



HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
FOLYÓIRATA

XXXI. évfolyam
BUDAPEST

1980

5

HÍRADÁSTECHNIKA

XXXI. ÉVFOLYAM 5. SZÁM 1980.

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA

TARTALOM

DR. SZÉP IVÁN: SYED MAHBUBUR RAHMAN: KRBILOVÁ IZABELLA:	A galliumarzenid alapú mikroelektronika perspektívái 161
	Mikroszámítógép rendszer otthonunkban 169
	Módszer a programvezérlés optimális tartalékolásának szimuláció alapján történő meghatározására 174
	A Quarzkeramik cégről 178
	I'júsági konferencia 178
	Könyvismertetés 178
	Szemle 173

BHG ORION TERTA MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK:

KESSELYÁK PÉTER: SASS SZILÁRD: KISS BOTOND:	Megbízhatósági garanciavállalás a telefóniában..... 181
	TMX—2410 (EC—8410) adatátviteli multiplexor 185
	Ponthegesztő célgép nemesfémérintkezők nagytermelékenységű kialakítására érintkezőrugókon 188
	Hírek üzemeinkből 192
TÖLGYESI LÁSZLÓ: MALCSINER FERENC:	A jövő szárazelemei? 193
	Hírek — érdekességek 198
	Tartalmi ismertetők 199

A SZÁM SZERZŐI:

DR. SZÉP IVÁN okl. vegyészmérnök, az MTA Műszaki Fizikai Kutató Intézetének igazgatóhelyettese, SYED MAHBUBUR RAHMAN okl. villamosmérnök, KRBILOVÁ IZABELLA okl. villamosmérnök, KESSELYÁK PÉTER okl. fizikus, az IEC és EOQC megbízhatósággal foglalkozó munkabizottságának tagja, a BHG Fejlesztési Intézet csoportvezetője, SASS SZILÁRD okl. villamosmérnök, a Telefongyár laborvezetője, KISS BOTOND okl. gépészmérnök, a BHG Szerszám és Célgépszerkesztés csoportvezetője, TÖLGYESI LÁSZLÓ okl. villamosmérnök, a BHG Fejlesztési Intézet fejlesztőmérnöke, MALCSINER FERENC vill. üzemmérnök, a BHG Fejlesztési Intézet fejlesztőmérnöke.

Felelős szerkesztő: BOGLÁR GYULA

Szerkeszti a szerkesztő bizottság

A szerkesztő bizottság elnöke: HORVÁTH IMRE

Szerkesztő: ANGYAL LÁSZLÓ

A szerkesztő bizottság tagjai:

Angyal László, Balogh Pál, Bánsághi Pál, Berecz Frigyes, Boglár Gyula, dr. Flesch István, Forintos György, Hermann Ákos, Horváth Imre, Jakubik Béla, 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 Hírlapirodánál (KHI, Budapest, József nádor tér 1. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámmal. Előfizetési díj: fél évre 90,— Ft, egész évre 180,— Ft. Egyes szám ára 15,— Ft. Megjelenik havonta. A folyóirat külföldre előfizethető: „KULTÚRA” Külkereskedelmi Vállalat, H—1389 Budapest, Postafiók 149.



HU ISSN 0018—2028

A galliumarzenid alapú mikroelektronika perspektívái*

DR. SZÉP IVÁN
MTA Műszaki Fizikai
Kutató Intézet

A mikroelektronika — mint szakmai kifejezés — alig húszéves múltra tekinthet vissza, de ezalatt máris mélyreható fogalmi és tartalmi változásokon ment keresztül. E változások visszavezethetők az alkatrészeket felhasználó ipar igényei és az alkatrészek előállítási technológiájának mindenkorai lehetőségei között fennálló szoros kölcsönhatásra, amely a technikai haladást ösztönözve mind a technológiában, mind az elektronikai áramkörök, berendezések, készülékek konstrukciójában, architektúrájában rövid idő alatt hihetetlen átalakulást idézett elő. E változásokat előre látni nem volt könnyű, a mikroelektronika különböző technológiai megoldásai többnyire nem „vagy-vagy” alapon, hanem gyakran két megoldás szintézisével vezettek korszerűbb, nagyobb bonyolultsági fokú alkatrészekhez. Így pl. az eredetileg szigetelő hordozóra diszkrét alkatrészeket összeépítő vastag- és vékonyréteg-technika azáltal tudott lépést tartani az igényekkel, hogy egyes tranzisztorok és diódák helyett félvezető integrált áramkörök kristályelemeit ülteti rá a szigetelő hordozóra. A szokásos RC- és aktív elemek mellett új funkciók is megjelentek mikroelektronikai alkatrészek formájában, pl. mágneses vagy optikai elven működő elemek. A fémes vezetékek, kábelek mellett megjelent az üvegszál és a fény mint információtovábbító, ill. -hordozó közeg. E műszaki fejlődést kétségkívül stimulálták a természettudományos, elsősorban a szilárdtest-kutatások új eredményei, amelyek az elektronika eszköztárának bővítését tették lehetővé. A fejlődés mozgatórugói között gyakran találunk olyasmit, amit a „meglevővel való elégedetlenségnek” lehet nevezni. Ez vonatkozhat mind a berendezések, készülékek teljesítőképességére, mind az alkatrészek technológiai okokra visszavezethető tökéletlenségére. Időnként elértünk egy teljesítőképesség határára, egy adott technológia korlátaihoz. A műszaki kutatásban, fejlesztésben dolgozó szakemberek számára ilyenkor következik be a „nagy áttörés” lehetősége, amikor új megoldásokkal, új elképzelésekkel tovább kell lendíteniök a ha-

ladás megakadt kerekét. Ennek illusztrálására az *1. táblázatban* a mikroelektronika fejlődését alapvetően meghatározó germánium és szilícium eszközök kialakulásának legfontosabb állomásait, az azokat létrehozó technológiai változásokat foglaltam össze.

Az összeállításból látható, hogy a technológia egy-egy lényeges előrelépése milyen meghatározóan befolyásolta a félvezető eszközök minőségi és konstrukciós fejlődését, de úgy is felfogható, hogy a felhasználói igények növekedése (pl. magasabb működési frekvenciájú eszközök iránt) sarkallta az alkatrészfejlesztőket a minőségi igényt teljesítő, ugyanakkor termelékenyebb technológiák kialakítására. A készülékgyártók oldaláról érkező impulzusok új alkatrészkonstrukciók megfogalmazásához vezettek, és provokálták új technológiai megoldások keresését. A félvezető eszközök nagyobb termikus és elektromos terhelhetőségének igénye fordította a figyelmet a germániumról a szilíciumra, a korszakváltást azonban különleges technológiai eljárások, elsősorban az ún. „planáris” technológia döntő mértékben felgyorsították. A szilícium nemcsak helyettesíteni tudta a germániumot, hanem minőségileg új eszközök valóraváltását tette lehetővé. A monolitikus integrált áramkörök megjelenése a mikroelektronika fejlődésének kiemelkedő jelentőségű eseménye lett, amely nemcsak egész ipari struktúránkat, gazdasági és vezetési módszereinket formálja át, hanem egész életmódunkat is mélyrehatóan befolyásolni fogja.

