 nevű 40 modul alkotja. A mágnesszalagon tárolt adatokat beolvassa diskre és elvégzi az előírt feldolgozást. Az eredményeket sornyomtatón kinyomtatja. A jelenlegi kiépítésben háromféle kiértékelési forma választható:

1. A legfontosabb statisztikai jellemzők — minimum, átlag, maximum és szórás — kiszámítása.
2. Az 1. pontban felsoroltak és a gyakoriság eloszlási táblázat meghatározása hisztogram készítéséhez.
3. A 2. pontban felsoroltak és a százalékos diagram táblázata, valamint a megbízhatósági jellemzők.

Az előbbieket után vizsgáljuk meg röviden a program működését. A FEJAER fő eljárás aktivizálja a 10 szegmenst, és hívja a KABETA rutint. A KABETA beolvassa a kártyákat, és disken tárolja azokat. A következőkben a fő eljárás megvizsgálja, hogy van-e beolvasandó lyukszalag. Ha van, akkor előbb a 15 szegmenst aktiválja (a PTOLV1 rutin elvégzi a lyukszalagok beolvasását), majd a 30-at; ha nincs, akkor azonnal a 30-t aktiválja, de csak akkor, ha van javító kártya. Utoljára a 40 szegmens aktiválása kerül sorra. Az ERTEK1 szubrutin elvégzi a választott értékelési változatnak megfelelő számításokat, és elkészíti a megfelelő listákat.

Mint az a szerkezeti vázlatból látható, a program könnyen kiegészíthető olyan modulokkal, amelyek lehetővé teszik különböző mérőautomaták által készített lyukszalagok feldolgozását. Az értékelési változatok további bővítését tervezzük a jövőben.

A vizsgálati eredmények értékelése

A feldolgozott mérési adatok alapján a vizsgálatok fontosabb eredményeit az 1—3. táblázatokban adjuk meg. Az értékelésnél a meghibásodás kritériuma a következő volt: hibás az az áramkör, amelynek legalább egy paramétere túllépi a katalógusban megadott határt, vagy amelyik funkcionálisan hibás.

Az 1—2. táblázatok a meghibásodások időbeli eloszlását és a meghibásodási ráta 90%-os konfidencia szinten meghatározott felső határát közlik. A táblázatokat összehasonlítva látható, hogy különböző gyártótól származó közel azonos bonyolultságú és technológiájú áramkörök λ -faktora között 4—20-szoros eltérés van.

A 74142 típusnál a meghibásodások csak kis számban, véletlenszerűen fordultak elő, és a hibaanalízis sem tárt fel jellemző hibamechanizmust.

A 74191 típus esetében meghibásodások nagy számban következtek be — különösen a tárolás-vizsgálat folyamán —, és valamennyi esetben a kimeneti „0” szintek lépték túl a katalógusban specifikált 0,4 V-os határt. A számítógépes feldolgozás segítségével elkészített 3. táblázatban — amely a túlsordulást jelző kimenetek „0” szintjének eloszlását adja meg az egyes mérési időpontokban a tárolási vizsgálat folyamán — jól megfigyelhető az említett paraméter folyamatos növekedése (a 4000 és 6500 órás eloszlásban a hibaanalízis céljára kiemelt áramkörök pa-

1. táblázat

A 74142 típusú áramkörök vizsgálati eredményei

Vizsgálati feltételek	Vizsgált menny. db	Mérési időpont (óra)						λ_{relis} 90%-os konfidencia szinten [10 ⁻⁶ /óra]
		168	500	2000	4000	6500	10 000	
Tárolás 150 °C-on	60	0	1	0	2	1	1	16,3
Dinamikus terh. I. $t_a = 70$ °C	30	0	0	0	0	0	0	7,7
Dinamikus terh. II. $t_a = 70$ °C	30	0	0	0	0	0	0	7,7

2. táblázat

A 74191 típusú áramkörök vizsgálati eredményei

Vizsgálati feltételek	Vizsgált mennyiség db	Mérési időpont [óra]						λ_{relis} 90%-os konfidencia szinten [10 ⁻⁶ /óra]
		168	500	2000	4000	6500	10 000	
Tárolás 150 °C-on	60	10	0	4	13	33	—	312,4
Kvázisztatikus terhelés $t_a = 25$ °C	30	3	0	0	0	0	1	29,2
Dinamikus terhelés $t_a = 55$ °C	30	8	0	0	0	1	2	80,9

Megjegyzés: az elektromos terheléseknél a chip hőmérséklet 120—130 °C között volt.

A 74191 típusú áramkörök túlesordulást jelző kimeneti „0” szintjének feszültségeloszlása az egyes mérési időpontokban a 150 °C hőmérsékletű tárolásvizsgálat folyamán

Mérési időpont [óra]	Kimeneti „0” szintű feszültség [V]					
	0,20– 0,25	0,25– 0,30	0,30– 0,35	0,35– 0,40	0,40– 0,45	0,45–
	A fenti intervallumokba eső paraméterek száma					
0	1	26	37	56	0	0
168	1	21	34	54	10	0
500	1	20	34	55	10	0
2000	0	20	33	50	17	0
4000	0	9	20	46	15	12
6500	0	0	1	0	3	76

paraméterei nem szerepelnek). A hibás áramkörök felboncolása után fénymikroszkópos vizsgálattal megállapítottuk, hogy ezt a jelenséget a bondolásoknál

fellépő bíborpestis okozta. Az ennél a típusnál előforduló sok meghibásodás előzetes várakozásunknak megfelelt, ugyanis már a 0 órás mérések során az áramkörök közel 50%-ának volt olyan kimenete, melynek „0” szintje 0,35 V és a maximálisan megengedett 0,4 V közé esett.

A különböző igénybevételek eredményei közötti eltéréseket egyrészt a hőmérsékletkülönbség, másrészt a már 0 óránál meglévő paramétereloszlásbeli különbség magyarázza.

IRODALOM

- [1] Hnatek, E. R.: Microprocessor Device Reliability. Microelectronics and Reliability, Vol. 17. No. 3. 1978. pp 379–385.
- [2] Jowett, C. E.: Practical applications of accelerated testing of electronic devices. Microelectronic Journal, Vol. 9. No. 2. 1978. pp 19–23.
- [3] Váradi István: Integrált áramkörök megbízhatósági vizsgálata során kapott mérési eredmények számítógépes adatfeldolgozása. 25 éves a Híradástechnikai Ipari Kutató Intézet, Jubileumi Kiadvány, 3. k. 18–20. old. Interpress Kiadó, Budapest, 1978.

A külföldi szakfolyóiratokból

A KGM INFORMATIK tájékoztató anyagából összeállította BALOGH PÁL

Egy moduláris és rugalmas koncepciót dolgozott ki a Technitron cég mérési adatok gyűjtésére, átvitelére, felügyeletére és kiértékelésére. A PCM elven működő rendszerhez a mérési adatok előállításához különböző mérőerősítők és érzékelők széles választékát biztosítja az egyes nyomás-, sebesség-, rázás-, gyorsulás-, vibráció-, egyen- és váltakozó feszültség- és áramforrásoknak megfelelően. A mérőadók üzeme közben automatikus kiegyenlítés és kalibrálás történik. Kártyánként két mérőcsatornát alakítottak ki, illetve egy robusztus kivitelű berendezésbe 32 csatornát építettek be. A PCM kódoló 12 bites analóg-digitális átalakítóval működik, bővíthető 96 csatornáig, max. 80 000 mérést enged meg másodpercenként.

Az adatátvitel on-line üzemen kábelen vagy FM szakaszon történhet, off-line esetben adathordozóként mágnesszalag szerepel. A rendszer mikroprocesszor vezérelt dekódolóval van ellátva, mely az adatok felügyeletét és valós idejű kiértékelését teszi lehetővé. Az adatok megjelenítése decimális vagy bináris formában, ill. 32 csatornás hisztogram formájában történhet. A rendszer vizsgálja a határérték-túllépést is. A jegyzőkönyvezésre display, nyomtató vagy egyéb periféria csatlakoztatható. Természetesen lehetőség van számítógépen történő további feldolgozásra is. A rendszer programozása interaktív dialógus üzemen történik. (*Elektronik*, 1980. máj. [806])

*

Az RCA Laboratories kutatói közzétették az általuk kifejlesztett 127 cm (50 in) szélességű, 10,16 cm (4 in) vastagságú display megvalósításának alapelveit.

A display 40 db, egyenként 2,54 cm (1 in) széles, 76,2 cm (30 in) magasságú, oldalával egymáshoz illesztett modulból áll. Az elektronikus egység minden egyes modulban három elektronsugár eltérítését vezérli, melyek az egyes egységek képernyő darabjaira felvitt vörös, kék és zöld, foszfort gerjesztve létrehozzák a színes képet.

A módszer mind a szükséges fényerő biztosítását, mind pedig a gyártási követelményeket figyelembe véve megfelelően létszik nagy méretű színes displayok tv- képernyők gyártásához is. Az első, a nagyközönség számára elfogadható áru tv-készülékek gyár-

tását az 1990-es évekre tervezik. (*New Electronics*, 1980. máj. [808])

*

Bizonyos esetekben, különösen a hosszú hullámú adásban, lényegesen kedvezőbb a kívánt adóteljesítményt egyetlen csővel előállítani. Így ui. elkerülhetők a párhuzamos kapcsolásoknál fellépő hangolási, kiegyenlítési problémák. Ezért fejlesztette ki a Thomson-CSF cég eddigi legnagyobb adócsövét, a TH 539 típusú. Ez 12 kV anódfeszültség esetén 1,2 MW vívőteljesítményt ad le. Ezt a cég által kifejlesztett és szabadalommal védett pirolitikus grafitból álló rác és a speciális anódhűtés teszi lehetővé. Így nagy megbízhatóság és a túlterhelés veszélye nélküli üzemelés érhető el. A cső több mint 1,5 MW anód veszteségi teljesítményt visel el. A kisfrekvenciás erősítőként alkalmazható 500 kW-os TH 558 típusú cső és az új TH 539 képezi a magját a kompakt, nagy teljesítményű adók új generációjának, melyet a korábbihoz viszonyítva kevesebb cső, ezért nagyobb megbízhatóság és jobb hatásfok jellemez. (*Funkschau*, 1980. máj. 9. [809])

*

A Thomson-CSF frankfurti leányvállalata a haladóhullámú (HH) erősítő csövei választékát két újabb csővel, a TH 3576-tal és a TH 3612-vel bővítette. Mind a két cső 6 GHz-es, de az előbbi 750, az utóbbi 500 W teljesítményű. Mindkét cső rendkívül kompakt felépítésű, nagyon jók a széles sávú tulajdonságai, ezt a helix késleltetési vezetékével érték el. Ezenkívül nagyon kis futásidő-torzításokat és igen alacsony AM–PM-konverziót is garantálnak. A rézből készült helixet ponthegesztéssel rögzítették, így nagy a mechanikai szilárdsága és a megbízhatósága. Sikertelenül elérniük, hogy a csövek hűtéséhez elegendő a léghűtés. A csövek hatásfoka 30%. Úgy tervezték, hogy a TH 3576-ot az INTELSAT V vagy az SBS földi állomásai alkalmazzák, míg a TH 3612 kis és közepes teljesítményű tv-adókban, átjátszó állomásokon, mozgó berendezésekben használható. Az integrált katódok mindkét cső hosszú élettartamát biztosítják. (*Nachrichtentechnische Zeitschrift*, 1980. jún. [810])

(Folytatás a 368. oldalon)

8 bites maszkprogramozott ROM tervezése és maszkprogramozása*

ASZTALOS ANDRÁS—
DR. FARKAS GÁBOR
Híradástechnikai Ipari
Kutató Intézet

A hetvenes évek elejére tehető a mikroprocesszort tartalmazó digitális áramkörök és rendszerek megjelenése, és egy szűk évtized elteltével, napjainkban világszerte elterjedtek. Ezen rendszerek lényeges alkatrésze a mikroprocesszor programját hordozó, rögzített tartalommal rendelkező ún. ROM áramkör.

A ROM áramkörök iránt a közelmúltban hazánkban is növekedett az érdeklődés, a felhasználók egyre nagyobb mennyiségben építenek be ROM-okat berendezéseikbe, rendszereikbe. Ennek a ténynek a felismerése, valamint a HIKI-ben az LSI áramkörök előállítására alkalmas MOS technológia kifejlesztése az alapja egy 8 Kbit-es maszkprogramozott ROM áramkör megtervezésének és a kísérleti gyártás beindításának.

Közismert, hogy a ROM áramkörök — melyek nevüket az angol Read Only Memory kifejezés rövidítéséből kapták — olyan, bináris információ tárolására alkalmas memóriák, melyekben a tárolt adatok üzemszerű használat során nem változnak meg. A berendezésekbe, rendszerekbe beépítve a memóriákat csak olvasásra használjuk. Az információhoz való hozzáférés szempontjából a ROM-ok kötetlen hozzáférésű memóriák, vagyis az elérési idő független attól, hogy a megcímezett — keresett — adat a tároló melyik rekeszében helyezkedik el.

ROM áramköröknél szokás programozásnak nevezni azt a műveletet, amikor a tárolandó információt elhelyezzük a memóriában. A programozás helye szerint megkülönböztetünk gyártónál programozott és felhasználónál programozott ROM-okat. Tekintettel arra, hogy a gyártónál programozott ROM esetében az információt valamelyik integrált áramkörtől hordozza, ezeket az áramköröket szokás maszkprogramozott ROM-oknak nevezni.

A ROM áramkör leglényegesebb eleme a tárolócella. Bináris információ tárolásáról lévén szó, a cellával szemben támasztott legfontosabb követelmény az, hogy két, időben stabil, egymástól jól megkülönböztethető elektromos állapota legyen. A gyakorlatban a két állapot két, egymástól nagyságrendekkel eltérő impedanciát jelent. Az impedanciára meghatározott nagyságú áramot kényszerítve, érzékeljük a rajta eső feszültséget. A zérus (vagy ehhez közeli) feszültségesés bináris nulla, az ennél nagyságrenddel nagyobb feszültségesés bináris egy tárolását jelenti.

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

A tervezés kiindulási adatai két csoportba sorolhatók:

1. Technológiai adatok és a belőlük származtatott elektromos adatok.
2. Az áramkör külső elektromos specifikációi, azaz a katalógusadatok.

A technológia jellemzése: n -csatornás, szilícium vezérlőelektródás MOS technológia, mely technológia csak növekményes tranzisztorokat állít elő; a tranzisztorok küszöbfeszültségének beállítására a source (forrás) és a bulk (tömb) elektródák közé kapcsolt záróirányú feszültség szolgál. A technológiai adatok:

1. Vertikális adatok

Alapanyag: p -típusú 100, orientációjú 4–6 ohmcm fajlagos ellenállású Si egykristály szelet.

A rétegvastagságok: vékonyoxid 1050 Å, vastagoxid 11 500 Å, source és drain diffúzió behatolási mélysége 1,5 μm , szigetelő üveg (PSG) vastagság 0,5 μm , Al fémezés rétegvastagsága 1,3 μm .

2. Laterális adatok

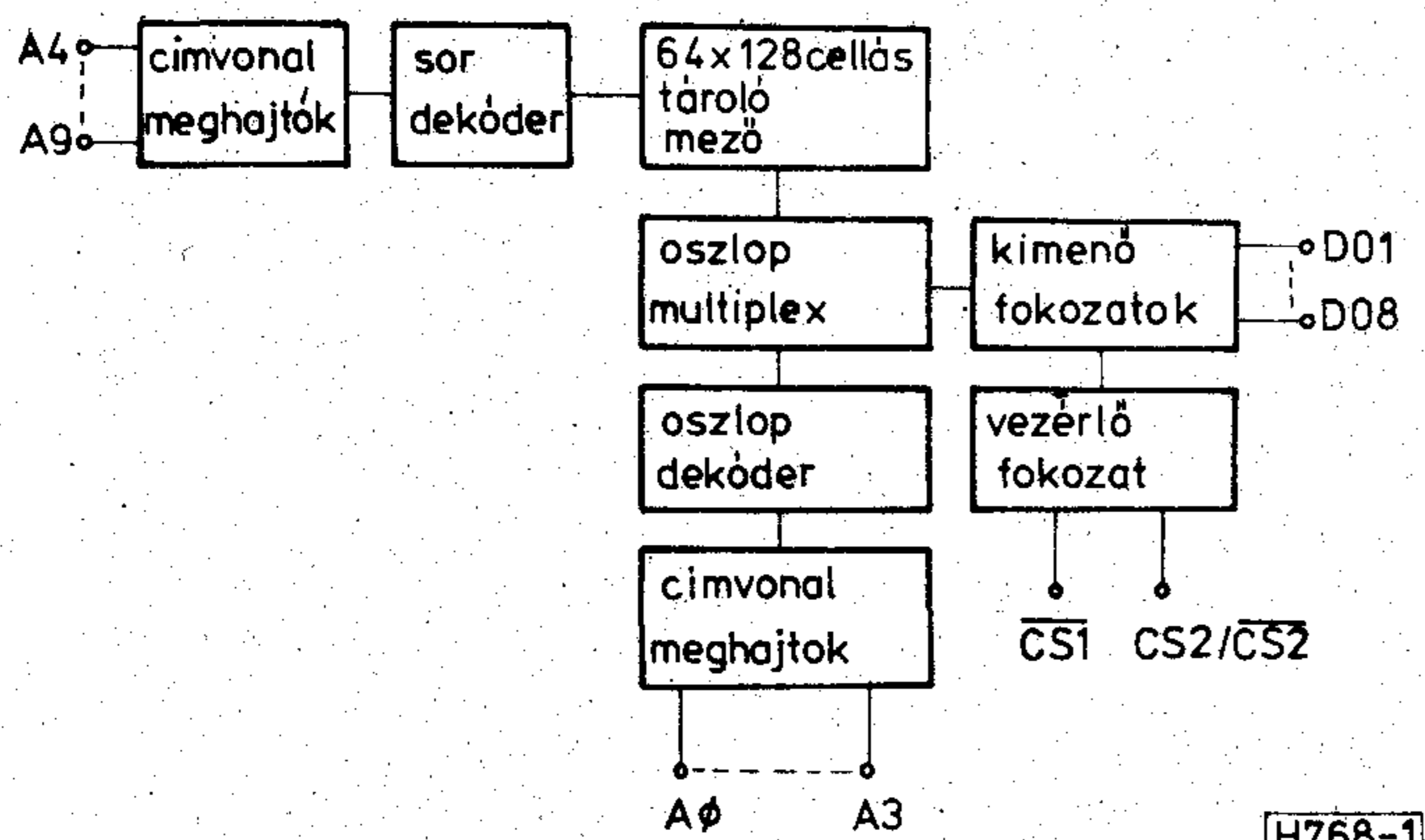
Diffúziós csíkszélesség min. 6 μm , poli Si csíkszélesség min. 6 μm , kontaktusablak min. 6 \times 6 μm^2 , Al csíkszélesség min. 8 μm .

A technológiai adatokból az elektromos, áramkörtérvezés számára származtatható adatok a következők:

- az aktív tranzisztorok nyitófeszültsége $V_{SB} = -5$ V source-bulk feszültség esetén $V_T = 1,1$ V;
- poliszilícium és alumínium vezérlőelektródás parazita tranzisztorok nyitófeszültsége $V_{SB} = -5$ V esetén $V_{TP} > 15$ V;
- az aktív tranzisztorok letörési feszültsége $V_{BSD} > 25$ V;
- minimális gate hosszúság $L = 6$ μm ;
- minimális gate szélesség $W = 6$ μm ;
- egységnyi felületű vékonyoxidos kapacitás $C_{oxf} = 3,3 \cdot 10^{-4}$ pF/ μm^2 .

Az áramkör külső elektromos specifikációit, azaz a katalógusadatokat úgy állítottuk össze, hogy az Intel 2308/8308 jelű áramkörének adatainak megfeleljenek. Ezek közül a fontosabbak:

- tápfeszültségek: $V_{BB} = -5$ V, $V_{SS} = 0$ V, $V_{CC} = +5$ V, $V_{DD} = +12$ V;



1. ábra. A 8308 jelű áramkör tömbvázlata

- bemeneti feszültszintek: TTL követelmények szerint;
- kimeneti feszültszintek: TTL követelmények szerint;
- szervezés 1024×8 bit;
- programozható CS2 bemenet;
- 24 kivezetéses DIL tok;
- tipikus hozzáférési idő 250 ns.

A kiindulási adatok meghatározása után az áramkör tervezése a következő lépéseket foglalta magában:

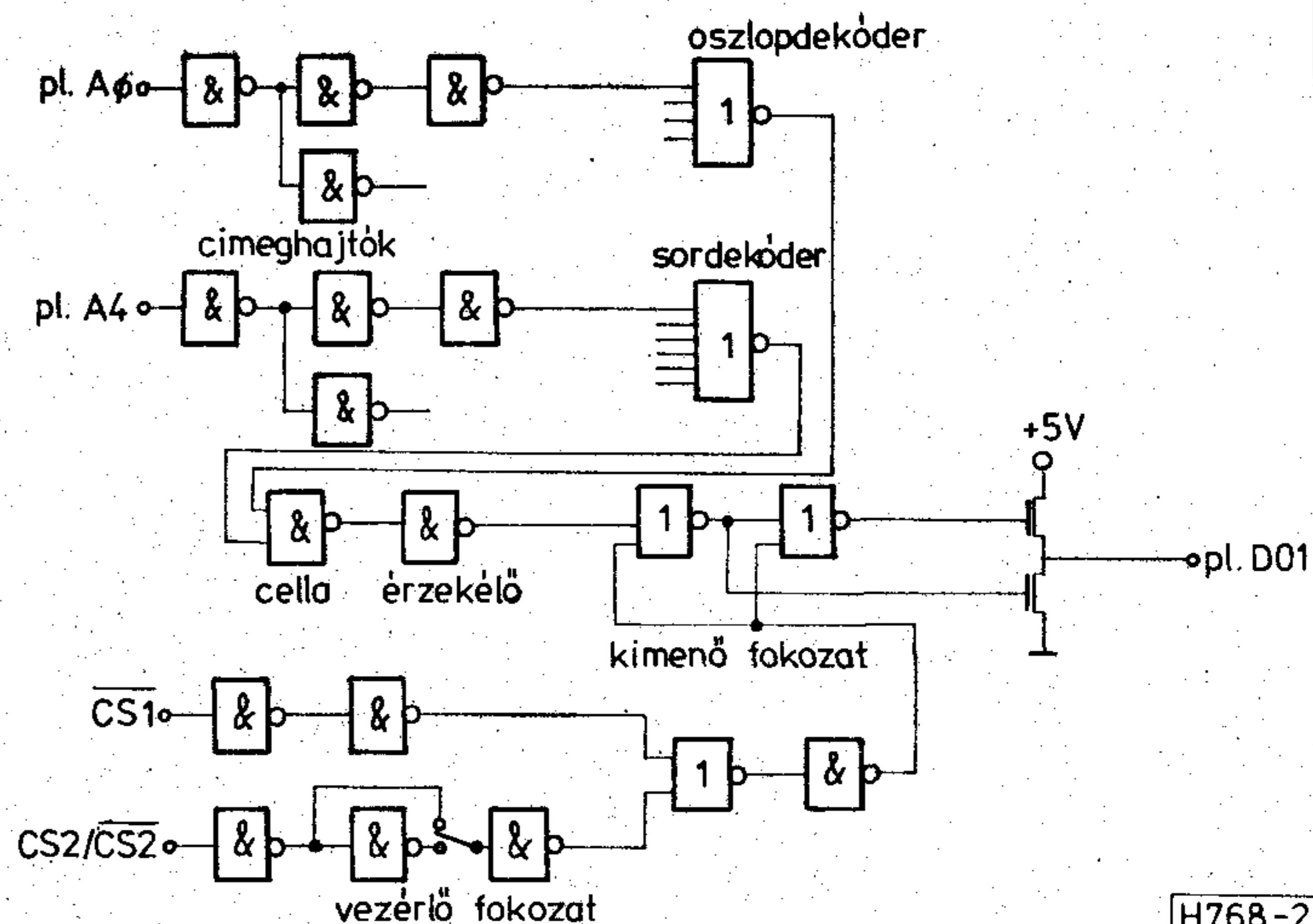
- a tömbvázlat meghatározása,
- az áramkör logikai tervezése,
- áramköri (elektromos) tervezés a rendelkezésre álló cellák és sorozatos analízisek segítségével,
- geometriai (layout) tervezés.

A tömbvázlat összeállításánál a szakirodalomban általánosan ismert elrendezést használtuk. Az áramkör tömbvázlatát szemlélteti az 1. ábra.

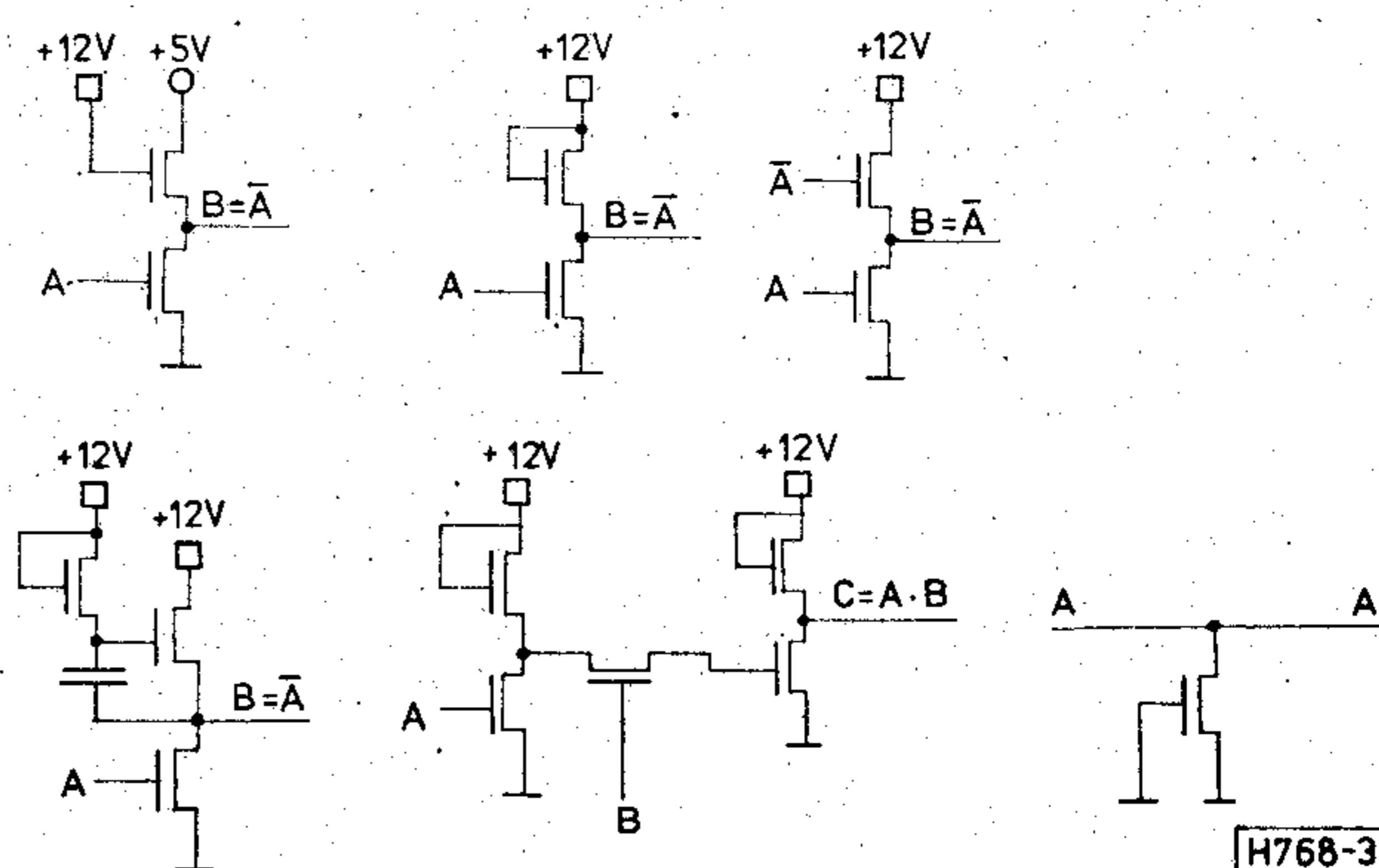
Megjegyezzük, hogy a 8 Kbit-es memória tervezésénél viszonylag könnyű helyzetben voltunk (jól lehet egy közel 10 000 MOS tranzisztort tartalmazó LSI áramkört kellett tervezni), mert a tömbvázlat, a részáramkörök egyszerűek, nincsenek különleges időzítési problémák. Azt lehet mondani, hogy egy ROM áramkör a lehető legegyszerűbb LSI áramkör.

Szoros értelemben vett logikai tervezésről, minimalizálásról nem beszélhetünk, tekintettel a megvalósítandó logikai funkciók egyszerű voltára. A tömbvázlat alapján egyszerűen felrajzolható a kapusintű elvi kapcsolási séma. Ezt szemlélteti a 2. ábra. Említésre méltó a bemeneteken levő inverterek szerepe: a TTL-MOS bemeneti kompatibilitás megvalósítása. A CS2/CS2 bemenet „programozható”, ami annyit jelent, hogy a felhasználónak a tartalom megadásakor módjában áll megválasztani, hogy a CS2 bemenetre adott „TTL 0”, vagy „TTL 1” szinttel kívánja engedélyezni a tok működését.

Az áramköri tervezés első lépése az, hogy a logikai kapcsolási séma alapján megrajzoljuk a MOS tranzisztorokra lebontott elvi kapcsolási rajzot. Ennél a lépésnél felhasználjuk a rendelkezésünkre álló cella-



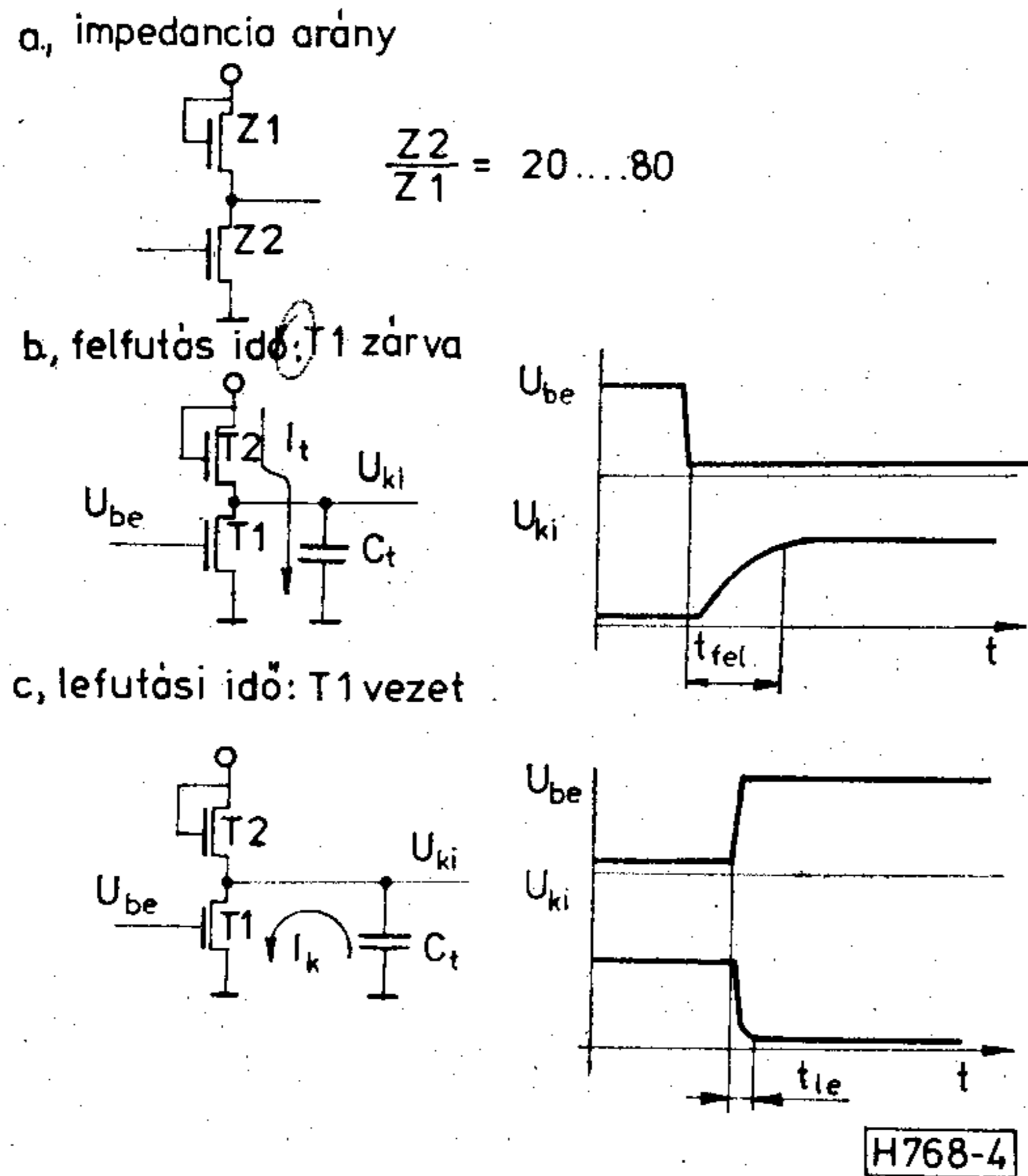
2. ábra. A 8308 jelű áramkör logikai kapcsolása



3. ábra. A 8308 jelű áramkör alapcellái

könyvtár elemeit, illetve a tervezők korábbi tapasztalatait, melyeket más áramkörök tervezése során szereztek. Az áramkör tervezése során felhasznált alapcellákat, inverteket, kapukat szemlélteti a 3. ábra. Annak eldöntéséhez, hogy a logikai terv adott kapuját melyik fajta inverterrel realizáljuk, azt kell figyelembe venni, hogy az adott kapu kimenőpontját mekkora kapacitás terheli, valamint azt, hogy az adott kapunak milyen kapcsolási idővel kell rendelkeznie. Ez természetesen azt is feltételezi, hogy a tervezőnek a munka ezen fázisában már valamelyes elképzeléssel kell rendelkeznie az áramkör geometriáját, az egyes egységeknek a chipen való elhelyezkedését illetően, mert bizonyos terhelő kapacitások geometriafüggőek.

Itt említjük meg azt, hogy MOS áramkörök működési sebességét döntő mértékben a belső csomópontokon levő impulzusok felfutási ideje szabja meg. Ennek a következő a magyarázata. Az aránytípusú MOS tranzisztoros inverter kimeneti nulla szintjét két nyitott MOS tranzisztor impedanciájának aránya határozza meg. A biztonságos működés, zajvédelem érdekében ennek az aránynak 20–80 között kell lenni (4. ábra). Be- és kikapcsoláskor a C_i kapacitást kell kisütetni, illetve feltölteni. Nyilvánvaló, hogy a feltöltés hosszabb időt vesz igény-



4. ábra. A MOS inverter kapcsolási idői

be, mert az 20...80-szor akkora impedancián keresztül történik, mint a kisütés.

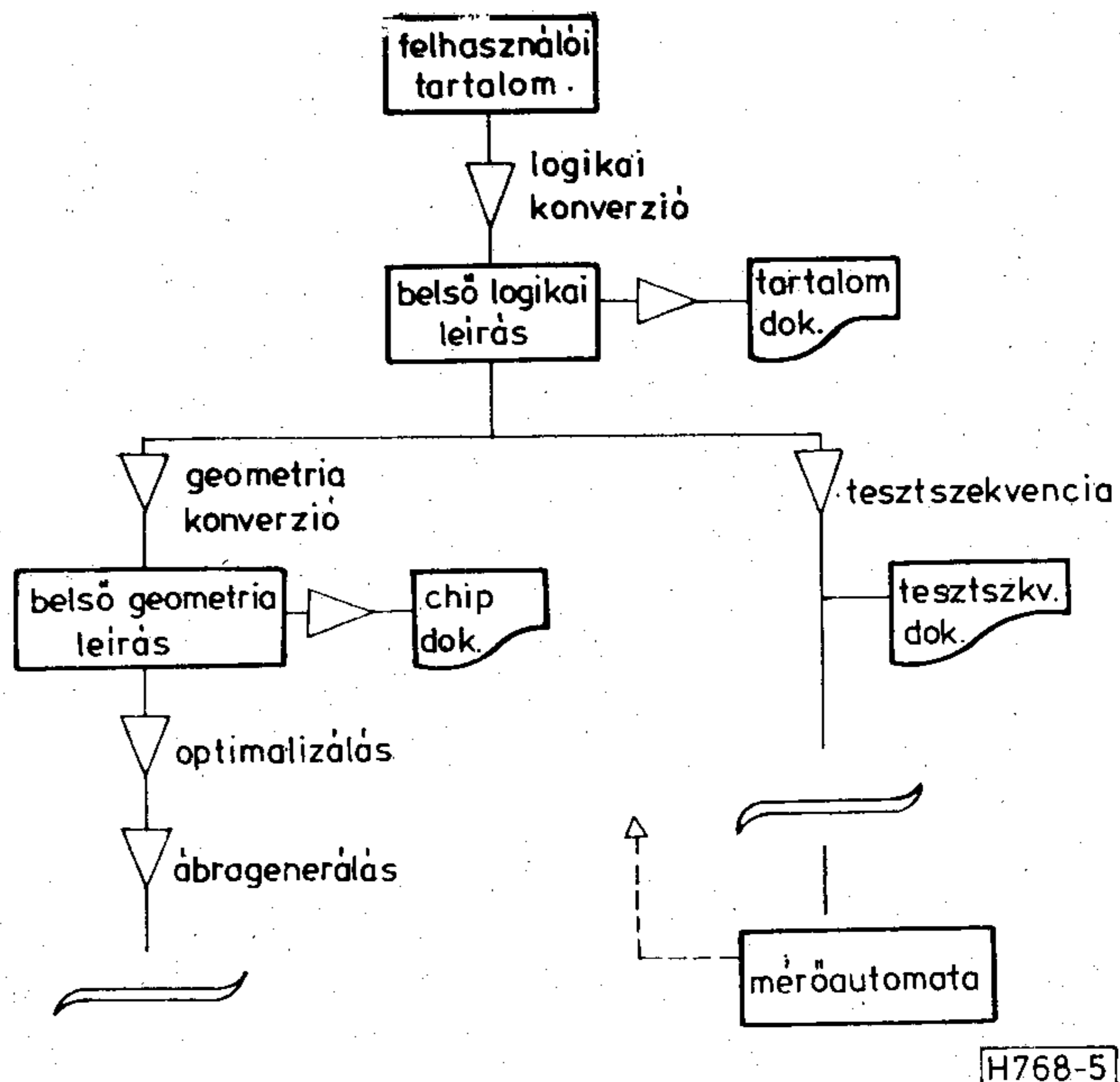
Az áramköri tervezés legkritikusabb, leglényesebb fázisa az az iteratív folyamat, melynek során az elvi kapcsolás alkotóelemeinek értéket adunk. A folyamat első lépése az, hogy az elemeknek kezdő értéket adunk. Az értékadás tulajdonképpen a tranzistorok hossz-szélesség arányának megválasztását jelenti. Ezután az adott értékkel, hálózatanalízis program segítségével kiszámítjuk az áramkör DC és AC paramétereit. Ekkor összevetjük az eredményeket a specifikációkkal. Ha az áramkör nem teljesíti a specifikációkat, az áramkör elemeinek értékét módosítjuk. Az iterációt addig folytatjuk, amíg az előírások teljesülnek.

Az áramkör tervezésénél a TKI AUTER rendszerének ANAL 20 programját használtuk, mely program MOS LSI áramkörök DC és AC analízisét végzi.

A geometriai tervezés fázisai a következők:

- a programozó maszk kiválasztása,
- az elemek elhelyezése,
- az elemek összekötése,
- a részletrajzok összeállítása, összeszerkesztése, a tervezési szabályok ellenőrzése.

Az áramkör maszkprogramozását lehetséges az I. (aktív terület ablaknyitás), a IV. (kontaktusablaknyitás) és az V. (alumínium marás, más néven fémező) maszkokkal végezni. Mi a harmadik lehetőség, a fémezővel való maszkprogramozás mellett döntöttünk, mert ez a legmegbízhatóbb, és mert a fémező marás a szelettechnológiai műveletsor egyik utolsó lépése. Ily módon lehetőségünk van arra, hogy alumínium réteggel bevont („telibe fémezett”), marás előtt álló szeletekből raktárat alakítsunk ki. A felhasználó által előírt memóriatartalmat hordozó fémező maszk elkészítése után a raktárból a meg-



5. ábra. A ROMOS program működésének vázlata

rendelt darabszámnak megfelelő szeletet munkálunk meg a maszkkal. Így a megrendeléseket gyors átfutási idővel tudjuk teljesíteni.

Az áramkör geometriai tervrajzait 1000:1 méret arányban készítettük el. Az ismétlődő részegységeket geometriai cellaként kezeltük. A megtervezett áramkör 9161 db MOS tranzisztort tartalmaz. Az integrált áramköri chip mérete $5,5 \times 3,3 \text{ mm}^2$.

A maszk szerkesztését és a geometriai tervezési szabályok ellenőrzését a TKI AUTER rendszerének MASK 42, illetve CHECK-2P jelű programjaival végeztük.

Az áramkörökbe az információ beírását és ellenőrzését a saját fejlesztésű ROMOS program végzi el. A program a felhasználó által megadott tartalomból közvetlenül a maszkkészítő berendezéseket, illetve a mérőautomatákat vezérlő adathordozót állítja elő. A program tetszőleges technológiával készülő, tetszőleges geometriájú ROM-ok maszkprogramozására alkalmas.

A program működésének vázlata az 5. ábrán látható.

A felhasználó a kívánt tartalmat bináris vagy hexadecimális igazságtáblázat formájában adhatja meg. Jelentősen meggyorsítja az átfutást, ha a felhasználó a tartalmat valamilyen adathordozón is mellékeli. A 8308-as áramkör esetében ez az adathordozó lyukszalag, lyukkártya vagy EPROM minta-áramkör lehet. Az adathordozók formátumai a megfelelő Intel formátumokkal felülről kompatibilisek, pontos leírásukat külön kiadvány tartalmazza.

A program tárolja a gyártott áramkörök geometriai struktúrájának leírását. Ha ez a struktúra kifejett formájában történne, a program viszonylag egyszerűbbé válna, ezt azonban a memóriaigény növekedésével kellene megfizetni, újabb struktúrák bevezetése pedig a program teljes átírását követelné meg. Ezért célszerűbb volt a maszk geometriáját — kihasználva annak számos (tükrözési és eltolási)

szimmetriáját — egymásba skatulyázott, azonos szerkezetű cellák formájában tárolni. Így a struktúra igen tömören megadható, új áramkörök bevezetésekor pedig csak kis számú jellemzőt: a dekódolási sémát, a szimmetriaviszonyok leírását és a megfelelő méreteket kell újból megadni.

A program az egyes mask-elemek exponálásának sorrendjét részlegesen optimalizálja, így az ábragenerátor működési ideje jelentősen csökken.

A mérés vezérlésére egyszerűen programozható megoldást sikerült találni: a program a tartalomtól

függően módosít egy eredeti („biankó”) teszt szekvenciát. Hogy a teszt szekvencia is egyszerűen változtatható maradjon, a módosítások helyét a program felismeri, ezek kívülről való megadása nem szükséges. A program jelenleg az ICOMAT-2 mérő-automata vezérlőszalagjának és az ICOMAT-110 memóriamintájának előállítását végzi.

A program egyes lépéseinek eredményét sornymotatón jeleníti meg, ezzel egyrészt a gyártás dokumentációját állítja elő, másrészt az esetleges hibák gyors felderítését teszi lehetővé.

A külföldi szakfolyóiratokból

(Folytatás a 364. oldalról)

A jó hőmérséklet-stabilitás érdekében jelenleg úgy állítják elő a rezgőkvarcokat, hogy a kvarckristályból egy ún. AT metszetet vágnak ki. A Philips kutató laboratóriuma (Philips Research Laboratories, Redhill, England) és a Philips csoporthoz tartozó Cathodeon Crystals Ltd. cég vizsgálata szerint még jobb hőmérsékletstabilitás érhető el, ha a kristályból ún. SC-metszetet (SC = Strain Compensated) készítenek. Az SC-kvarcok további kedvező tulajdonságokkal is rendelkeznek. Így azonos feltételek mellett kétszeres jószáguk van (kb. 400 000) és öregedésük is fele olyan gyors, mint az AT-kvarcoké (kb. 0,002 ppm naponként). Ezenkívül kevésbé érzékenyek a mechanikus ütésekkel és a hőmérséklet-változás okozta terhelésekkel szemben.

Ezzel szemben az SC-metszet készítése körülményesebb, mint az AT-metszeté és bonyolultabb áramkörre van szükség a nem kívánt rezgési módok elnyomására, melyek frekvenciája 11%-kal a hőmérsékletstabil rezgési mód frekvenciája fölött van. (*Radio Menter Electronic, 1980. 46. k. 6. sz. [811]*)

*

Az International Data Co. tanulmánya szerint — bár sok vállalat érdeklődik az elektronikus levelezés iránt — az érdeklődőknek csak 23%-a dolgozott ki programot ilyen rendszer bevezetésére. Azoknak az érdeklődő intézményeknek, gyáraknak, amelyeknek nincs még formális programjuk, csupán 38%-a tervezi az elektronikus levelezési rendszer bevezetését a nem túl távoli jövőben.

A tanulmány, amely a gyártó iparok, a kőolajipar, szállítás, bankok és biztosítótársaságok körében végzett felmérésen alapult, rámutat arra, hogy melyek az elektronikus levelezési rendszerek beszerzési döntését gátló tényezők. Egyik fő akadályt jelenti az, hogy nehéz e rendszerek költséghatékonyságát igazolni. A legtöbb intézmény, gyár vezetősége takarékosagra

törekszik, és a beruházásokat is mindenképp olyan szempontból fontolja meg, hogy mekkora megtakarítás várható az új rendszer bevezetésétől. A rendszerlemezők, akik világosan látják az elektronikus szöveg továbbítás előnyeit, nehezen tudják a vezetőség „nyelvére” lefordítani. Az elektronikus levéltovábbítás nehezen számszerűsíthető előnyöket: jobb vezetési hatékonyságot, információhozáférést és adatkezelést hoz magával; a gyors ügyintézés révén pedig javítja a vállalat üzleti lehetőségeit is. Az elektronikus rendszerek megítélését az is nehezíti, hogy nem állnak rendelkezésre adatok a kommunikáció más, hagyományos formáiról, költségadatokat nélkül pedig nehéz a régi és új rendszerek között megfelelő összehasonlítást tenni.

A felmérés szerint a legtöbb nagyvállalat jelenlegi kommunikációs rendszere telex és/vagy képátviteli berendezés (USA). (*Derigne News, 1980. jún. 9. [812]*)

*

Az IBM megjelentette a régen várt nagy kapacitású háttértárat. A 3380-as fix mágneslemezes tár az IBM 370/158-3, a 370/168-3, valamint a 303 X típusokhoz csatlakoztathatók. A hagyományos csatornák átviteli sebessége kicsi, az IBM olyan speciális egységet is ajánl, mellyel a nagy tárolóról 3 MByte/s sebességgel lehet a jeleket átvinni a számítógépbe. Ez az óriási sebesség érthető, hiszen a lemezek kapacitása 1260 MByte. Egységként 2 hajtóműve és két író/olvasó mechanikája van. Az átlagos elérési idő 16 ms, az átlagos késleltetés 8,3 ms. Egy sorba 4 egység kapcsolható, ez 10,08 GByte háttértár kapacitást jelent. A 3380-as lemezeket 1981. I. negyedében kezdték szállítani. A teljes rendszernek 6 változata van, árak várhatóan 180 000 DM...300 000 DM. Komoly ár-csökkenést hajtott végre az IBM a multiprocesszor-vezérléseknél (25%), a terminálvezérlőknél (10%) és a termináloknál (10%). (*Online-ad1-Nachrichten, 1980. jún. [813]*)

(Folytatás a 375. oldalon)

A Helyközi Távbeszélő Igazgatóság az alakuló Átviteltechnikai Tervező Iroda irodavezetői munkakörének betöltésére pályázatot hirdet. Feltételünk: műszaki egyetem, vagy főiskolai végzettség, legalább ötéves szakmai gyakorlat (tervezői illetve postai gyakorlat előnyben). Érdeklődés: 330-761-es telefonon Mudra István. Jelentkezés: személyesen vagy írásban a Személyzeti és Oktatási Osztályon, Bp. VIII., Horváth Mihály tér 17-19. Jelentkezési határidő: a megjelenéstől számított 30 napon belül.

A Helyközi Távbeszélő Igazgatóság a most alakuló Átviteltechnikai Tervező Iroda létszámának feltöltése érdekében az alábbi munkakörökbe keres munkavállalókat: átviteltechnikai tervező, műszaki rajzoló, gépíró, általános előadó (szerződéskötő) Részletes felvilágosítás: Bp. VIII., Horváth Mihály tér 17-19. új ép. III. em. 302. Telefon: 342-900/345 mellék, vagy 330-761 számon.

A Magyar Posta tároltprogram-vezérlésű távíró- és adatkapcsoló központja

HORVÁTH PÁL
Posta Központi
Távíró Hivatal

1. A távíró- és adatközpontok felépítése és működése

A tároltprogram-vezérlésű távíró- és adatkapcsoló központok alkalmazása alig egy évtizedes múltra tekinthet vissza. Ez a rövid idő is elég volt arra, hogy a felépítés és működés tekintetében egymástól jelentős mértékben eltérő kapcsoló központok kerüljenek piacra. A területen élenjáró cégek gyártmányait elemezve számos érdekes megoldást találhatunk.

Vezérlő számítógépként a központtípusok egy része a kereskedelemben is kapható általános célú gépet használ fel (pl. a PDP 11 család különböző tagjait, illetve a HP 21 XY sorozat processzorait), míg mások központ vezérlésére tervezett speciális gépet alkalmaznak. A speciálprocesszorok fő különlegességei: sajátos utasításkészlet, a duplikált működéshez szükséges szinkron együttfutási és vezérlés átadási lehetőségek biztosítása, nagyteljesítményű multiprocesszoros konfiguráció kiépítésének lehetősége.

A vezérlő processzorok közti feladatmegosztás szempontjából jellegzetesek azok a központok, amelyekben a vezérlési feladatokat egyetlen (duplikált vagy háromszorozott) számítógép látja el anélkül, hogy a feladatokat alá- vagy mellérendelt processzorokkal megosztaná. Ezek a központok tipikusan legfeljebb 4000 vonalas kiépítésűek. Nagy kapacitású központokat feladat- és terhelésmegosztással működő multiprocesszoros vezérléssel építenek. A multiprocesszoros architektúrájú központok egy részére a hierarchikus szervezés (a processzorok közti alá-fölérendeltségi viszony) jellemző. A hierarchia 2–5 szintű. Az alacsonyabb szinteken egyre egyszerűbb felépítésű, és egyszerűbb feladatokat ellátó gépek dolgoznak. Gyártanak olyan központot is, amelyre a processzorok és azok csatlakozásainak egysége, a processzorok mellérendeltségi viszonya és csoportjaik közti feladatmegosztás a jellemző, ezért az ilyen rendszerek funkcionálisan tagoltnak nevezhetők.

Ahhoz, hogy a vonali távíró- és adatjeleket az elektronikus kapcsoló rendszer kezelni tudja, a jeleket a rendszer működésének megfelelő módon át kell alakítani. A konverzió a legegyszerűbben a start-stop elvű karakterszinkronizálást végző karakterkapcsoló központokban valósul meg: a vonali egy-

ség összevárja az egy-egy karakterhez tartozó biteket, és azokat párhuzamosan adja át a kapcsoló rendszernek. A nem karakterkapcsoló központok esetén a kapcsolómező feladata a kétállapotú jelek jelátmenetei időbeli helyzetének és a jelátmenet irányának az átvitele az egyik vonal csatlakozásáról a másikra. Ezen két jellemző átvitelét az adatvégberendezéssel aszinkron kapcsolatban levő kapcsolómező a bitenkénti többszörös mintavételezés vagy valamely jelátmenet-kódolási módszer alkalmazásával oldhatja meg. Az ilyen módon működő kapcsolómezők egy vonali bit átkapcsolásához 5–100 kapcsoló bitet használnak. Nagyobb előfizetői sebességek kapcsolására az adatvégberendezéssel szinkron kapcsolatban levő kapcsolómező használható gazdaságosan, mely bitközépen végzett szinkron mintavételezés útján nyert belső bitfolyamatot visz át egyik vonali csatlakozásáról a másikra.

A kapcsolat megvalósítását tekintve a kapcsoló rendszerek a jelek közbenső tárolásával vagy anélkül működnek. Az időosztásos kapcsolómezőben a közbenső tárolás célja az adó vonal időrésének áthelyezése a vevő vonal időrésébe. Időrés áthelyezéssel bit-, karakter- és borítékkapcsoló központok egyaránt működnek. A boríték az izokron bitfolyamból képzett 6 vagy 8 információs bitet, 1 borítékkerekező bitet és egy állapotbitet tartalmazó egység. A közbenső tárolás a legegyszerűbb rendszereknél a vezérlő számítógép operatív memóriájában valósul meg, míg a korszerű központok erre a célra külön memóriát használnak. Közbenső tárolás nélkül, az időmultiplex technika és a térosztás (az időmultiplex fokozatok térbeli kapcsolatát megvalósító linkrendszer) kombinálásával egyszerű felépítésű kapcsolómező hozható létre.

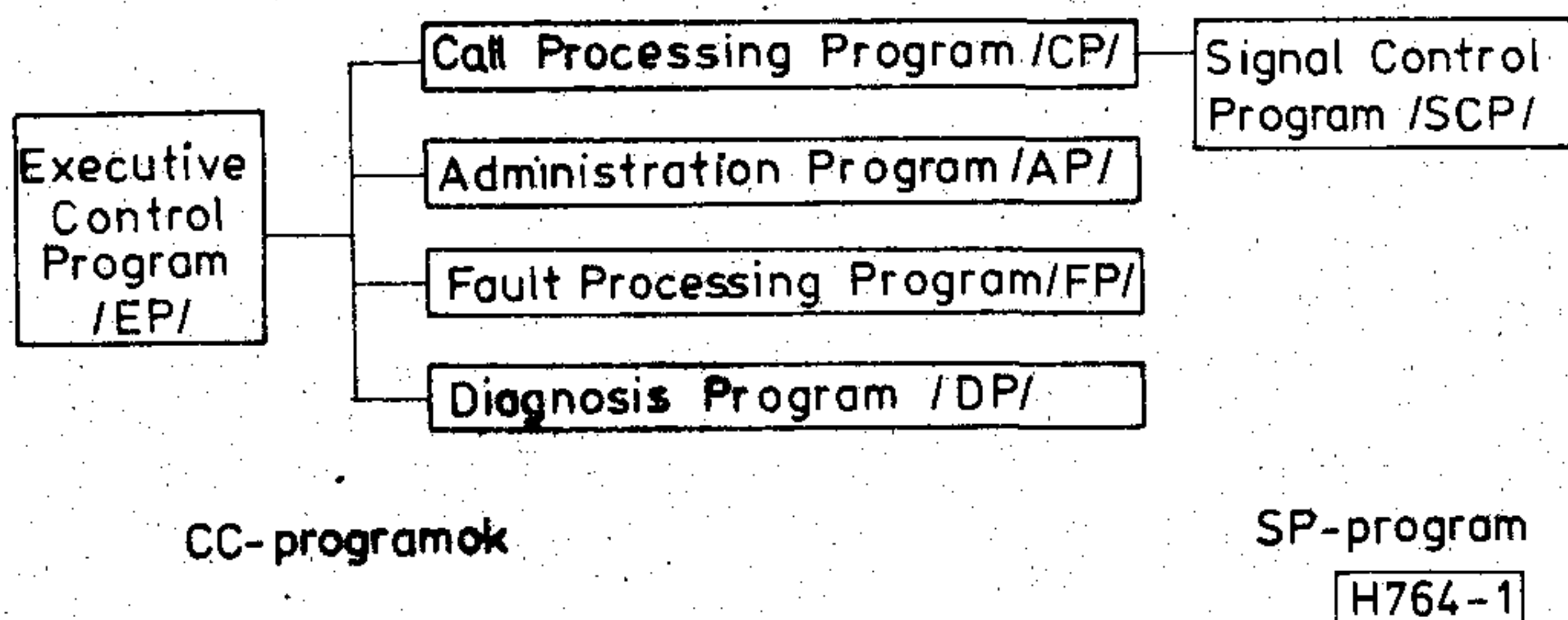
2. A Magyar Posta NEDIX 510A típusú központja

2.1 A központban alkalmazott rendszertechnikai megoldások

2.1.1 Feladat- és terhelésmegosztás a többprocesszoros rendszerben

A japán Nippon Electric Company (NEC) által gyártott NEDIX 510A típusú központban az irányítási funkciók ellátása két szinten történik: a vezérlő nagyszámítógép (CC — central controller) és az egyes kapcsoló modulokat (HW — highway) vezérlő SP (signal processor, mikroszámítógép) szintjén. Az információ-feldolgozási feladatok ellátásában az előbbi két szinthez egy harmadik, korlátozott-

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



1. ábra. A központ software-felépítése

tan ugyancsak programozható szint, az SP által irányított időosztásos feldolgozó áramkörök szintje csatlakozik. Az egyes vonalakkal az időosztásos feldolgozó áramkörök vannak közvetlen kapcsolatban.

A CC és az SP funkcióit a rajtuk futó programok szabják meg. A központ software-je az 1. ábrán látható fő modulokból épül fel.

Az egyes modulok funkciói:

EP (operációs rendszer): a programvégrehajtás vezérlése, I/O vezérlés, memory management, kezelői parancsok elemzése stb.;

CP: összeköttetések létesítése és bontása, különszolgáltatások biztosítása (direkt hívás, zárt előfizetői csoport, store and forward stb.);

AP: előfizetői és trónkadatok módosítása, forgalomvezérlés, forgalommérés, rendszerbővítés, állapotkijelzés, a kapcsolómező tesztelése stb.;

FP: hibák felismerése, a rendszer rekonfigurálása, automatikus újraindítás, közös egységek üzembeállítása és kizárása stb.;

DP: hibabehatárolás üzemen kívül helyezett egységeken;

SCP: az SP-n futó program. Logikai illesztést végez az időosztásos feldolgozó áramkörök és a CC programjai között.

Az SP a CC front-end processzorának tekinthető, amely mentesíti a CC-programokat az összetett hardware-vezérlési feladatok megoldásától, egyszerűsíti a CC-programok felépítését, növeli a CC feldolgozó képességét.

Segédáramkörei révén az SP észleli a vonalak állapotát, veszi a beadott hívószámokat, figyeli a jelzésrendszerben meghatározott időzítéseket stb. Információját az SP meghatározott formátumú üzenetblokkok (orderek) segítségével adja át a CC-nek. A CC tehát uniformizált információt kap a vonali eseményekről, ennek következtében egységesen képes kezelni ezeket az eseményeket, függetlenül a vonalak fajtájától és a rajtuk használt jelzésrendszertől. A híváskezelés folyamatában soron következő műveletre vonatkozó parancsot a CC ugyancsak order formájában adja le az SP-nek, aminek alapján az SP a feladat elvégzésére utasítja valamely időosztásos feldolgozó áramkörét. Időosztásos feldolgozó áramkör a vonali állapotváltozásokat figyelő Scanner (SCN), a minden egyes vonal számára egy-egy időzítés figyelését lehetővé tevő Line Timer (LTM), és a jelzési karakterek adását és vételét biztosító Signal Sender (Receiver/SSR). Az időosztásos működés jellemzésére: egyetlen SSR áramkör. 128 egymástól független (emellett eltérő sebességű és

kódkészletű) adási és vételi feladatot képes ellátni, és a 128 virtuális SSR mindegyike még négy különböző időzítést is figyel egyidejűleg.

A CC, az SP és az időosztásos feldolgozó áramkörök közti feladatmegosztás eredményeképpen az SP és a CC egy-egy kapcsolatfelépítés és bontás során csupán néhány elemi feldolgozó és vezérlő műveletet végez, miáltal lehetővé válik számos konkurrens igény kis késleltetésű kiszolgálása. A kiszolgáló hardware (SSR, LTM, SCN) egyszerű maradhat, az SP által beírható vezérlő memóriák révén azonban ezek a hardware egységek rendkívül rugalmasak.

2.1.2 A vezérlő nagyszámítógép-pár, az operatív tár és a háttértárak tulajdonságai

Az operatív tár (Main Memory — MM), a vezérlők (CC), a csatornák (Data Channel — DCH) és a buszrendszer (High Integrated Bus — HIB) kettőzöttek. Amennyiben a két rendszer valamelyikében olyan hardware-hiba fordul elő, amelyet a program nem képes elhárítani, a rendszerek ellenőrzését végző nagy megbízhatóságú EMA (Emergency Action Circuit) áramkör

- leállítja mindkét CC működését,
- működőképes konfigurációt hoz létre,
- kezdeti programbetöltést hajt végre,
- ráadja a vezérlést az új konfigurációra.

A CC-nek szó- (16 bit) és byteműveletek mellett bitkezelési lehetősége is van. Címzési módjai: közvetlen, relatív, indexelt és indirekt. Címtartománya 2×2 Mszó. A szószervezésű tár ciklusideje 300 ns (sztatikus RAM), illetve 450 ns (dinamikus RAM). A memóriairási és -olvasási műveletek egymással átlapolódva folynak.

A két központi processzor vagy órajel szinten egymással szinkronizáltan ugyanazokat a műveleteket végzi, vagy egymástól függetlenül működik. A független működés esetén normál üzemben a „0” jelű processzor a „0” jelű 2 Mszó kapacitású memóriát használja, az „1” jelű processzor pedig az „1” jelű memóriát, illetve „0” processzor — „1” memória és „1” processzor — „0” memória együttműködése is lehetséges. A rendszer hibák utáni újraindítása esetén az aktív processzor mindkét memóriát ugyanazzal az információval tölti fel a fixfejes diszkról.

A CC 16 bites memóriacím-regisztere 64 kszó címzését teszi lehetővé. Ezzel szemben bármely processzor képes a teljes 2×2 Mszó kapacitású tár címzésére.

Mind a „0”, mind az „1” jelű, maximálisan 2 Mszó kapacitású operatív tár 32 db 64 kszó kapacitású logikai címtartományra oszlik. Egy-egy logikai címtartomány 2 kszónyi lapjainak a kezdőcímeit egy-egy táblázat tartalmazza. A 64 kszavas, a címregiszter által közvetlenül kezelhető logikai címtartományok a memóriában szétszórtan elhelyezkedő lapokból állhatnak. A logikai címtartományokat alkotó lapok kezdőcímeit tartalmazó táblák közül a memóriavezérlő regiszter választ. Az alkalmazott címszámítási technika rugalmas tárgydalkodást tesz lehetővé.

A vezérlő számítógépek mikroprogramozottak, ECL elemekből épülnek fel. A mikroprogramtár 4 kszó (32 bites) kapacitású, elérési ideje max. 70 ns. A regisztertomb 15 regisztert tartalmaz, amelyből 4 általános célú. Az operatív tár és a processzor felépítése lehetővé teszi, hogy az utasításvégrehajtás operandus-lehívási és műveletvégző fázisai a következő utasítás elővételével párhuzamosan folyjanak.

Az I/O műveletek négyféle módon zajlanak:

- programozott I/O lassú készülékekhez,
- I/O programozott megszakítással,
- multiplex átvitel,
- átvitel szelektor csatornán.

Egy CC-hez 4 csatorna tartozik. Mindegyik csatorna csatlakozik a multiplex buszra is és a szelektor buszra is. A csatornák közül egy lehet processzor-processzor csatorna is. A processzor buszra max. 58 CPU fűzhető fel.

A rendszer fixfejes mágneslemez egységeket használ a rendszerprogramok és az adattáblák biztonsági és a feladatvezérlő blokkok átmeneti tárolására. A mágnesszalag egységek díjazási, forgalmi stb. adatok rögzítésére, valamint programok és rendszeradatok biztonsági tárolására szolgálnak.

2.1.3 Kapcsolási elvek, a kapcsolómező működése

A NEDIX 150A kapcsoló központot kétféle kapcsoló alrendszer alkotja: az aszinkron és a szinkron kapcsoló alrendszer. Mindkét alrendszer egyaránt T-S-T (idő-tér-idő) felépítésű, és egyaránt 960 időrést használ. Az aszinkron kapcsolómező bitmultiplex, a szinkron pedig boríték-multiplex működésű. A központ a 6+2 típusú borítékot alkalmazza. Mindkét kapcsolómező 3,2 kHz-es mintavételező alapsebességet használ. Az 50 Bd-os jelet 3,2 kHz-cel mintavételezve a központ által okozott konverziós torzítás maximális értéke nem haladja meg a 3%-ot. 100 Bd-on és e feletti sebességeken (300 Bd-ig) 12,8 kHz-es mintavételezési sebesség használatos. Ez esetben a 100–300 Baudos jelfolyamot a 960 bites kapcsoló keretben 4 darab, egyenletesen elosztott kapcsoló bit reprezentálja.

A szinkron kapcsolómező szinkron mintavételezést alkalmaz, ezért az előfizetői berendezésekkel, illetve más kapcsoló központokkal szinkron módon, szinkron hálózaton kell együttműködnie.

A borítékolás következtében a 2400 vagy 4800 bit/s előfizetői sebesség 3200, illetve 6400 bit/s-ra módosul. Az előfizetői berendezések adási jelfolyamának borítékolása és a hálózattól az előfizetői berendezéshez jövő borítékfolyam homogén izokron vételi információs bitfolyammá, valamint az X.21 ajánlás szerinti DTE–DCE (lényegében: terminál-központ-hívó) interfész I jelű vezetéke állapotává történő visszaalakítása az előfizetőnél elhelyezett DCE-ben (DCE: Data-circuit Terminating Equipment; az adathálózati központhívó ISO szerinti elnevezése) történik. A DCE-k a borítékkezelésen kívül szinkronizálást, vonali jelátalakítást és hibabehatárolási lehetőségeket is biztosítanak. A szinkron adathálózat átviteltechnikája és kapcsolástechnikája a DCE-ben történő borítékolás következtében borítékokat kezel. A borítékkapcsoló a 3200 bit/s sebességű csatorna-

hordozót 400 boríték/s sebességgel kapcsolja. Egy ilyen borítékfolyam kapcsolásához a 960 borítékot tartalmazó szinkron keret egy (borítéknyi) időrése szükséges. Egy 6400 bit/s sebességű csatornahordozóhoz a CC két darab, egymástól a keretben 480 időrésnyi távolságra levő időrést rendel.

Az időrések keresése, kijelölése és felszabadítása az MM-ben levő időrestáblában történik. A vonalak és az időrések összerendelésére az SCU-ban található kapcsoló memória szolgál.

A NEDIX 510A központ max. 16 kapcsoló modult, ún. highway-t tartalmazhat. Az aszinkron HW aszinkron vonalakat (max. 1920-at), a szinkron HW pedig szinkron vonalakat (max. 960-at) fogad. A rendszeren belül az aszinkron és a szinkron HW-k számaránya tetszőleges lehet. Egy-egy HW-t egy SCU-pár vezérel. Normál működés esetén egy-egy SCU csak a HW vonalainak a felét kezeli, azonban valamelyikük meghibásodása esetén a másik képes valamennyi vonal kiszolgálására. Az aszinkron HW-n 120 előfizetőtől kezdődően, a szinkron HW-n pedig 20 előfizetőtől kezdődően duplikált a hardware. A rendszer megbízhatóság szempontjából előnyös, hogy a négy vonalat fogadó előfizetői kártyák és az SCU-k közti legmagasabb szintű nem duplikált hardware nagyon egyszerű.

Az időosztásos kapcsolómező kedvező lehetőséget kínál a hálózatba kihelyezett időmultiplex berendezések csoporton történő fogadásához. A kihelyezett időmultiplex berendezések által összefogott csatornák jelei a központ oldalán önálló jelekként nem jelennek meg. A központ a CCITT R.101 ajánlása szerinti táviró és aszinkron adatmultiplex, valamint az X.50 ajánlás szerinti szinkron adatmultiplex berendezés jelfolyamait fogadja. A rendszerhez tartozó koncentrátor és központ oldali fogadó egység az R.101-hez hasonló multiplex keretszervezést alkalmaz.

2.1.4 Hálózatszinkronizálás

A szinkron mintavételezésű kapcsolómező megkívánja, hogy az adathálózatok a kapcsoló központ által meghatározott sebességgel adják jeleiket. Ezen sebesség-kényszer átadását szolgálja a hálózat szinkronizációs rendszere. A szinkronizációs rendszer fázisbeállítási funkciókat is ellát a hálózat egyes helyein. Nemzeti keretek között a hálózatszinkronizálás despotikus megoldású, azaz minden adathálózati órafrekvenciát egyetlen hálózati fő óra határoz meg.

A szinkron adathálózat és a digitális (PCM) alaphálózat szinkronizálásának módja a PCM hálózat jellegétől függ. Míg a PCM hálózat a mai helyzethez hasonlóan analóg környezetben üzemel, addig az adathálózat a szinkronizáció szempontjából egymástól független primer PCM rendszerek 64 kbps sebességű időréseit használja. Ez esetben az adathálózat 2048 kHz-es órajellel lát el minden olyan primer rendszert, amelyet csoportonként átvitelére igénybe vesz.

A digitális távbeszélő-kapcsolástechnika elterjedése szükségessé fogja tenni a táviró- és a távbeszélő-központok és a PCM rendszerek közös szinkronizációs rendszerének a kialakítását.

2.2 A központ software-jének egyes jellemzői

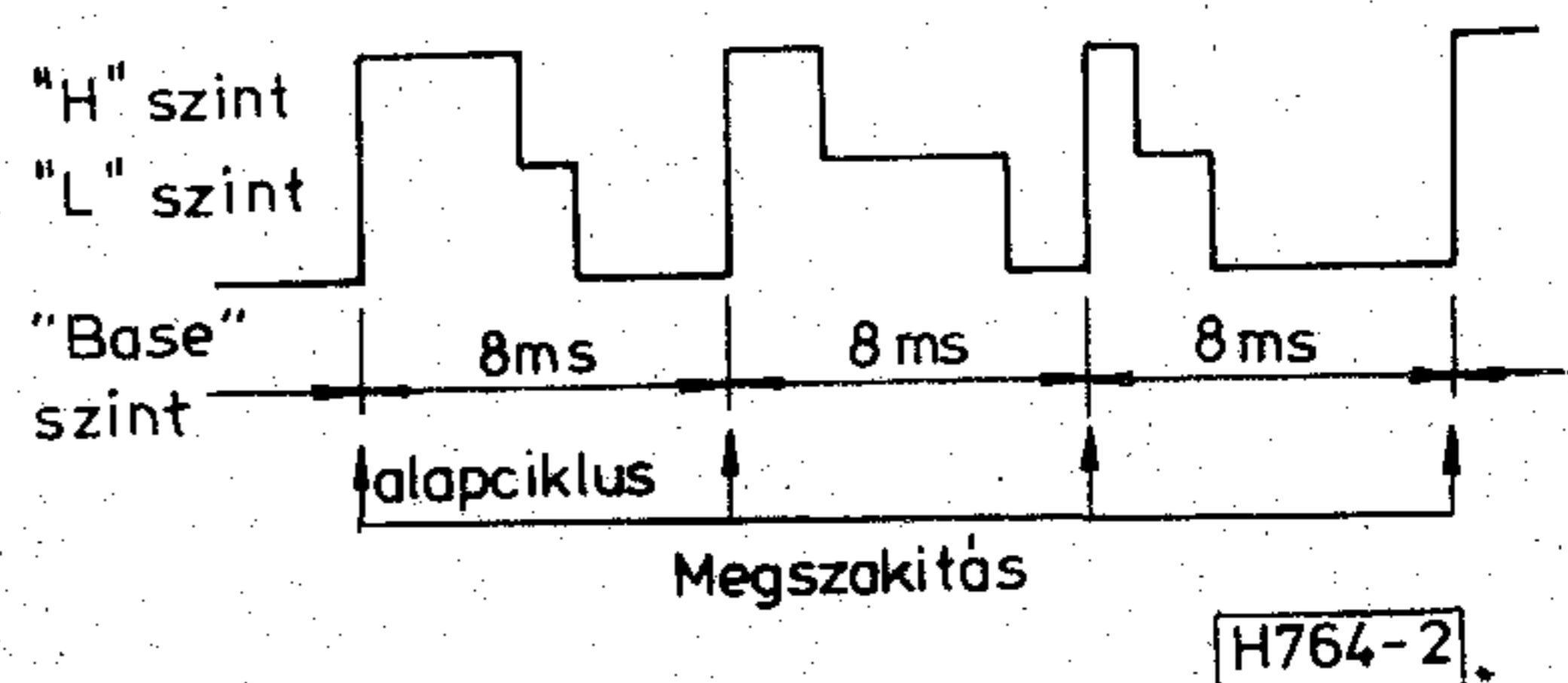
A vonalak minél jobb forgalmi kiszolgálása igazi real-time feldolgozást, a nagy központkapacitás pedig multiprocessinget tesz szükségessé.

Az előfizetők és a hálózat leírásához a központ nagyszámú táblázatot használ. A tároltprogram-vezérlés velejárója, hogy minden külső feltételt (jelzésrendszer, számrendszer, útvonalmeghatározás, forgalomvezérlés stb.), programok által kezelhető belső adathalmaz (ún. office data) reprezentál. A Magyar Posta azzal, hogy a belföldi nyilvános távíró, a GENTEX, a telex, a DATEX, az aszinkron és a szinkron adathálózat kapcsoló központjainak, ezen belül a telex és az adathálózat nemzetközi kicserélő központjainak a funkcióit egyetlen rendszerrel valósítja meg, messzemenően kihasználja a NEDIX 510A rendszer virtuális központképzési lehetőségeit.

Mivel a központ folyamatos működésű, az esetleges meghibásodásoknak a forgalomra gyakorolt hatását automatikus rekonfigurációval és újraindulással kell minimálisra szorítani. A hibák jellegétől függően különböző újraindulási folyamatok lehetségesek, amelyek általában vagy észrevétlenül maradnak az előfizetők számára, vagy — ritkábban — az újabb hívások néhány másodpernyi visszautasításával járnak, azonban a fennálló összeköttetések megmaradnak.

A kapcsolási folyamat korábban említett elemi lépésekre bontása elősegíti ugyan nagyszámú egyidejű igény kis késleltetésű kiszolgálását, azonban önmagában nem képes megoldani a processzor valamely részfeladat által történő kisajátításának az elkerülését. Szükség van egy vezérlésátadási kényszerítő megoldásra is, amelyet a feladatok prioritási szintekbe sorolása biztosít.

A processzor az idő nagyobbik részében base szintű feladatokkal van elfoglalva. 8 ms-onként azonban hardware-megszakítás révén az operációs rendszer kapja a vezérlést és a „H” szint valamely programjának adja. A H (vagy valamely másik) szint egy egész vagy akár néhány alapcikluson keresztül magánál tarthatja a vezérlést, azonban bizonyos időkorlát eltérésekor az operációs rendszer hibát észlel és elveszi a vezérlést.



2. ábra. Programok prioritási szintjei

A sorosan történő feldolgozás és a véletlenszerűen felmerülő igények pillanatnyi egyensúly zavarainak kiküszöbölésére a rendszer számos helyen alkalmaz hard és szoft sorokat.

A hívásfeldolgozó CC-program három fő részből áll: bemeneti, belső és kimeneti feldolgozás. A bemeneti és a kimeneti programok a CC—SCU kommunikációt bonyolítják le. A bemeneti program által az SCU-k által feltöltött sorokból kiolvasott ordert a belső feldolgozást végző program elemzi, és meghatározza azt a taskot, amely a bejövő információknak megfelelő műveleteket elvégzi. A taskokat makró-táblák írják le, amelyekben felsorolt makrók végrehajtását a Task Execution Program vezérli. A makrók végrehajtása során előálló információt a kimeneti program küldi le order formájában az érdekelt SCU-nak.

Mivel a hívások feldolgozása sok lépésben, nagy számú hívás számára időben átlapolódva történik, szükséges annak a biztosítása, hogy a hívásfeldolgozó program emlékezzen a hívás legutóbbi állapotára. Ennek biztosítására a program minden egyes híváshoz rendel egy-egy feladatvezérlő blokkot (Task Control Block, TCB), amelybe beírja a hívás minden jellemzőjét, és a kapcsolatot elbontásakor felszabadítja. A kapcsoló programnak minden vonali állapotváltáskor meg kell találnia az adott híváshoz tartozó TCB-t. Ezt segíti elő a minden egyes vonalhoz tartozó és a vonalak sorszáma szerint rendezett Call Entry Table-k TCB-sorszámot tartalmazó szava.

A rendszerrel való kommunikációhoz gazdag utasításkészlet áll rendelkezésre. A különböző jelentőségű és funkciójú kommandok használati joga személyekhez kötött kulcsszavak kiosztásával korlátozható a működés biztonsága által megkívánt mértékre.

A Magyar Posta vonalkapcsolt adathálózata

MATUKA LÁSZLÓ
Postavezérgazgatóság

1. Az adathálózat létrehozásának igénye

Az adatátviteli szolgálat bevezetését követő kezdeti időszakban az adatállomások, adatátviteli összeköttetések általában csak kísérletek, bemutatók érdekében létesültek. Üzemszerűen működő távadatfeldolgozó rendszerekről 1975-ig még alig beszélhetünk. A IV. ötéves terv időszakában évente kb. 40–70 adatállomás-igényt tartottak nyilván, míg ez az érték 1979 végére kb. 200-ra emelkedett. A fejlődési ráta intenzív fejlődést mutat (50–100%-os fejlődés évente), de az állomások abszolút száma még nem jelentős.

A számítástechnika fejlődése hazánkban fordulóponthoz érkezett. A fejlődést még ma is erősen gátló nehézségek ellenére kialakulóban vannak a népgazdaság különböző ágazataiban a távadatfeldolgozás szélesebb körű alkalmazásához szükséges hardware — software eszközök. A gazdasági életben és a közigazgatásban jelentkező ésszerűsítési törekvések következtében gyorsan növekszik az adatfeldolgozás és távadatfeldolgozás alkalmazása. Ezért a postának az adatátviteli szolgálattal szemben támasztott minőségi és mennyiségi igények rohamos növekedésére kell felkészülnie.

Az adatátviteli igényeket a posta a távbeszélő- és távíróhálózat másodlagos felhasználásával, kapcsolt vagy közvetlen összeköttetés formájában és a DATEX hálózaton elégíti ki. A távbeszélő- és a távíróhálózat csak korlátozottan tudja kielégíteni az adatátviteli igényeket. Számos jellemzőjük nem elégíti ki az adatátvitel által támasztott igények egy részét (kapcsolatfelépítési idő, hibaarány stb.).

További hátrány, hogy a kapcsolt hálózaton csak viszonylag kis átviteli sebesség érhető el, a nagyobb sebességet lehetővé tevő különleges minőségű közvetlen összeköttetések távolsági adatátvitel esetén drágák.

Az előfizetőknek az adatátviteli szolgáltatás iránt támasztott egyes fontos, mind a szolgáltatás minőségére, mind választékára vonatkozó igényeit a posta a jelenlegi eszközeivel kielégíteni nem tudja. Az áramkörök másodlagos felhasználása a postának is számos problémát okozott, így mind a felhasználónak, mind a postának érdeke az adatátviteli szolgáltatás kedvezőbb feltételeit biztosító új adathálózat létrehozása.

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

2. Célok, alapelvek az adathálózat rendszerének megtervezésénél

A Magyar Posta az új adathálózatát a később ismertetett alapkövetelmények figyelembevételével tervezte meg.

Az új rendszer megtervezésénél alapvető szempont volt az, hogy a felhasználók részére nyújtott szolgáltatásokkal a létező reális minőségi és mennyiségi igények többségét ki lehessen elégíteni.

A szolgáltatások bevezethetőségének érdekében az adatátviteli hálózat kapcsolástechnikájában és átviteltechnikájában a legfejlettebb alkatrészbázison alapuló időosztásos berendezéseket kell alkalmazni.

A hálózathoz a felhasználóknak jól definiált digitális interfészen keresztül kell biztosítani a csatlakozást.