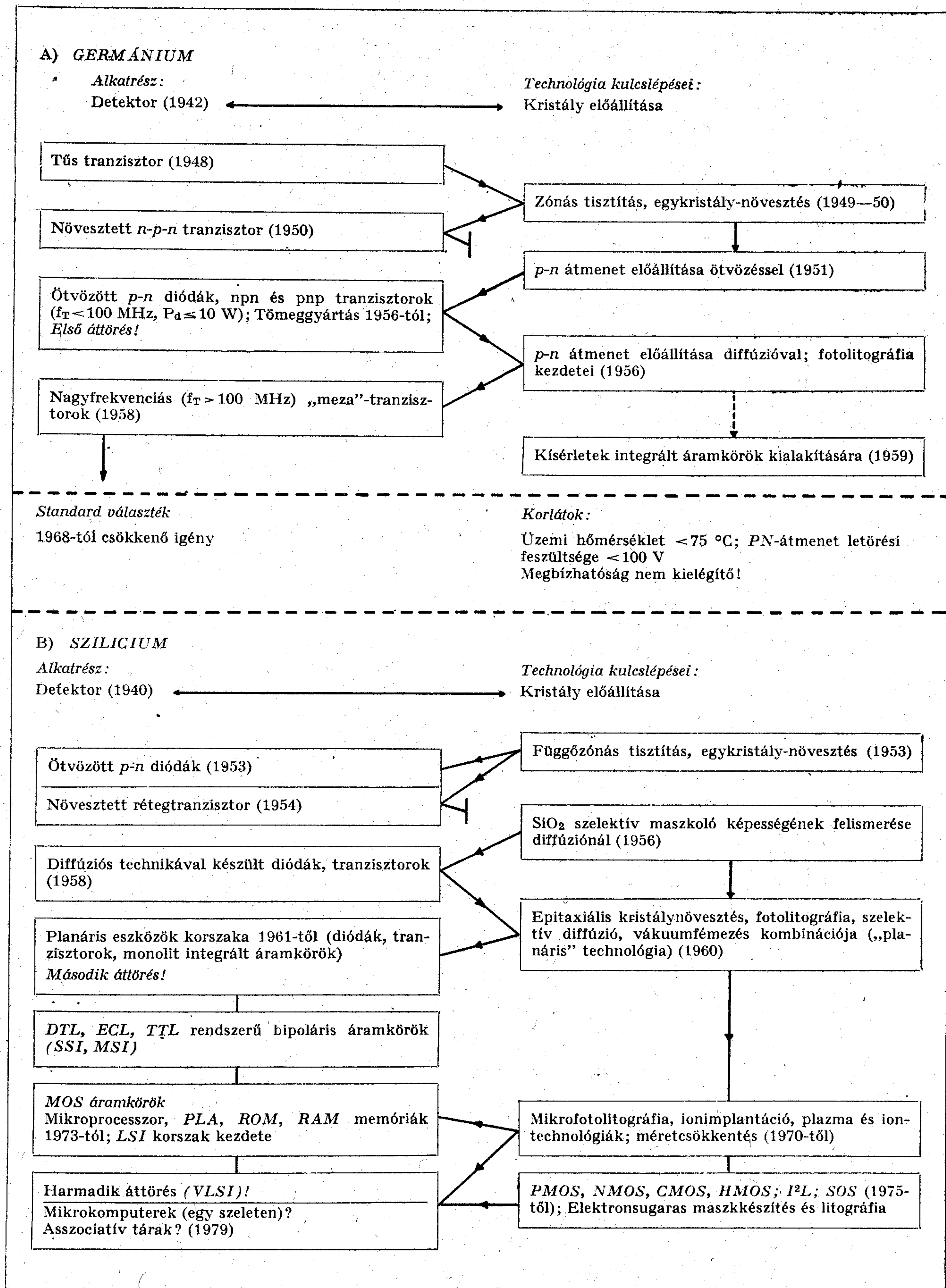
A jelenlegi mikroelektronikában a szilícium alapú eszközök olyan döntő fölényre tettek szert, az alkalmazott tömegtechnológiai eljárásokban még annyi tartalék van, hogy szinte lehetetlennek tűnik egy, a germánium és szilícium között végbement-höz hasonló alapanyag-korszakváltás. Minden bizonnyal a legközelebbi 10 évben ilyen nem várható.

A szilícium alapú integrált áramkörök fölénye a technológia- és a konstrukcióelmélet olyan tényezőin alapul, mint a fotolitográfiai módszerek állandó finomítása — jelenleg optikai módszerekkel 1 μm körüli vonalfelbontások érhetők el —, a gyártási eljárások folyamatos tökéletesítése, a szerkezeti hibáktól szinte teljesen mentes, nagy átmérőjű szili-

* Rövidítve elhangzott az 1979. évi Alkatrész Konferencián (Szombathely, 1979. szept. 24—26.)

Beérkezett: 1979. X. 15.

A germánium és a szilícium alapú elektronikai alkatrészek fejlődésének lépesei



cium alapanyag gyártási módszerének kifejlesztése és — nem kis mértékben — a logikai, ill. analóg funkciók végzésére használt aktív elemcsoportok nagy változatossága (n-p-n bipoláris, p-n-p bipoláris, PMOS, NMOS, I²L, CMOS, MNOS stb.).

A fejlődés ilyen hajszolt üteme mellett az elmúlt 20 évben kevés figyelmet fordítottak a szilícium-alapú elemekben hasznosított fizikai elvek teljesítőképességének és korlátainak vizsgálatára. Ha szemügyre vesszük a ma ismert félvezető anyagok legfontosabb fizikai tulajdonságait (2. táblázat), ame-

lyek a belőlük készíthető mikroelektronikai eszközök paramétereit meghatározzák, észre kell vennünk, hogy a szilícium nem mindegyik fizikai adata kiemelkedő, más félvezető anyagok több adatukkal jelentősen felülmúlják. Más szóval, a szilícium nem „univerzális” félvezető anyag, ami persze nem azt jelenti, hogy jelenleg nem a legfontosabb. Az egyik-másik vonatkozásban előnyösebb adatokkal rendelkező félvezetőkből viszont kedvezőbb tulajdonságú eszközök készíthetők arra a célra, ahol ezeknek a paramétereknek van kulcsszerepe.

2. táblázat

Félvezető anyagok tulajdonságai

Tulajdonságok	Si	Ge	GaAs	GaP	InP	InAs
Tiltott energiasáv szélessége, eV (300 °C)	1,1	0,67	1,43	2,24	1,32	0,36
Rel. dielektromos állandó	11,8	16	12	10	12,1	12,5
Töltéshordozók mozgékonyasága (cm ² /V·s)						
elektronok	1500	3900	8500	300	4800	33 000
lyukak	600	1900	400	150	150	450
Opt. törésmutató	3,44	4,00	3,4	3,37	3,37	3,42
Hővezetőképesség (W/cm·fok)	1,41	0,61	0,45	0,77	0,68	0,27
Elektronok határsebessége (cm·sec)	1·10 ⁷	5·10 ⁶	1,7·10 ⁷	?	2·5·10 ⁷	?
Kritikus télerősség (V/cm/x10 ⁴)	20	10	4	?	12	?

A félvezető fizika az utóbbi években számos olyan új effektust, struktúrát fedezett fel, amelyek alkalmasak meghatározott elektronikai funkciók ellátására. Bizonyosnak látszik, hogy az elektronika további fejlődésében információközvetítés céljaira jelentős szerepet fog játszani a különböző hullámhosszúságú fénysugárzás. A szilícium nem használható olyan eszközök készítésére, amelyek szélesebb tartományban kellő intenzitású fényt emittálnak, a belőle készíthető fényérzékelő detektorok érzékenysége és működési spektruma is korlátozott. Az 1—100 GHz frekvenciatartomány a modern hírközlés számára fontos, erre a célra a szilíciumból készíthető eszközök lassúak, viszont kedvezőek a nagy elektronmozgékonyasággal rendelkező anyagok, mint a galliumarzenid, az indiumfoszfid. A 2. táblázatban megtalálhatók a ma ismert és megvizsgált legfontosabb félvezető anyagok mikroelektronikai szempontból lényeges adatai. Az A^{III}B^V csoportba tartozó több félvezető tulajdonságai mind az igen nagy működési sebességű eszközök, mind a fény kibocsátására, érzékelésére, modulálására képes ún. optoelektronikai elemek szempontjából előnyösek.