A hálózat és a felhasznált berendezések alapvető jellemzőinek meg kell felelniük az illetékes nemzetközi szervezetek szabványainak és ajánlásainak. Ez rendkívül lényeges szempont, mivel a magyar hálózat csak a nemzetközi szabványok és ajánlások figyelembevételével kapcsolódhat más nemzeti hálózatokhoz. Jelenleg a CCITT és az ezzel kompatibilis KGST—POTÁB foglalkozik adathálózatok jellemzőinek meghatározásával. A továbbiakban a KGST kompatibilitás miatt csak a CCITT adathálózatokat meghatározó X sorozatú ajánlásokkal foglalkozunk.

Az ajánlásokban rögzített lehetőségek közül a Magyar Posta jelenleg a vonalkapcsolás elvén működő adathálózatot valósítja meg.

3. Adathálózat ismertetése

A megvalósításra kerülő adathálózat olyan nyilvános, a vonalkapcsolás elvén működő hálózat, amely a megadott feltételekkel az ország bármely pontján bárki számára igénybe vehető.

3.1. Szolgáltatási osztályok

A nyilvános adathálózatok előfizetői szolgáltatási osztályait a CCITT X. 1. ajánlása határozza meg. Ez az ajánlás adja meg az adatátviteli sebességeket, az adatállomási üzemmódot, a választási és hívásfolyamati jelzéseket.

Vonalkapcsoló hálózaton start—stop és szinkron üzemmódú adatállomások üzemelhetnek. Ennek megfelelően a szolgáltatási osztályok fő jellemzőit az 1. táblázat adja meg. A 2' osztály a jelenleg működő DATEX hálózat által biztosított kód- és sebesség-

Szolgáltatási osztály	Választási		Adatátviteli		As/Sy jelleg
	sebesség kód (bit/s)	karakter struktúra	sebesség (bit/s)	karakter struktúra	
1	300 No. 5	11 elemes	300	11 elemes	aszinkron
2	110 No. 5 200 No. 5	11 elemes 11 elemes	110 200	11 elemes 11 elemes	aszinkron aszinkron
2' (DATEX)	számtárcsás	10 imp/s	max. 200	kötetlen	aszinkron
4	2400 No. 5	—	2400	—	szinkron
5	4800 No. 5	—	4800	—	szinkron

független adatátvitel lehetőségét biztosítja 2. osztály keretében.

Igény esetén a hálózat a 3., 6. és a 7. osztály bevezetését is lehetővé teszi. A hálózat minden szolgáltatási osztályban duplex átvitelt biztosít.

3.2. Előfizetői szolgáltatások

A hálózat alapszolgáltatása az, hogy két azonos osztályba tartozó állomást a teljes hívószám alapján összekapcsol, és a bontási szándék észleléséig az összeköttetést fenntartja. Ezen túlmenően különszolgáltatásként a CCITT X. 2. ajánlás választékából a következők érhetők el:

közvetlen hívás,
zárt előfizetői csoport,
zárt előfizetői csoport kimenő hívási joggal,
zárt csoporton belülről jövő hívás letiltása,
zárt csoporton belülről menő hívás letiltása,
hívott vonal azonosítása,
hívó vonal azonosítása.

A CCITT választékon kívül sorozatszám-képzés is lehetséges.

3.3. Előfizetői interfészek

A CCITT az adathálózati végberendezések csatlakozására két csatlakozási módot dolgozott ki, az aszinkron interfészt az X. 20. ajánlásnak és a szinkron interfészt az X. 21. ajánlásnak megfelelően. Mindkét ajánlás az adat-végberendezés (DTE) és az adat-áramkört végződtető berendezés (DCE) közötti interfész fizikai jellemzőit és a hívásvezérlési eljárásokat adja meg.

Mivel az adathálózat üzembe helyezésekor az X típusú interfészű DTE-k nem vagy csak kis számban fognak rendelkezésre állni, ugyanakkor igény lesz a V típusú interfészű DTE-k adathálózati csatlakoztatására is, a posta az X. interfész mellett biztosítja a V típusú DTE-k adathálózati csatlakozását is, amit az X. 20 bis (aszinkron csatlakozás) és X. 21 bis (szinkron csatlakozás) ajánlásoknak megfelelően valósít meg.

V típusú DTE-k adathálózati kiszolgálását a posta átmenetinek tekinti.

3.4. A hálózat rendszertechnikája

A hálózat kapcsoló és multiplex berendezései időosztásos elven működnek, ami a kapcsolástechnika és az átviteltechnika nagyfokú integrálását teszi lehetővé.

Ez ad alkalmat arra, hogy egy adott igénystruktúrának megfelelően optimálisan legyen kialakítható a rendszer kapcsoló és átviteli berendezéseinek elrendezése és aránya.

Az adatelőfizetők csatlakoztatására multiplexerek, koncentrátorok és jelátalakítók állnak rendelkezésre.

Aszinkron előfizetők gazdaságos csatlakoztatására CCITT R. 101. B ajánlásnak megfelelő kód- és sebességfüggő multiplexerek (TELEPLEXER-ek) és ezeknek megfelelő vonali keresztstruktúrájú koncentrátorok (CONCENTPLEXER-ek) állnak rendelkezésre. A TELEPLEXER 2400 bit/s sebességű vonali duplex csoportthordozón 46 db 50 Baudos jel vihető át.

A berendezés lehetővé teszi kevesebb, de nagyobb sebességű, max. 300 Baudos jelek átvitelét. A CONCENTPLEXER az előfizetők dinamikus hozzárendelését biztosítja az időmultiplex csatornához. A kiszolgált előfizetők száma függ a csoportthordozó sebességtől és az előfizetők forgalmától.

Szinkron előfizetők multiplex csatlakoztatására a CCITT X. 50 ajánlása szerinti, 64 kbit/s csoportthordozó sebességű DATAPLEXER áll rendelkezésre. A DATAPLEXER az előfizetői bitfolyamból a DCE-ben képzett ún. borítékokból állítja össze a multiplex jelfolyamatot.

Az előfizetők hálózati csatlakoztatásához és a hálózatképzéshez szükséges jelátalakítók széles választékát biztosítja a rendszer (alapsávi jelátalakítók, modemek távbeszélő- és alapsoportsávban és PCM időréshozzáférségi egységek).

Az adathálózat kezdeti (egyközpontos) szakaszában az előzőekben ismertetett hálózati berendezések segítségével az ország bármely előfizetőjének a hálózat szolgáltatásaihoz való hozzáférése megoldott.

4. Szolgáltatáspolitikai célkitűzések

A Magyar Posta az új adathálózat üzembe helyezésével a távadatfeldolgozó rendszerek magasabb szintű kiszolgálását kívánja elérni.

A posta az adatátvitel minden eszközét az előfizetők rendelkezésére bocsátja a bérleti és a levelezési díj ellenében. Az előfizető ezzel megszabadul az átviteli kérdések gondjától, a posta számára pedig hatékony fenntartási rendszer szervezését teszi lehetővé.

A jelenlegi vonalkapcsoló rendszer tárolt program vezérlése és a szolgáltató software moduláris szerkezete lehetővé teszi az előfizetői különszolgáltatások és szolgáltatási osztályok választékának bővítését.

Az új adathálózat szabadon választható, de a posta előnyben részesíti az adatátviteli igények kielégítésénél.

A posta fenntartja jelenlegi adatátviteli szolgáltatásait, így a táviró- és távbeszélő-hálózaton már üzemelő állomások maradnak az eredeti hálózaton, illetve azokon további igényeket is kielégít.

A megvásárolt NEDIX 510 A rendszer tagja egy gyakorlatilag minden kapcsolt hálózati igényt kielégítő központ-családnak, így a hálózat fejlesztése során, reális igény esetén gazdaságosan nyílik lehetőség a szolgáltatások bővítésére (pl. csomagkapcsolás bevezetésére) a rendszer más elemeinek üzembe helyezésével.

A külföldi szakfolyóiratokból

(Folytatás a 368. oldalról)

A modern elektronika fokozatosan behatol a telefontechnikába is és kényelmesebbé teszi a kommunikációt. Ezt jól példázza a telefonba épített hívásválaszó, amelyet két változatban is realizáltak. A fejlesztési munkát a telefonkészülékeket gyártó Siemens és a digitális beszéd tárolás területén nagy tapasztalattal rendelkező Zettler cégek közösen végezték. Az első változatban a beszéd tárolásra mini mágneskazettát (mechanikus futóművel) és piezo hangátalakítót alkalmaztak. Ezenkívül a Zettler cég a jelenleg elérhető és kilátásban levő technológiák figyelembevételével egy tisztán elektronikus megoldást is kidolgozott delta modulátorokkal és RAM tárokkal. A technika jelenlegi állása mellett az első megoldás kedvezőbb költségű, amennyiben gyors bevezetése szóba kerül. A második megoldás alkalmazása az alkalmazott tárolóelemek és az analóg/digitális átalakító áralakulásától függ. (*Elektronik, 1980. jún. 12. [814]*)

*

A Racal Vadie (USA) cég a VA 103 Modem Phone elnevezésű készüléke tulajdonképpen egyesíti a hagyományos távbeszélő-készüléket és az adatátviteli modemet. A modem megfelel a Bell 103/113 típusú modemnek, teljes-duplex és távbeszélő előfizetői vonalra is csatlakoztatható. Az adatvégberendezés egy 25 pólusú aljzaton kapcsolható a készülékhez. A modem maga kb. 120 cm² területet foglal el az áramköri lapon. A mechanikus csengőt elektromos berregővel cserélték fel, azért, hogy helyet nyerjenek a távbeszélő-készülékben. A kézibeszélőn foglal helyet az üzemmódváltó háromállású kapcsoló. (*Electronic Design, 1980. apr. 12. [815]*)

*

A Texas Instruments után a National Semiconductor is megkezdte az emberi beszéd szintetizálására képes áramköröknek (Speech Processor Chip) fejlesztését.

Az n-csatornás MOS technológiával készült áramkör egy ún. beszédprocesszort és egy, a kódolt szöveg tárolására alkalmas ROM-ot tartalmaz. Az áramkör külső szűrővel, erősítővel és hangszóróval kiegészítve érthető és felismerhető női, férfi, illetve gyermekhangot állít elő.

A National Semiconductor által alkalmazott kódolási eljárás lényegében egyszerűbb, mint a Texas Instruments-é, s ez megkönnyíti a chip tömeggyártását. Módszerük a hullámformák digitalizálásán és tömörítésén alapszik, mellyel csökkentik a szükséges memóriaterületet és így az áramkör előállításának költségeit. Működése során a processzor megcímzi a

ROM valamely területét, ahol az adott szöveg kódja és a kiejtést meghatározó amplitúdó és frekvencia információk találhatóak, és vezérli ezek kivitelét a külső eszközökre. A jelenlegi processzorok 128 kByte-nyi szövegcímzésre alkalmasak.

A chip a jelenleg forgalomban levő mikroprocesszorok többségéhez könnyen illeszthető.

Kezdetben csak az alapszókinccset felölelő áramkörök gyártását tervezi a vállalat. A beszédprocesszort és 28 szót tároló memóriát magába foglaló SPC ára 12 dollár. Az első példányok 1980-ban kerültek forgalomba. (*Control Engineering, 25. K. 5. sz. [816]*)

*

A Lockheed Missile and Space Co. felismervén az áramköri kapcsolási sebességnövelési szükségességét, nagy sebességű GaAs IC-k kifejlesztését tűzte ki céljává. Legutóbbi eredményük a $\pm 0,5$ V-os üzemi feszültségről működő GaAs alapanyagú statikus RAM. Ennek a memóriának a kapcsolási ideje 100 ps körül van. A tároló elemek mérete 57 $\mu\text{m} \times 40 \mu\text{m}$. A rendkívül nagy elemsűrűség csak igen kis teljesítményfelvétel mellett valósítható meg. Eddig 500 μW /kaput sikerült elérniük. A GaAs alapanyagú áramkörökkel rendkívül nagy sebesség érhető el. A Lockheed olyan kísérleti, logikai IC-t is előállított már, amelynek a kapcsolási idő 50 ps volt, a megengedett órafrekvencia pedig 2 GHz (míg pl. ECL áramköröknél a legjobb eredmény 700 ps körül volt). A Nippon Telegraph and Telephone Public Corp. kutatói olyan 15 fokozatú, gyűrűs oszcillátor kísérleti példányát fejlesztették ki, amelynek a kapui 30 ps kapcsolási idejűek. A Lockheed vezetői szerint a GaAs alapanyagú logikai IC-k sebessége 1985-re eléri vagy meghaladja a 4 GHz-es órajelet. (*Electronics, 1980. júl. 31. [817]*)

*

A Nippon Telegraph and Telephone Public Corp. cég hírközlési laboratóriuma, valamint az amerikai Gardiner Communications cég új típusú antenna kifejlesztésén dolgozik. Mindkét cég üvegszálas műanyag hordozó anyagot alkalmaz, ezt látják el fémbevonattal. Így viszonylag olcsó antennák készíthetők nagy pontossággal. A japánok a műholdakon keresztül történő adatátvitelre koncentrálnak és az antennákban szelektív vevőket helyeznek el. Így sikerült egyetlen adatközpontból párhuzamosan több állomásra adatokat átvinniük. Minden állomás csak a neki címzett adatokat fogadta és dekódolta. A kísérleti átvitel sebessége 64 kbit/s, az antennák erősítése 26,3 dB volt. A 90 kg tömegű egység 70 cm, 98 cm mély és 126 cm magas. Az amerikai antenna jóval nagyobb, de az erősítése ennek megfelelően 46 dB. (*Electronics, 1980. júl. 31. [818]*)

A VIDEOTON Gyár intelligens videoterminál családja*

HADRÉVI ISTVÁN
Videoton

1. Az alfanumerikus videoterminál rövid ismertetése

A Videoton első mikroprocesszoros vezérlésű berendezése a VTS 56100 terminál volt, amelyet 1974-ben elsősorban adatvégállomás céljára fejlesztettünk ki. A mikroprocesszoros vezérlés azonban azt is lehetővé tette, hogy a VTS 56100 berendezést számítógépszerűen is lehessen alkalmazni, így a terminál alkalmazások mellett egy sor speciális felhasználás is kialakult az évek folyamán.

A VTS 56100 kifejlesztése óta a mikroprocesszoros vezérlésű berendezések széles skálája jött létre a Videotonban:

- VDDS család,
- VDT család,
- VSD család.

Ezeknek a berendezéseknek a továbbfejlesztése jelenleg is folyik, a családoknak állandóan új tagjai jelennek meg.

Egy-két mondatban a következőképpen lehet jellemezni a fentebb felsorolt eszközöket:

1.1. A VDDS (Videoton Data Display Station) család általános jellemzői

Első változatai nagy teljesítőképességű, általános alkalmazásokat kielégítő display típusok voltak: IBM 3275 kompatibilis szinkron változat, HP 2640 A-hoz hasonló aszinkron változat, HP 2644 A-hoz hasonló minicartridge-t tartalmazó aszinkron változat. A későbbiek során a VDDS család inkább a számítógépszerű alkalmazások irányába megy el, a fő típus ezen a területen a VT-20-as rendszer.

1.2. A VDT (Videoton Display Terminál) család általános jellemzői

Elsősorban különböző, közepes kategóriájú displayket realizáló változatai dominálnak. Áramköri megoldásai és a korszerű technológia biztosítja, hogy a VDT a világ legkorszerűbb display-i közé sorolható, kis fogyasztású, kis súlyú, nagyon jó teljesítmény-ár viszonytal rendelkező eszköz.

Az elektronika nagy integráltságú elemekből felépített kapcsolás. Ennek, valamint a bus-rendszernek következményeként lehetővé vált a csatlakozóknak közvetlenül a NYÁK lemezen való kialakítása, ami a belső összeköttetések és a csatlakozók számának jelentős csökkentését vonta maga után.

* (Készült a moszkvai MSZR—ESZR kiállítás keretében sorra kerülő előadásra)

Mindez azt jelenti, hogy számottevően megnőtt a készülék megbízhatósága, egyszerűsödött a szerelhetősége, ami meghibásodás esetén könnyű hozzáférést és szervizelést biztosít.

1.3. A VSD (Videoton Simple Display) család általános jellemzői

E display család tagjai viszonylag alacsony teljesítményfelvétel mellett működnek. Elsősorban adatrögzítő munkahely céljára lettek kifejlesztve, ezért előnyösen használhatók ott, ahol a display-től nem követelünk meg magas intelligenciát vagy flexibilitást. A készülékek fő előnye a kis teljesítményfelvétel és az alacsony ár.

2. A VDDS család ismertetése

2.1. Általános jellemzők, felépítés, interface-ek, csatoló perifériák

A VDDS gyártmánycsalád tagjai nagyfokú kiépítési lehetőségeik, valamint funkcionális flexibilitásuk következtében tetszőleges alfanumerikus display alkalmazások igényeit elégíthetik ki. A készülékek felhasználási területe a speciális grafikus és vonalrajzoló karakterkészlet következtében még inkább kiszélesedett.

A flexibilitás a mikroprogramozott vezérlésnek köszönhető, ezért a display funkcionális lehetőségei ún. szövegszerkesztés, adatátvitel, periféria-kezelés — a mikroprogram függvényei.

E display család tagjai szinkron vagy aszinkron vonali interface-szel rendelkeznek. Megfelelő modem keresztül a központi számítógéptől távol elhelyezve üzemeltethetők. Ezért ezek a készülékek bármely olyan kazettás vagy blokkosított adatátvitelt megvalósító számítógéprendszerben üzemeltethetők, amelyek szabványos aszinkron vagy szinkron interface-szel vannak ellátva.

Háttértárként egyes modelleknél 2 db minicartridge került beépítésre.

A display-hez a képernyőtartalom kinyomtatása céljából nyomtatót is kapcsolhatunk.

2.2. Rövid tájékoztató

- a) Szinkron típusú VDDS
- b) Aszinkron típusú VDDS
- c) Aszinkron típusú VDDS kazettával

I. A felsorolt 3 berendezés üzemmódjai és felhasználói területük:

- Lekérdezéses (Inquiry) alkalmazásokban gyors hozzáférést biztosít az operátornak a központi számítógép file-jaihoz, file aktualizálásra és párbeszédéses üzemmódú lekérdezésre alkalmazható.
- Adatrögzítő (Date entry) alkalmazásokban a VDDS helyettesíti a hagyományos kártyalyukasztó berendezéseket. Forrás file-ok aktualizálására vagy ON-LINE adatrögzítésre használható, kihasználva a display nyújtotta előnyöket.

II. Műszaki adatok

A megjelenítés típusa	TV raszter
Karaktergenerálás	9×7 (10×12) pontmátrixban
Képernyőméret	31 cm (átlóban)
Karakterkészlet	kis- és nagybetűs latin karakterek kis- és nagybetűs cirill karakterek számok és írásjelek matematikai szimbólumok mezőelválasztó karakterek vonalarajzoló készlet
Képernyőkapacitás	1920/2000 karakter 24/25 sor × 80 karakter
Képernyő-puffer kapacitás	2000/4000 karakter (ROLL)
A display kép szervezése	kötetlen szervezésű, vagy mezőszervezésű
A display mezők típusai	normál intenzív villogó aláhúzott védett
Cursor	villogó aláhúzás
Billentyűzet	standard írógép elrendezés különálló numerikus mező automatikus karakterismétlés hangjelzés
Mechanikus felépítés	önálló asztali készülék beállítható billentyűzettel
Mechanikai méretek	szélesség: 500 mm mélység: 530 mm magasság: 340 mm
Teljesítményfelvétel	max. 300 VA

2.3. A VT—20 rendszer ismertetése

2.3.1. Hardware felépítés

A VT—20 rendszert a VDDS családból fejlesztettük ki megfelelő háttértárak illesztésével, illetve nagy RAM kapacitás beépítésével.

A fejlesztés célja egy olyan berendezés létrehozása volt, amely:

- alkalmas ügyviteli feladatok megoldására,
- teljesítményben nem túl nagy mértékben, de
- árban lényegesen a miniszámítógépekre alapozott ügyviteli gépek alatt van, valamint
- alkalmas elosztott intelligenciájú rendszerek létrehozására.

A megfelelő árszínvonal elérése csak mikroprocesszor alkalmazásával lehetséges. A költségek további csökkentése céljából döntöttünk úgy, hogy a rendszert teljes egészében display-be építjük, mivel így a tápegység, memória, processzor és a rack költségei nem többszöröződnének.

A VT—20 rendszer a következő hardware egységeket tartalmazza:

a) Képernyő vezérlő:

Azonos a VDDS képernyő vezérlőjelével. Főbb jellemzői:

- 25×80=2000 megjelenített karakter;
- 25 sor további képmemória (ROLL funkció);
- 224+64 féle megjelenített karakter;
- mezőszervezés: intenzív, villogó, aláhúzott mezők és ezek kombinációi, illetve védett — nem védett mezők.

b) Billentyűzet:

- alfanumerikus mező;
- numerikus mező + speciális funkciók;
- display control mező;
- automatikus karakter ismétlés;
- hangjelzés.

c) Mikroprocesszor:

- típus: INTEL 8080A;
- 78 utasítás;
- 2...9 μsec utasításvégrehajtási idő;
- bővíthető IT rendszer.

d) Memória:

- 64 kbyte-ig címezhető;
- 8 kbyte ROM;
- 4k×10 bit képernyőfelfrissítő memória;
- 48 kbyte RAM.

e) Háttértárolók:

- Diszk, 5 Mbyte kapacitású fix és 5 Mbyte kapacitású cserélhető lemezzel, vagy
- Diszk, 2,5 Mbyte kapacitású fix és 2,5 Mbyte kapacitású cserélhető lemezzel;
- Duál floppy diszk
2×250 kbyte kapacitással.

f) Nyomtató:

bármely, a Videotonban rendszeresített nyomtató alkalmazható.

Ajánlott típusok:

- mátrixnyomtató 180 kar/sec;
- szalagnyomtató 300 sor/perc.

g) Adatátviteli vonal:

- Aszinkron V.24, ill. 20 mA/20 V;
- Szinkron.

h) Bővítési lehetőségek:

- 4 további egyszerű display munkahely (VSD);

- 3 további diszk, ill. 2 további floppy diszk meghajtó;
- lyukszalagos perifériák.

2.3.2. Software rendszer

Az előbb felsorolt hardware egységeket a VT-20 software fogja össze rendszerré. Ez a software rendszer a következő programokat tartalmazza:

I. Alapsoftware:

a) Operációs rendszer:

- logikai perifériakezelés biztosítja az egyszerű interface-t a felhasználói programok és a perifériák között (a felhasználó nem foglalkozik a perifériák fizikai kezelésével);
- Time Sharing controller több felhasználói program egyidejű futtatását teszi lehetővé;
- programbelövő funkciók segítik a felhasználói programok fejlesztését;
- programkönyvtár kezelése teszi lehetővé a forrás- és tárgyprogramok tárolását diszken, illetve floppy diszken.

b) Forrásszöveg-szerkesztő:

A rendszerhez kétféle forrásszerkesztő létezik:

- az egyik a források sorszáma szerint tesz lehetővé manipulációkat;
- a másik szimbolikus (címkék szerinti) forrásszöveg módosítást biztosít.

II. Assembler:

Kétféle assembler van a VT-20-hoz:

- a VTS 56100-hoz is használt Videoton assembler;
- Intel kompatibilis relokálható makroassembler.

III. Dinamikus adatbázis-kezelő:

A VT-20-as rendszer leglényegesebb software eleme a dinamikus adatbázis-kezelő. Gyors, konstans idejű hozzáférést biztosít a diszken tárolt adatbázishoz, az adatokat különböző kulcsok szerint állandóan rendezetten tárolja a diszken. A rendezettség megmarad egy-egy rekord törlése, illetve fölvitele után is, így nincs szükség külön SORT futtatásokra.

Jellemzői:

- 16 féle kulcs (keresőforgalom) szerinti nyilvántartás (16 index file);
- a kulchossz: max. 40 karakter.

Makrogyűjteménye:

- *INSERT*: új rekord fölvitele;
- *DELETE*: rekord törlése;
- *READ*: az adott kulchhoz tartozó adat fizikai címének a megkeresése;
- *READ SEQUENTIAL*: az adott kulcs utáni kulchhoz tartozó adat fizikai címének a megkeresése.

IV. BASIC:

A könnyebb felhasználói programozás érdekében fejlesztés alatt van egy BASIC interpreter, amely az adatbáziskezelőn keresztül a diszken tárolt adatokhoz is hozzáférést biztosít.

V. Tesztprogramok:

A VT-20 rendszer hardware egységeinek az ellenőrzését teszik lehetővé.

2.3.3. A VT-20 rendszer felhasználási területei

A hardware és software rendszer ismeretében látható, hogy a VT-20 párbeszédű üzemmódban történő adatfeldolgozási és lekérdezési feladatokhoz használható fel előnyösen.

Optimális lemezkihasználást biztosít, jelentős idő takarítható meg azáltal, hogy az index-file-ok állandóan rendezettek.

A berendezés hardware kialakítása kompakt, a tényleges alkalmazási területen (raktár stb.) munkahelyként felállítható.

Lehetséges felhasználási területek:

- könyvelés és bérszámfejtés;
- raktárkezelés;
- számlázás;
- különböző helyfoglalási rendszerek, azaz azok a területek, ahol követelmény az azonnali adatmegjelenítés a képernyőn;
- ezt követően azok azonnali aktualizálása és nyomtatása.

2.4. Az Intelligens VDDS ismertetése

Az Intelligens VDDS széleskörű funkcionális lehetőségekkel rendelkező készülék, amely perifériaként vagy a felhasználó által szabadon programozható mikroszámítógépként alkalmazható.

A készülék funkcióit és sebességét tekintve közép kategóriájú ügyviteli rendszernek felel meg. Számítógéprendszerekkel összehasonlítva ez egy osztott intelligenciájú berendezés, és ennek következtében megfelel a hagyományos adatfeldolgozó rendszereknek.

Az Intelligens VDDS alapját képező alfanumerikus display funkcionális jellemzői szintén programozhatók a felhasználó által, és így lehetővé válik olyan alapdisplay létrehozása, melynek jellemzői leginkább megfelelnek a felhasználási kör követelményeinek.

A készülékben 2 beépített minicartridge szolgál háttértárral. Ezek segítségével tölthetők a felhasználói programok az operatív tárba.

Az Intelligens alfanumerikus videoterminált különösen azokon a területeken használhatjuk előnyösen, ahol a kisszámítógépek alkalmazása nem gazdaságos.

Főbb felhasználási területek:

- adatgyűjtés, adatfeldolgozás, adatrendezés, adatrögzítés;
- adatfeldolgozó rendszerek;
- információs és helyfoglaló rendszerek;
- ügyviteli terminálok;

- ipari és kutatási folyamatirányító és vezérlő rendszerek stb.

2.5. A kontraszteres félgrafikus display ismertetése

Az SZM 7301 típusú kontraszteres félgrafikus display alkalmas alfanumerikus és grafikus információátvitelre az MSZR számítógéprendszeren belül.

Felhasználható központi géppel közvetlen vagy adatátviteli vonalon keresztül történő összeköttetésre.

A display képernyőn lehetséges 2 db egyértékű függvény vagy hisztogram ábrázolása az 512×236 pontból álló raszterrendszeren belül. Lehetőség van még vagylagosan egy maximum 512 függőleges és max. 236 vízszintes vonalból álló háló ábrázolására is.

Ezenkívül mindkét megjelenített függvényhez tetszőlegesen kombinációban maximum 512 markert rendelhetünk.

A display karakterkészlete az alfanumerikus karaktereken kívül speciális grafikus karaktereket is tartalmaz.

A készülék központi számítógéppel vagy más egységekkel való kommunikáció megvalósítására programozható interface eszközökkel rendelkezik.

Főbb felhasználási területek:

- kereskedelem: az adás-vétel gépi kimutatása, nyilvántartása; a paraméterek változásai hatásának tanulmányozása;
- orvostudomány, gyógyászat: információfeldolgozás; különféle átalakítók, érzékelők megfelelően konvertált jeleinek, különféle biológiai funkciók jellemzőinek ábrázolása a képernyőn;
- oktatás, kutatás: a tudományos kísérleti eredmények értékelése, megjelenítése grafikus formában.

Ha a display grafikus tulajdonságait nem használjuk ki, akkor a berendezést mint alfanumerikus videoterminált használhatjuk.

3. A VDT család ismertetése

3.1. Általános jellemzők, felépítés

A VDT típusú alfanumerikus videoterminálok alkalmasak számítógéprendszerben az operátor és a központi gép közötti kapcsolatteremtésre.

A modul rendszerű felépítés, valamint a mikroprogramozott vezérlés lehetővé teszi az alapkészülékből különféle konfigurációk létrehozását.

A hardware bővítésével, valamint a mikroprogram változtatásával a VDT családba tartozó készülékek az alfanumerikus videoterminálok kategóriájába tartozó széles skálájú igények kielégítésére alkalmasak.

A készülék a következő zárt funkcionális egységekből áll:

- display a monitorral; a központi gép, valamint a billentyűzetből bevitt alfanumerikus információ megjelenítésére szolgál;
- klaviatúra; alfanumerikus és vezérlő kódok bevitelére szolgál.

A központi géppel, valamint az egyéb perifériális

berendezésekkel való kommunikációra a VDT nagyszámú programozható interface egységgel rendelkezik. Ezek a felhasználási területük szerint 3 csoportra oszthatók:

- párhuzamos vonali interface-ek,
- soros vonali interface-ek,
- nyomtató interface-ek.

Mivel a VDT-k vonali interface típusai igen sokrétűek, a videoterminál felhasználási helye a központi géptől számítva széles határok közt változhat.

3.2. Az SZM 7219 típusú készülék ismertetése

Működési elv szerint a készülék a következő egységekre bontható:

- tápegység,
- a monitor elektronikája,
- monitor,
- terminál funkciókat biztosító elektronika,
- billentyűzet.

A berendezés felépítését és működési módját a mikroprocesszoros vezérlés határozza meg. Az elektronika, amely gyakorlatilag a videoterminál működéséhez szükséges feladatokat látja el, mindössze 5 NYÁK lemezen helyezkedik el.

1. A központi vezérlő: 4 db egyenként 1 Kbyte-os PROM-ban tárolt mikroprogram alapján valósítja meg a következőket:

- vezérli a képernyő-felfrissítést,
- lekérdezi a billentyűzetet és megvalósítja a tőle kapott parancsokat,
- kezeli az adatátviteli interface-t,
- kezeli a nyomtató interface-t,
- memória írást-olvasást végez.

2. A video kontroll kártya

- előállítja a videojelet, amely a központi vezérlő által kijelölt karakter kódját tartalmazza;
- generálja a cursort a megadott pozícióban;
- előállítja a monitor számára szükséges vezérlő jeleket;
- előállítja a rendszer számára szükséges órajeleket.

3. A 2 Kbyte kapacitású RAM ellátja:

- a képernyő-memória,
- a vonali puffer és
- a mikroprogram számára szükséges munkarekeszek feladatait.

4. A soros interface feladata:

- az adatok párhuzamos—soros, valamint soros—párhuzamos átalakítása;
- az adatátvitelhez szükséges vezérlő jelek előállítása.

5. A nyomtató-interface előállítja:

- a nyomtató számára szükséges 8 bites párhuzamos adatkódot, és
- a nyomtató működéséhez szükséges vezérlő jeleket.

Főbb műszaki paraméterek:

Képernyőméret	31 cm
A képernyőn megjelenített sorok száma	24
Egy sorban levő karakterek száma	80
Képernyő-kapacitás	1920
Karaktermegjelenítés	TV raszterrendszerben
Karakterbefoglaló pontmátrix mérete	9×7
Karakterkészlet	26 latin nagybetű 10 számjegy 28 írásjel 31 latin nagybetű
Üzem módok	ON LINE OFF LINE SEND PRINT
Adatátviteli sebesség	max. 9600 Baud
Interface típusok	IRPR, az ESZR 013—77 előírások alapján V. 24. és V. 28. ajánlások szerint távíró interface (20 mA/20 V) nyomtató interface

3.3. A VT—340 kompatibilis készülék ismertetése

E készülék funkcionális lehetőségeit tekintve megegyezik a VT—340 típusú display-vel. Ez azt jelenti, hogy az interface kábel cseréjével használható azokban a rendszerekben, ahol VT 340 típusú készüléket alkalmaztunk. E berendezés bázisa a VDT, ennek következtében felépítése a VDT alapfelépítésével egyezik. Lényeges különbség mutatkozik természetesen a display mikroprogramjában.

3.4. A VDT 52104 típusú készülék ismertetése

A VDT 52104 típusú videoterminál funkcionálisan kompatibilis az IBM 3275 típusú készülékével. Használható az IBM System 360 vagy System 370 konfigurációban, valamint a RJAD 1 vagy RJAD 2 rendszerekben. A központi egység és a videoterminál közötti kapcsolatot BSI algoritmus segítségével valósítjuk meg.

A készülék elektronikája LSI alkatrészekre épül. Az 5 db NYÁK lemezen levő elektronika valósítja meg a display különféle funkcióit, illetve elvégzi a vonali adatok kezelését, a következő felsorolás szerint.

1. Központi vezérlő
Azonos az alapkonfigurációban szereplő blokkal.
2. Video-kontroll kártya
Fő feladatát tekintve megegyezik az alapkonfigurációban levő kártyával. Ezekon kívül megvalósít a megjelenítésre vonatkozó speciális előírásokat is (pl. különféle intenzitás szintek, nem látható mezők stb.).
3. 4 Kbyte RAM, 2 Kbyte PROM kártya feladata:
— a központi vezérlő kártyán elhelyezkedő mikroprogram folytatása;

- a képernyőmemória,
- vonali puffer memória és a
- CPU munkarekeszek szerepének betöltése.

4. A soros interface kártya feladata:

- az adatok párhuzamos--soros, illetve soros--párhuzamos átalakítása;
- az adatátvitelhez szükséges jelek előállítása;
- a CRC képzése és ellenőrzése.

5. A nyomtató interface

- megegyezik az alapkonfigurációban használt nyomtató interface kártyával.

A készülék főbb felhasználási területe:

- adatgyűjtő és feldolgozó rendszerek,
- lekérdezéses üzemmódban dolgozó különböző helyfoglalási rendszerek,
- adatbázis-kezelő rendszerek.

3.5. A VDT alaptípusból kialakítható display típusok

- VDT mini cartridge helyi adatrögzítővel
- VDT mini floppy-val

4. A VSD 47703 típusú készülék ismertetése

A VSD típusú készülékek elsősorban adatrögzítő munkahely céljára lettek kifejlesztve, fő előnyük az alacsony ár.

Ezek a display-ek ugyancsak modern, LSI technológián alapuló alkatrészek felhasználásával készültek.

Mechanikusan két műanyagból fröccsöntött egységre bonthatók:

- a monitorra, valamint
- a billentyűzetre.

A billentyűzet dobozában található az elektronika, amely ellátja a display feladatainak digitális részét. A display, valamint a klaviatúra működését és a vonali adatforgalom lebonyolítását a mikroprocesszor vezérli.

A display számítógéprendszerbe való kapcsolása a következő módon történhet:

- modemen keresztül,
- 20 mA/20 V-os áramhurok segítségével.

A display felhasználható:

- rendszer konzolként;
- teletype kompatibilis videoterminálként.

Főbb műszaki paraméterek:

Képernyőátmérő	31 cm
A képernyőn megjelenített sorok száma	16
Egy sorban levő karakterek száma	40
Képernyőkapacitás	640 karakter
Képernyő-memória kapacitás	1280 karakter
Karakterkészlet	96 latin nagy- és kisbetűk, számok, írásjelek
Működési mód	ON LINE
Mechanikus méretek	400×360×240 mm
Teljesítményfelvétel	max. 80 VA

A szerkesztő bizottság elnöke: HORVÁTH IMRE

Szerkesztő: ANGYAL LÁSZLÓ

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

BHG

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

ORION

Jakubik Béla
Baracs Sándor
Csernoch János
Froemel Károly
Sass Károly
Szabó Károly

TERTA

Bánsághi Pál
Baján Tibor
Benedek Elek
Egerszegi Béla
Hutter Mihály

BHG ORION TERTA

**MŰSZAKI
KÖZLEMÉNYEK**

XXVII. évfolyam

1981

10. szám

**Nyomatott huzalozású áramkörök
és ezekből felépülő alrendszerek
számítógépes tervező-gyártó-ellenőrző
(TGE) rendszere a Telefongyárban
I. rész**

KOVÁCS ANTAL
PÁL IMRE
HORVÁTH JÁNOS
TERTA

1. BEVEZETÉS

Korunkra a technika felgyorsult fejlődése jellemző. A hagyományosnak nevezhető iparágak fejlődése mellett néhány iparág gyors fejlődése még szembe-tűnőbb. Ezek közé sorolható elsősorban az elektronikai ipar. A gyors fejlődés hatást gyakorol az elektronikai ipar minden területére, így a kapcsolódó, illetve a peremterületekre is. A néhány évvel korábban még csak utópisztikusnak ítélt termékek gyors megjelenése, elterjedése és tömegszerű gyártása, illetve a professzionális elektronikus berendezések paramétereinek, teljesítőképességeinek ugrásszerű növekedése magával vonta a terület gyártástechnológiájának dinamikus fejlődését.

Az elektronikai ipar gyártmányainak többsége nyomtatott huzalozású áramkörök rendszeréből épül fel. Az áramkörök egymáshoz való elektromos és mechanikus hozzárendelését a berendezés vázszerkezete, az abban helyet foglaló huzalozás, illetve csatlakoztatások rendszere látja el. A berendezéshez tartozó mozgó, mechanikus részek (perifériák, mechanikák stb.) nem szűk értelemben vett elektronikai termékek, ezek elsősorban a finommechanikai gyártás területéhez tartoznak. Az elektronikus berendezések gyártásának tehát tipikus és költségráfordításban is túlnyomórészt képviselő része a nyomtatott huzalozású lapok gyártása, szerelése és bemérése. Súlyponti feladat továbbá az áramkörök tervezése, fejlesztése, valamint gyártásuk műszaki előkészítése.

A nyomtatott huzalozású áramkörök tervezésével és gyártásával szemben a követelmények egyre magasabbak, egyre kisebb helyen egyre bonyolultabb, több funkciót ellátó áramköröket kell elhelyezni. A lapokon elhelyezkedő elektronikus elemek, elsősorban az aktív elemek nagyfokú integrálása, miniatürizálása fokozott követelményeket támaszt a lapok gyártásával, szerelési technológiájával szemben. Egységnyi felületen egyre több összeköttetést kell létesí-

teni, a fóliázat egyre pontosabb, kiélezettebb geometriai kialakítását kell megvalósítani, sok esetben többretegű technika alkalmazásával, ugyanakkor például a szerelés automatizálása szükségessé teszi a furatátmérő viszonyok és helyzettűrések szigorú előírását.

Általánosságban megállapítható, hogy az alkatrészgyártás műszaki-technikai színvonala meghaladja a szerelés színvonalát. A nyomtatott huzalozású áramkörök gyártásánál is az alkatrészek gyártása fejlett, kiforrott technikai színvonalon áll (pl. IC gyártás), indokolt tehát elsősorban a szerelés és a hozzá kapcsolódó folyamatok fejlesztése.

Az említett felismeréseken alapulva a 70-es évek elején egyes tőkés elektronikai vállalatoknál a nyomtatott huzalozású áramkörök és ezekből felépülő rendszerek előállítására megjelentek a számítógépes tervező-gyártó-ellenőrző rendszerek. Ezzel egy időben hazánkban is különböző programok indultak országos, illetve tárca szinten ipari automatizálás, illetve számítógépes TGE rendszerek fejlesztése területén. Az érintett vállalatok terveiben ezek a témakörök kiemelten szerepeltek, megvalósításukhoz központi alapokból finanszírozást kaptak.

A Telefongyár esetében a nyomtatott huzalozású áramköröket előállító számítógépes TGE rendszer megvalósításához különösen kedvező helyzet adódott. Eredményesen lezajlott a profiltisztítás, melynek következményeképp kedvező gyártmány szerkezet alakult ki. Az egységes termékkonstrukció egységes lapméreteket eredményezett. A meglévő termelőeszköz-állomány erkölcsileg és fizikailag elavult volt, felújítására kedvezményes hitelfelvétellel párosulva rekonstrukciós és kapacitásbővítő beruházási lehetőségek nyíltak. A célkitűzések megvalósításához megfelelő színvonalú, kapacitású és szakmai eredményekkel rendelkező kutató-fejlesztő apparátus állt rendelkezésre, mely egyrészt a program eredményes lebonyolítását biztosította, másrészt alapot

teremtett a különböző pályázati lehetőségek elnyerésére.

A rendszer létesítéséhez a kutató-fejlesztő munkát, első lépésként a széles körű információgyűjtést és piacutatást 1972-ben kezdtük meg. Az 1974–76. években kapcsolódtunk a Távközlési Kutató Intézet irányításával folyó CF 22 célprogramhoz, mely alapvetően TGE rendszerünk „tervező” elemét érintette, illetve megteremtette a teljes rendszer integrálásának lehetőségét. Első működő „gyártó” elemként 1974–80 között a KGM és a Magyar Híradástechnikai Egyesülés támogatásával a nyomtatott huzalozású áramkörök szereléstechológiájának átfogó fejlesztésére kutató-fejlesztő laboratóriumot hoztunk létre. Ennek keretein belül 1976–78 között a szocialista országok között elsőként telepítettük CNC beültető automatáinkat és a hozzájuk tartozó gépsort. Jelentős feladat volt ezen a téren az alapvetően tőkés alkatrészbazisra épült gépsor illesztése a hazai viszonyokhoz, melynek során kidolgoztuk a nyomtatott huzalozású áramkörök gépi szerelésének konstrukciós kritériumrendszerét. Ez a leírás a TGE rendszer egyik alapvető feltételrendszere. 1978–80 között telepítettük a nyomtatott huzalozású lapok gyártósorát és a fototechnikai üzemet, 1980–81-ben a számítógépes tervező és dokumentáló rendszert. A vállalati TGE rendszer létesítése mellett, és ehhez kapcsolódva társvállalatokkal és intézetekkel együttműködve jelentős részt vállaltunk az OMFB által koordinált, az elektronikai ipar technológiai részterületeit átfogó egységesítési munkában. A vállalatunknál létesült teljes kiépítésű rendszer az elvi koncepciók gyakorlati megvalósulását jelentette.

A rendszertől az alábbi alapvető előnyöket várjuk:

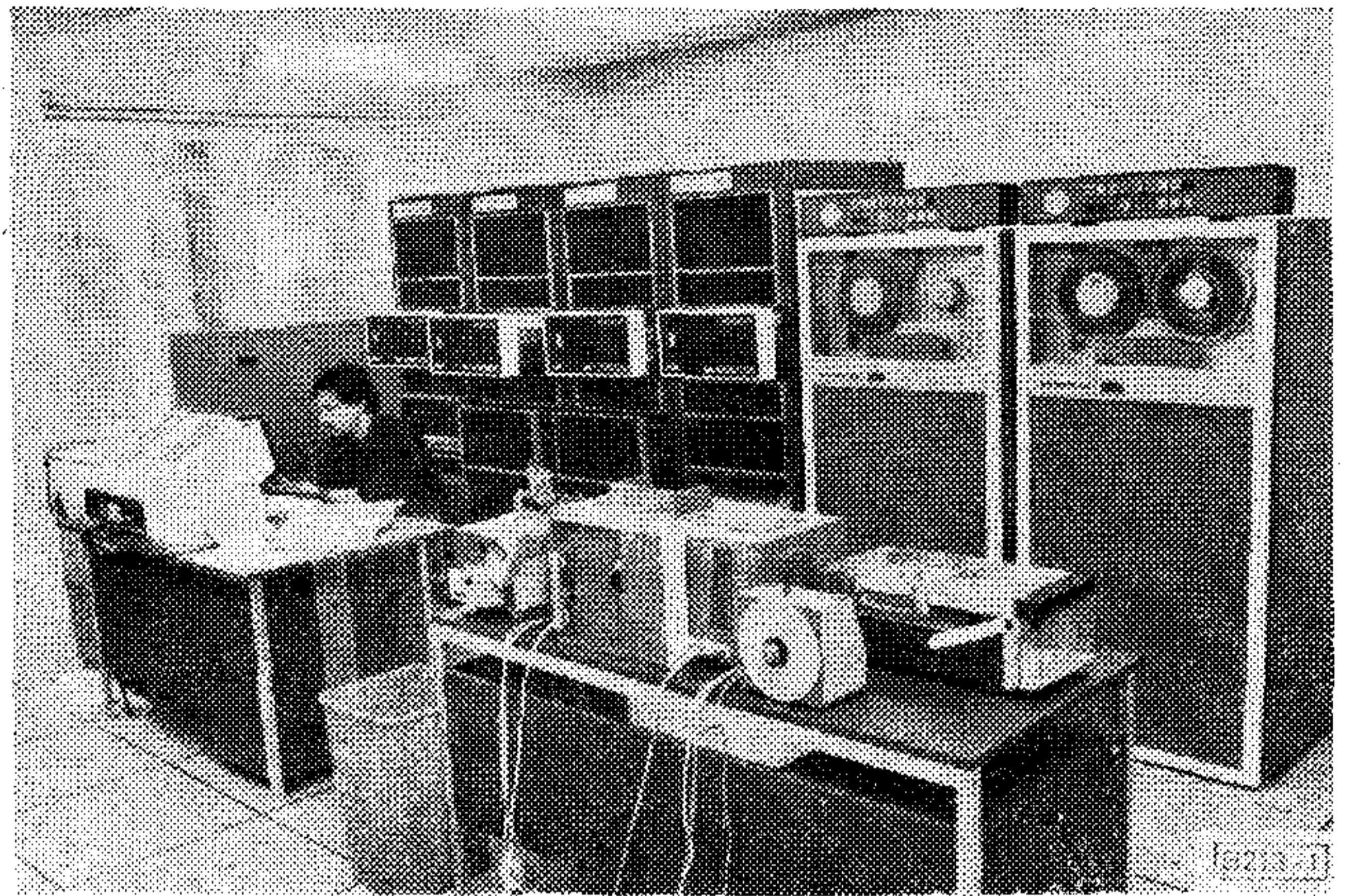
- termékek műszaki színvonalának növelése,
- átfutási idők csökkenése,
- kvalifikált munkaerőhiány csökkenése,
- egységes konstrukció, alkatrészfelhasználás, gyártástechnológia, dokumentációs rendszer,
- gyártás hatékonyságának növelése,
- fajlagos élőmunkaráforgatás csökkenése,
- vállalati versenyképesség fokozása,
- nem számszerűsíthető hatások (hírnév, szociológiai előnyök stb.).

Rendszerünket cikksorozat formájában ismertetjük az alábbi tagolásban:

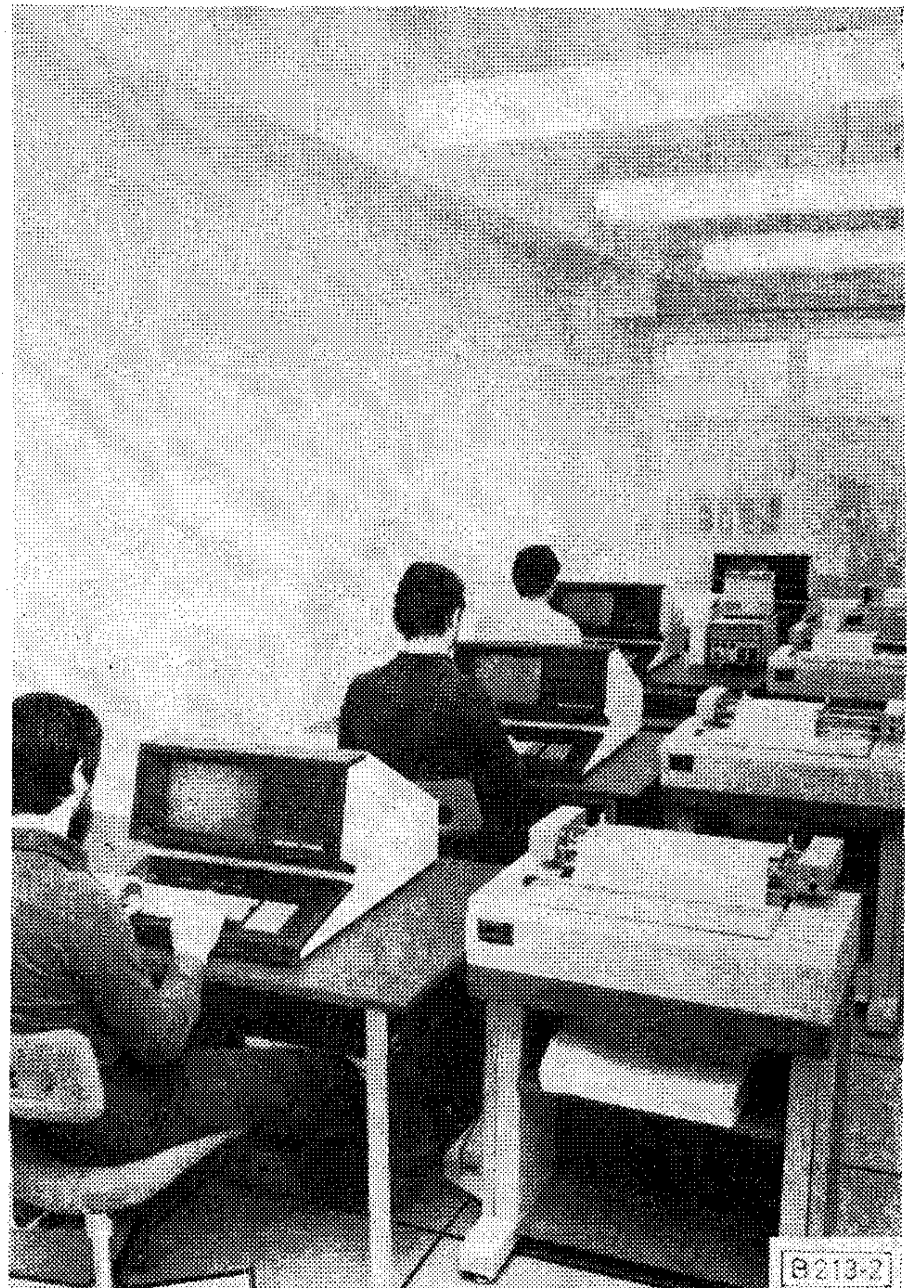
2. Tervezői rendszer
 - 2.1 Áramkörtervezés
 - 2.2 Technológiatervezés
3. Fototechnikai rendszer
4. Nyomtatott huzalozású lapgyártás
5. Nyomtatott huzalozású lapszerelés
6. Nyomtatott huzalozású áramkörök és ezekből felépülő alrendszerek mérése
7. A rendszer hatékonysági értékelése
8. Továbbfejlesztési elképzelések

2. TERVEZŐI RENDSZER

A nyomtatott huzalozású áramkörök tervezésének általános feladata az elvi kapcsolás, illetve a logikai funkciót meghatározó igazságtábla alapján a

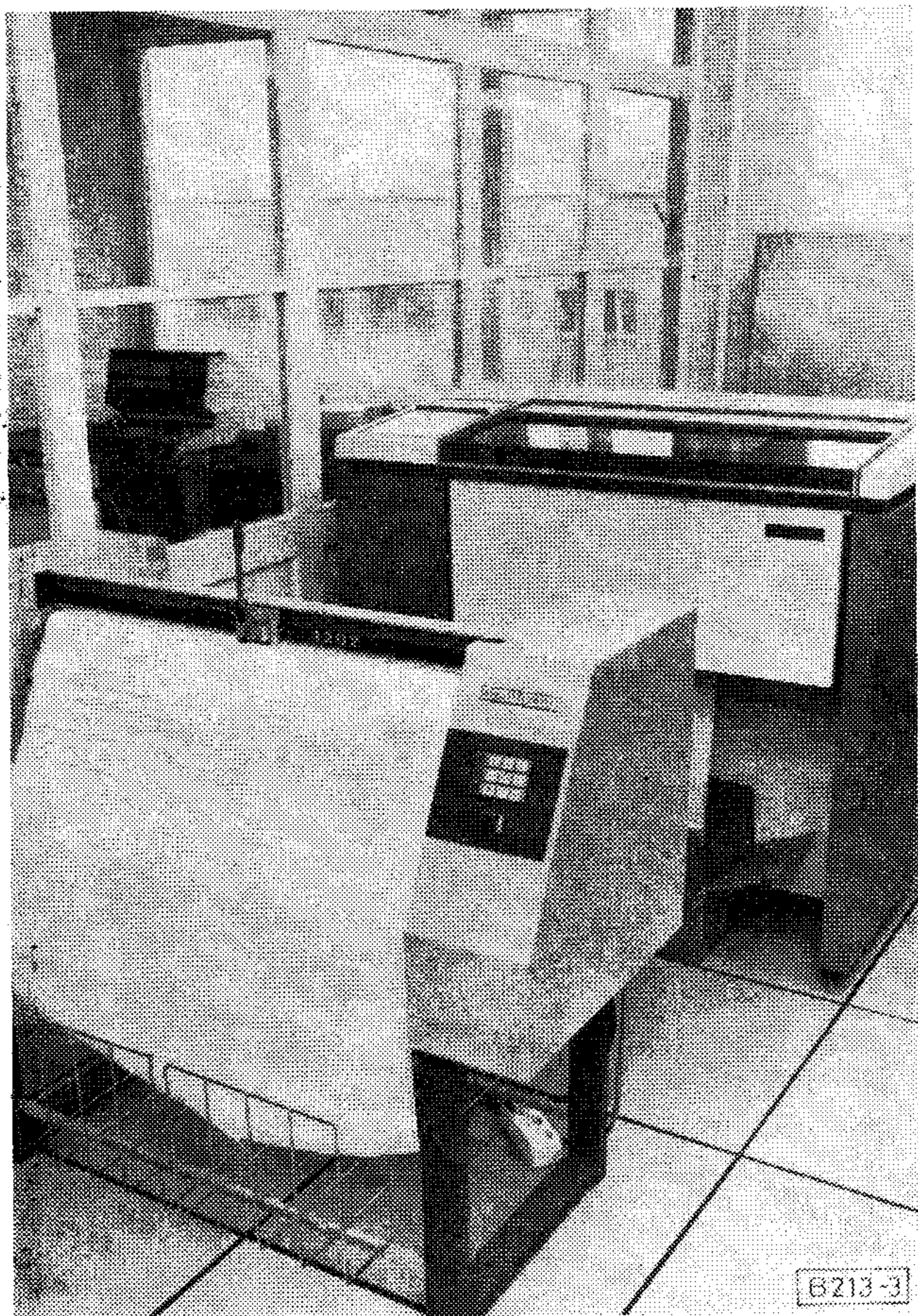


1. ábra. Számítógépterem központi egységgel, konzollal, mágneses perifériákkal és I/O eszközökkel

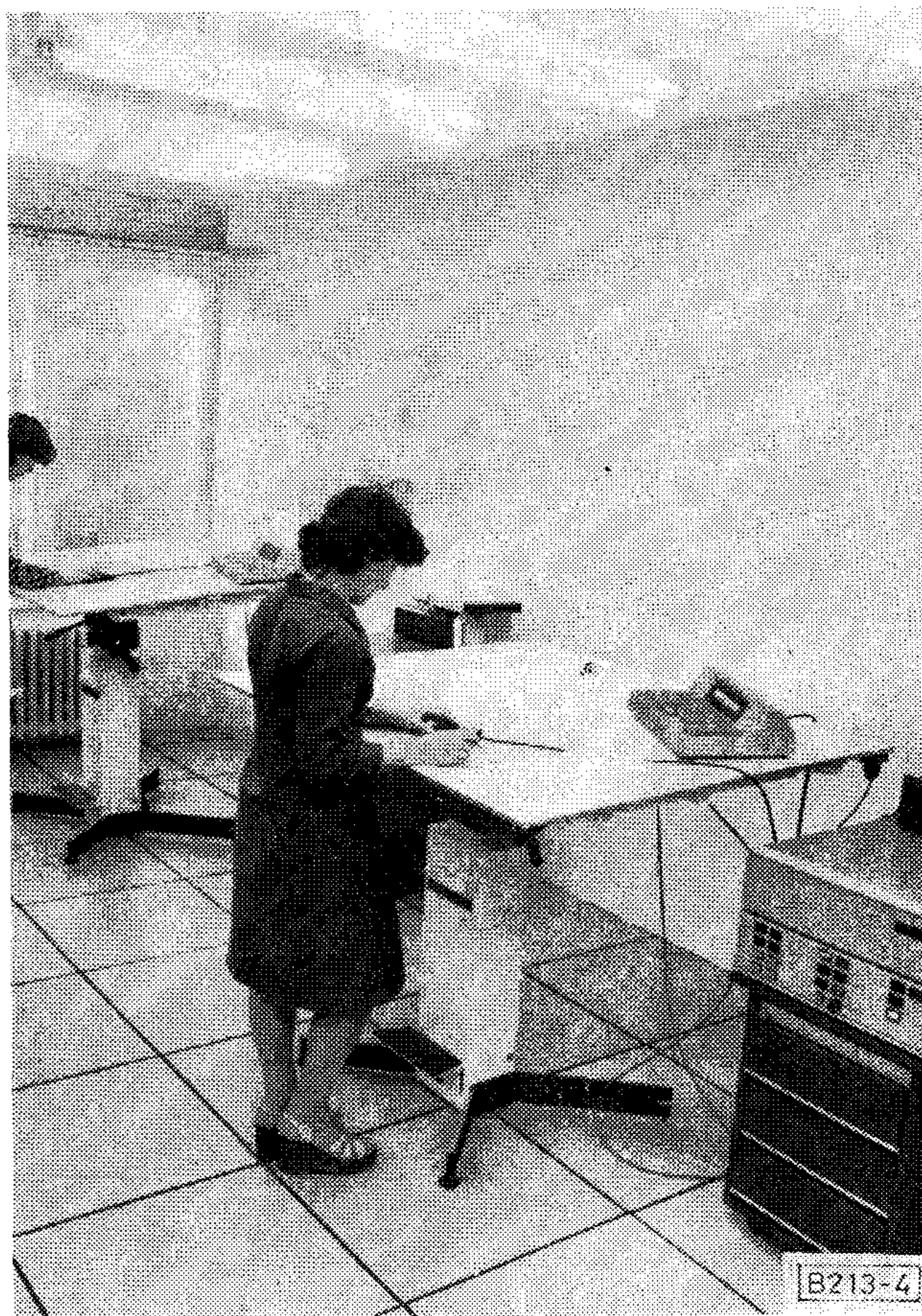


2. ábra. Tervezői munkahelyek

nyomtatott huzalozású lap rajzolatának és a hozzá kötődő járulékos dokumentációknak előállítására. A régebbi terminológia szerint ezt általában fejlesztésnek nevezték — ma még sok helyen alkalmazzák is, azonban az 1977-ben kiadott OMFB egységesítési irányelvek szerint a tervezés: az a módszer és rendszer, amellyel a nyomtatott huzalozás topológiája és gyártási dokumentációja előállításra kerül. Ezen folyamat automatizálására való törekvés világszerte megfigyelhető tendencia, melyet a feladatok bonyo-



3. ábra. On-line output egységek; Benson 1202 rajzgép és VT sornyomtató



4. ábra. Off-line adatbeviteli eszközök; Ferranti Freescan System 4 típusú digitalizáló

lultságának növekedése, a megbízhatóság iránti fokozott igény, valamint a kutatás-fejlesztési feladatok élőlátás szükségletének csökkentése indokol.

A tervezési feladatok a nyomtatott huzalozású áramkörök tekintetében az esetek döntő többségében az elvi kapcsolási rajzból indulnak ki. Az ezt megelőző feladatok, úgy mint a berendezés algoritmusának kialakítása, a strukturális felépítés meghatározása, a blokkok specifikációja, a funkcionális vázlat elkészítése, a funkcionális részegységek specifikációja és a konstrukciós bontás szinte minden esetben azonosan folynak le a konstruktóri csoportok berendezésfejlesztési feladatainak keretén belül. Csúpn néhány, elsősorban USA tőkés nagyvállalat alkalmaz olyan rendszereket, melyek ezekből a fázisokból átvesznek néhányat.

A gyártmány műszaki jellemzőit, illetve a vele szemben támasztott követelményeket adottnak tekintve az első lépés a kapcsolási rajz kidolgozása, majd a nyomtatott huzalozású lapok konstrukciójának kialakítása. A tervezés módszerétől függetlenül már ebben a fázisban meghatározásra kerülnek a szerelendő alkatrészek, valamint előállítják a technológiai folyamat további szakaszaihoz szükséges alapidokumentációkat. A prototípus készítése és bevizsgálása, majd az esetleges módosítások átvezetése után a gyártási dokumentáció véglegesítése következik. Ezután kerül sor a nyomtatott huzalozású lapok gyártására, szerelésére és mérésére. Ebből adó-

dóan a technológiai szempontok figyelembevétele és a gyártási feltételek ismerete már a tervezési fázisban alapvető követelmény. A tervezéssel együtt készített összes technológiai alapidokumentáció az összes további folyamatlelemre döntő kihatással van.

A tervezési és dokumentációgenerálási folyamatnak a következő alapkritériumokat kell kielégítenie:

- alkalmas kell legyen a vállalati feladatok megoldására, figyelembe véve azok volumenét, valamint a vállalati profilból következő, analóg és digitális technikából adódó különbözőségét,
- alkalmas kell legyen az interaktív tervezési eljárások ellátására, illetve biztosítani kell a folyamatlelemek közötti manuális beavatkozás lehetőségét,
- biztosítani kell a hagyományos módszer párhuzamos futtatásának és becsatlakoztatásának lehetőségét,
- biztosítani kell a kialakított információhordozók kompatibilitását a változtatások során a teljes technológiai folyamat menetében,
- el kell lássa a topológiatervezés, a dokumentálás és a technológizálás folyamán felmerülő feladatcsoportok megoldását,
- illeszkednie kell a vállalatnál kialakult technológiai bázishoz,
- biztosítani kell az alkatrész, nyomtatott huzalozású lap és áramkör gyártó, szerelő és el-

lenőrző automaták adathordozóinak előállítását,

- biztosítani kell a gyártás és szerelés feladatainak ellátásához szükséges adatbázis kialakításának lehetőségét, illetve a vállalati törzsadatbank adatellátását.

Amint ez a feladatcsoportok körvonalazásából kitűnik, a tervezési folyamat fejlesztett változataként kizárólag automatikus tervezési rendszer, illetve ennek interaktív beavatkozást lehetővé tevő változata jöhet szóba. Rendszer, illetve software programcsomagok tekintetében a TKI és társintézetei által kifejlesztett AUTER rendszer az, amely hazai és nemzetközi viszonylatban (szocialista viszonylatban egyedülállóan) alkalmas műszaki igényesség, valamint software és hardware összeállítás oldaláról a feladatok ellátására.

Az AUTER rendszer programjai többféle számítógépes konfiguráción telepíthetők, amelyeknél azonban az alkalmazott operatív- és háttér memória alapvetően meghatározza az elvégezhető tervezési feladatok nagyságát és egymás mellett futtathatóságát. A Telefongyárban alkalmazott rendszer MSZR kompatibilis, a Központi Fizikai Kutatóintézet által fejlesztett TPA 1140 típusú számítógépre települt.

A hardware konfiguráció alapvető egységei:

- 128 Kszó operatív memóriájú központi egység MMU, EIS és FIS opciókkal;
- 4 db mágneslemezes egység, egységenként 1 db; 2,5 Mbyte-os fix és 1 db 2,5 Mbyte-os cserélhető lemezzel;
- 2 db mágnesszalagos egység;
- 2 db lyukszalagos input/output egység;
- 1 db kártyaolvasó;
- 1 db sornyomtató;
- 1 db Benson 1202 rajzgép a checkplott részére;
- 5 db alfanumerikus display hozzacsatolt mátrixnyomtatóval, ebből 1 db mint konzol és 4 db mint tervezői munkahely.

Off-line input/output hardware eszközök:

- 2 db kártyalyukasztó;
- 2 db Ferranti-Cetec Graphics Ltd. Freescan System 4 digitalizáló tábla;
- 1 db Ferranti-Cetec Graphics Ltd. EP 430 fotofejes rajzgép.

A software konfiguráció alapvető egységei:

- DOS-RV operációs rendszer;
- ANAL—24 programcsomag lineáris hálózatok AC analizisére;
- ANAL—17 programcsomag digitális hálózatok szimulációjára;
- KONSTR-M programcsomag nyomtatott huzalozású lapok elrendezésére és huzalozására;
- FILM 3-F programcsomag digitalizált nyomtatott huzalozások feldolgozására;
- TECHN-T programcsomag nyomtatott huzalozású áramkörök technológiai feldolgozására;
- UNIVIC és UNIVAX programok nyomtatott huzalozású áramkör szerelő automaták adathordozó előállítására.

2.1 ÁRAMKÖRTERVEZÉS

A tervezői rendszerben a nyomtatott huzalozású lapokon megvalósuló áramkörök tervezésének folyamata a kapcsolási rajztól a gyártmánydokumentáció elkészüléséig a következőképpen bontható:

- 2.1.1 Kézi konstrukciós tervezés — gépi dokumentáció generálás;
FILM 3-F program használata;
- 2.1.2 Gépi konstrukciós tervezés — gépi dokumentáció generálás;
KONSTR-M program használata.

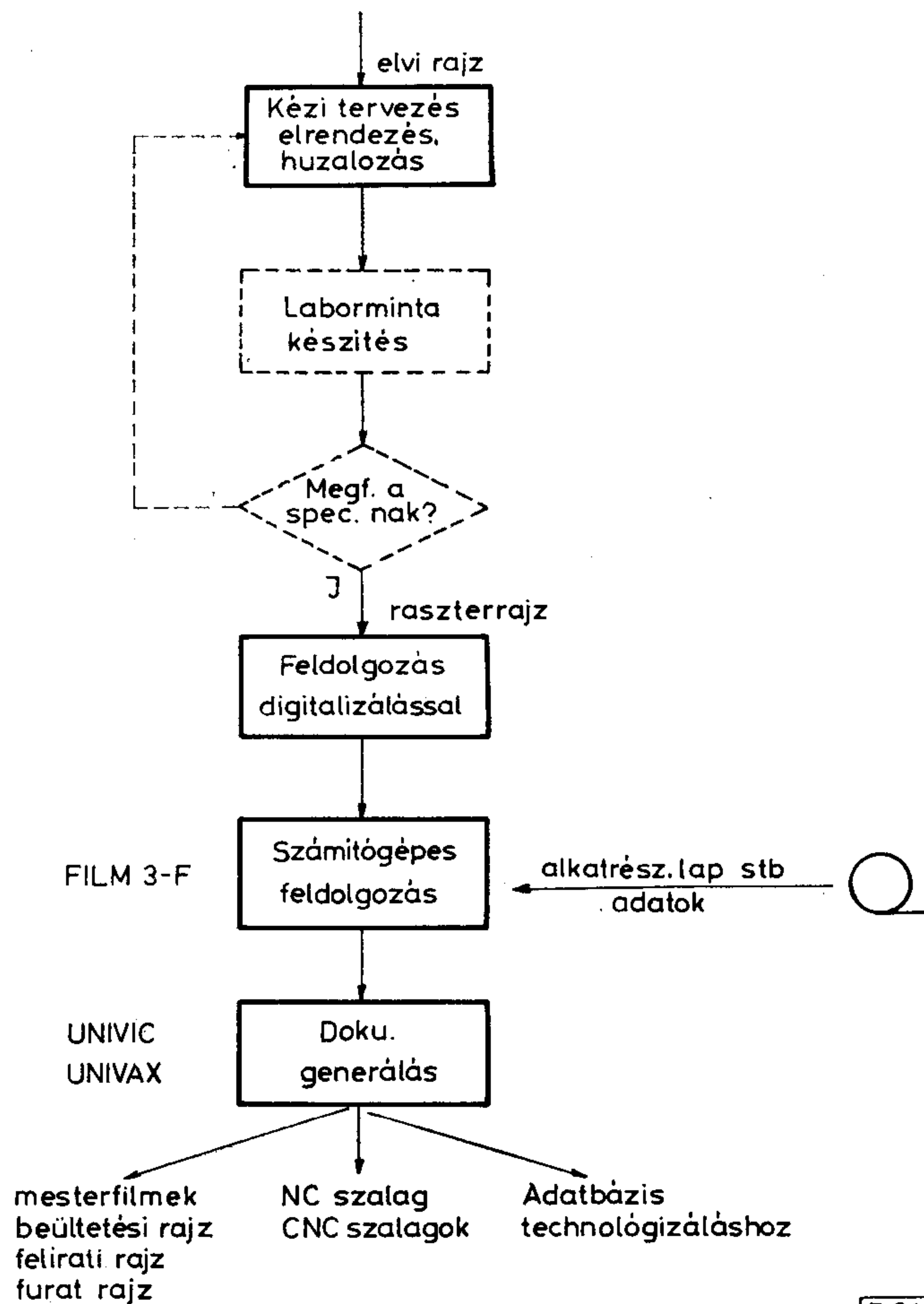
2.1.1 KÉZI KONSTRUKCIÓS TERVEZÉS — GÉPI DOKUMENTÁCIÓKÉSZÍTÉS

A nyomtatott huzalozású lapok kézi tervezése a „kártyabontású” elvi rajzból indul ki. Ezt „transzformálják” át valóságos alkatrészekké, illetve gyakorlatban a kettő közösen alakítja ki az elvi rajzot. Ennek alapján elrendezés és huzalozás jön létre kézi rajzolással. Legtöbbször ezt 1:1 méretben labormintaként megvalósítják és így történik a bevizsgálás. Ennek megfelelőre alakítása után készül a nagyított méretű raszterrajz, mely a nyomtatott huzalozású lap topológiáját és alkatrészrendezését tartalmazza, valamint elkészül az azt kísérő darabjegyzék. A raszterrajzon külön ki kell emelni különböző színek és jelölések alkalmazásával a két oldal huzalozását, az eltérő vezeték és forrszemméreteket. Ezt a raszterrajzot manuálisan pontról-pontra digitalizálni kell, majd az így keletkező lyukszalagot kell bevinni a számítógépbe a FILM 3-F programmal történő feldolgozás céljából. A FILM 3-F program egy különösen jól használható lehetősége, hogy a többször ismétlődő alakzatok csoportosan is bevezethetők „makro”-ként definiálva és ezek közül az állandóan alkalmazottak „menülap”-ról választva feldolgozhatók.

A FILM 3-F programmal való feldolgozás után különböző output egységekhez lehet vezérlő adathordozókat előállítani, így a Benson és Ferranti rajzgépekhez, az NC fűrógépekhez és a CNC szerelő automatákhoz. Az esetleges módosítások elvégezhetők a hibás részlet javító digitalizálásával, illetve tervezői munkahelyen a számítógép adatmezejének módosításával.

2.1.2 GÉPI KONSTRUKCIÓS TERVEZÉS — GÉPI DOKUMENTÁCIÓKÉSZÍTÉS

Ez a módszer, mely alapvetően a KONSTR-M programcsomagra épül, a nemzetközileg elfogadott terminológiával CAD (Computer Aided Design = számítógéppel segített tervezés) eljárásnak felel meg. A kiinduló adatok a KONSTR-M programnál is jellemzően az elvi kapcsolási rajz, valamint az alkatrészjegyzék és a segédadatok, mint például a kiválasztott nyomtatott huzalozású lap típus. Lehetőség van azonban az áramkör előzetes analizisére, illetve szimulációjára is. Az ANAL programcsomagokkal a számítógép az egyes alkatrészek modelljét felhasznál-



B 213-5

5. ábra. Kézi konstrukciós tervezés — gépi dokumentációkészítés

va generálja az áramkör kanonikus egyenleteit, majd végrehajtja az áramkör analízisét, illetve szimulációját, így megállapítható, hogy az előírt specifikáció teljesül-e. Itt lehetőség nyílik interaktív beavatkozással kapcsolási lehetőségek összehasonlítására és toleranciák vizsgálatára. Ezután az áramkör összeköttetési listáját adatlagra elkészítve, majd a minimális számítógépidő használata céljából kártyára lyukasztva és olvasóval bevívve a KONSTR-M programcsomag futtatása megkezdhető. A konstrukciós adattár elemeinek felhasználásával a rendszer elrendezi az áramköri elemeket és megtervezi a huzalozást közbenső manuális ellenőrzésekkel és interaktív beavatkozási lehetőséggel. A beavatkozás sikeres végrehajtása után a programrendszer post-processorai elkészítik a rajzgépek vezérlő adathordozóit a huzalozási, forrasztásgátló, furatozási és beültetési rajzolatainak előállításához, elkészítik az NC fúrógépek vezérlőszalagját, elvégzik az adatkonverziót az UNIVIC, UNIVAX és TECHN-T programcsomagok futtathatóságához.

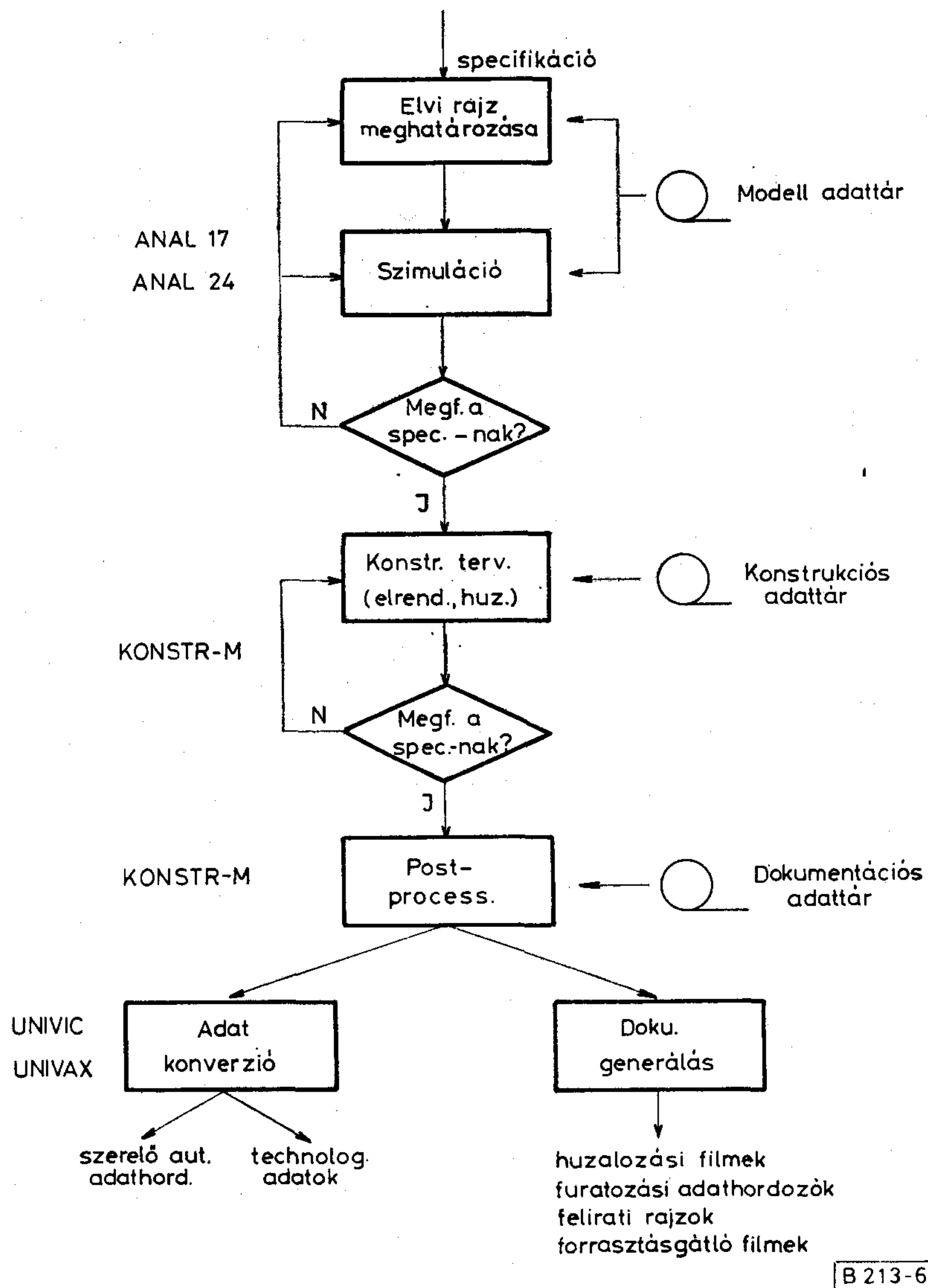
Ez a módszer gyorsan, kis élőmunka felhasználással elkészíti a nyomtatott huzalozású áramkörök előállításához szükséges valamennyi dokumentációt, biztosítja a változások gyors, pontos és mindenre kiterjedő átvezetését.

Az előzőekben ismertetett hardware konfiguráció

alkalmas a tervezői rendszer programcsomagjainak párhuzamos time-sharing futtatására az operációs rendszer software támogatása mellett. A telefongyári speciális programokkal kiegészített AUTER rendszer megfelel a számítógépes tervezéssel szemben támasztott követelményeknek, az alábbi fontosabb sajátosságok mellett:

- a rendszer a tervezési folyamatot átfogja a specifikáció funkcionális ellenőrzésétől, a nyomtatott huzalozású lapok tervezésén át a teljes dokumentáció generálásáig;
- a rendszer az alkatrészek modelljeit és a szabványadatokat, továbbá a technológiai korlátokat adattárban tárolja, a tervezés során automatikusan lehívja és ellenőrzi a tervezési szabályok betartását;
- a rendszer interaktív, ami lehetőséget biztosít a tervezőnek ahhoz, hogy terminálról ellenőrizze és módosítsa a konstrukciót;
- a tervezés egyes fázisai között az adatforgalom automatikus, ami a dokumentációk kompatibilitásán keresztül jelentős tényező a gyártmány megbízhatóságának megalapozásában.

A konstrukciós tervezés folyamatában a tervezendő áramkör kapcsolási rajza és alkatrészjegyzéke, mint kiinduló adatok alapján:



6. ábra. Gépi konstrukciós tervezés — gépi dokumentációkészítés

- a kiválasztott nyomtatott huzalozású lap típus,
- a rendelkezésre álló alkatrész típusválaszték,
- a tervezéshez használandó technológiai adattárban tárolt adatainak felhasználásával

a rendszer az elrendezés és huzalozás megtervezése után elkészíti az áramkör dokumentációit:

- az alkatrész és forrasztás oldali huzalozási filmeket,

- a furatrajzot és az automata fúrógépek vezérlésére szolgáló NC szalagokat,
- mindkét oldali forrasztásgátló filmeket,
- a beültetési rajzot és az alkatrészbeültető, illetve előkészítő automaták vezérlő szalagjait,
- az esetleges felirati filmet.

A fenti dokumentációkon kívül az adatok olyan formába történő konvertálása is végbemegy, hogy a későbbi technológiai dokumentációkat generáló programcsomag azokat képes feldolgozni.

Új típusú tv kf vobulátor

FROEMEL KÁROLY
POLGÁR ENDRE
ORION

A televíziós vevőkészülékek középfrekvenciás fokozatainak beállításánál kettős feladatot kell megoldani. Biztosítani kell az áteresztősáv optimális behangolása mellett a szivókörök frekvenciájának pontosságát és csillapításának előírt minimumát (1. ábra).

Az egyszerű kf vobulátorokkal — melyek változó frekvenciájú, állandó amplitúdójú kf jelet szolgáltatnak a 29–42 MHz tartományban, valamint a szükséges frekvenciákon marker jelekkel rendelkeznek — az átviteli görbe áteresztősáv szakasza jól kialakítható, a hangszívó körök frekvenciája jól beállítható, de a szomszéd kép-hang szivók frekvencia-beállítása már nem megfelelő. A szomszéd kép-hang nagy (40–80 dB) csillapítása, valamint tv kf fokozat lineáris detektálásának eredményeképpen a pontos frekvencia környezetében az átviteli görbe belesimul a nullvonalba. További probléma, hogy a leszívás nagysága közvetlenül nem mérhető.