Az adatok közül hasonlítsuk össze a töltéshordozók mozgékonyaságát. A bipoláris áramvezetési mechanizmussal működő tranzisztorok működési sebességére jellemző határfrekvencia kifejezéséből levezethető egy csak anyagi paramétereket tartalmazó M_T jósági tényező:

$$M_T \sim \frac{\mu_n \mu_p}{\sqrt{\epsilon}}$$

ahol μ_n , μ_p a vonatkozó mozgékonyaságok, ϵ a dielektromos állandó. Látható, hogy a nagy elektron-

mozgékonyaság ellenére nincs lényeges különbség M_T értékében pl. a Ge és a GaAs között, utóbbinak lényegesen kisebb lyukmozgékonyasága miatt.

Nagyobb különbség mutatkozik a térrel vezérelt unipoláris tranzisztoroknál. A töltéshordozó mozgékonyaság szerepel pl. a meredekség és a határfrekvencia kifejezésekben:

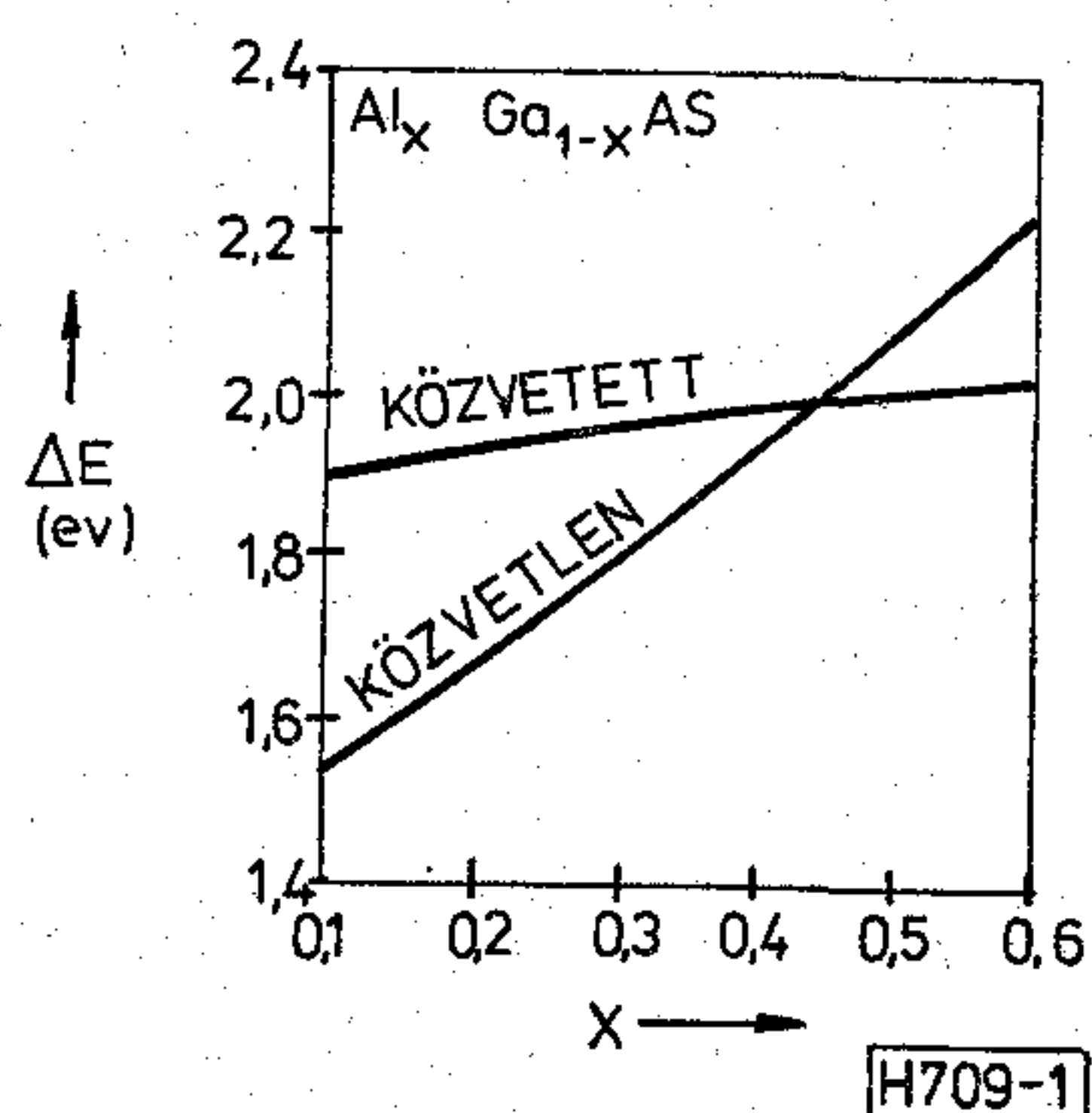
$$g_m = \frac{2\mu\epsilon_{ox}}{t_{ox}} \frac{W}{L} V_{DS}; \quad f_{lim} = \frac{\mu E_{kr}}{2\pi L},$$

μ = mozgékonyaság, t_{ox} = oxid vastagsága, ϵ_{ox} = oxid dielektromos állandója, W = csatorna szélessége, L = csatorna hossza, V_{DS} = drain-source-feszültség, E_{kr} = kritikus télerősség.

Nyilvánvaló, hogy ilyen struktúrájú tranzisztorokból álló integrált áramkörök működési sebessége sokkal nagyobb lehet, ha nagyobb mozgékonyaságú félvezetőkből készülnek (MIS-, Schottky-rendszerek).

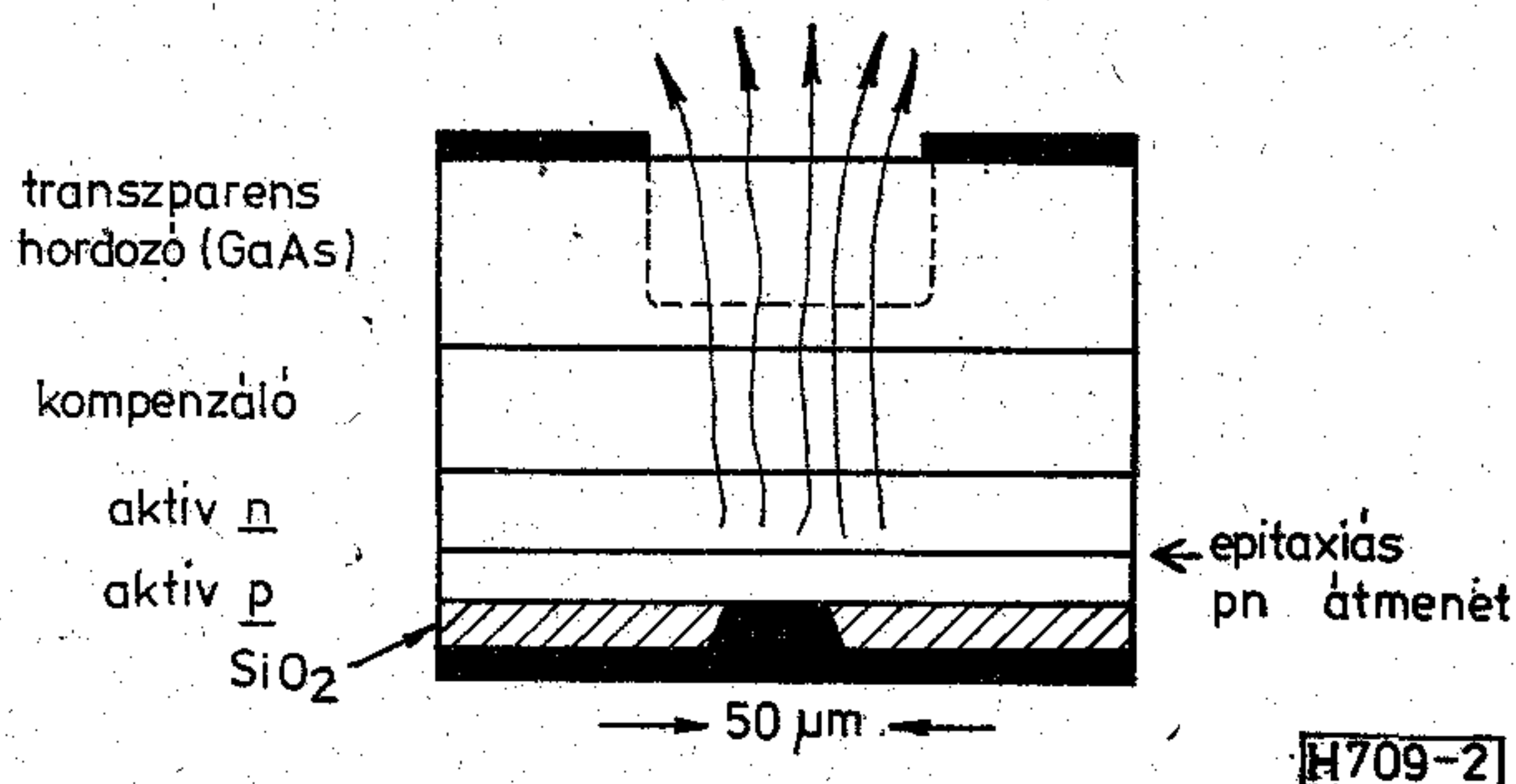
Az A^{III}B^V anyagok egy csoportjának leglényesebb tulajdonsága, hogy bennük a p-n átmenettel beinjektált kisebbségi töltéshordozók a távoli infravöröstől a zöldig terjedő fénysugárzás kibocsátásával rekombinálnak. Ez a fényemisszió az alapja a közismert „világító diódáknak” (LED), megfelelő belső reflexióval bíró több réteges struktúrákban pedig a lézerdiodáknak. A fényemisszió színe több tényezőtől függ, de domináns a vezetési és a vegyértéksávot elválasztó „tiltott” sáv szélessége. Mint a 2. táblázatból látható, az A^{III}B^V anyagokban a töltéshordozók rekombinációja nagyobb energiafelszabadulással járhat, mint az elemi félvezetőknel. Hogy ennek az energiának hányad része jelenik meg közvetlen sugárzás formájában, függ a rekombináció mechanizmusától. A legkedvezőbb a helyzet

azoknál a félvezetőknél, ahol a vezetési sáv és a vegyértéksáv között közvetlen rekombináció lehetséges. Ilyen a felsoroltak közül a $GaAs$, $InAs$ és az InP . A $GaAs$ -nál az 1.43 eV energiakülönbség 0.8–0.9 μm közötti sugárzásnak felel meg. Az elektronok közvetlen rekombinációja azonban nem mindig lehetséges. A rácsot alkotó atomok egymást átfedő elektronhéjai olyan energiasáv-szerkezetet is eredményezhetnek, ahol a tiltott sáv energiaértékének megfelelő rekombinációs sugárzás csak kis hatásokkal keletkezik, a nagyobbik rész fononok, azaz rácsrezgések alakjában emésztődik fel, tehát legfeljebb melegítést termel. Ilyen ún. közvetett elektronátmenetek észlelhetők a galliumfoszfidnál, de ez az oka annak is, hogy a szilícium és a germánium nem alkalmasak jó hatásfokú fényemittáló eszközök előállítására. Igen fontos tulajdonsága az $A^{III}B^V$ félvezetőknek, hogy rekombinációs mechanizmusuk megfelelő adalékok segítségével, ezen túlmenően



1. ábra. Elektronátmenetek az $Al_xGa_{1-x}As$ -rendszerben az összetétel függvényében

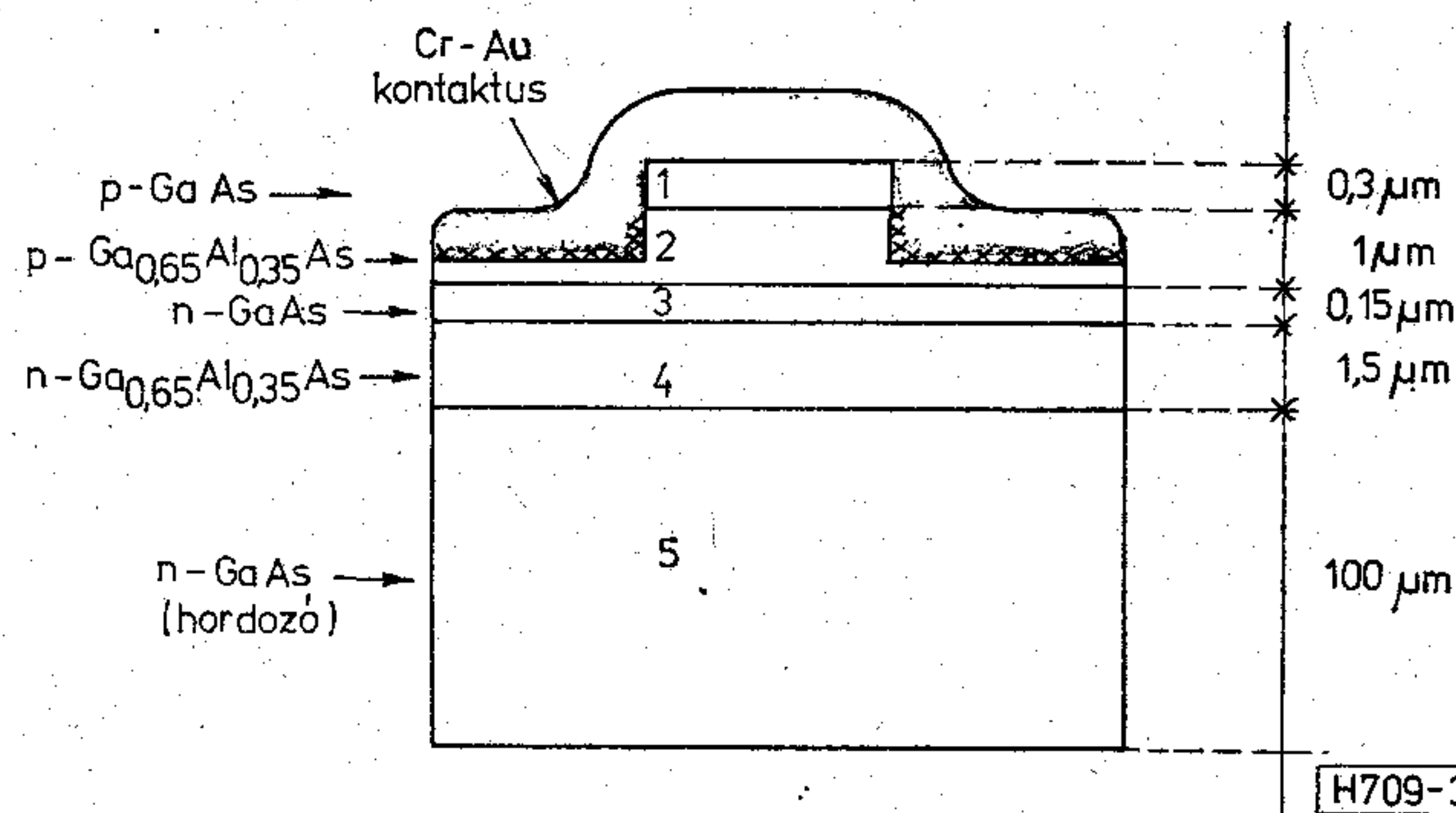
tiltott sáv szélességük és az elektronátmenet jellege egymással való elegyítéssel változtatható. Ez teszi lehetővé különböző spektrális színű sugárzások létrehozását ugyanabból az alapanyagból, és ilyen módon tudjuk a közvetett elektronátmenet mechanizmusát közvetlen átmenetre módosítani. A közvetett átmenetet mutató galliumfoszfid nitrogén beépülése következtében zöld, cink- és oxigénkomplexum beépülése után vörös rekombinációs sugárzást tud kibocsátani. Rendkívül érdekes a galliumarzenidből és az alumíniumarzenidből álló rendszer. Előbbiben közvetlen, utóbbiban közvetett az elektronátmenet. Mint az 1. ábrán látható, az $Al_xGa_{1-x}As$ kettős rendszer $0.3 \leq x \leq 0.5$ összetételig növekvő tiltott sáv szélességet mutat, megtartva a közvetlen rekombináció mechanizmusát. Ennek folytán a $GaAs$ -nek eredetileg az infravörös tartományba eső sugárzása a látható vörös tartományba tolódik el. További értékes tulajdonsága e rendszernek, hogy két alkotójának majdnem azonos a rácsállandója és hőtágulási tényezője. Ezzel a „sávillesztési” eljárással tehát egészen finoman lehet szabályozni a kibocsátott fény színét. Igen fontos tulajdonság, hogy a különböző összetételű $GaAs-AlAs$ -rendszereknek eltérő az optikai törésmutatója, és ez teszi lehetővé koherens sugárzás keltését a totális reflexió elvét megvalósító réteges szerkezetű lézergyűjtőkben. A 2. ábrán egy több réteges intenzív sugárzó világító dió-