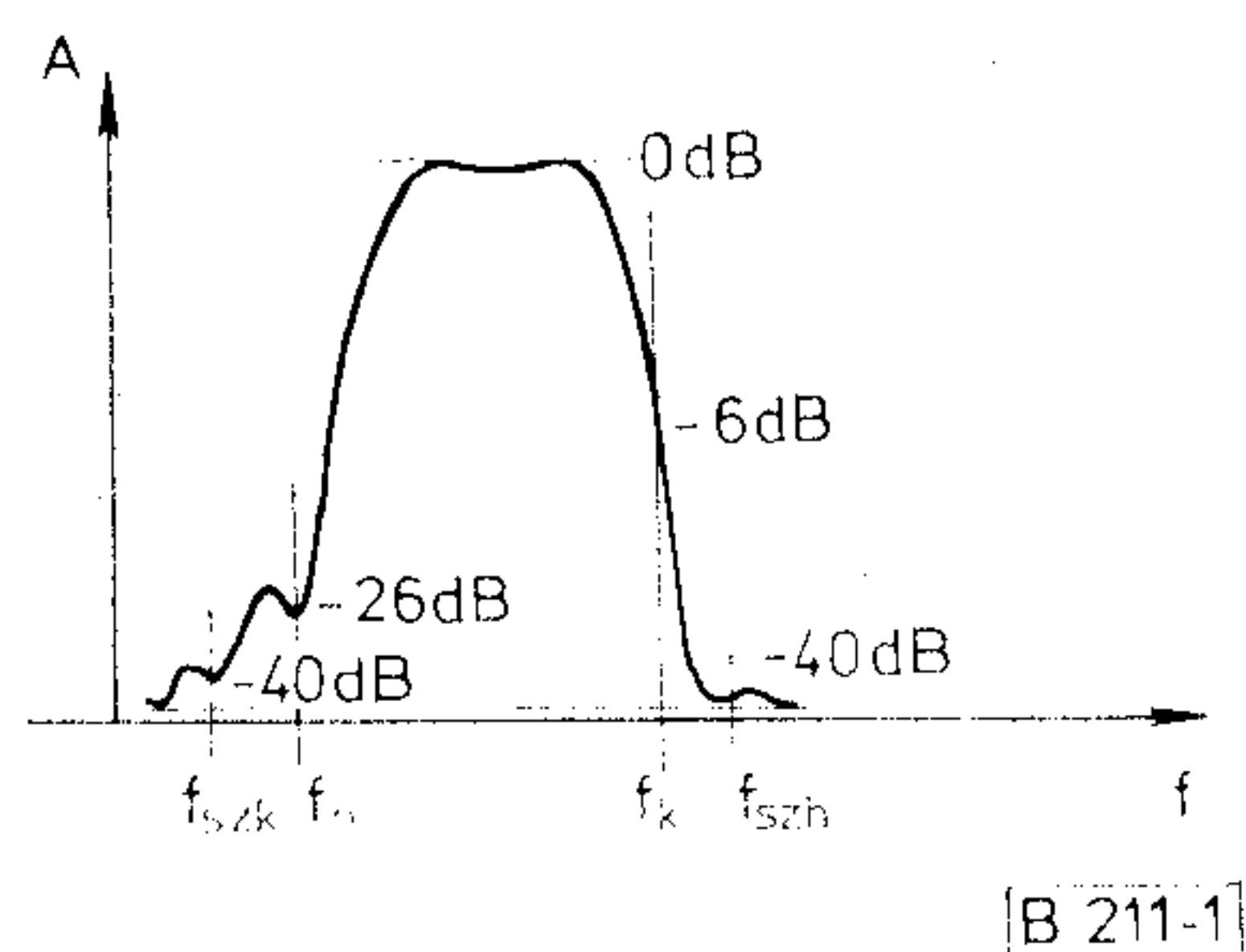
A szivókörök frekvenciáinak pontos beállítását teszi lehetővé az a vobulátor megoldás, mely korszerűségénél fogva jelenleg a legelterjedtebb. Ennek lényege, hogy a kioltott visszafutás ideje alatt bekapuzza a leszívások diszkrét frekvenciájú nívózott rf jeleit. A kapuidő a visszafutási idő kb. 10%-a. Az egyes szivókörök frekvenciáinak megjelenítése természetesen nem esik egybe az átviteli görbe azonos szakaszaival (2. ábra). A rendszer hátránya, hogy annyi nívózott feszültségforrást igényel, ahány szivóköri frekvencia szükséges, továbbá problémát jelenthet a leszívás nagyságának a mérése is. Ennél a megoldásnál általában a nívózott cw jeleket az osztó megkerülésével közvetlen a kimenetre vezetik. A leszívás mértéke ugyanis olyan nagy, hogy az „oszlopok” csak ez esetben jeleníthetők meg. Ugyanakkor az osztó segítségével biztosítható, hogy az egyidejűleg jelenlévő szélessávú vobulált jel ne vezérelje túl az erősítőt. Ennek természetes következménye az, hogy a leszívás értékének meghatározása nehézkessé válik, illetve egyes esetekben lehetetlen.

Az a műszaki követelmény, amit a 2. ábra szerinti feladatot megvalósító műszerrel szemben támasztunk, három fix frekvenciájú, valamint vobulált jel egyidejű nívózása még könnyen megoldható feladatot jelent. A hazai viszonyok, a sok különböző tv normára történő gyártás szükségszerűsége, az ezekre tör-

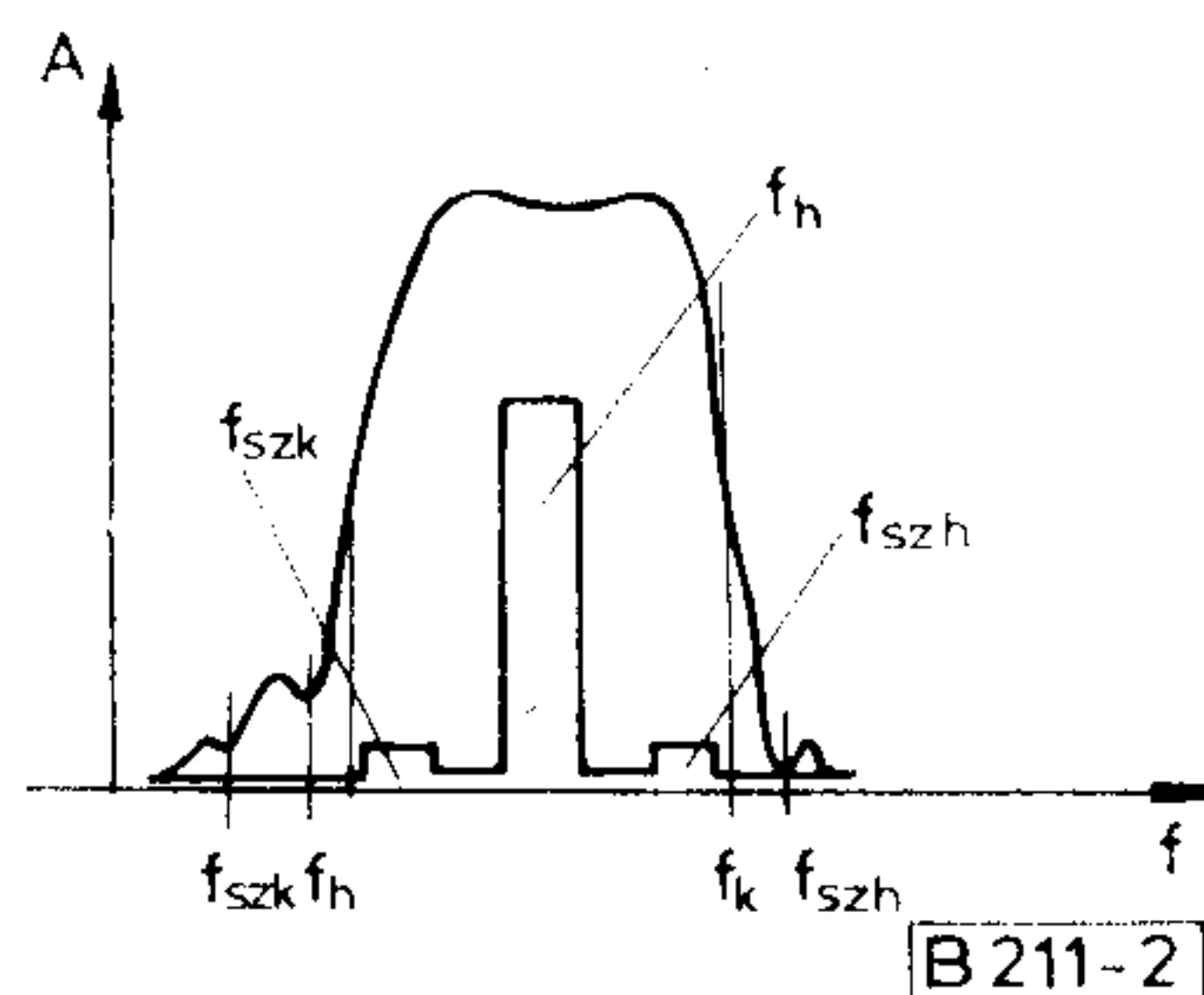
tendő napi átállítás azonban lényegesen több cw jelet kíván meg. Ezen rendszerben történő biztosítása elvileg lehetséges ugyan, de gyakorlati megvalósíthatósága nem megnyugtató. Figyelembe véve a D, G, D–G, M norma követelményeit, az átviteli görbe behangolásához legkevesebb 11 különböző markerjel szükséges, melyek közül 9-re, mint nívózott cw jelre is szükség volna szivókörök hangolásához. (Lásd az 1. táblázatot, mely nem tünteti fel a színsegédvívó frekvenciákat, valamint a vevőkészülék típustól függő sáv szélesség frekvenciákat sem!)

A műszergyártó cégek a fentiek miatt ezért olyan kf vobulátorokat gyártanak csak, melyek egy, nagyon ritkán két norma követelményeit elégítik ki.

A probléma megoldását jelenti az ORION R. V. V.-nál megvalósított tv kf vobulátor, mely szolgálati szabadalom.



1. ábra. Tv kf fokozat átviteli görbéje kioltott visszafutással (f_h = saját hang, f_k = saját kép, f_{szh} = szomszéd hang, f_{szk} = szomszéd kép)



2. ábra. Szivókörök megjelenítése cw jellel

Ennek felhasználásával:

1. a szivókörök csillapításának pontos mérése válik egy lépésben lehetővé, úgy, hogy két független nagyfrekvenciás csillapító alkalmazásával váltakozva kapcsoljuk a kimenetre a szivókörök beállítására szolgáló jeleket, valamint a széles-sávú vobulált jelet.
2. A szivókörök pontos frekvenciára hangolását úgy tesszük lehetővé, hogy a kioltott időszakban bekapuzzuk a vobulátor jelét a markerrel jelölt szivóköri frekvencia környezetében, mégpedig 10–100-szorosan csökkentett lökettel. Ez három előnnyel jár: elsősorban csak egy feszültségforrás szintjét kell nivózni. Másodszorban tetszőleges frekvenciát lehet beállítani a kapu időtartama alatt, melynek értéke a belső markerjellel ellenőrizhető, normaváltás esetén rövid idő alatt a műszer átprogramozható. Ugyanakkor a kis löket ugyanolyan pontos beállítást tesz lehetővé, mint a cw jel, figyelembe véve a nagy jóságú szelektív körök berezési viszonyait. Harmadszor pedig a szivókörök kis részlete is láthatóvá válik, ami O–C vevők hangpadjának hangolásánál előnyös.

A 3. ábra mutatja a két különböző megoldású vobulátor erősen egyszerűsített elvét. Az a. ábra a hagyományos megoldás egy lehetséges változatát mutatja, míg a b. ábra az általunk alkalmazott elvet szemlélteti. (A 3.a. elrendezés más változatban is elképzelhető, pl. ha a közös fokozatban valósul meg a szintszabályozás, de ez egyéb problémákkal jár, melyekre itt nem térünk ki.)

A következőkben az ORION R. V. V. által megvalósított TM 35 A típusú vobulátort ismertetjük.

Műszaki adatok

Frekvenciasáv: 29–42 MHz
 Kimenőimpedancia: 50 ohm
 Állóhullámarány a kimeneten: max. 1,5:1
 Kimenő feszültség: $V_{eff} \pm 10\%$
 Amplitúdó linearitás: jobb mint $\pm 0,3$ dB
 Kimeneti csillapítók: 0–79 dB, 1 dB-es lépésekben beállíthatók

Kimeneti csillapítók pontossága:

10 dB alatti csillapítótagoknál: max. $\pm 0,25$ dB
 10 és 20 dB csillapítótagoknál: max. $\pm 0,75$ dB
 az osztó halmozott hibája: max. $\pm 1,5$ dB

Frekvenciamoduláció: 50 Hz háromszög, a hálózat frekvenciájához szinkronizálva
 Frekvencia linearitás: max. 1,2:1, 1 MHz-es frekvenciaraszternél

Üzem módok:

Normál: visszafutás kioltva

Kapuzott: 50 Hz vagy 25 Hz kapuzó áramkörökkel,

a kapuimpulzusok ideje alatt csökkentett frekvencialöketű nagyfrekvenciás jellel. A nagyfrekvenciás jel amplitúdója a nagylöketű jeltől függetlenül beállítható.

A kapuimpulzusok száma: 4 db

A kapuimpulzusok időtartama: kb. 0,8 msec

A nagyfrekvenciás jel közepes frekvenciája a kapuimpulzusok alatt: folyamatosan állítható.

A nagyfrekvenciás jel frekvencialöketű a kapuimpulzusok alatt: max. 200 kHz folyamatosan szabályozható.

Vízszintes eltérítő feszültség

az oszcilloszkóp részére: 50 Hz háromszög

A vízszintes eltérítő feszültség amplitúdója: $20 \pm 1V_{ss}$

Frekvenciamarkerek: max. 2×8 db, tetszőleges normáknak megfelelő frekvenciamarkerek, egyenként, valamint 8-as csoportban egyszerre ki- és bekapcsolható.

Markerfrekvenciák: kívánság szerint, a beépített markerek frekvenciái a műszer előlapjáról leolvashatók.

Frekvenciamarkerek formája: interferenciás.

Frekvenciamarkerek amplitúdója: nagyobb, mint $2V_{ss}$, folyamatosan szabályozható.

Marker összeadó: a demodulált jel és a markerjelek összegezésére. Az összeadó soros ellenállása 47kohm.

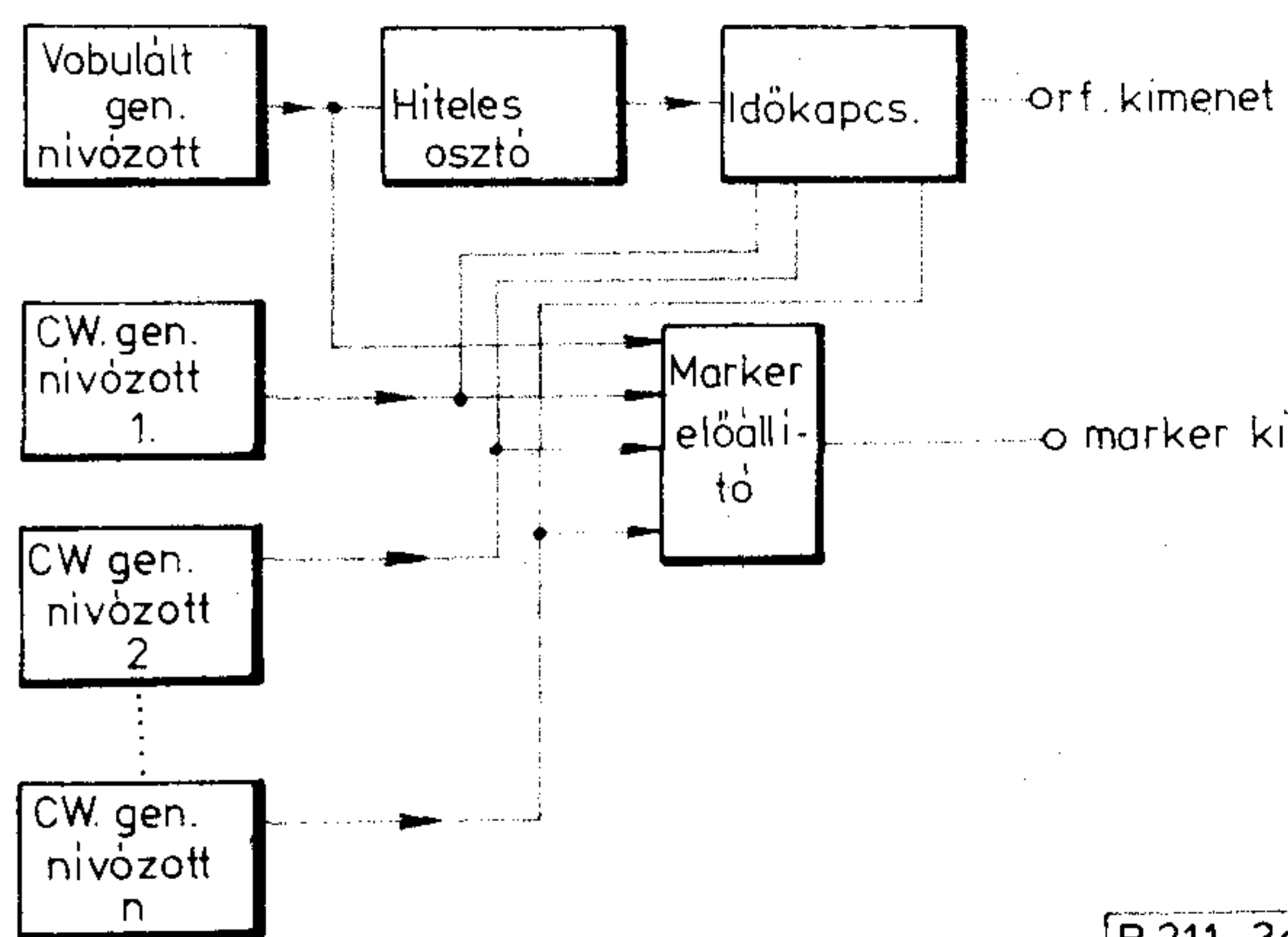
AGC feszültség: földfüggetlen egyenfeszültség tv közepfrekvenciás erősítők munkapontjainak beállítására, 3–6 V között folyamatosan állítható.

Hálózati feszültség: 220 V +10%, -15%, 50 Hz

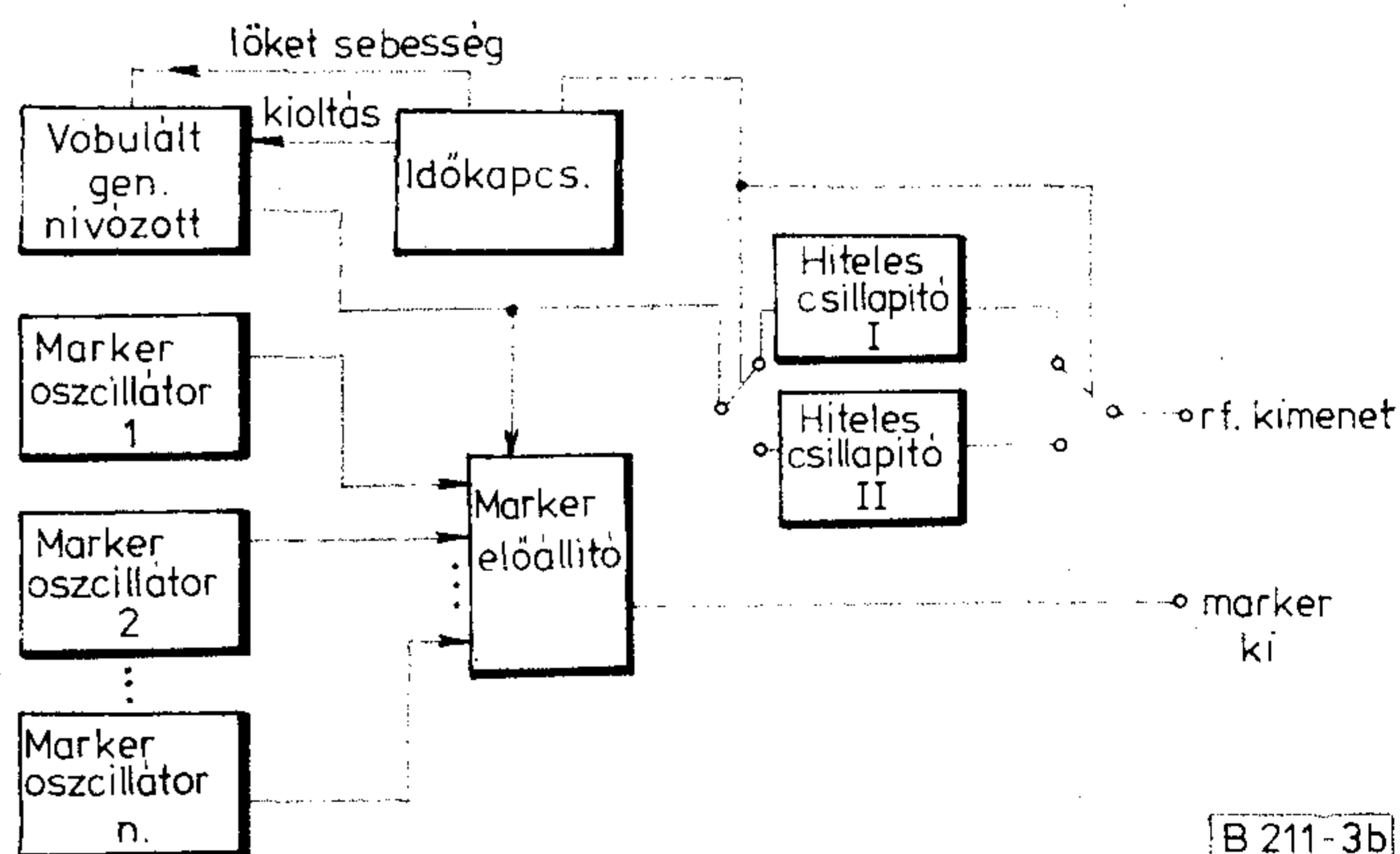
Működési hőmérséklet tartomány: +10–+45 °C

Méret: 495×210×440 mm („D” rack)

Súly: kb. 161,9 N (16,5 kp).



B 211-3a



B 211-3b

3. ábra a, b. Vobulátorok elvi különbözőségének szemléltetése

Felépítés és elvi működés

A vobulátor elvi működését a 4. ábrán látható blokséma mutatja.

A vobulált nagyfrekvenciás jelet a feszültséggel hangolt oszcillátor egység állítja elő. Az oszcillátor jele egyrészt a nagyfrekvenciás erősítőt, másrészt a diszkriminátor áramkört vezérli.

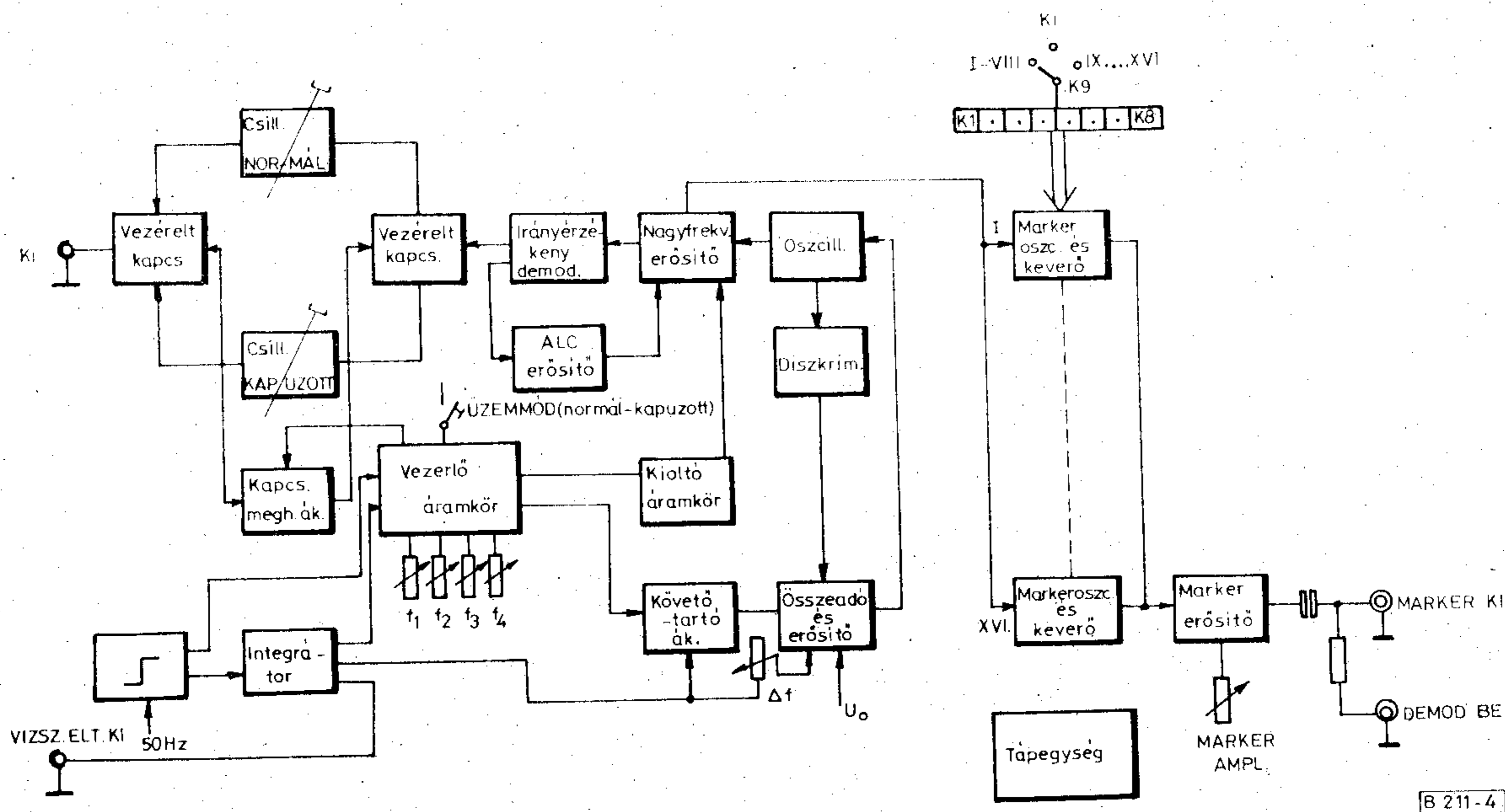
A diszkriminátor áramkör kimenete az oszcillátor frekvenciájával arányos feszültséget szolgáltat. Ezt a feszültséget az oszcillátor hangoló feszültségével hasonlítja össze és a különbségi jelet felerősíti az összeadó és erősítő áramkör. A felerősített különbségi jelet változtatja az oszcillátor frekvenciáját, linearizálva annak hangolási karakterisztikáját.

A nagyfrekvenciás erősítő az oszcillátor jelét a szükséges kimeneti szintre erősíti fel. Az erősítő kimenetén a szintet egy irányérzékeny demodulátor egyenirányítja. Az egyenirányított feszültséget az ALC erősítő egy referencia szinttel hasonlítja össze és a különbségi jelet felerősítve vezérli a nagyfrekvenciás erősítő erősítését. Így az erősítő kimenetén az oszcillátor szintingadozásaitól és a terhelés változásaitól függetlenül állandó amplitúdójú nagyfrekvenciás jelet kapunk.

A nagyfrekvenciás erősítőről a jel a két vezérelt kapcsoló állapotától függően a NORMÁL vagy KAPUZOTT csillapítón keresztül jut a kimeneti nagyfrekvenciás csatlakozóra.

Az oszcillátor frekvenciamodulációját megvalósító háromszög feszültséget a hálózati feszültségből egy négyszögesítő és egy integráló áramkör állítja elő. A háromszögfeszültség egyrészt a VÍZSZINTES ELTÉRÍTÉS csatlakozóra, másrészt az oszcillátor hangoló feszültségét előállító áramkörbe jut.

A vobulátor működési módját a vezérlő áramkör szabja meg.



4. ábra. A vobulátor bloksémája

Az ÜZEMMÓD kapcsoló NORMÁL állásában a vezérlő áramkör a következő feladatokat látja el:

- A kapcsoló meghajtó áramkörön keresztül a vezérelt kapcsolókat olyan állapotba kapcsolja, hogy a nagyfrekvenciás jel a NORMÁL csillapítón keresztül jusson a nagyfrekvenciás kimenetre.
- A kijelző áramkörnek olyan vezérlő jelet ad, hogy a nagyfrekvenciás erősítő a visszafutás ideje alatt lezárjon.
- A követő-tartó áramkört „követő” állapotban tartja. Így a frekvenciamodulációt végző háromszög feszültség egyrészt a követő-tartó áramkörön keresztül, másrészt a Δf potenciométeren át kerül az összeadó és erősítő áramkörre. Az oszcillátor frekvencialökését tehát e két jel összege adja. Az oszcillátor közepes frekvenciáját az összeadó és erősítő áramkörre adott U_0 egyenfeszültség határozza meg.

Az ÜZEMMÓD kapcsoló KAPUZOTT állásában a vezérlő áramkör a következőképpen működik:

- 50 Hz-es vezérlőáramkör esetén:

a.a) A frekvenciamodulációt létrehozó háromszögfeszültség növekvő szakaszában („oda-futás”) a vezérlő áramkör a NORMÁL állásnak megfelelő állapotban van, így a kimeneten levő nagyfrekvenciás feszültség is annak megfelelő.

a.b) A háromszögfeszültség csökkenő szakaszában („visszafutás”) a vezérlő áramkör a vezérelt kapcsolókat a kapcsoló meghajtó áramkörön keresztül olyan állapotba kapcsolja, hogy a nagyfrekvenciás jel a KAPUZOTT csillapítón keresztül kerüljön a kimeneti csatlakozóra.

a.c) A kioltó áramkör és a követő-tartó áramkör mindaddig a NORMÁL állásnak megfelelő állapotban van, amíg a vezérlő áramkörbe vezetett háromszögfeszültség amplitúdója el nem éri az f_1 (f_2, f_3, f_4) potenciométerekkel beállított szintet. Ekkor a vezérlő áramkör egy kapuimpulzust (kapuimpulzusokat) szolgáltat.

a.d) A kapuimpulzusok idejére a kioltó áramkör kinyitja a nagyfrekvenciás erősítőt.

a.e) A kapuimpulzusok ideje alatt a követő-tartó áramkör lezár. Ezáltal az összeadó és erősítő áramkörbe csak a Δf potenciométeren át jut a háromszögfeszültség. Az oszcillátor frekvencialöketete így a kapuimpulzusok ideje alatt kisebb lesz.

b) 25 Hz-es vezérlő áramkör esetén lényegében a fenti folyamatok játszódnak le azzal a különbséggel, hogy a kapuimpulzusok a háromszögfeszültség minden második felfutó szakaszában jelennek meg, míg minden egyes lefutó szakasz alatt a nagyfrekvenciás erősítőt a kioltó áramkör lezárja. Ugyanakkor a nagyfrekvenciás csillapítók átkapcsolása 25 Hz-es periodicitással történik.

Az 5. ábrán a szemléletesség kedvéért összefoglaltuk a különböző üzemmódokban létrejövő jeleket.

A frekvenciamarkerek előállítására a vobulált nagyfrekvenciás feszültséget kristályoszcillátorok jelével keverjük. A létrejövő különbségi jeleket a marker erősítő összeadja, formálja és erősíti. A marker erősítő kimenetén kapott interferenciás markerjeleket egy kondenzátorból és egy ellenállásból álló összeadó hálózat a demodulált átviteli görbére ülteti rá.

A vobulátor áramköreit a tápegység látja el stabilizált egyenfeszültségekkel.

Végezetül tekintsük át a vobulátor alkalmazását a lehetséges kétféle — normál és kapuzott — üzem-

módban. Példánkat a leggyakoribb alkalmazási terület, az erősítők és passzív hálózatok frekvencia-amplitúdó karakterisztikájának mérése és beállítása szolgáltatja (7. ábra).

Mérés normál üzemmódban

A TM 35 A vobulátor ÜZEMMÓD kapcsolóját NORMÁL állásba kapcsoljuk. A nagyfrekvenciás feszültség amplitúdóját a mérendőnek megfelelően a felső (NORMÁL) csillapítótagok megfelelő értékeinek bekapcsolásával beállítjuk.

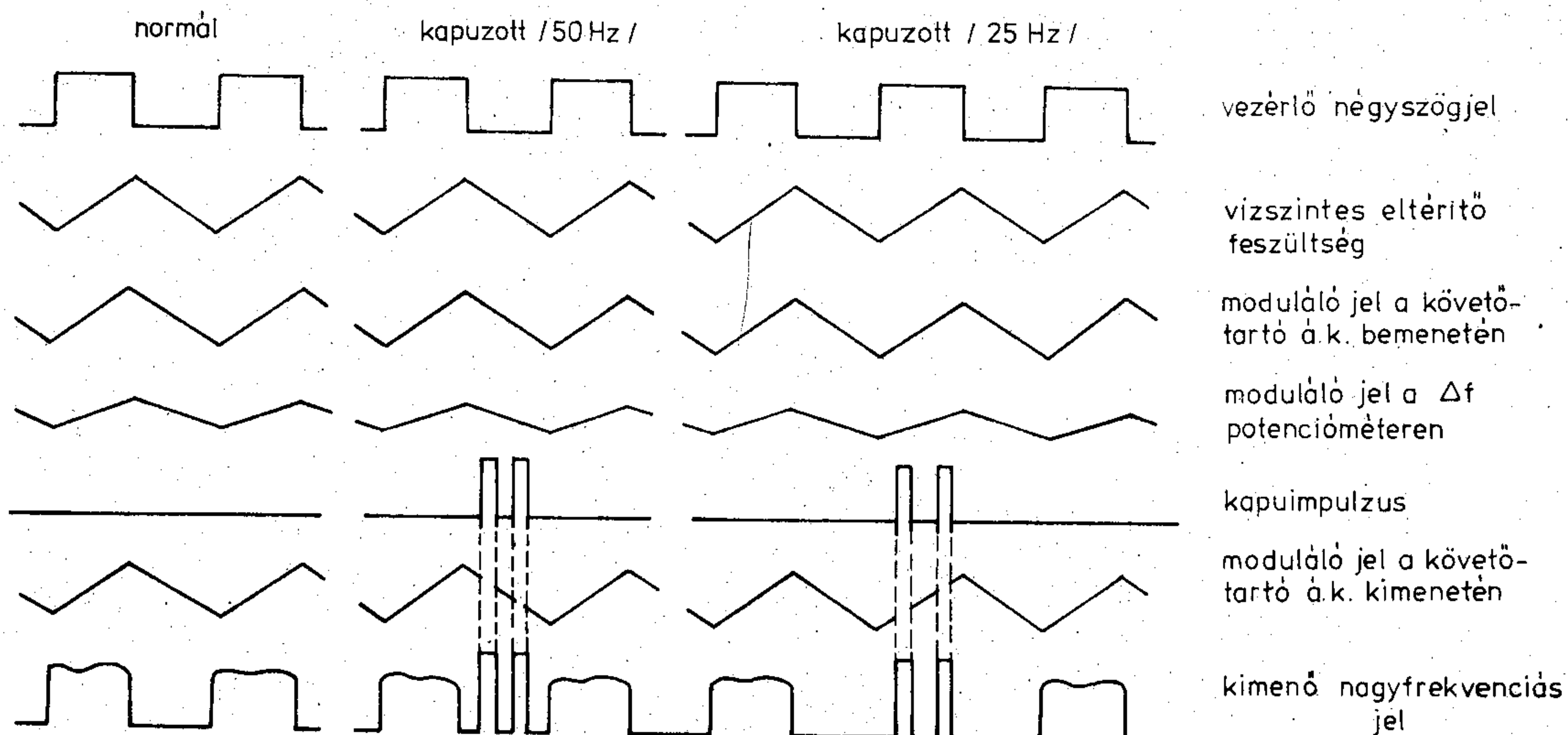
A K9 MARKER kapcsolót első vagy második nyolcas csoport állásba állítjuk és a K1...K8 kapcsolókkal a méréshez szükséges markerfrekvenciákat bekapcsoljuk. A frekvenciamarkerek optimális nagyságát a MARKER AMPLITÚDÓ potenciométerrel az oszcilloszkóp ernyőjén beállítjuk.

A mérendő átviteli görbéjét az oszcilloszkóp ernyőjén figyelhetjük meg. Az oszcilloszkóp ernyőjén leolvasható amplitúdó tartomány lineáris detektor esetén kb. 20–30 dB.

Mérés kapuzott üzemmódban

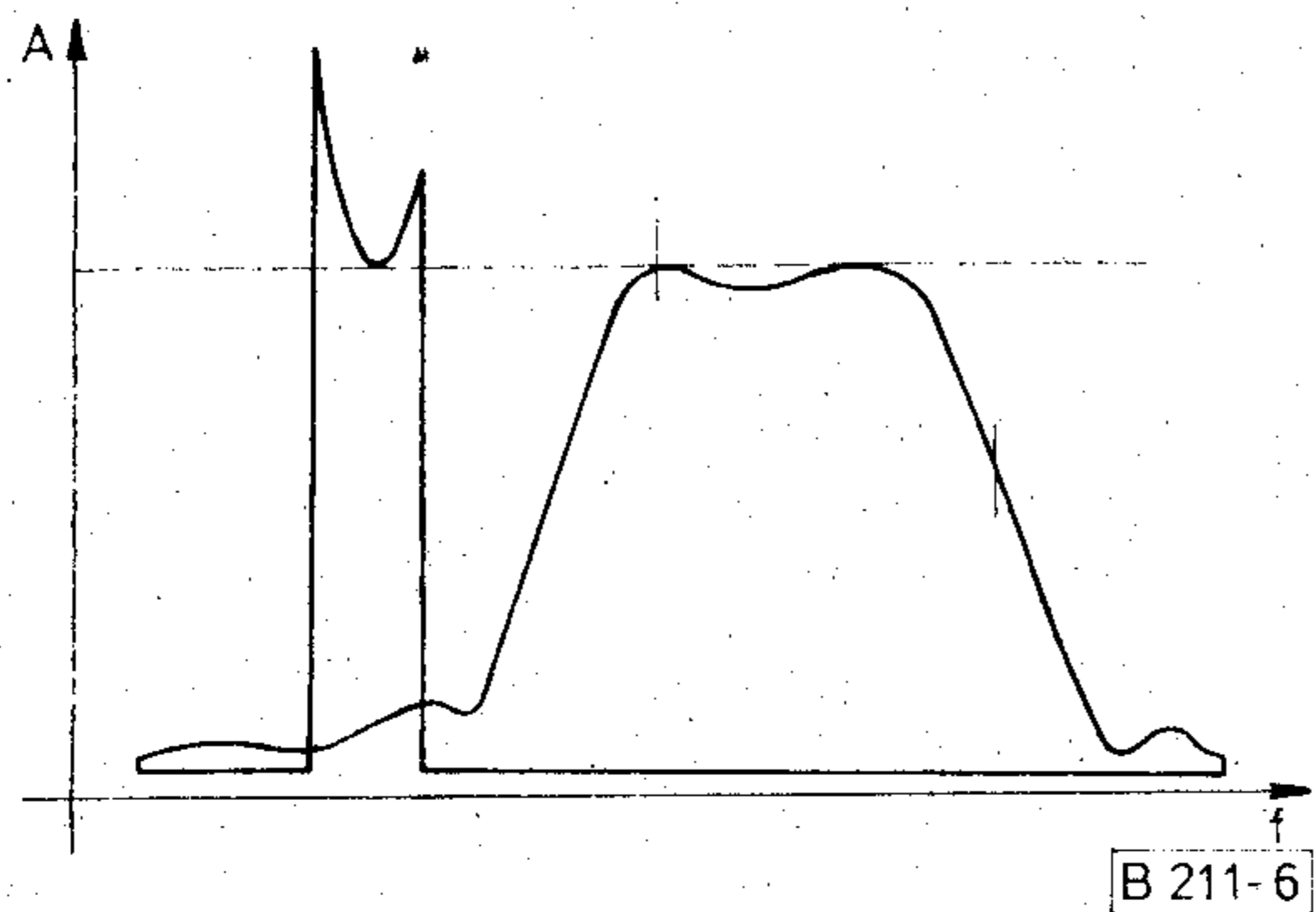
Ez az üzemmód speciálisan a tv vevők középfrekvenciás fokozataiban levő szivókörok beállítására és a leszívás nagyságának mérésére készült, de minden más olyan esetben is előnyösen alkalmazható, ahol az átviteli sávban nagy amplitúdó különbségek, illetve olyan gyors amplitúdó változások fordulnak elő, amelyek ábrázolása egyébként logaritmikus karakterisztikájú detektort, vagy lassú letapogatást igényelnek. A KAPUZOTT üzemmód alkalmazását egy tv vevő középfrekvenciás erősítőjének mérésével kapcsolatosan mutatjuk be.

A méréshez szükséges frekvenciamarkereket az előző pont szerint beállítjuk.