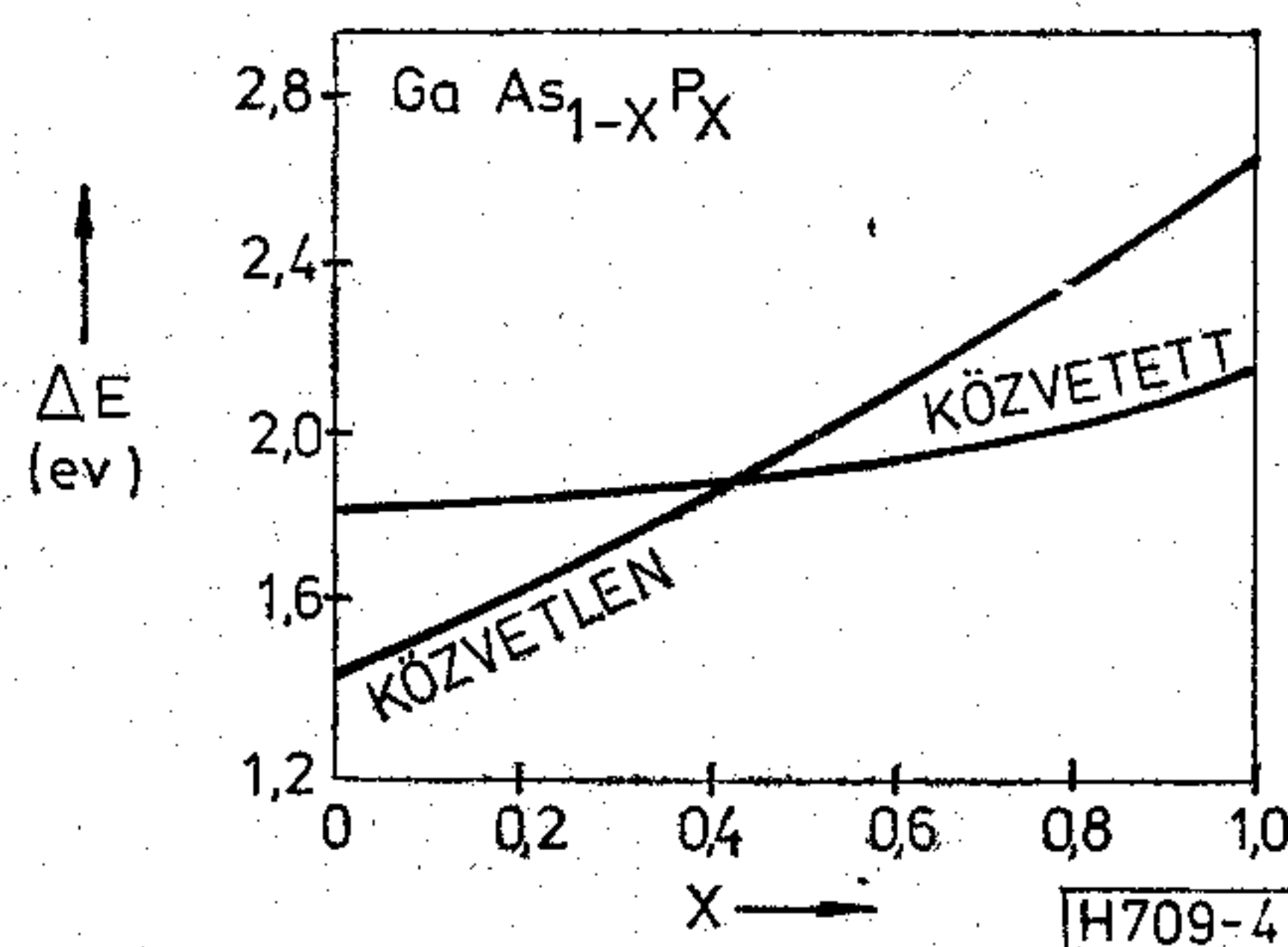
2. ábra. Intenzív sugárzó ($\lambda > 1 \mu m$) többretegű világító dióda (LED) metszete. Az aktív p, n és a kompenzáló rétegek alapanyaga $InGaAs$

da szerkezeti metszetét tüntettük fel, a 3. ábrán pedig egy kettős heteroátmenetű $GaAs$ -lézer keresztmetszete látható. A két $GaAlAs$ -réteg által közrefogott $GaAs$ -réteg optikai rezonátorként működik, és ezáltal válik képessé koherens sugárzás kibocsátására. Az $Al_xGa_{1-x}As$ -rendszerekhez hasonlóan viselkedik a $GaAs_{1-x}P_x$ -rendszer (4. ábra), amely a széles körben alkalmazott vörös világító diódáknak az alapanyaga. A 3. táblázatban különböző $A^{III}B^V$ anyagok heterostruktúrái és az általuk kibocsátott sugárzás hullámhossza közti kapcsolat látható.