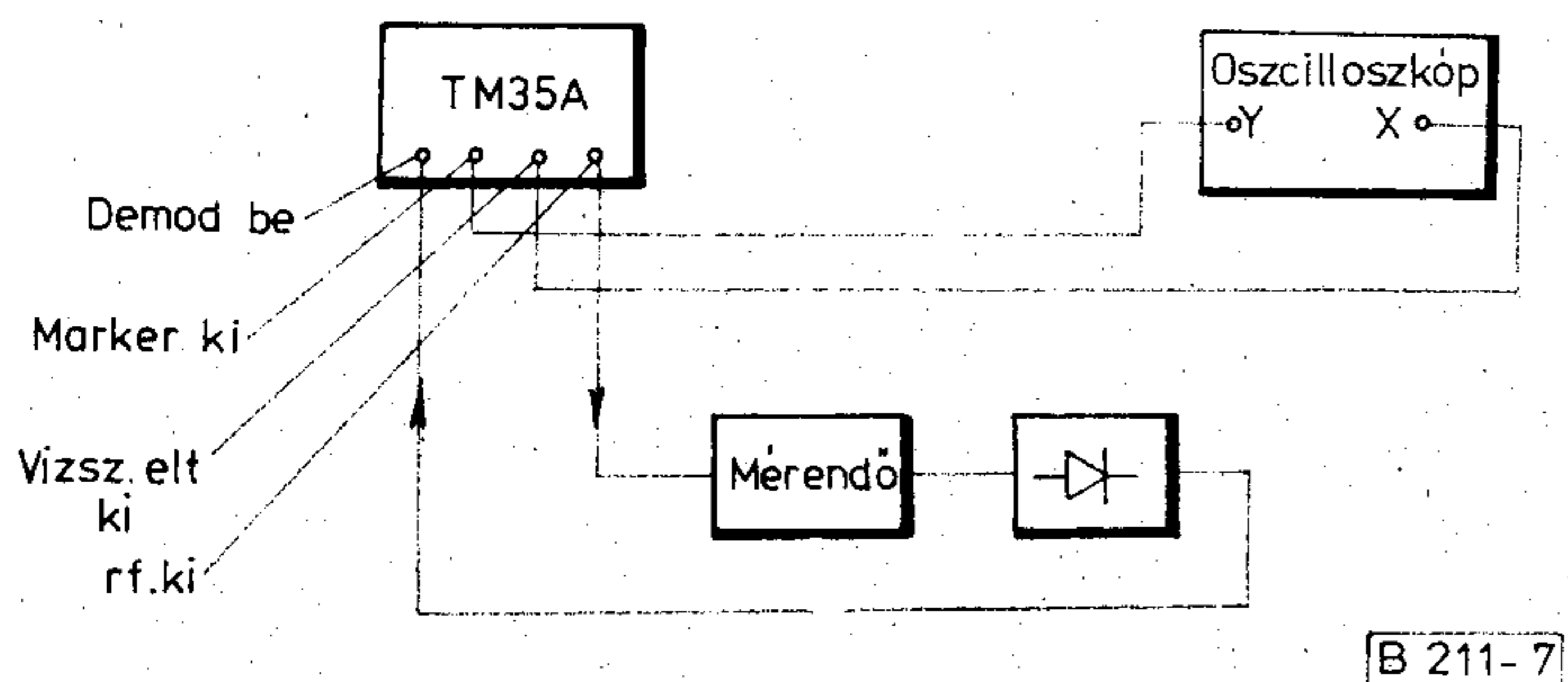


B 211-5

5. ábra. Jelalakok a különböző üzemmódokban



6. ábra. Mérési görbe az oszcilloszkópon KAPUZOTT üzemmódban (kapuimpulzus ideje a rajzon torzítva)



7. ábra. Vobulátor alkalmazása

Az ÜZEMMÓD kapcsolót KAPUZOTT állásba kapcsoljuk. A nagyfrekvenciás feszültség amplitúdóját a felső (NORMÁL) csillapítóval úgy állítjuk be, hogy az átviteli görbe az oszcilloszkóp ernyőjén a méréshez megfelelő nagyságú legyen. A Δf potenciómetert max. állásba állítjuk. Az f_1 , f_2 , f_3 , f_4 potenciómeterek valamelyikével egy kapuimpulzust a beállítani kívánt leszívás frekvenciájára állítjuk a megfelelő frekvenciamarker segítségével. (Az f_1 , és f_2 impulzusok a sávközépnél alacsonyabb, az f_3 és f_4 impulzusok a sávközépnél magasabb frekvenciákra

állíthatók be.) Ezután a szívókört a beállított frekvenciára hangoljuk. Az oszcilloszkópon a kapuimpulzus ideje alatt ekkor a szívókör környezetének átviteli görbéje jelenik meg. Ha a szívókör átviteli görbéje túl keskeny, a Δf potenciómeterral a kapuimpulzus ideje alatt frekvenciatávolságot a megfelelő mértékben csökkenteni kell. A nagyfrekvenciás feszültség amplitúdóját a kapuimpulzus ideje alatt az alsó (KAPUZOTT) csillapítóval állítjuk be. Amennyiben a kapuimpulzus alatti jel amplitúdóját úgy állítjuk be, hogy a kapujel alatti görbe minimuma és a normál átviteli görbe maximuma az oszcilloszkóp ernyőjén azonos amplitúdójú legyen (6. ábra) a KAPUZOTT és a NORMÁL csillapító beállított értékei közötti különbség megfelel a leszívás dB-ben kifejezett nagyságával.

A kapuzott üzemmódban történő méréshez egyidejűleg mind a négy kapuimpulzus is igénybe vehető a következők figyelembe vételével:

- A kapuimpulzusok ideje alatt a nagyfrekvenciás szint az összes kapuimpulzusnál csak egyidejűleg változtatható.
- Két kapuimpulzus közötti frekvenciatávolság 1,2 MHz-nél kisebbre nem állítható be.

A méréshez fel nem használt kapuimpulzusokat az f_1 és f_2 potenciómeterek bal oldali végállásba, illetve az f_3 és f_4 potenciómeterek jobb oldali végállásba történő állításával az üzemi frekvenciasávból „toljuk ki”, hogy a mérést ne zavarja.

A KAPUZOTT üzemmód használatánál ügyeljünk arra, hogy a vobulátor 50 Hz-es és 25 Hz-es kapuzó áramkörrel is készül. Míg az 50 Hz-es kapuzó áramkörnél a kapuimpulzusok a visszafutás ideje alatt jönnek létre, a 25 Hz-es kapuzó áramkörnél a normál jel és a kapuimpulzusok 25 Hz-es periodicitással váltják egymást. (A visszafutás mindenkor kioltva).

A 25 Hz-es kapuáramkör alkalmazása akkor indokolt, ha a jel további feldolgozásához szintfogással rendelkező egységeket használunk fel. Ebben az esetben nagyobb utánvilágítással rendelkező oszcilloszkópot kell a méréshez alkalmazni.

HÍREK ÜZEMEINKBŐL

Híradás az FMKT ágazati döntőjéről

1981. március 28-án Székesfehérvárott a VIDEO-TON tanácstermében került sor az FMKT Híradástechnikai ágazati döntőjének lebonyolítására.

9 csapat küldött pályamunkát és a nevezéseket is ugyanezek igazolták vissza. Ennek megfelelően az ágazati döntőben a következő csapatok vettek részt. A felsorolás egyben a helyezési sorrendet is mutatja:

1. EMG	Budapest	220 ponttal
2. VBKM	Kaposvár	206 ponttal
3. MOM	Mátészalka	202 ponttal
4. EIVRT	Nagykanizsa	194 ponttal
5. VT	Székesfehérvár	181 ponttal
6. BRG	Budapest	174 ponttal
7. REMIX	Nagykanizsa	166 ponttal
8. KONTAKTA	Budapest	150 ponttal
9. HIKI	Budapest	115 ponttal

A zsüri elnöke Reininger Péter (Ipari Minisztérium) volt, tagjai között helyet foglalt a megyei KISZ Bizottság és az Ipari Minisztérium egy-egy megbízottja is. A Híradástechnikai Tudományos Egyesületet Mészáros János az Ifjúsági Bizottság tagja képviselte, aki az ágazati döntő előkészítésében is részt vett.

Az első három helyezett jelentős pénzjutalomban részesült.

Az NDK nagykövetség köszönőlevele a BHG-nak az AR központok szállításáért

A BHG Fejlesztési Intézetében április 14-én bensőséges ünnepségre került sor. Az ünnepségen részt vett Marcinkowski elvtárs, az NDK-nagykövetség megbízottja, Wegener elvtárs, az AHB Industrieanlagen – Import Impuls brigádjának vezetője, valamint a Budavox Crossbar és a BHG Wesselényi brigádja.

Értékelésre kerültek a brigádok által korábban felajánlott vállalások, melynek teljesülését az NDK-nagykövetség illetékesei kísérték figyelemmel, mivel ezek a Német Szocialista Egységpárt X. kongresszusának tiszteletére történtek. A felajánlások az altenburgi, saalfeldi és drezdai AR főközpontok ütemezett részszállításaira vonatkoztak.

A felajánlások határidő előtti teljesítésért az NDK nagykövetsége köszönő levelet adott át.

Ebből az alkalomból a brigádok újabb felajánlásokat is tettek. Fentiek alapján lehetőségünk nyílik kapcsolataink elmélyítésére, illetve országaink közötti export-import növelésére.

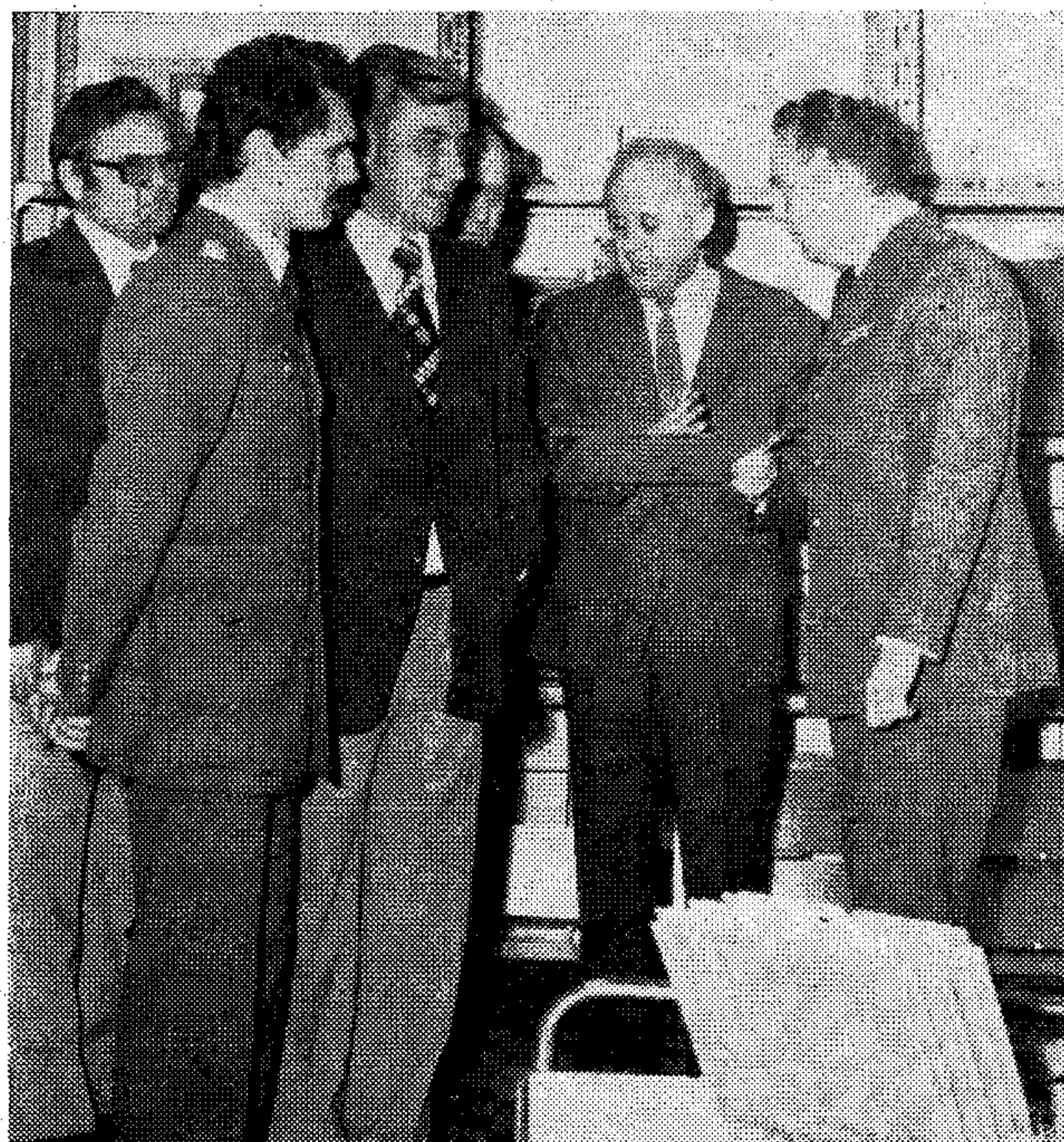
Úrhajósok gyárlátogatása a BHG-ban

Március közepén a hazánkban járt csehszlovák kulturális delegáció tagjaként Vladimir Remek úrhajós megtekintette a BHG Híradástechnikai Vállalatot. Erre az útjára kísérte el kollégáját Farkas Bertalan úrhajós. Társaságukban üdvözölhettük még Magyarai Béla kiképzett úrhajóst és dr. Hideg János ezredest, a magyar úrhajósok orvosszakértőjét.

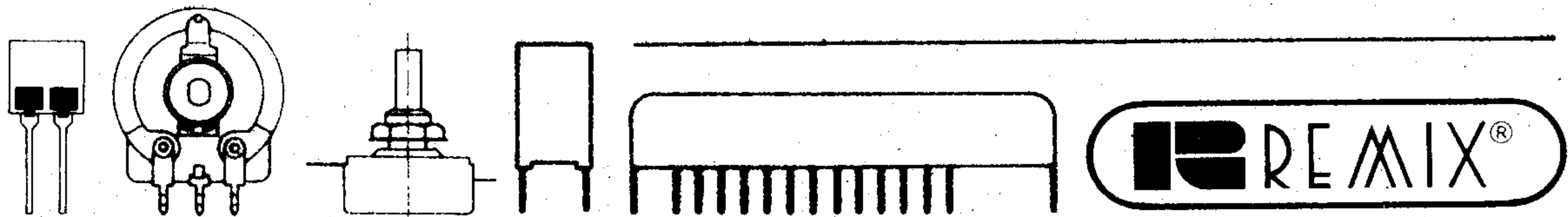
A vendégeket a vállalat gazdasági, párt- és KISZ-vezetősége nevében Laczkó Endre műszaki igazgató, Gampel István párttitkár és Bárdos Zoltán KISZ-titkár fogadta.

Az úrhajós vendégek rövid beszámolót hallgattak meg a vállalatunknál folyó gazdasági és politikai munka múltjáról, jelenéről és jövőjéről. Ezt követően rövid sétát tettek a NYÁK- és a QA üzemekben, ahol megismerkedhettek a BHG-ban alkalmazott legmodernebb munkafolyamatokkal és az itt készülő legkorszerűbb termékekkel.

A látogatás záróakkordjaként közel egyórás találkozóra került sor a gyár dolgozóival. Ezen az úrhajózással kapcsolatos személyes és szakmai kérdésekre adtak választ az érdeklődőknek az úrhajósok.



Az úrhajósok Laczkó Endre műszaki igazgató tájékoztatását hallgatják



MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

Szigetelő alapú vastagréteg csillapító tagok

A szigetelő alapú integrált áramköri technológiával kialakított hálózatok jelentős műszaki és gazdasági előnyökkel rendelkeznek. A teljességre törekvés igénye nélkül kiemelünk néhányat.

Ezek a mikroelektronika korszerű technológiai eljárásaként a miniatürizálási törekvések egyik lehetséges megoldását jelentik. Az így elérhető méretcsökkenés a 20...150 db alkatrész/cm³ alkatrészszűrűségből adódik. További előny, hogy ezek az áramkörök lényegesen kisebb energiaszintekkel üzemelnek, mint a hagyományos elemekkel megvalósítottak.

A tárgyalt hálózatok megbízhatósága jelentős mértékben megnőtt a klasszikus alkatrészekkel gyártott hálózatok megbízhatóságához képest. A megbízhatóság növekedésének összetevői technológiai, valamint konstrukciós eredetűek. A hálózat belső kötése rendszerint egyetlen technológiai lépésben (nyomtatással vagy párologtatással) azonos feltételekkel készíthetők. Következésképp a forrasztott kontaktusok száma számottevően csökken.

Az azonos technológiai lépésben készülő hálózatok paramétereinek változása mind a hőmérséklet, mind az idő függvényében közel azonos. Ezért a szigetelő alapú integrált áramköri technológiából következik a hálózati elemek bizonyos paramétereinek, így pl.: TK_R, stabilitás, frekvenciafüggő tulajdonságok stb. együttfutása. A paraméterek egymáshoz viszonyított aránya szinte állandó.

Tíz év alatt gyűjtött tapasztalataink birtokában az áramkör tervezési fázisában nagymegbízhatóságú megoldásokat alkalmazunk.

A hálózat tervezésekor az egyes elemek helyének és alakjának megválasztásával biztosítható az egyenletes hőterhelés. Ennek kapcsán az elemek öregedése egyenletes és lassúbb, ami szintén a megbízhatóságot növeli.

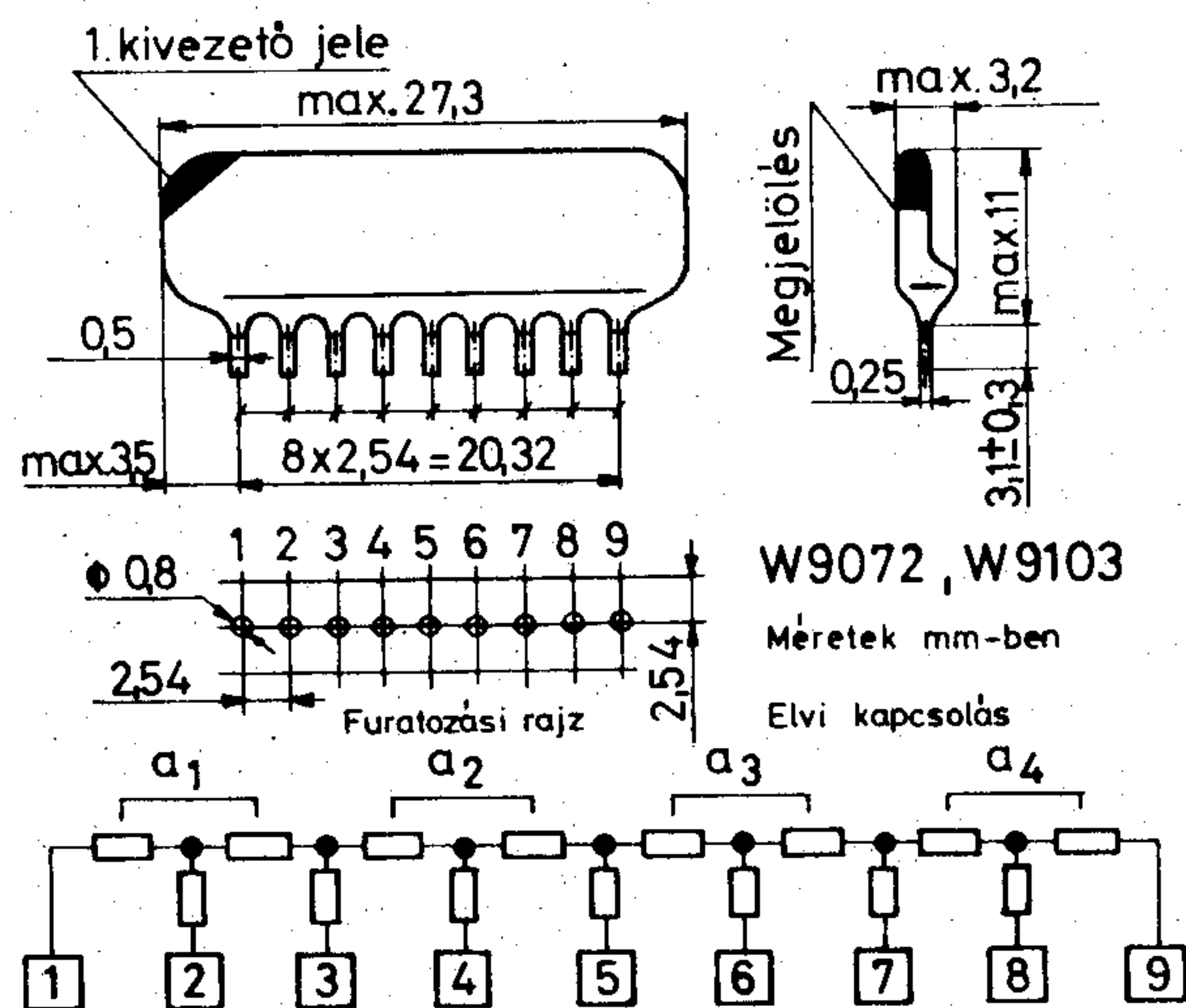
A továbbiakban ismertetjük az eddigi igénybejelentések alapján kifejlesztett, ma már sorozatban gyártott vastagréteg csillapító tagok választékát. Kívánságra más, ezektől eltérő elrendezésű hálózatok kifejlesztését és gyártását is vállaljuk.

Szerkezeti felépítés

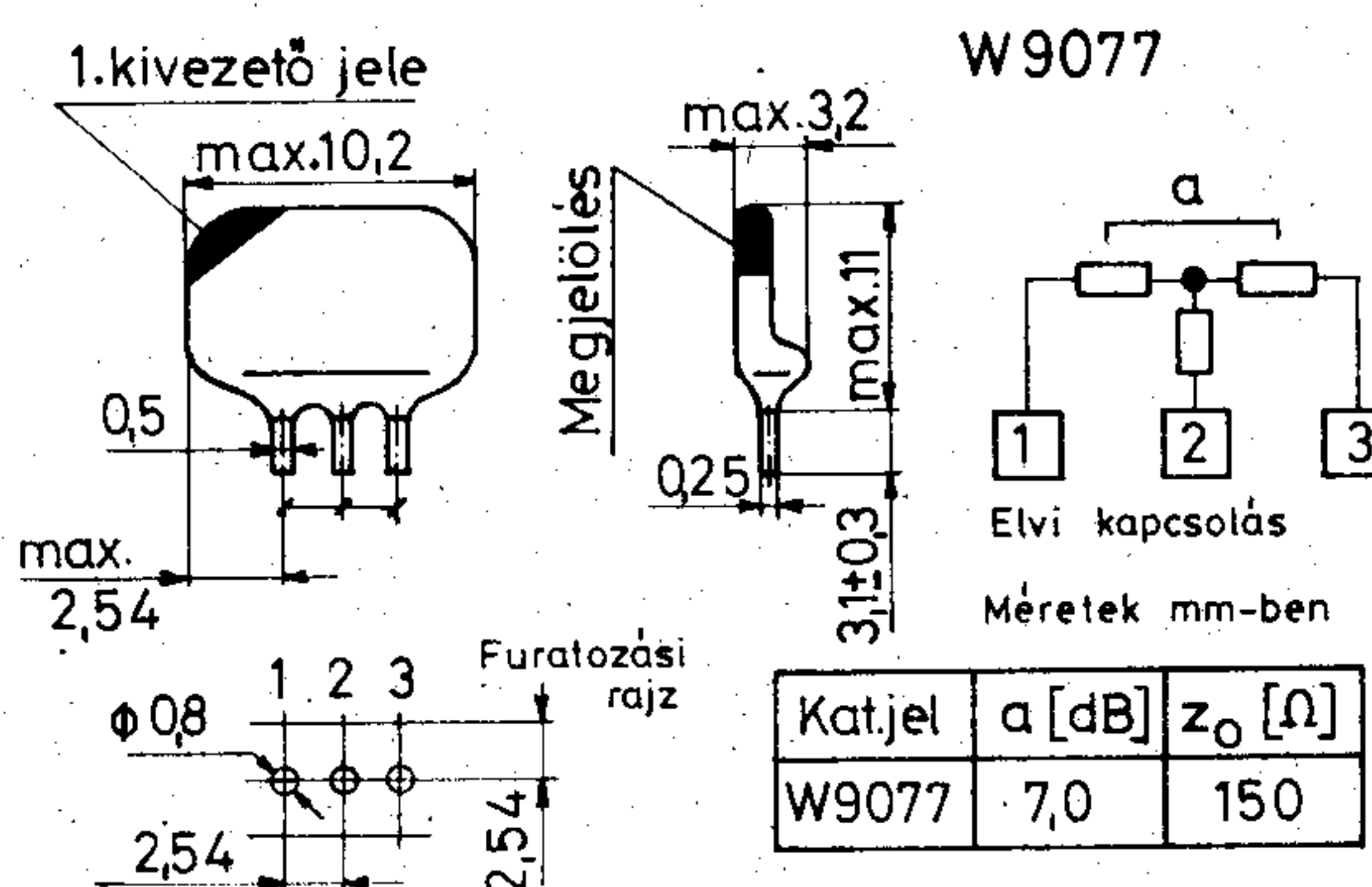
A csillapító tagok az elvi kapcsolási rajzoknak megfelelő kerámia hordozóra a műszaki adatokban rögzített paraméterű vastagréteg technológiával felvitt ellenállásokból állnak.

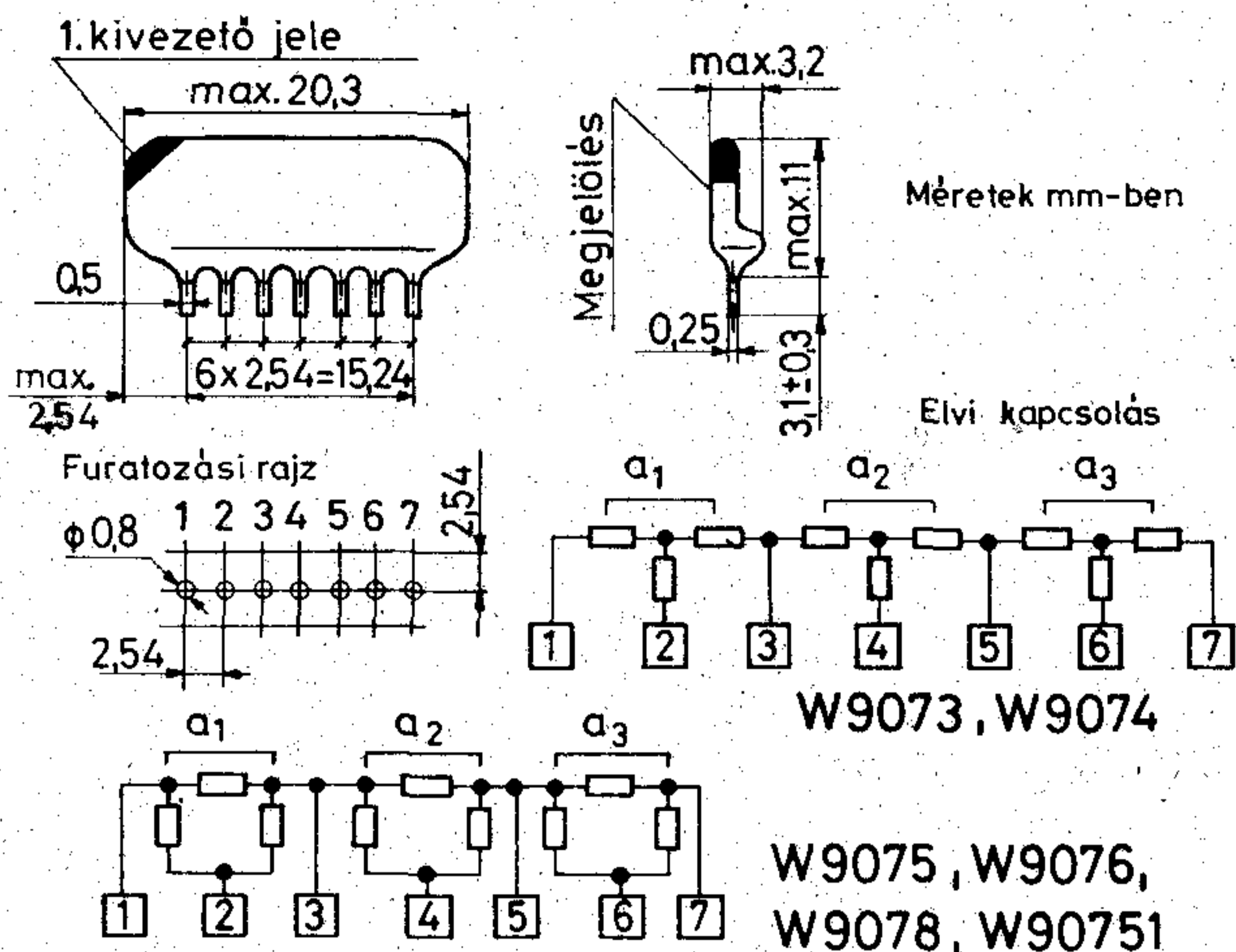
A kivezetők alkatrészben belüli kötése kontaktbiztos lágyforrasztással történik. A külső védelmet műgyanta burkolat biztosítja.

A kivezetők alkatrészben belüli kötése kontaktbiztos lágyforrasztással történik. A külső védelmet műgyanta burkolat biztosítja.



Kat.jel	a ₁ [dB]	a ₂ [dB]	a ₃ [dB]	a ₄ [dB]	z ₀ [Ω]
W9072	1,0	2,0	4,0	8,0	600
W9103	1,0	2,0	4,0	8,0	2400





Kat. jel	a_1 [dB]	a_2 [dB]	a_3 [dB]	z_0 [Ω]
W9073	1,0	13	15	16100
W9074	0,50	1,0	2,0	600
W9075	0,25	0,50	1,0	150
W90751	0,286	0,57	1,14	150
W9076	0,50	1,0	2,0	150
W9078	0,25	0,50	1,0	75

Műszaki adatok:

CSILLAPÍTÁS (a)

tűrés $\pm 0,1$ dB, ill. $\pm 2\%$
(amelyik nagyobb)

HULLÁMELLENÁLLÁS

Z_0 táblázatok szerint
(mérés: az ellenkező oldalon $Z_0 \pm 0,1\%$ -kal kell lezárni)

tűrés $\pm 2\%$

HATÁRFESZÜLTSG

$\sqrt{W_{n_{max}} \cdot Z_0}$

NÉVLEGES

TELJESÍTMÉNY 125 mW

(egy elemi csillapító tagra Z_0 -való lezárás esetén)

HATÁRFREKVENCIA

W9072...W9077 min. 110 kHz
W9078...W9103 min. 10 MHz

ZAJFESZÜLTSG

(IEC szerint vizsgálva) Z_0 -ra vonatkoztatva $1 \mu V/V$

(ilyenkor a csillapító tagot az ellenkező oldalon zajmentes Z_0 -val kell lezárni.)

HŐMÉRSEKLETI TÉNYEZŐ

Z_0 -ra vonatkoztatva $500 \cdot 10^{-6}/K$

Tartósság

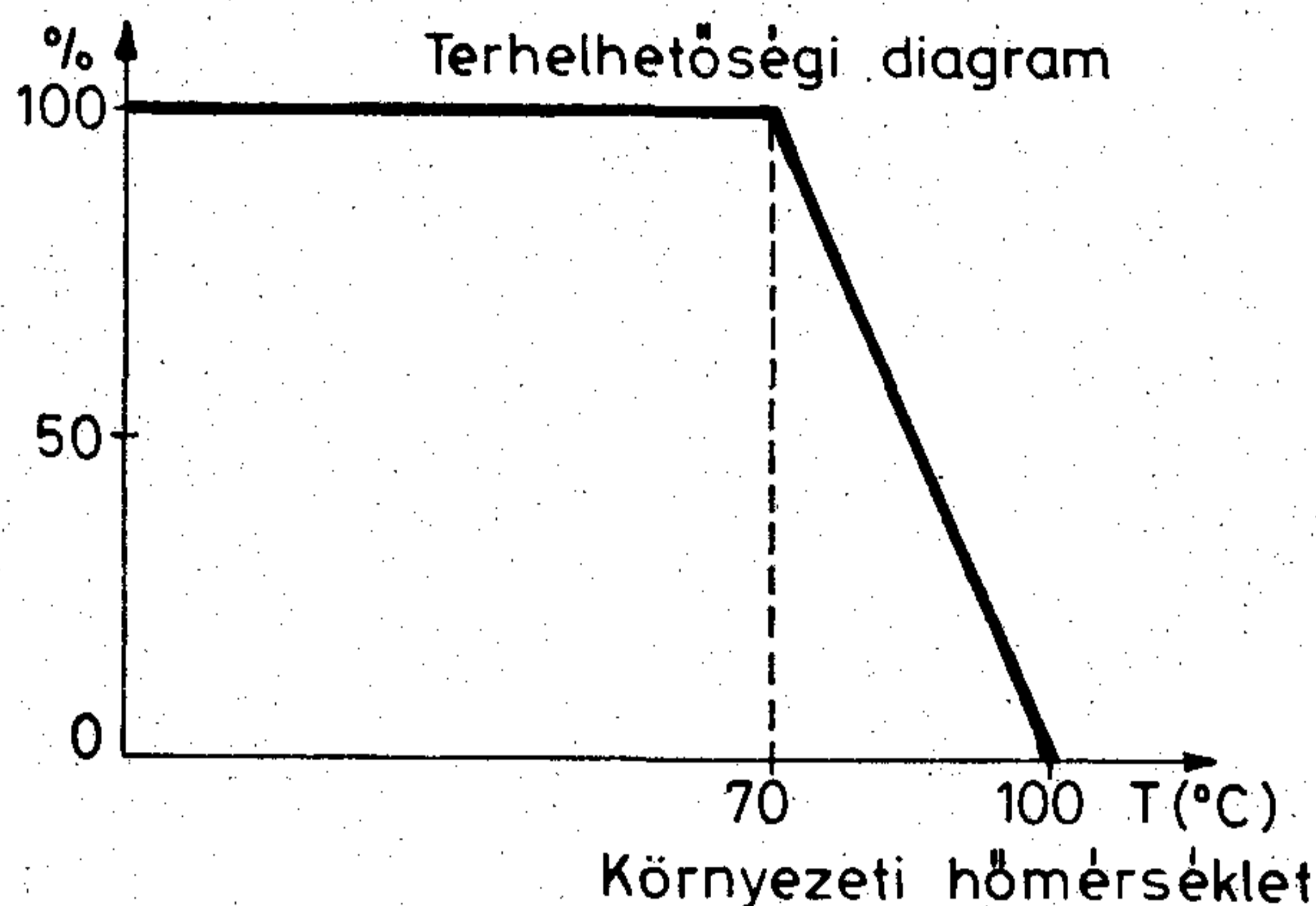
70 °C, 1000 óra, határfeszültség
(Egy-egy hálózatot kaskádba kapcsolva, a kimenetet Z_0 -val lezárva, a bemenetre határfeszültséget adunk.)

Δa max. $\pm 0,1$ dB ill. 2%
(amelyik nagyobb)

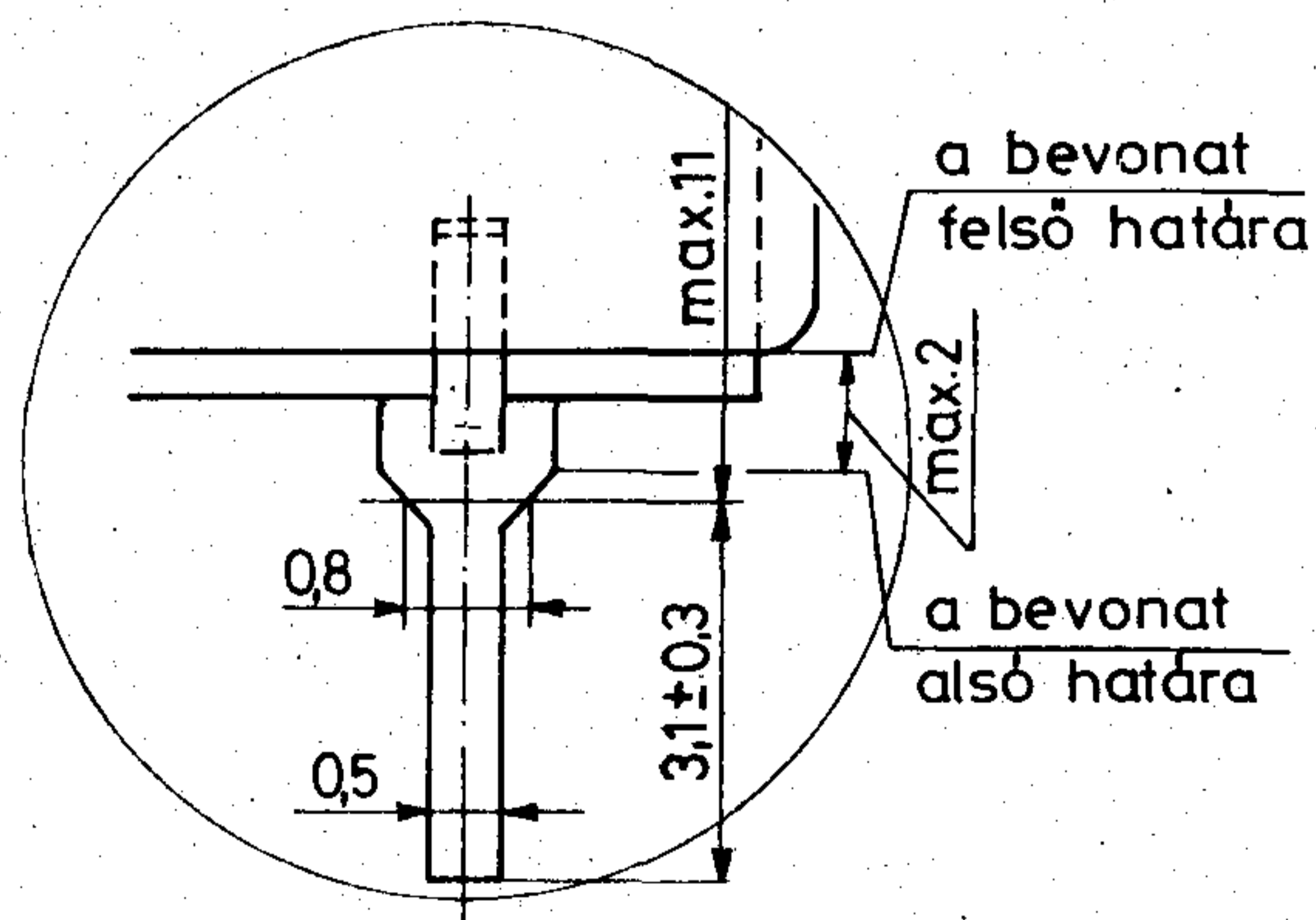
ΔZ_0 max. $\pm 3\%$

KULCSSZÁM 0/100/21

Ez a termék izopropil-alkohol-, freon- és ultrahangálló.