A galliumarzenidnek ezek a figyelemre méltó tulajdonságai csak az utóbbi 5–10 év kutatási alapján váltak ismeretessé. Ennek ellenére a galliumarzenid maga nem nevezhető új félvezető anyagnak. Ellentétben a germániumnál és a szilíciumnál látott, egymást kölcsönösen előrevivő konstrukciós és technológiai fejlődéssel, a galliumarzenid technológiája, eszközkonstrukciói többször zsákutcába toroklottak, főleg az alapanyag tisztításának, megfelelő



3. ábra. Kettős heteroátmenetű (2–3 és 3–4 között) $GaAs-GaAlAs$ lézergyűjtő metszete



4. ábra. Elektronátmenetek a $GaAs_{1-x}P_x$ -rendszerben az összetétel függvényében

Fényforrás	$\lambda_{\mu m}$	0,8—0,9	1,0—1,1	~1,3
Világító dióda (LED)		GaAs/GaAlAs	GaInAsP/InP GaInAs	InGaAsP/InP
Lézerdióda		GaAs/GaAlAs GaAs/InGaP	InGaAs/InGaP InGaAsP/InP GaAsSb/GaAlAsSb	GaInAsP/InP

egy kristályok előállításának problémái miatt. Csak a hatvanas évek közepén következett be az a döntő fordulat, amely a fejlődést továbblendítette.

A 4. táblázatban feltüntetett kronologikus felsorolás némi illusztrációjául szolgál a mondottaknak.

A fejlődésben a fordulatot két esemény váltotta ki. Az egyik a három- és több komponensű GaAs alapú elegykristályok és az ezekből készült struktúrák felfedezése volt, amelyek látható fényemisszióra készíthetők, azonkívül a fény detektálásá-

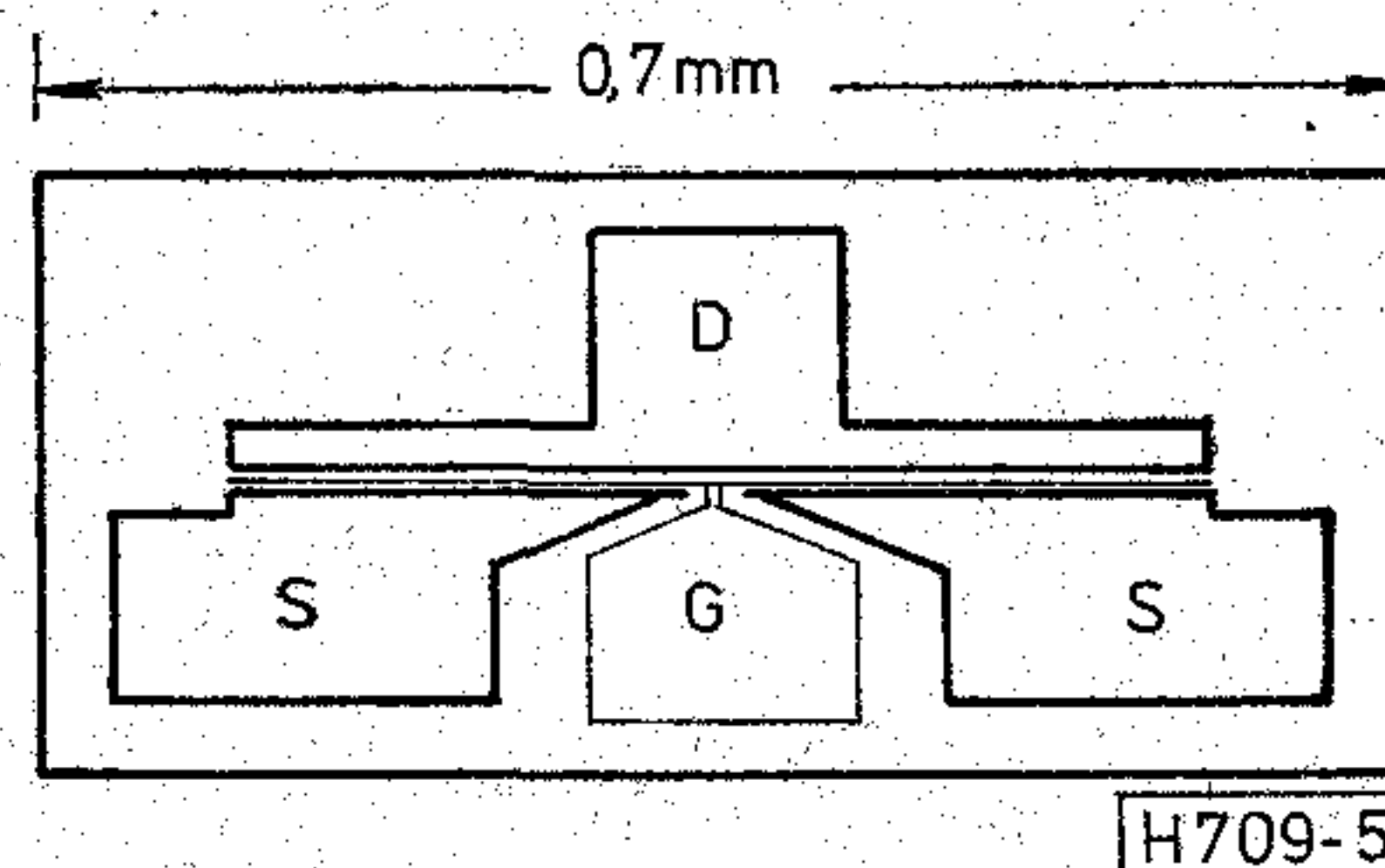
ra, kis veszteségű átvezetésére, modulálására is alkalmassá tehetők. Ezzel először vált lehetővé a fénynek információátviteli célokra történő komplex felhasználása, az adó—moduláló—vevő funkciók egyetlen hordozóanyagban integrált formában történő megvalósítása útján. Ez a mikroelektronika jelentős kiterjesztését jelentette a nagyobb működési sebesség, adatsűrűség és kompaktabb részegységek irányába. A másik jelentős esemény a Schottky-réteggel vezérelt unipoláris tranzisztor (MESFET) kidolgozása, amely a mikrohullámú hírközlés alkatrészválasztékát igen fontos új elemmel bővítette. Mindezek a fejlemények fokozták a tisztítási, kristály- és rétegnövesztési eljárások tökéletesítésére irányuló erőfeszítéseket, és ennek következtében a technológia magasabb színvonalon, reprodukálhatóan tudta teljesíteni az új eszközök által támasztott követelményeket.