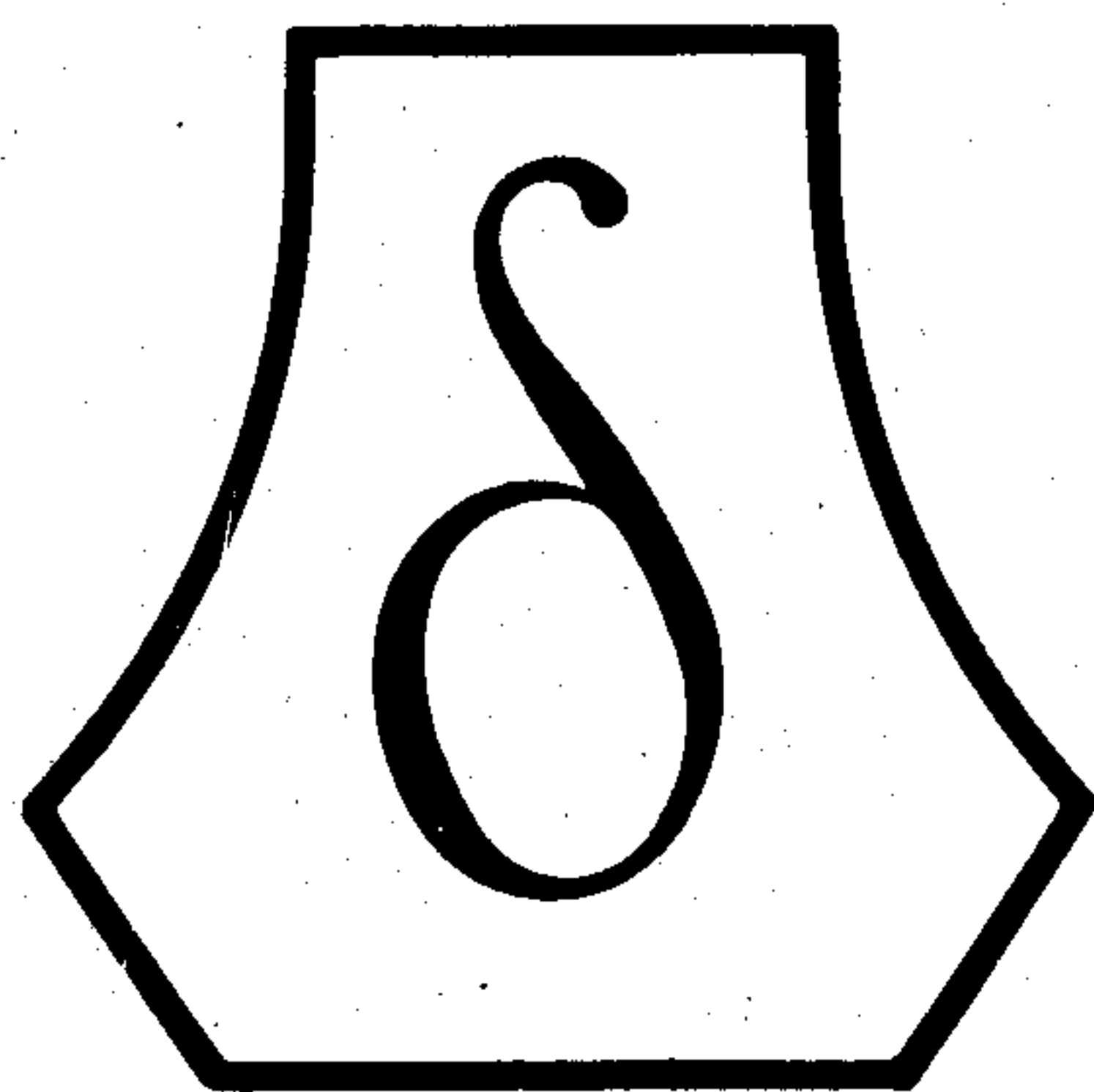
Az alábbiakban megadjuk a műgyanta bevonat (fluid) fedésének mértékét a kivezető lábakon.



Ezen alkatrészeinket az ELEKTROMODUL forgalmazza. Megkeresésükre küldünk katalógust. Kereskedelmi Főosztályunk (telefon: 573-033) várja érdeklődésüket és készsággel áll rendelkezésükre.



Rádiótechnikai Vállalat Budapest, X. Pataki tér 20.



FIM
KŐBÁNYAI PORCELÁNGYÁR
1106 BUDAPEST, TÁRNA U. 4.
TELEX: 22-5060

Oxidvarisztorok az elektronikában

A félvezető alkatrészek jelenleg az elektronikában olyan jelentős szerepet töltenek be, hogy kezdenek szinte minden mást kiszorítani és nemcsak a gyengeáramú áramkörökből, de az erősáramúakból is. A különböző elektronikai berendezésekben ma már rendszeresen igen nagyszámú félvezető alkatrészt használnak fel, amelyek eltérő funkciókat látnak el és különböző tulajdonságokkal rendelkeznek. Egy valami azonban közös bennük, mégpedig az, hogy a túlfeszültségekre mindegyik erősen érzékeny. Ezért egy-egy túlfeszültségű impulzus felmérhetetlen károkat tud okozni, tekintve a hiba elhárítására fordítandó költséget és időt.

Magyarországon az oxidvarisztorok gyártására a FIM Kőbányai Porcelángyár az elmúlt V. éves terv során megtette az előkészületeket. Az elkövetkező VI. ötéves terv során fejlesztési terveink elsősorban a tömeggyártás megteremtésére irányulnak, hogy a várható hazai igényeket megfelelően kielégíthessük.

A ZnO varisztorok struktúrája

Az oxidvarisztorok adalékolt fénoxidokból vagy az oxidok kombinációjából kerámiai technológiával előállított félvezető eszközök. A főként n típusú félvezető oxidkerámiáknál tapasztalható varisztor effektus akkor vált rendkívül érdekessé és fontossá, amikor MATSUOKA és munkatársai felfedezték, hogy több megfelelően megválasztott adalékanyag együttes alkalmazásával $\alpha > 30$ nemlineáris kitevővel rendel-

1. táblázat

Eszköz megnevezés	Üzemi fesz. [V]	Nemlin. jellemző α	Max disszipációs telj. [W]	T_K [$^{\circ}C/K$]	Térfogat [cm^3]	Súly [g]
szikraköz	> 150	∞	50	—	> 100	1,5
szelén	35 ... 700	5 ... 10	9	$\sim 0,4$	20	35
zener dióda	1,8 ... 200	> 50	< 1,5	0,1	2	1,5 - 30
SiC	5 ... 1200	2,5 ... 7	0,5 ... 2	0,1	0,5 ... 7	8
oxid-varisztor	14 ... 1800	16 ... 60	0,05 ... 2	0,02 ... 0,03	0,5 ... 4,5	5

Az ilyen túlfeszültségű tranziensek, impulzusok kiküszöbölésére az elektronika több megoldást ismer. Az 1. táblázatban néhány jellemző adattal ellátva az alkalmazott módszerekből mutatunk be néhányat.

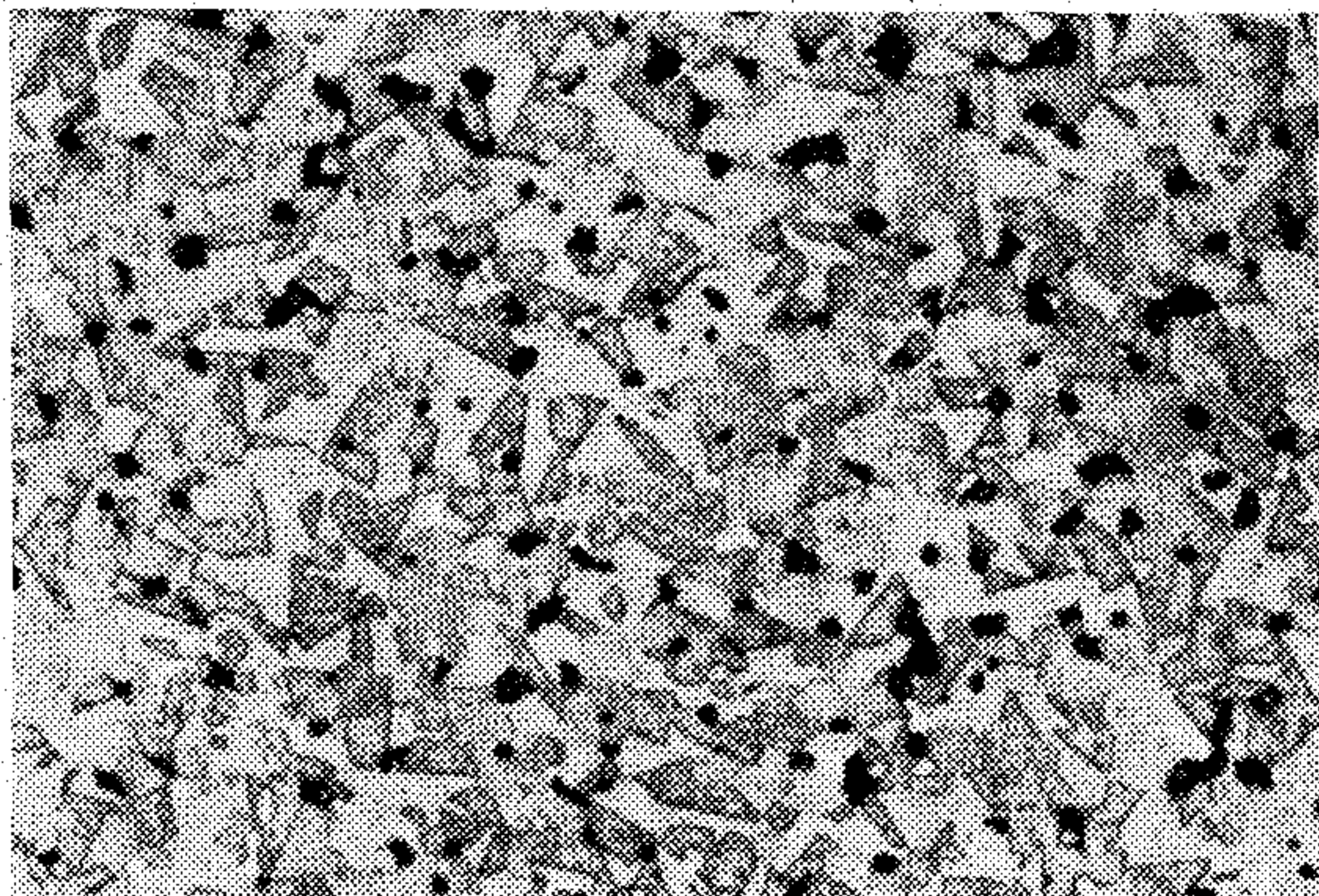
A táblázat legelső sorában szereplő fénoxid varisztor az eddigi megoldásoknál kisebb méretben, a szokásos túlfeszültség védelmet szolgáló módszerek előnyeit egyesíti magában. A táblázatban nem szerepeltetett RC elemekből felépített módszertől eltekintve olcsóbb is a fénoxid varisztor.

kező varisztor készíthető. (Az α az $I = \left(\frac{U}{C}\right)^\alpha$ egyenletből származik. Erről később bővebben szó lesz.) A legismertebb alapanyagok a MgO, NiO, TiO₂, ZnO stb. ill. adalék anyagok a Bi₂O₃, Co₂O₃, MnO₂, Sb₂O₃. Ezek közül a Bi₂O₃ alapvető fontosságú. Újabban készítenek varisztorokat Pr₆O₁₁ vagy Nd₂O₃ hozzáadásával a Bi₂O₃ helyett.

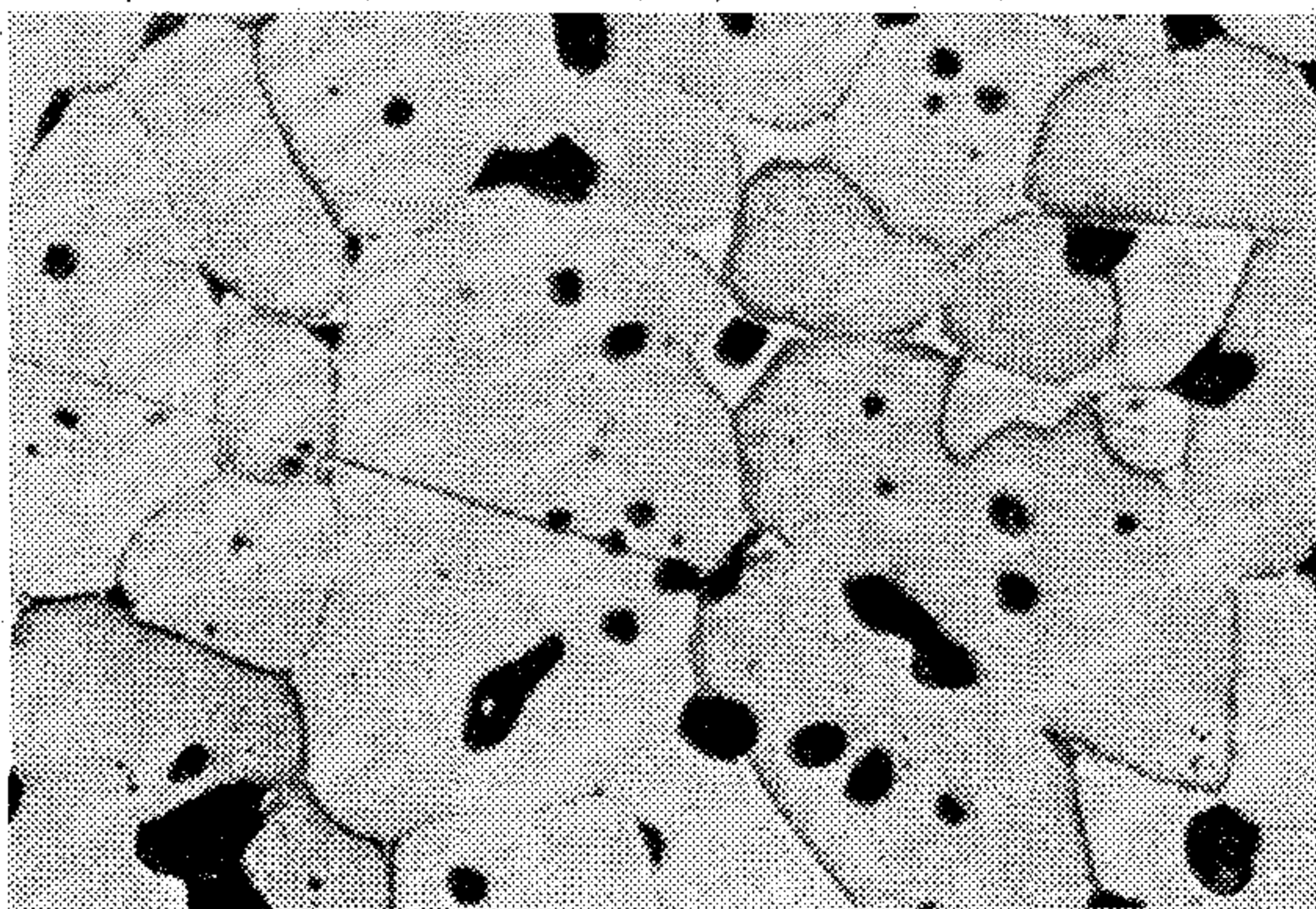
Az oxidvarisztorok előállítására leginkább a ZnO használatos. A legbehatóbban ennek szerkezetét vizs-

gáltak, aminek eredményeként megállapították, hogy a Bi_2O_3 -dal adalékolt varisztor esetében az adalékanyag az égetés során a szemcsék között kialakuló vázrendszer kiépítésében vesz részt. Ez a kétfázisú szerkezet hozza létre a varisztorhatást.

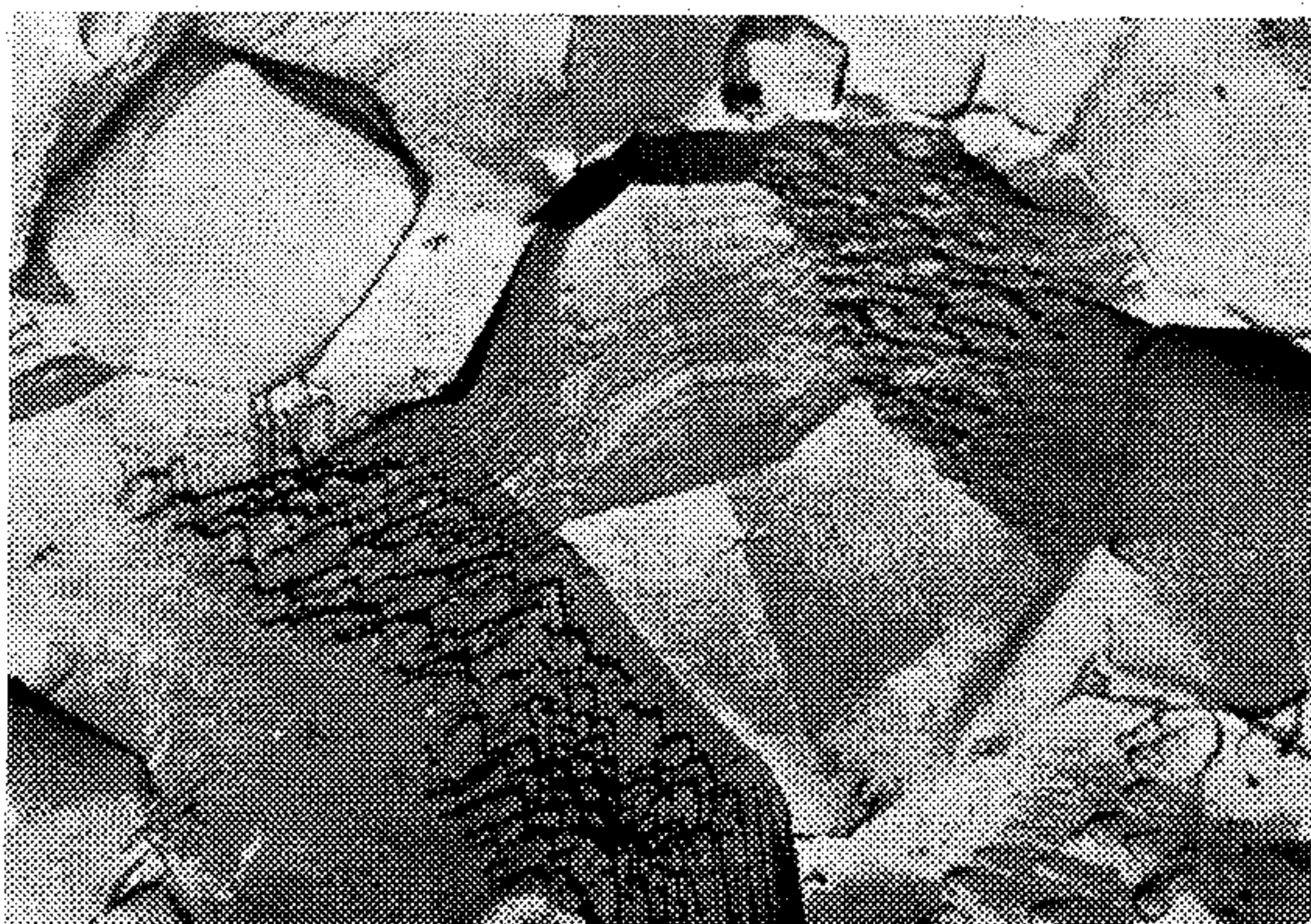
Az 1. ábra fényképein ill. a 2. ábra sematikus rajzán az egyedi ZnO szemcsék határfelületei tisztán megfigyelhetők. A nemlineáris elektromos sajátosságok



1/a. ábra. Középfeszültségű varisztor $N = 1000\times$



1/b. ábra. Alacsonyfeszültségű varisztor $N = 1000\times$

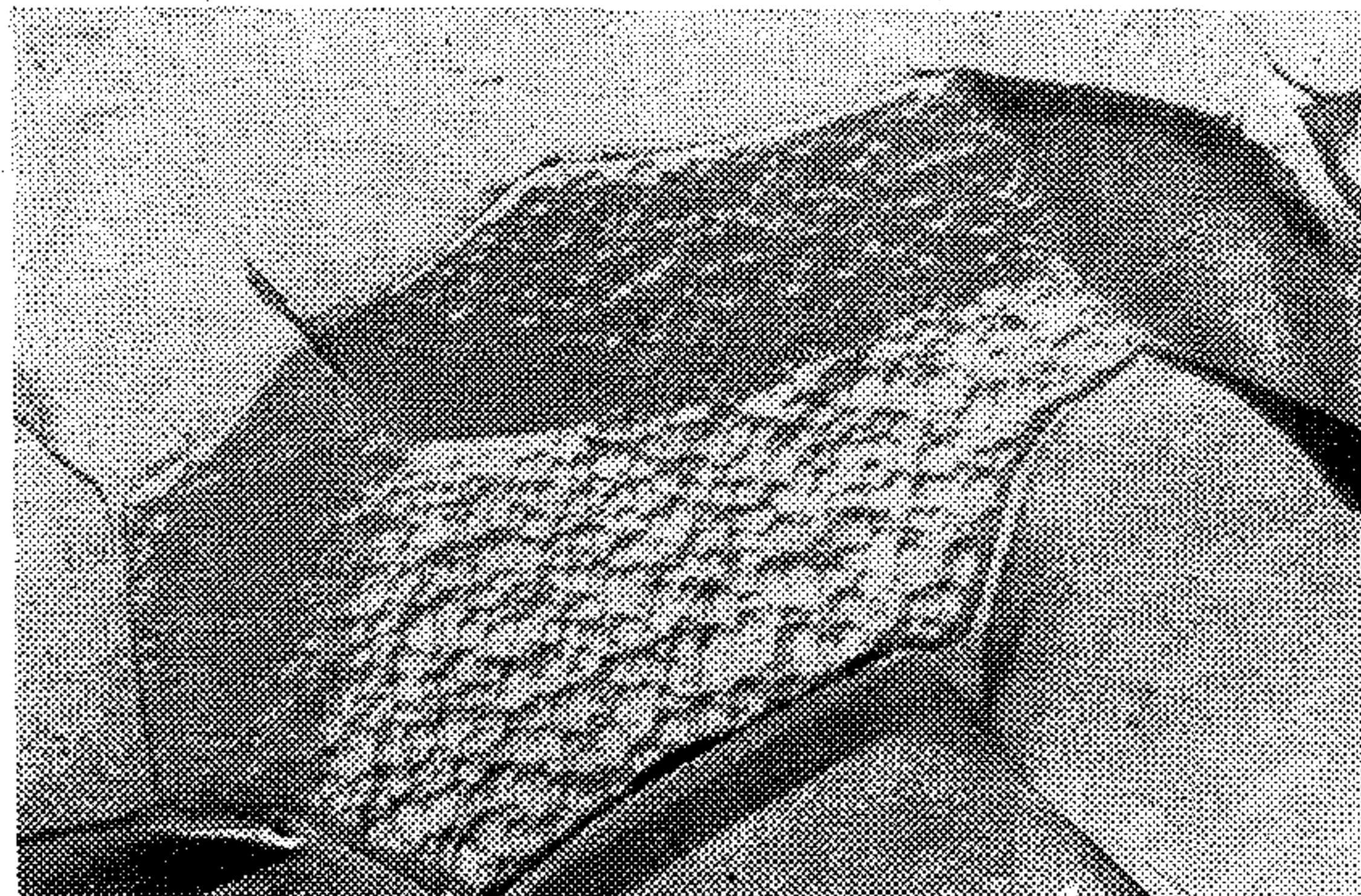


1/c. ábra. Varisztor törésfelület elektronmikroszkópos felvétele $N = 6500\times$

a ZnO szemcsék határfelületén jelentkeznek. A varisztor alapvető tulajdonsága, hogy a feszültségés egy szemcse-határfelület zárórétegen keresztül állandó. Széles körű mérések megmutatták, hogy egy szemcseátmenet letörési feszültsége 3 V körül állandó. Újabb szakirodalmi adatok szerint ezt 3,5 V-ra be-

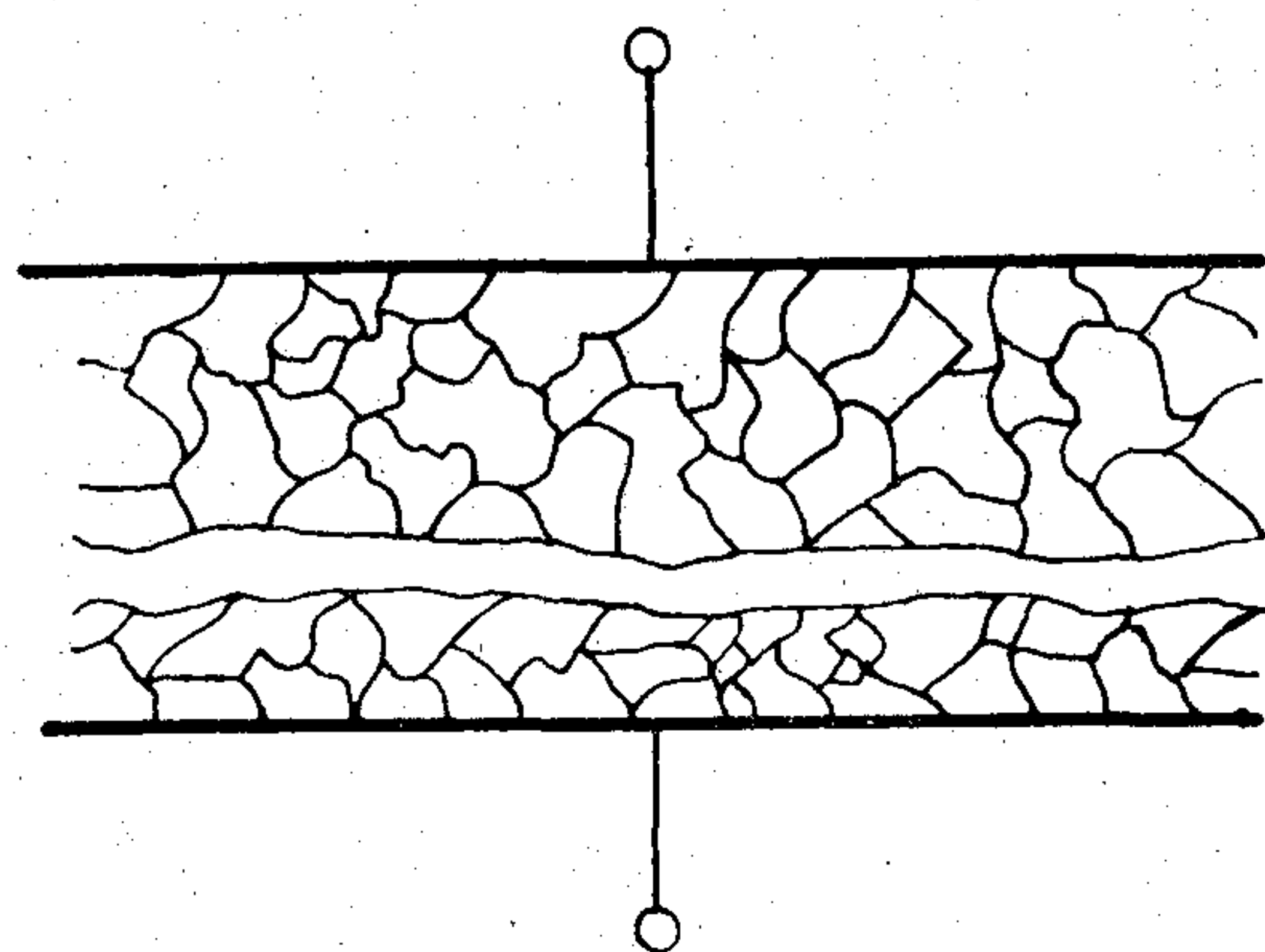
csülik. A varisztor végülis egy sokátmenetes eszköz, amelyben az elemi varisztorok tömege sorosan és párhuzamosan kapcsolódik egymáshoz. Következésképpen a varisztorfeszültséget alapvetően az anyag vastagsága és a szemcsék mérete befolyásolja. Ezen kívül még az az elméleti következtetés is levonható, hogy 3,5 V-nál kisebb varisztorfeszültségű eszköz nem készíthető.

A félvezető ZnO „szemcsebelső” meglehetősen alacsony ellenállású (~ 1 ohmon 25°C -on) a kristályrácsban intersticiálisan elhelyezkedő ionizált cink atomok elektronvezetésének tulajdonítható. A háromegyenértékű adalék ionok (pl. Co^{3+}) további elektronokkal járulnak hozzá az ellenállás csökkenéséhez.



1/d. ábra. Egy varisztor szemcse elektronmikroszkópos felvétele $N = 12\,000\times$

Egyes elképzelések újabban megkérdőjelezik az eddig általános feltevést, hogy a Bi_2O_3 olvadékból kialakult szemcseközi fázis folytonos térhálót alkot és a ZnO szemcséket teljes felületükön elválasztja mintegy 1000 nm vastagságban. Vannak olyan új irodalmi adatok, amelyek ezt 0,5–2 nm-re becsülik és azt állítják, hogy a Bi_2O_3 réteg nem választja el a ZnO szemcséket és két szemcse közt csak ott folyik áram, ahol nincs elkülönülő szemcseközi fázis.



2. ábra.

Feszültség-áram karakterisztika

A ZnO varisztorok $U(I)$ görbéje szimmetrikus. A görbe mindkét fele a Zener diódák záróirányú karakterisztikájára hasonlít. Az áram a rákapcsolt feszültség függvényében megközelítőleg a következő egyen-

let szerint változik:

$$I = \left(\frac{U}{c}\right)^\alpha,$$

ahol c anyagi állandó,
 α nemlineáris kitevő.

Ez az egyenlet a teljes görbe középső tartományára vonatkozik. A 3. ábrán megfigyelhető az $U(I)$ görbe hármas szakasza:

1. Szivárgási áramok tartománya.
2. Működési tartomány.
3. Felfelé hajló szakasz.

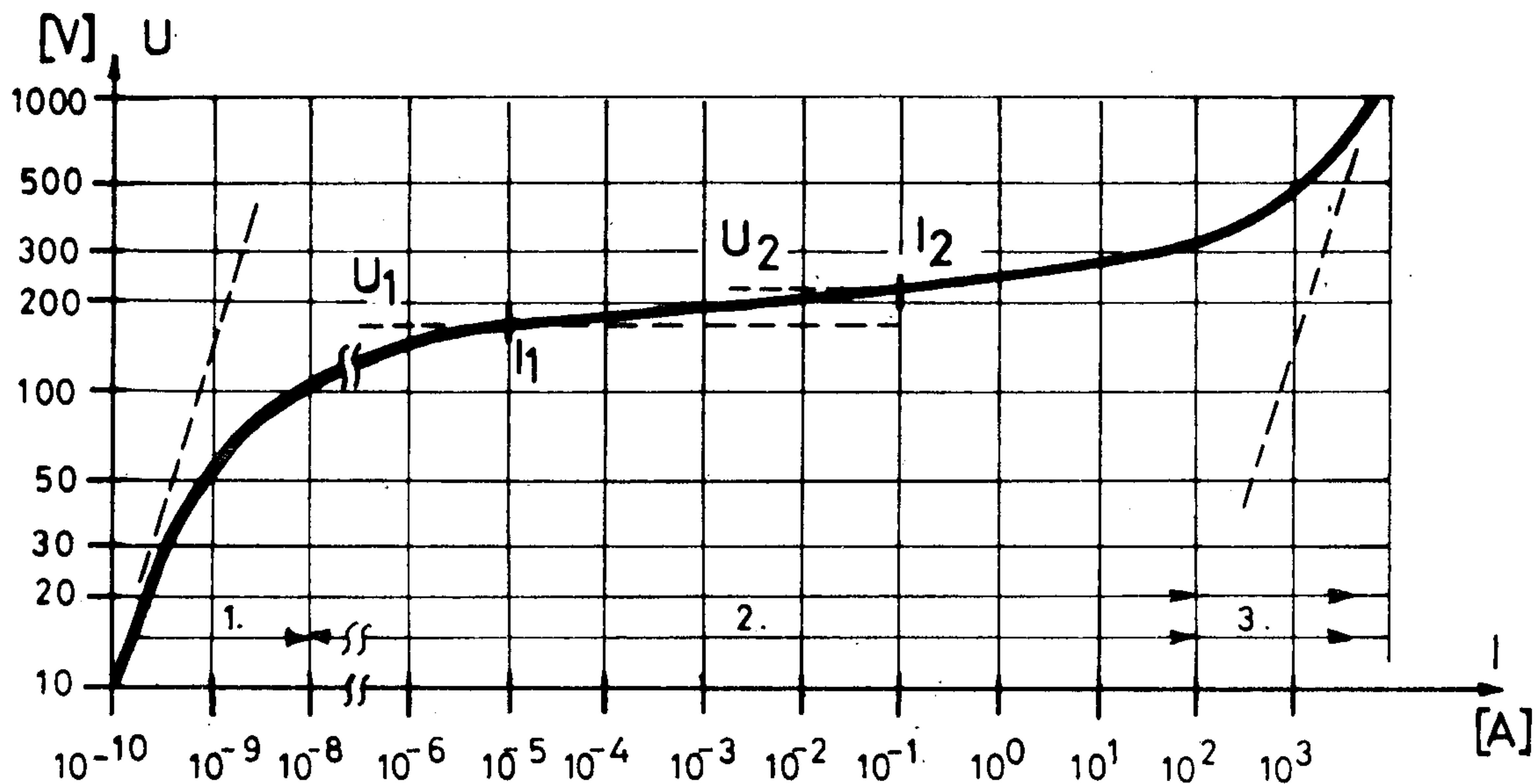
α értéke a 2. szakaszban a legnagyobb, az esetek

formulába kell behelyettesíteni:

$$\alpha = \frac{\lg \frac{I_2}{I_1}}{\lg \frac{U_2}{U_1}}$$

A varisztor helyettesítő kapcsolási rajza

A fentiek átgondolásával felrajzolható a varisztor helyettesítő kapcsolási rajza, amely a 4. ábrán látható. Az ábrán R_v -vel jelöltük az ideális varisztornak megfelelő ellenállást, amely a teljes $U(I)$ koordináta-rendszerben a fenti egyenlet alapján működik. R_s -sel



3. ábra. Az ideális varisztor $U(I)$ karakterisztikája

többségében 25–50 között van. A görbe két szélső tartományában az α értéke csökken, és a varisztorok viselkedése a lineáris ellenállásokéra kezd hasonlítani (ahol $\alpha = 1$).

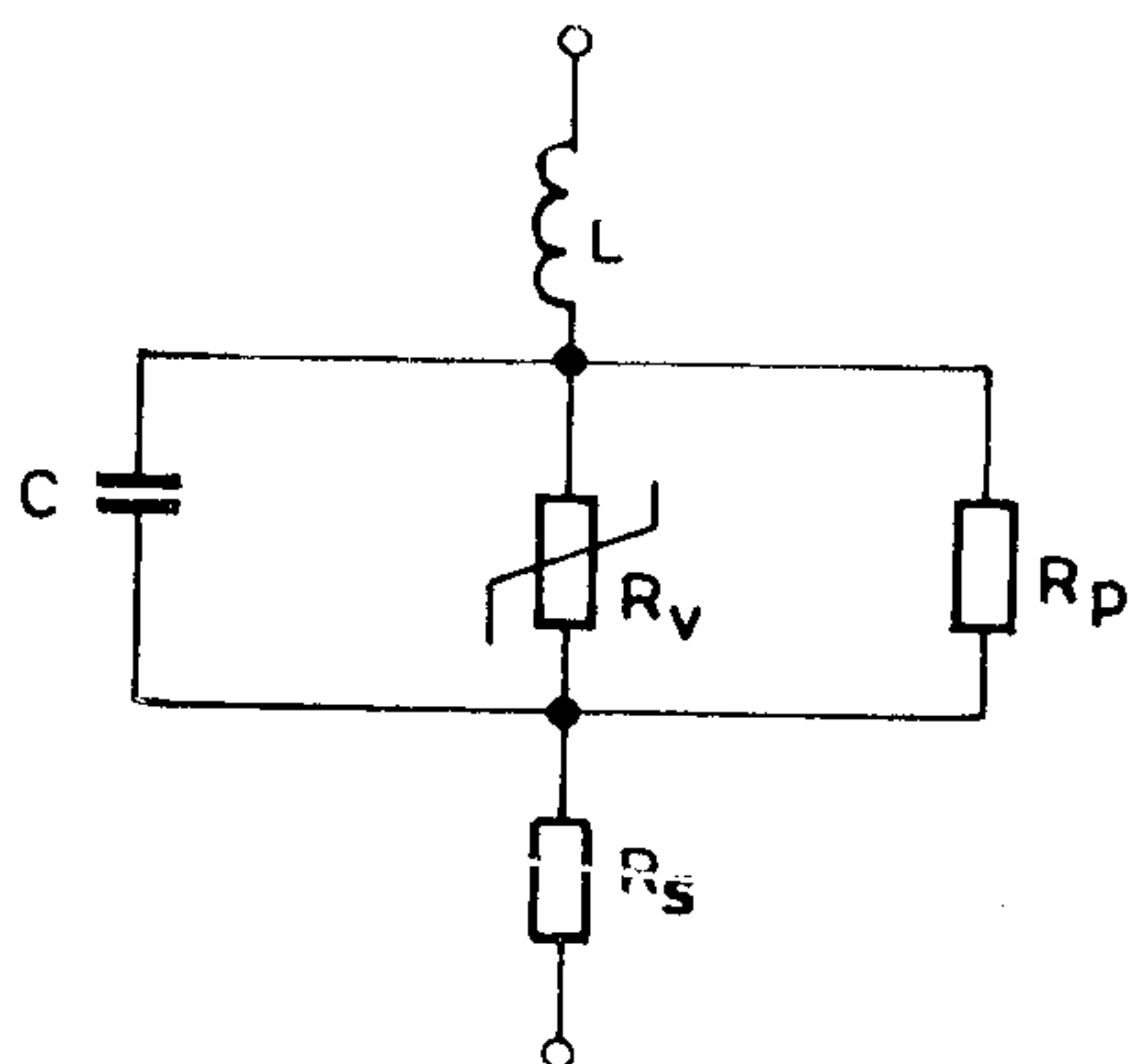
Valamely varisztor esetében α konkrét értékét a legegyszerűbben két munkaponton végzett feszültség- és áramméréssel lehet meghatározni. A mért értéket ezután a fenti egyenlethől származó itt látható

jelöltük azt az ellenállást, amely nagy áramok esetén szerepet játszik, hisz R_v ilyenkor nagyon kicsi. R_p -vel jelöltük azt az ellenállást, amely a szivárgási áramok tartományában meghatározó, ugyanis ilyenkor R_v nagyon nagy (10^9 is lehet). A helyettesítő kapcsolásban szerepel még C kapacitás, amelyet az elektródák kapacitása okozza. Ez elég jelentős, mert típustól függően igen nagy is lehet (10 nF nagyságrendű) így a hang- és nagyfrekvencias áramkörök tervezésénél nem szabad elhanyagolni.

A helyettesítő képben szereplő induktivitás tapasztalati jelenség. Megnyugtató magyarázatot eddig még külföldi szakirodalomban sem lehetett találni. Tény azonban, hogy oszcilloszkópos impulzusvizsgálatoknál a jelentős nagyságú kapacitás ellenére is néhány mikroszekundumos késése van az áramgörbének a feszültséghez képest.

A varisztorok alkalmazása

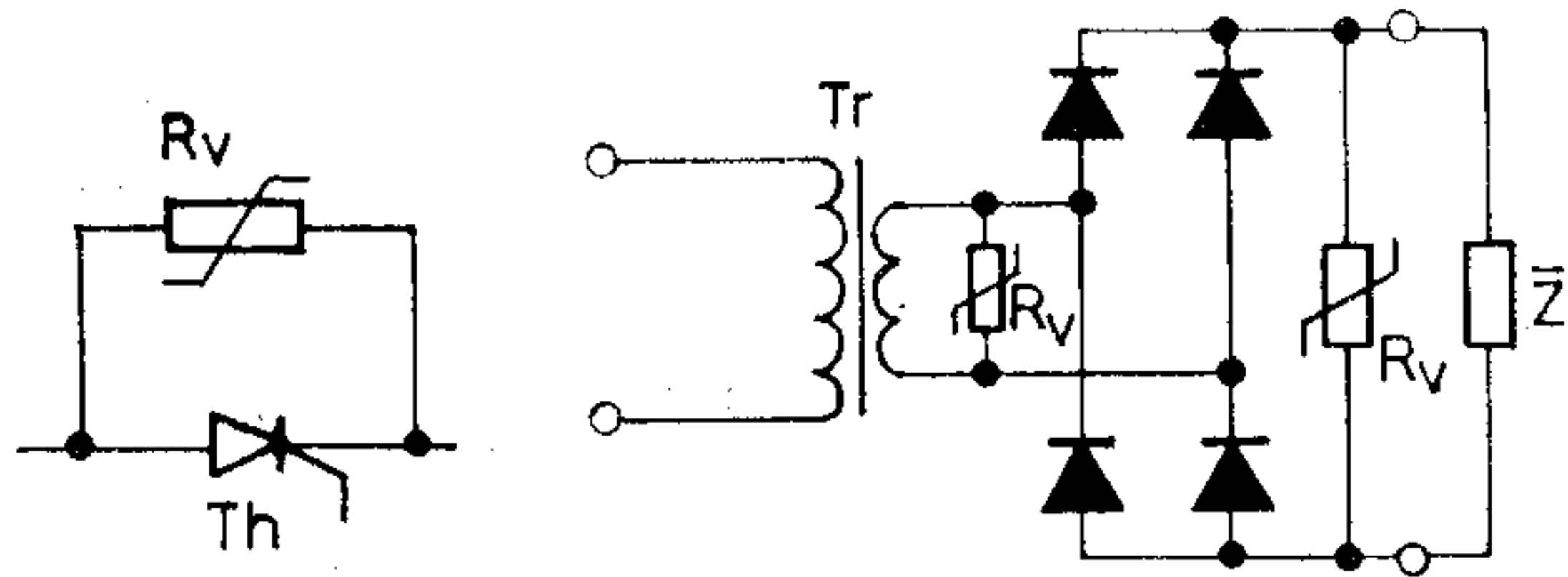
A megfigyelések szerint a túlfeszültségek keletkezésének leggyakoribb helye az áramkörben alkalmazott induktivitás. Fokozza ennek veszélyességét, hogy ez az áramkör valamilyen kapcsoló elemet is tartalmaz.



4. ábra.

Más, igen nagy veszélyeket rejtő túlfeszültség-forrás lehet a légkör (pl. villámlás), vagy újabban a műszálas ruhadarabok elterjedésével azok elektrosztatikus feltöltődése.

Az oxidvarisztorokat jellemző tulajdonságaik és paramétereik egyértelműen alkalmassá teszik túlfeszültség védelmi feladatok ellátására. Alkalmazásuk során kétféle kapcsolási lehetőség is alkalmazha-



5. ábra.

hoz közelálló minőségű terméket hozunk létre. Választékunkból még nem lehet valamennyi típust kiváltani, de a 2. táblázat ad némi tájékoztatást az elért eredményeinkről és a választható típusokról.

A varisztorfeszültségek az E12 sor szerint követik egymást. A termékeink műgyantabevonattal vannak ellátva és rajta a típusjelzést a nemzetközi színek szerint adjuk meg, amely a varisztorfeszültségről tájékoztat.

Megrendelések feladásakor két lényeges paraméter szükséges: a varisztor tárcsa átmérője és az 1 mA áram mellett mért varisztorfeszültség. E két adatot a varisztorok típusjelzése is tartalmazza. Pl.: **OVT 10-390** — ahol a betűk a Oxid Varisztor Tárcsa kifejezés kezdőbetűi. A számok 10 mm tárcsaátmérőt és 390 V varisztorfeszültséget jelentenek.

Zsámbok Géza

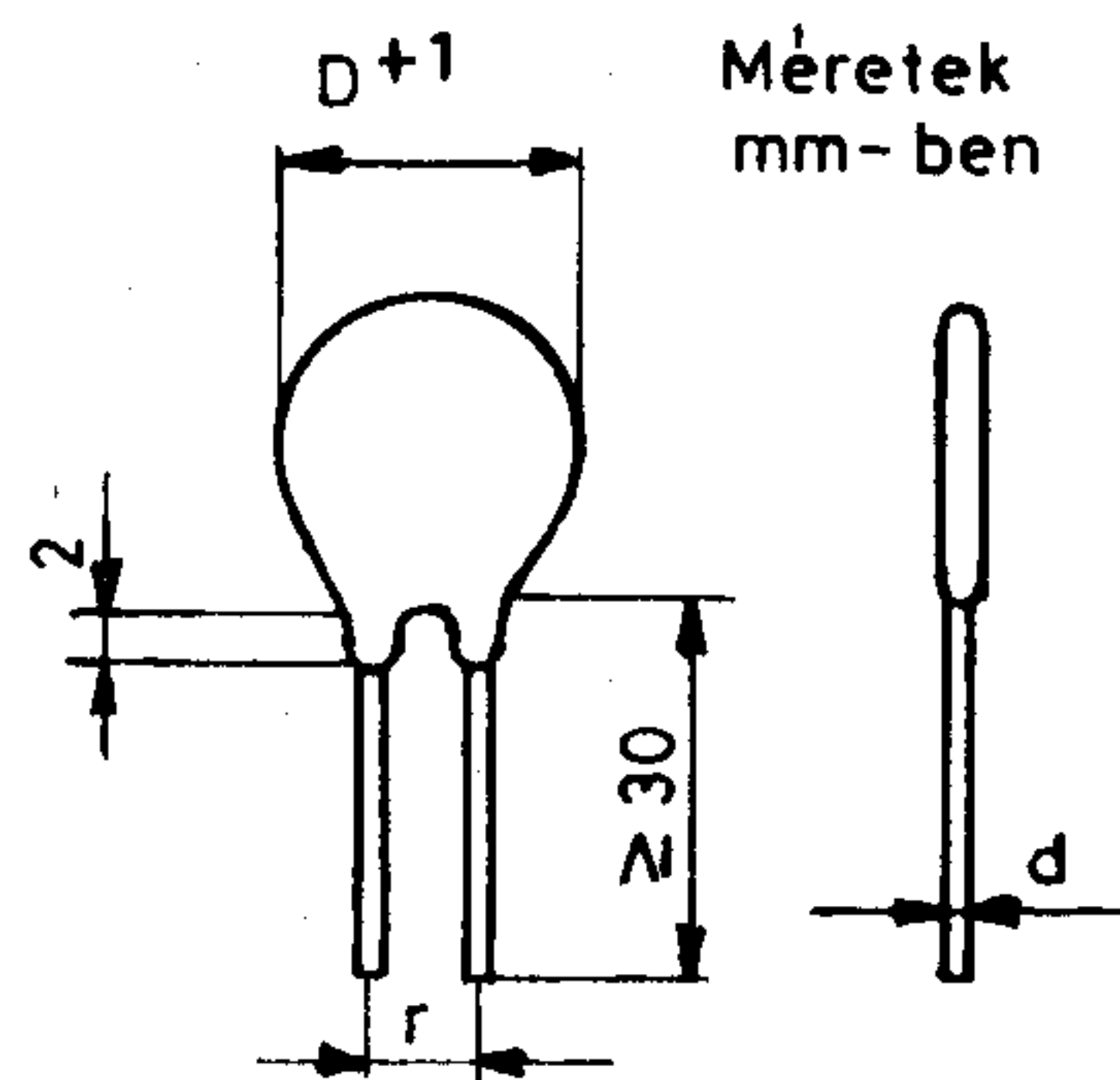
2. táblázat

Tárcsa átm. D [mm]	Varisztor fesz. [V] $I=1\text{mA}$	I_{max} [A] 1db 8/20 μs - os imp.	Kapacitás 1kHz [pF]	Max. átlagos teljesítmény felv. [W]	Kivezető d [mm]	r [mm]
7	100 - 470	100 - 200	3500 - 100	0,02 - 0,25	0,5	5,0
10	100 - 680	200 - 500	7500 - 80	0,05 - 0,25	0,8	
14	33 - 1000	200 - 1000	18000 - 100	0,1 - 0,6		10
18	33 - 1200	500 - 2000	30000 - 500	0,2 - 0,8	1,0	12,5

tó. Lehet egyéni és lehet csoportos védelemre használni. E két változatot mutatja be az 5. ábra.

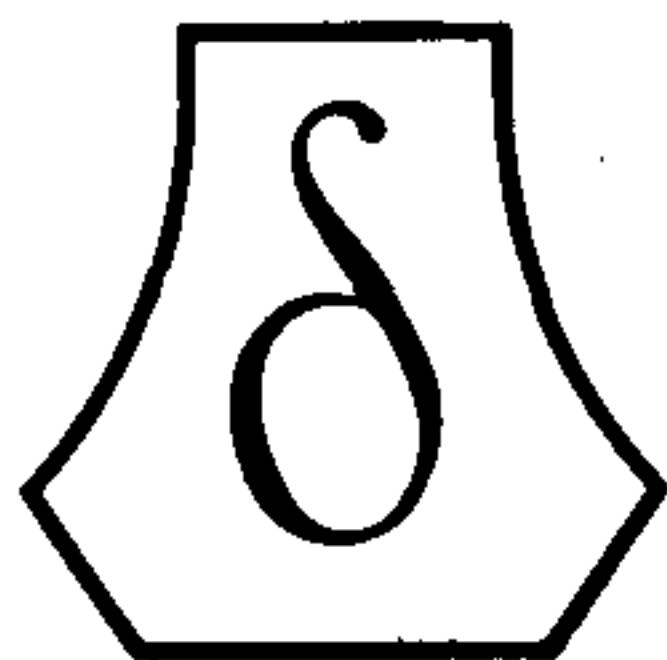
A ZnO varisztor kiválóan alkalmas relék, jelfogók stabilitásának és érintkezőik élettartamának növelésére, számítógépek termináljainak bemenetére kerülő hálózati hibajelek levágására. Jól helyettesíti a SiC varisztor a tv-vevőkészülékek sorvégfokozat szabályozó áramkörében. Kiegészítő elem nélkül alkalmas a túlfeszültség levezetésére használatos gáz-kisülő csövek helyettesítésére.

A FIM Kőbányai Porcelángyárban öt éve folyik a ZnO varisztor fejlesztése. Ezen idő alatt sikerült elérnünk, hogy az élenjáró külföldi cégek gyártmányai-



6. ábra. Az oxidvarisztor tárcsa külrajza

Termékeinket belföldre közvetlenül a Kőbányai Porcelángyár forgalmazza. A Híradástechnikai Gyáregység Fejlesztési Osztálya (telefon: 573-111/291. mellék) várja felhasználóink érdeklődését és mindenkor készséggel áll rendelkezésükre.



FIM
KŐBÁNYAI PORCELÁNGYÁR

ETO 621.3.049.77:621.3.019.3

Drótos L.—Váradai I.:

Integrált áramkörök megbízhatóság-vizsgálati módszerei és a vizsgálati eredmények számítógépes értékelése

HÍRADÁSTECHNIKA 1981. 10. sz.

A cikk első részében részletesen ismerteti az integrált áramkörök megbízhatóság-vizsgálati módszereit. A továbbiakban számítógépes programot ismertet a mérési eredmények kiértékelésére, és táblázatosan közli két TTL—MSI áramkör vizsgálati eredményeit, valamint a főbb hibajelenségeket.

ETO 621.377.63.002.02

Asztalos A.—Farkas G.:

8 kbit-es maszkprogramozott ROM tervezése és maszkprogramozása

HÍRADÁSTECHNIKA 1981. 10. sz.

A ROM áramköröknél programozásnak nevezik azt a műveletet, amikor a tárolandó információt elhelyezik a memóriában. Ez történhet a gyártónál vagy a felhasználónál. A gyártónál programozott ROM esetében az információt valamelyik integrált áramköri maszk hordozza, ezért ezeket maszkprogramozott ROM-oknak nevezik. A szerzők egy 8 kbit-es ilyen ROM áramkör megtervezéséről és gyártásának beindításáról számolnak be.

ETO 621.394.346:621.394.763

Horváth P.:

A Magyar Posta tároltprogram-vezérlésű táviró- és adatkapcsoló központja

HÍRADÁSTECHNIKA 1981. 10. sz.

Szolgáltatásaink korszerűsítése érdekében a Magyar Posta teljesen elektronikus, tárolt program vezérlésű táviró- és adatkapcsoló központot helyezett üzembe Budapesten. E kapcsolástechnikai korszakváltás kapcsán a cikk rövid áttekintést ad az elektronikus táviró- és adatkapcsoló központok felépítésének és működésének fő jellemzőiről, majd a NEDIX 510 A típusú központ rendszertechnikai megoldásai ismerteti.

ETO 621.394.763:681.324

Matuka L.:

A Magyar Posta vonalkapcsolt adathálózata

HÍRADÁSTECHNIKA 1981. 10. sz.

A cikk ismerteti a postánál üzembe helyezett NEDIX 510 A típusú adatátviteli központ főbb szolgáltatásait, lehetőségeit és a kielégíthető igényeket.

ETO 681.326.73

Hadrévi I.:

A VIDEOTON Gyár intelligens videoterminál családja

HÍRADÁSTECHNIKA 1981. 10. sz.

Ismertetésre kerül a Videoton Gyár hazai és külföldi számítástechnikai igények figyelembevételével kifejlesztett videoterminál családja. A cikk részletesen bemutatja a mikroprocesszorok alkalmazásának egy igen fontos területét. Utal a kifejlesztett berendezések sokoldalúságára, nagyfokú flexibilitására, könnyű kezelhetőségére. Röviden tárgyalja az ismertetett készülékek software ellátottságát. Kiemeli a VDT alapú display terminálok széleskörű felhasználhatóságát, bemutatja ezek hardware és software vonzatait.

ETO 621.3.049.75.001/002:681.3/5

Kovács A.—Pál J.—Horváth I.

Nyomatott huzalozású áramkörök és ezekből felépülő alrendszerek számítógépes tervező-gyártó-ellenőrző rendszere a Telefongyárban. I rész

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1981. 10. sz.

A hadiiparban, majd a 70-es évek elején egyes műszakilag élenjáró tőkés elektronikai vállalatoknál a nyomtatott huzalozású áramkörök és ezekből felépülő rendszerek előállítására megjelentek a számítógépes tervező-gyártó-ellenőrző rendszerek. Ezzel egyidőben hazánkban is különböző programok indultak országos, illetve tárca szinten, az ipari automatizálás, illetve számítógépes tervező-gyártó-ellenőrző (TGE) rendszerek fejlesztése területén. Az ezzel a közleménnyel induló cikksorozat bemutatja a Telefongyárban a nyomtatott huzalozású áramkörök és ezekből felépülő alrendszerek előállítására létesült TGE rendszert, mely széleskörű iparági és intézeti együttműködés keretében az ezirányú koncepciók teljes kiépítésű gyakorlati megvalósulását jelentette.

ETO 681.397.61.002:69

Polgár E.—Froemel K.:

Új típusú tv kf vobulátor

HÍRADÁSTECHNIKA, 1981. 10. sz.

A cikk olyan új rendszerű tv kf vobulátort ismertet, melynek segítségével bármely normájú tv vevő középfrekvenciás átviteli karakterisztikáján kívül a szivókörök pontosan behangolhatók, és a csillapítás értékei közvetlenül mérhetők. A műszer szivókörök hangolására is a vobulált oszcillátor jelét alkalmazza úgy, hogy a visszafutás ideje alatt a diszkrét frekvenciák környezetében bekapuzza a csökkentett löketű jeleket. Egyszerre négy szivókörű frekvenciának megfelelő jel kapuzható be, tetszőleges négy frekvencián, melyek 16 beépített markergenerátorral hitelesíthetők. Ezen jeleket, valamint a széles sávú jelet két független, vezérelt hiteles osztón keresztül juttatja a közös kimenetre, közvetlen csillapításmérés céljára.

* *

ДК 621.3.049.77:621.3.019.3

Дротош Л.—Варади И.:

Методы испытания по надежности интегральных схем и оценка результатов испытания на ЭВМ

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1981 г. № 10.

Первая часть статьи подробно излагает методы испытания по надежности интегральных схем. В дальнейшем дает программы на ЭВМ для оценки результатов измерения и в форме таблицы сообщает результат двух схем TTL—MSI и основные явления неисправности.

ДК 621.377.63.002.2

Асталаш, А.—Фаркаш, Г.

Проектирование и маско-запрограммирование схемы ROM емкостью на 8 кбитов

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1981. № 10

У схемы ROM запрограммированием называется тот процесс, при котором хранимая информация помещается в память. Помещение в память информации может происходить потребителем или на заводе-изготовителе. В случае запрограммирования ROM на заводе-изготовителе носителем информации является маска некоторой интегральной схемы, поэтому называем их маско-запрограммированным ROM-ом. Автор излагает проектирование и пуск в производство 8-ми кбитовой схемы ROM.

AK 621.394.346:621.394.763

Хорват П.:

Станция коммутации телеграфа и данных с записанным программным управлением

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1981 г. № 10.

В интересах усовершенствования наших услуг Венгерской Администрацией Связи в г. Будапешт введено в эксплуатации полностью электронная станция для коммутации телеграфа и данных с записанным программным управлением. В связи такой заменой в технике коммутации статья дает краткий обзор об основных показателях построения и действия электронных станций коммутации телеграфа и данных, в заключении излагает решение системно-техники станции типа NEDIX 510 А.

DK 621.394.763:681.324

Матука Л.:

Сеть передачи данных Венгерской Администрации Связи

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1981 г. № 10.

Статья излагает основные услуги, возможности и удовлетворяемые потребности станции передачи данных типа NEDIX 510 А введенной в эксплуатацию у Администрации Связи.

DK 681.326.73

Хадреви, И.

Семейство интеллигентного видеотерминала завода „ВИДЕОТОН“

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1981 № 10

Статья информирует о разработанном заводом „ВИДЕОТОН“ семейства видеотерминала, принимая во внимание отечественные и иностранные требования вычислительной техники. Статья подробно демонстрирует применение довольно важной области микропроцессоров. Автор также ссылается на многосторонность разработанного оборудования, его высокой гибкости и простого обслуживания. Кратко обсуждает оснащенность вышеупомянутого оборудования СОФТВЕРОМ. Подчеркивает применяемость в обширном кругу терминалы ДИСПЛЕЯ на базе VDT и демонстрирует их отношение к СОФТВЕР и ХАРДВЕР.

DK 621.3.049.75.001/002:681.3/5

Ковач А.—Пал Й.—Хорват И.

Система проектирования — производства — контроля на ЭВМ схемы печатного монтажа и построенных из них подсистем на 3-де Телефондьяр. Часть 1.

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1981 г. № 10.

В военной промышленности, а потом в начале 70-х годов у некоторых передовых капиталистических предприятий электроники для изготовления схем печатного монтажа и построенных из них системы появились электроно вычислительные проектно-производственные — контрольные системы. Одновременно с этим и в нашей стране были начаты различные программы на общегосударственном т.е. на уровне министерств в области разработки систем промышленной автоматизации т.е. проектно-производственной-контрольной (ТГЕ) системы на ЭВМ. С данным сообщением начинается серия статей, которая продемонстрирует созданную на 3-де Телефондьяр систему ТГЕ для изготовления печатных схем и построенных из них подсистем, система в рамках обширного сотрудничества между отраслевой промышленностью и институтом означает практическое осуществление в полной комплектации концепций такого рода.

DK 681.397.61.008:69

Полгар, Э.—Фрозмэл, К.

Телевизионный ПЧ вобулятор нового типа

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1981 № 10

Статья знакомит с такой новой системой ТВ ПЧ вобулятора с помощью которого телевизионные приемники любой нормы, кроме характеристики передачи промежуточной частоты, можно точно настроить абсорбирующие контуры и непосредственно возможно изменить их значение загущения. Прибор для настроек абсорбирующих контуров использует вобулированный сигнал генератора, таким образом, чтобы за время возврата вблизи дискретных частот стробирует сигналы уменьшенного толчка. Одновременно, возможно стробировать сигналы соответствующие четырем частотам сигнала абсорбирующего контура на произвольных четырех частотах, которые могут быть градуированы встроенными 16-ю маркерными генераторами. Эти сигналы, а также широкополосный сигнал через два независимых управляемых эталонных делителя, подаются на общий выход, непосредственно для проведения измерения затухания.

DK 621.3.049.77:621.3.019.3

Drótos, L.—Váradi, I.:

Prüfmethoden der Zuverlässigkeit von integrierten Schaltungen, sowie die Computerauswertung der Prüfergebnisse

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1981. Nr. 10.

Im ersten Teil des Artikels werden die Prüfmethoden der Zuverlässigkeit von integrierten Schaltungen bekanntgegeben. Des weiteren veröffentlicht der Artikel ein Computerprogramm zur Auswertung der Prüfergebnisse. Man findet hier auch eine Tabelle über die Prüfergebnisse von zwei TTL—MSI Schaltungen, sowie eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Fehlererscheinungen.

DK 621.377.63.002.2

Asztalos, A.—Farkas, G.:

Planung und Maskenprogrammierung von maskenprogrammierten ROM Schaltkreisen mit 8 Kbit Kapazität

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1981. Nr. 10.

Bei den ROM Schaltkreisen wird diejenige Operation als Programmierung bezeichnet, in der, die zu speichernde Information in den Speicher eingeführt wird. Dies kann sowohl bei dem Hersteller wie auch bei dem Verwender geschehen. Im Falle eines, bei dem Hersteller programmierten Schaltkreises, wird die Information von der Maske einer integrierten Schaltung getragen, und deshalb werden dieselben maskenprogrammierte ROM Schaltkreise genannt. Die Verfasser des Artikels berichten über die Planung und die Fertigungseinführung eines solchen ROM Schaltkreises mit 8 Kbit Kapazität.

DK 621.394.346:621.394.763

Horváth, P.:

Telegraf- und Datenschtaltzentrale mit gespeicherter Programmsteuerung der Ungarischen Post

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1981 Nr. 10.

Im Interesse der Modernisierung unserer Dienstleistungen hat die Ungarische Post eine vollelektronische Telegraf- und Datenschtaltzentrale mit gespeicherter Programmsteuerung in Budapest in Betrieb genommen. Mit Hinsicht auf diesen schaltungstechnischen Epochenwechsel gibt der Artikel eine kurze Zusammenfassung über die Hauptcharakteristiken der Struktur und Funktion der elektronischen Telegraf- und Datenschtaltzentralen. Zuletzt werden systemtechnische Lösungen der Zentrale, NEDIX 510 A bekanntgegeben.

DK 621.394.763:681.324

Matuka, L.:

Datennetzsystem mit Fernsprech-Linienschaltung der Ungarischen Post

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1981. Nr. 10.

Der Artikel berichtet über die wichtigsten Dienstleistungen und Möglichkeiten der Datenübertragungszentrale, Typ Medix 510, die bei der Ungarischen Post in Betrieb genommen wurde. Im Artikel sind die erfüllbaren Ansprüche ebenfalls bekanntgegeben.

DK 681.326.73

Hadrévi, I.:

Die intelligente Videoterminal-Typenreihe der Firma VIDEOTON

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1981. Nr. 10.

Der Artikel gibt eine Erörterung über die neue Videoterminal-Typenreihe, die von der Firma VIDEOTON mit Rücksicht auf die in- und ausländischen Ansprüche entwickelt wurde. Ein sehr wichtiges Anwendungsgebiet der Mikroprozessoren wird hier ausführlich dargestellt. Der Verfasser des Artikels verweist auf die Vielseitigkeit, auf die hochgradige Flexibilität, sowie auf die leichte Behandelbarkeit der entwickelten Geräte. Die Software-Ausstattung der vorgeführten Vorrichtungen wird ebenfalls kurz behandelt. Im Artikel wird die umfassende Verwendbarkeit der Display-Terminals der Typenreihe von VIDEOTON betont und deren Auswirkung auf Hardware und Software, demonstriert.

DK 621.3.049.75.001/002:681.3/5

Kovács, A.—Pál, J.—Horváth, I.

Computersystem für Planung-Fertigung-Prüfung von gedruckten Schaltungen und von denselben aufgebauten Untersystemen, in der Budapester Telefonfabrik (Teil I.)

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1981. Nr. 10.

Zuerst in der Kriegsindustrie und später in den 70-er Jahren auch bei einigen technisch fortschrittlichen kapitalistischen Firmen der elektronischen Industrie, erschienen Computersysteme für Planung-Fertigung-Prüfung, die bei der Herstellung von gedruckten Schaltungen und von denselben aufgebauten Systemen verwendet wurden. Gleichzeitig begann man auch in Ungarn verschiedene Programme auf Landes- und Ministeriumniveau für das Entwicklungsgebiet der industriellen Automatisierung, bzw. der Computersysteme für Planung-Fertigung-Prüfung (P. F. P.) auszuarbeiten. Die mit dieser Publikation begonnene Artikelreihe stellt das PFP-System vor, welches in der Telefonfabrik, zur Herstellung von gedruckten Schaltungen und von denselben aufgebauten Untersystemen errichtet wurde. Die Errichtung dieses PFP-Systems bedeutete — im Rahmen einer weitgehenden Zusammenarbeit des Industriezweiges und der Forschungsinstitute — die völlig ausgebaute praktische Verwirklichung der diesbezüglichen Konzeptionen.

DK 621.397.61.002:79

Polgár, E.—Froemel, K.:

TV-MF Frequenzwobbler neuen Typs

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1981. Nr. 10.

Der Artikel berichtet über einen Frequenzwobbler neuen Systems, mit Hilfe dessen die Saugkreise, ausser der Übertragungscharakteristik von Fernsehempfängern aller Normen, genau abgestimmt und direkt gemessen werden können. Das Gerät verwendet auch für die Abstimmung von Saugkreisen, das Signal des wobblierten Oszillators so, dass während der Rücklaufzeit, die Signale verminderten Hubs in der Umgebung der diskreten Frequenzen über das logische Tor gesteuert werden. Es können gleichzeitig solche Signale über das Tor gesteuert werden, die einer Frequenz von vier Saugkreisen entsprechen. Diese vier Saugkreise können beliebig gewählt werden und mit Hilfe von 16 Markergeneratoren kann man ihre Eichung durchführen. Diese Signale, sowie das Breitbandsignal, werden über zwei unabhängig gesteuerte und geeichte Teiler zum gemeinsamen Ausgang befördert, um eine direkte Dämpfungsmessung zu verwirklichen.

*

*

UDC 621.3.049.77:621.3.019.3

Drótos, L.—Várad, I.:

Integrated circuit reliability test methods and computer aided evaluation of test results

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1981. No. 10.

In the first part of the article the integrated circuit reliability test methods are introduced in details. Further a computer program for evaluating the test results is introduced, and the test results of two TTL—MSI circuits in a table form and the chief error occurrences are reported.

UDC 621.377.63.002.2

Asztalos, A.—Farkas, G.:

8 kbit maskprogrammed ROM design and maskprogramming

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1981. No. 10.

The operation, in which the information to be stored is placed into the memory, is called programming in ROM circuits. This process can be carried out either by the manufacturer or by the user. In case of ROM-s programmed by the manufacturer the information is carried by an IC mask, thus these ones are called maskprogrammed ROM-s. The authors report on the design and starting of the production of such ROM of 8 kbit.

UDC 621.394.346:621.394.763

Horváth, P.:

SPC telegraph and data exchange of Hungarian Post

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1981. No. 10.

For sake of modernization of our service, Hungarian Post has installed a fully electronic, stored program controlled telegraph and data exchange in Budapest. In connection with the beginning of this new era of switching, the paper gives a short review of the main characteristics of the structure and operation of electronic telegraph and data exchanges, then the system engineering solutions of NEDIX 510 A exchange is introduced.

UDC 621.394.763:681.324

Matuka, L.:

Line switched data network of Hungarian Post

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1981. No. 10.

The paper introduces the main facilities, possibilities of NEDIX 510 A data exchange installed at the Post and the requirements, which can be met by it.

UDC 681.326.73

Hadrévi, I.:

Intelligent video terminal family of VIDEOTON

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1981. No. 10.

The video terminal family of Videoton developed in the light of Hungarian and foreign computer requirements is introduced. The paper introduces a very important field of microprocessor applications. The versatility, high flexibility, easy handling of the developed instrument are referred to. The software facilities of the introduced equipment are briefly discussed. The wide applications range of VDT-based display terminals is emphasized, their hardware and software relations are introduced.

UDC 621.3.049.75.001/002:681.3/5

Kovács, A.—Pál, J.—Horváth, I.

Computer aided design-production-control system of PCB-s and subsystems built up of them in Telefongyár

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) No. 10.

In the military industry, then in the beginning of the 70-es in certain leading capitalist companies in electronics computer aided design-production-control system are introduced for producing printed circuit boards and the systems built up of them. At the same time, various programs have started in national and in portfolio level in the field of industrial automatization and development of computer aided design-production-control (DPC) systems in Hungary, too.

The article serial begun with this paper introduces the DPC system implemented for the production of PCB-s and subsystems built up of them in Telefongyár. This system means the total practical realization of the conceptions regarded, within the scope of wide interwork between the Institute and the industry branch.

UDC 621.697.61.002/60

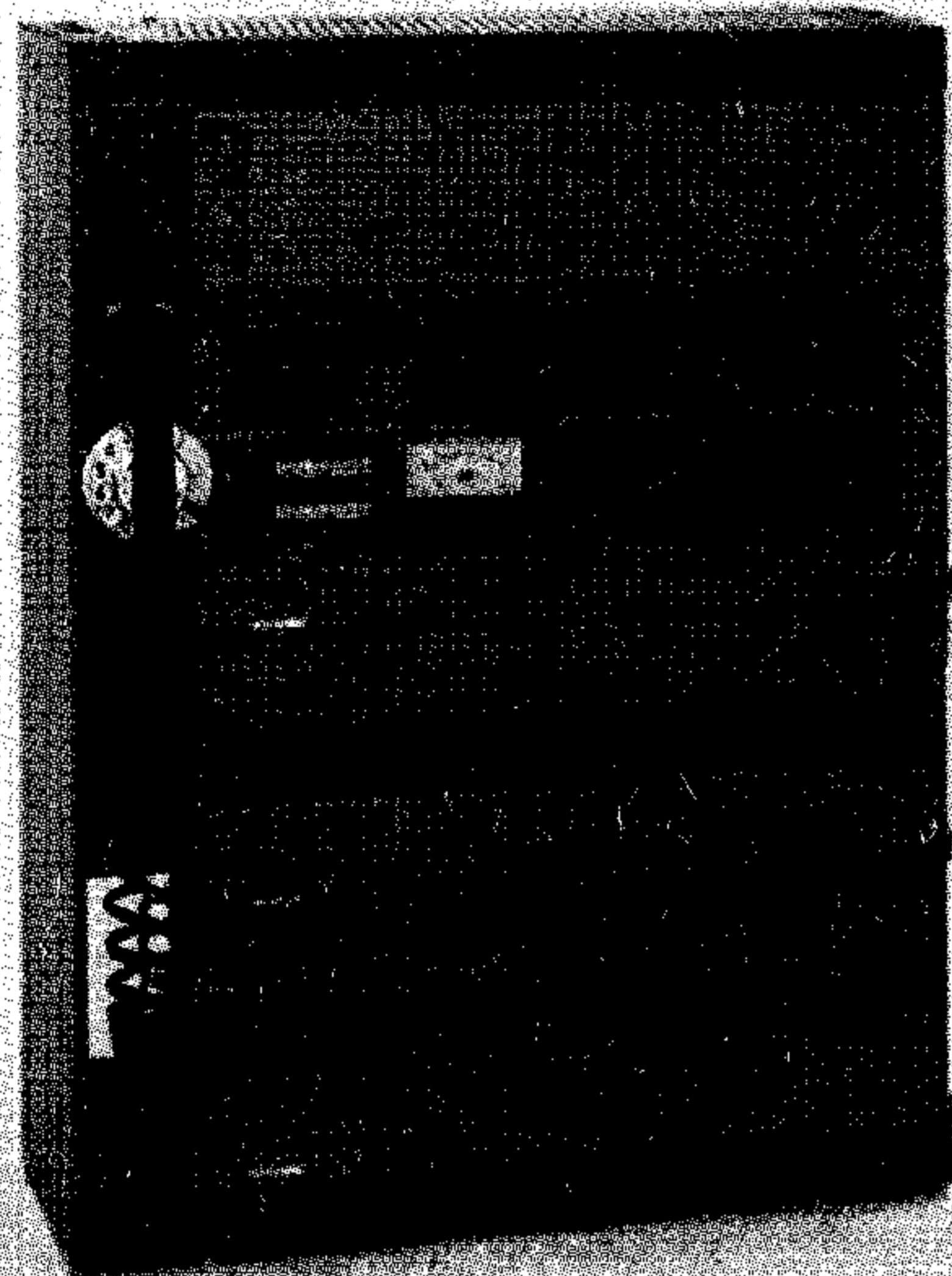
Polgár, E.—Froemel, K.:

New type tv if vobulator

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1981. No 10.

The paper introduces a new type of tv if vobulator, by the help of which in addition to the intermediate frequency response of a tv receiver of any norm also the absorption circuits can be tuned accurately and the attenuation values can be measured directly. The instrument uses the signal of the vobulated oscillator for tuning the absorption circuits in a way, that during retrace time at the discrete frequencies enables the signals with decreased frequency variation. Signals corresponding to four absorption circuit frequencies can be enabled at the same time, at arbitrary four frequencies, and they can be calibrated with 16 built in marker generators. These signals and the wide band signal arrive to the common output via two independent, controlled calibrated dividers, for the purpose of direct attenuation test.

TERTA TELEFONGYÁR
BNV-díjas termék 1981-ben
BT-50/200
távíró átviteli rendszer



A frekvenciamodulált távíró rendszer 50, 100 és 200 baudos névleges táviratozási sebességtől függően, 6...24 távíró vagy adatcsatorna kétirányú átvitelét biztosítja egy-egy normál beszédcsatornán. A rendszerbe előfizetői csatlakozó berendezések is tartoznak, melyek előfizetői végberendezések (távgépíró) csatlakoztatását biztosítják kábel vagy légvezeték segítségével, pont-pont közötti összeköttetésben vagy kapcsolt hálózaton.

A rendszer a legkorszerűbb konstrukcióban, modulokból épül fel. Betétek, keretoldalakat, szerelvényeket tartalmaz, melyekből szabvány méretű keret vagy kisebb — falra szerelhető vagy asztalra állítható — szekrény rakható össze.

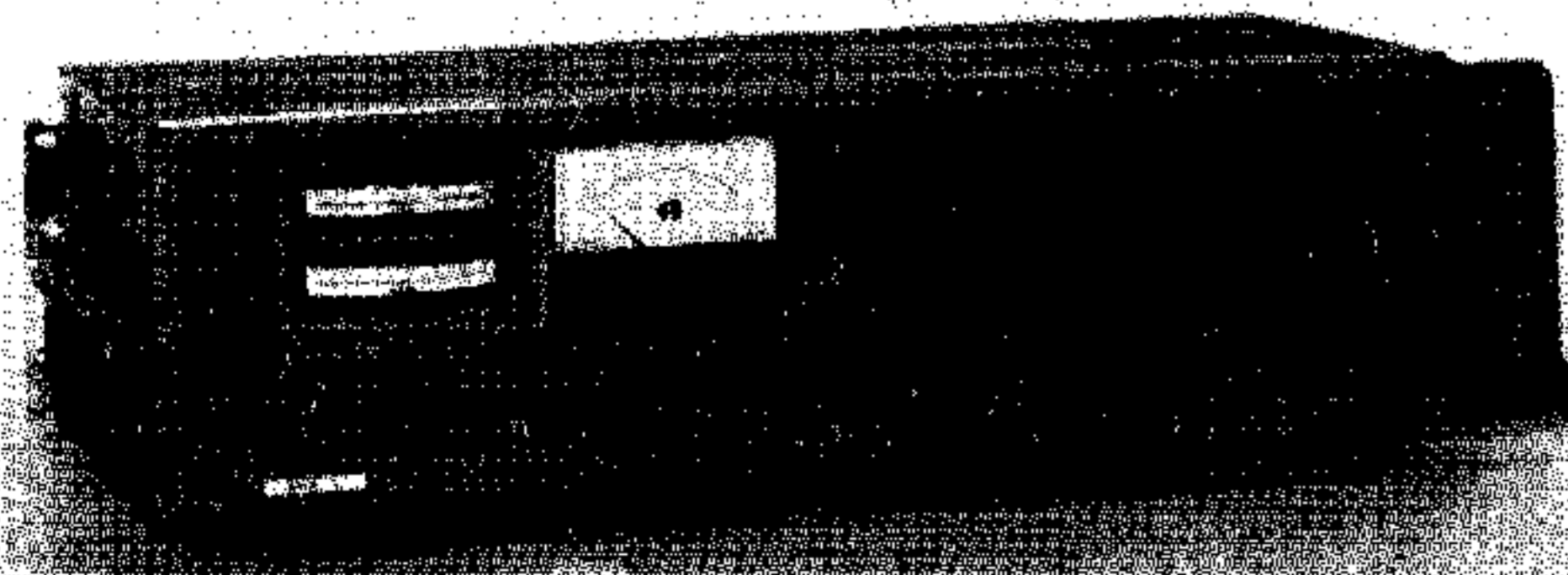
UTK-24. Törpe távírókeret

MECHANIKAI FLEXIBILITÁS

A konstrukció alap-moduljai — az egységek — azonosak (csatornaegységek, vonalcsatlakozó egységek).

ELEKTROMOS FLEXIBILITÁS

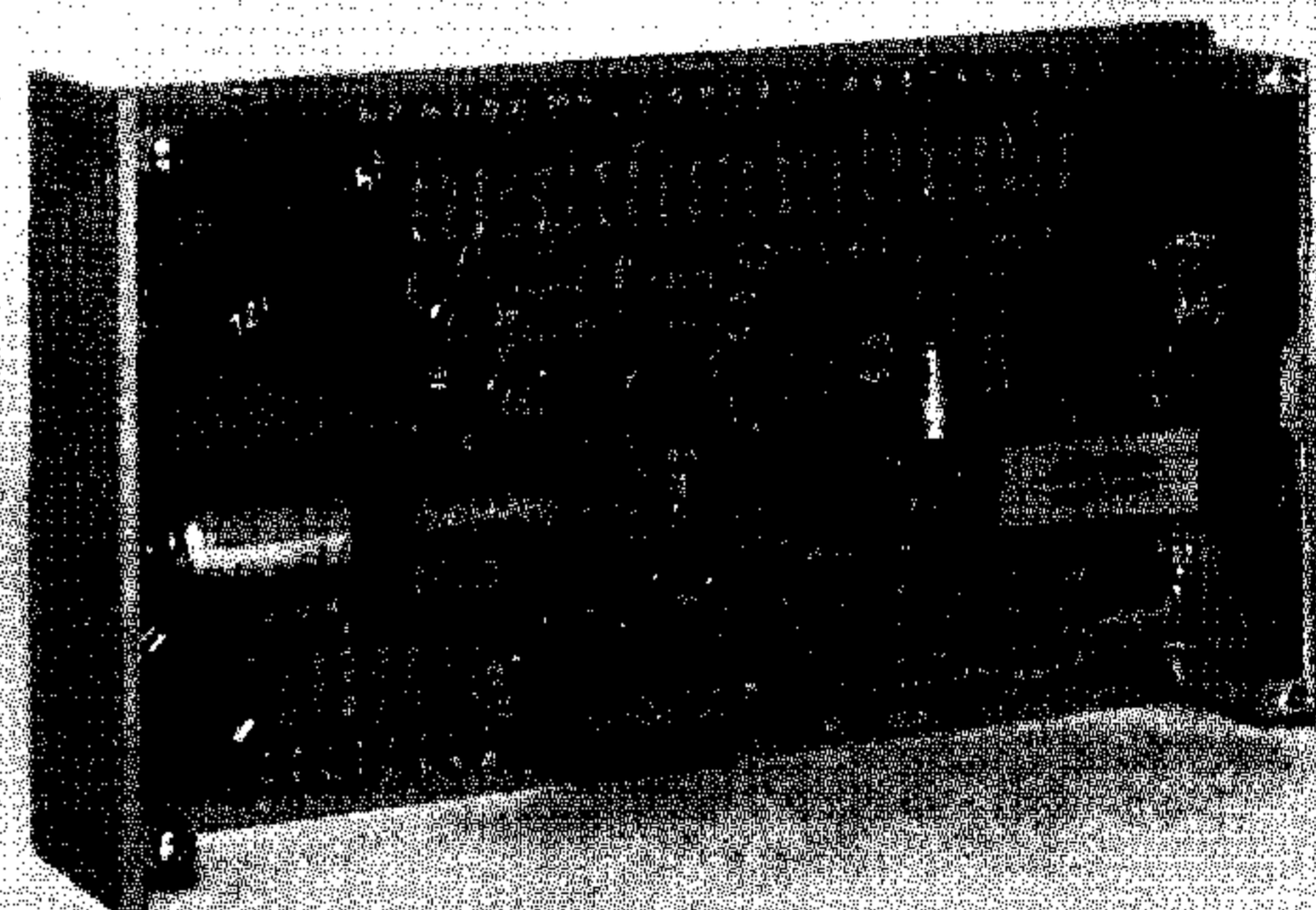
A különböző sebességű távíró egységek (50, 100 vagy 200 baud) egymással csereszabatosak. Egy betétbe ezek tetszőleges kombinációban is elhelyezhetők.



INTERFACE FLEXIBILITÁS

A vonalcsatlakozó egységek számos változata áll rendelkezésre (telexcsatlakozó, gépcsatlakozó, légvezeték-csatlakozó, kettősáramú vonalcsatlakozó), melyek betétbeni elhelyezése szintén tetszőleges lehet.

Szolgálati és mérőbetét



Vonalerősítő egység

Terta — Telefongyár

1956 Budapest Pf.: 16.

Telefon: 634-240