Az 5. ábrán látható egy GaAs MESFET felülnézeti rajza. A gate-csatorna hossza 1,5 μ m, szélessége 500 μ m. A hordozó itt is félszigetelő, az S (source) és D (drain) kontaktusok kialakítása, valamint a csatorna nyitófeszültségének beállítása ionimplantációval történt. A több wattos teljesítményű MESFET-ek a teljesítménytranzisztoroknál szokásos módon 20—30, az ábrázolthoz hasonló elem

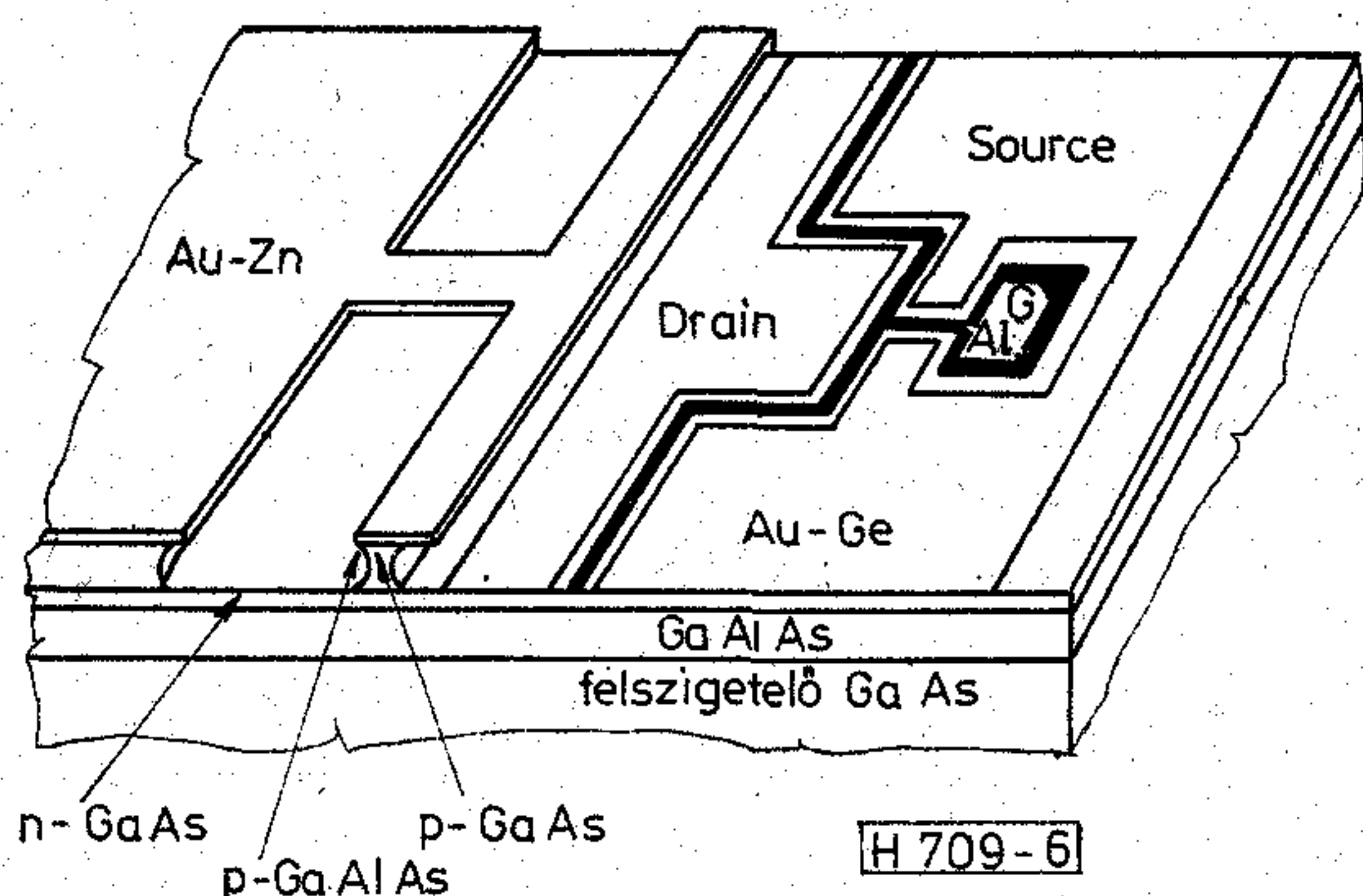
4. táblázat

A galliumarzenid fejlődéstörténete

1929 (!)	Születési év (Goldschmidt, V. M.)
1952	Félvezető tulajdonságok felismerése (H. Welker)
1955	A „jövő félvezető anyaga” (!?)
1956	Polikristályok előállítása közvetlen szintézissel
1959	Egykristályok előállítása Czochralski-módszerrel
1960	Megbízható tisztítási és kristálykészítési módszerek nem állnak rendelkezésre! Első kísérleti eszközök: tús dióda, tunnel dióda. Bizonytalan eredmények!
1962	Még mindig a „jövő anyaga”!
1963	Erős elektromos térben fellépő negatív differenciális mobilitás (Gunn-effektus) felfedezése. Gunn-diódák.
1965	Új kristálynövesztési eljárások (LEC, epitaxiális rétegek) kidolgozása
1967	Világító diódák GaAsP alapon
1968	Kettős átmenetű GaAlAs—GaAs-rendszerek, lézerdiódák, napelemek kidolgozása
1970—74	Epitaxiális növesztés módszereinek továbbfejlesztése (olvadék és gőzfázisú növesztés)
1975	MESFET tranzisztor kidolgozása GHz-es frekvenciákra, néhány watt teljesítményre
1976	Integrált áramkörök félszigetelő GaAs hordozóalapon; optikai hullámvezetők és lézerek integrálása
1977	Ion-implantáció alkalmazása adalékolásra GaAs integrált áramkörök előállításánál
1978	Lézer és MESFET integrált kivitelben
1979	A GaAs a holnap anyaga, nem a jövőjé! Alkalmazási területek: igen nagy sebességű (szubnanoszekundumos) digitális áramkörök (VHSIC) és optikai integrált áramkörök (OIC) az optikai kommunikációs rendszerekben

5. ábra. GaAs MESFET felülnézeti rajza ($f_T = 14$ GHz, $P_{max} = 100$ mW)

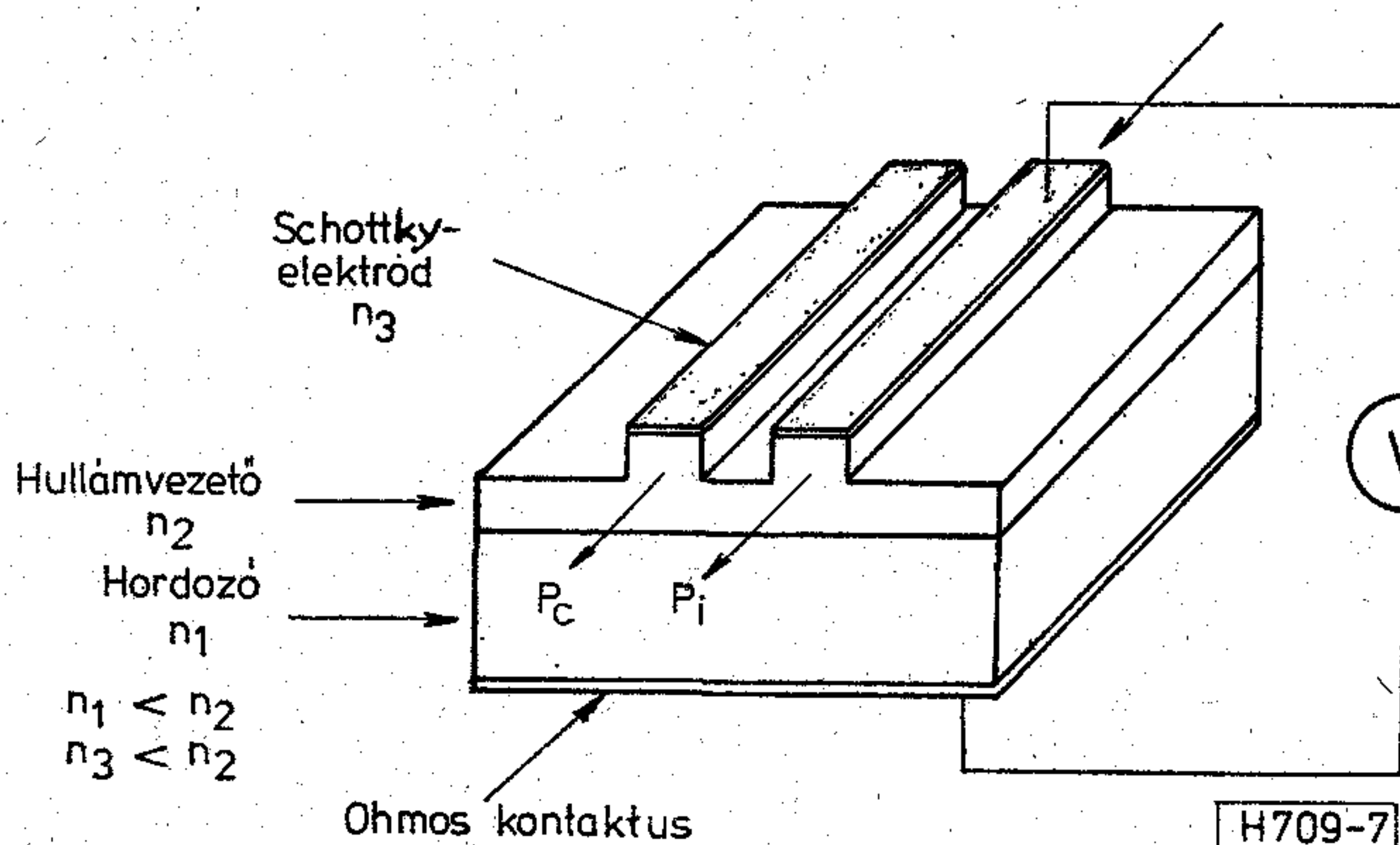
párhuzamos kötésével készülnek, természetesen integrált kivitelben. Ez egyben a galliumarzenid alapú integrált áramkörök lehetőségére is rámutat, amiről még lesz szó. A galliumarzenid sajátos optikai tulajdonságai azonban összetettebb funkciók, fény- és elektromos hatások egyidejű feldolgozását is lehetővé teszik. A közelmúltban bemutatott integrált lézerdióda-MESFET-elem előhírnöke annak a nagyarányú fejlődésnek, amely az optikai elven működő integrált áramkörök korszakához fog elvezetni (6. ábra). A nagyobb elektronmozgékonyosságú galliumarzenid olyan eszközök teljesítményképességét is fokozza, amelyek más alapanyagon csak gyengébb paraméte-



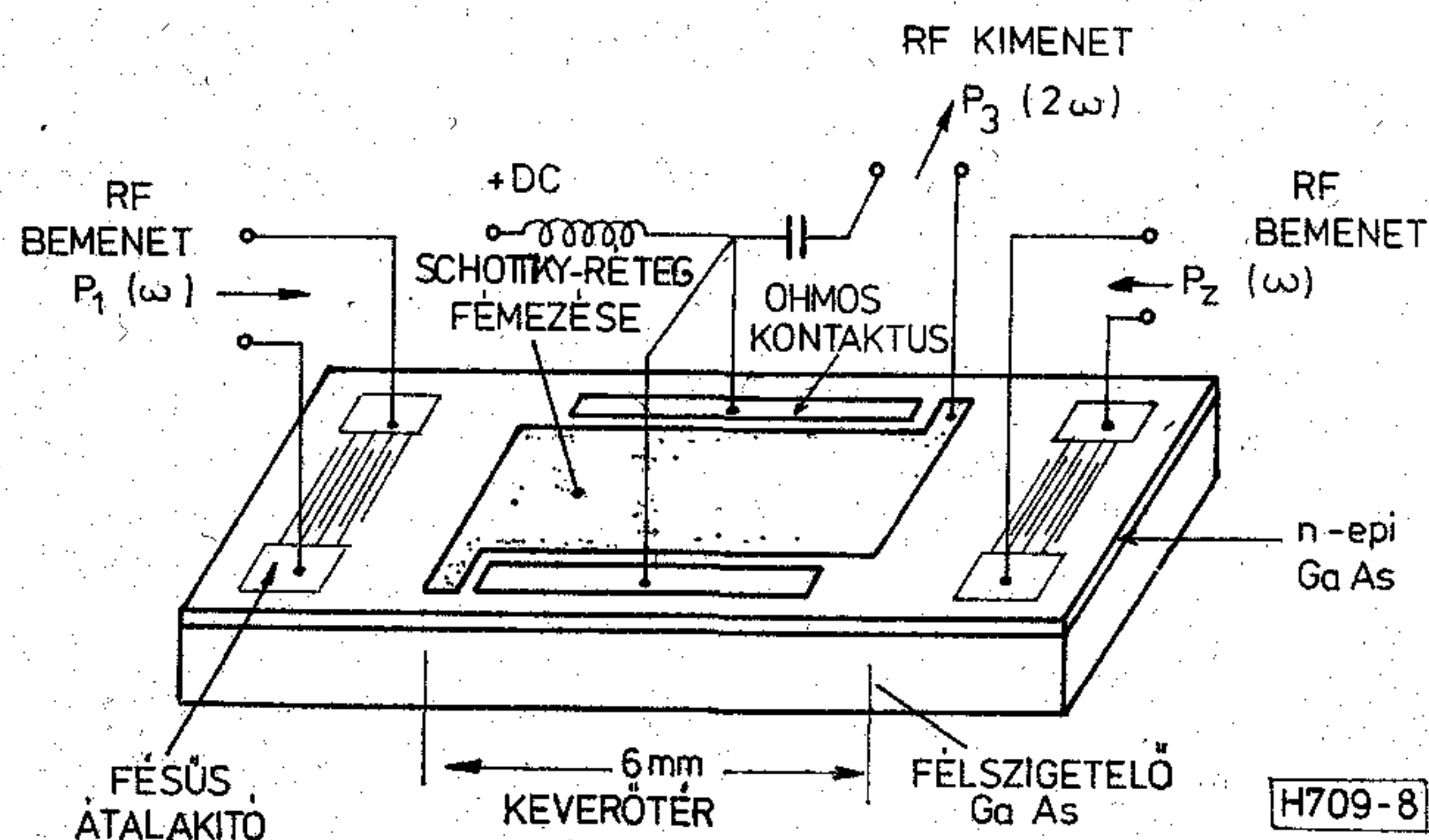
6. ábra. MESFET-tel integrált T-lézerdióda

rekkel rendelkeztek. Így pl. a szilíciumból készült CCD-tolóregiszter maximális órajel-frekvenciája kisebb 50 MHz-nél; galliumarzeniden azonos méretek mellett gigahertz nagyságrendű frekvenciák érhetők el.

A felsoroltakon kívül vannak a galliumarzenidnek olyan, eddig kevésbé tanulmányozott tulajdonságai, amelyek újabb mikroelektronikai eszközök előállítására használhatók. Mivel optikai viselkedése elektromos tér, mechanikai feszültség, ultrahang segítségével változtatható, kiválóan alkalmas elektrooptikai, akusztóoptikai célokra, modulációs, keverő és egyéb hasonló feladatok megoldására (7. ábra). Piezo-elektromos tulajdonságai alkalmassá teszik akusztikus felületi hullámok keltésére és ezen az elven működő eszközök, pl. konvolverek készítésére (8. ábra).



7. ábra. Galliumarzenid alapú elektrooptikai iránycsatoló (vázlat)



8. ábra. Akusztikus felületi hullámú konvolver Schottky-réteges kicsatolással

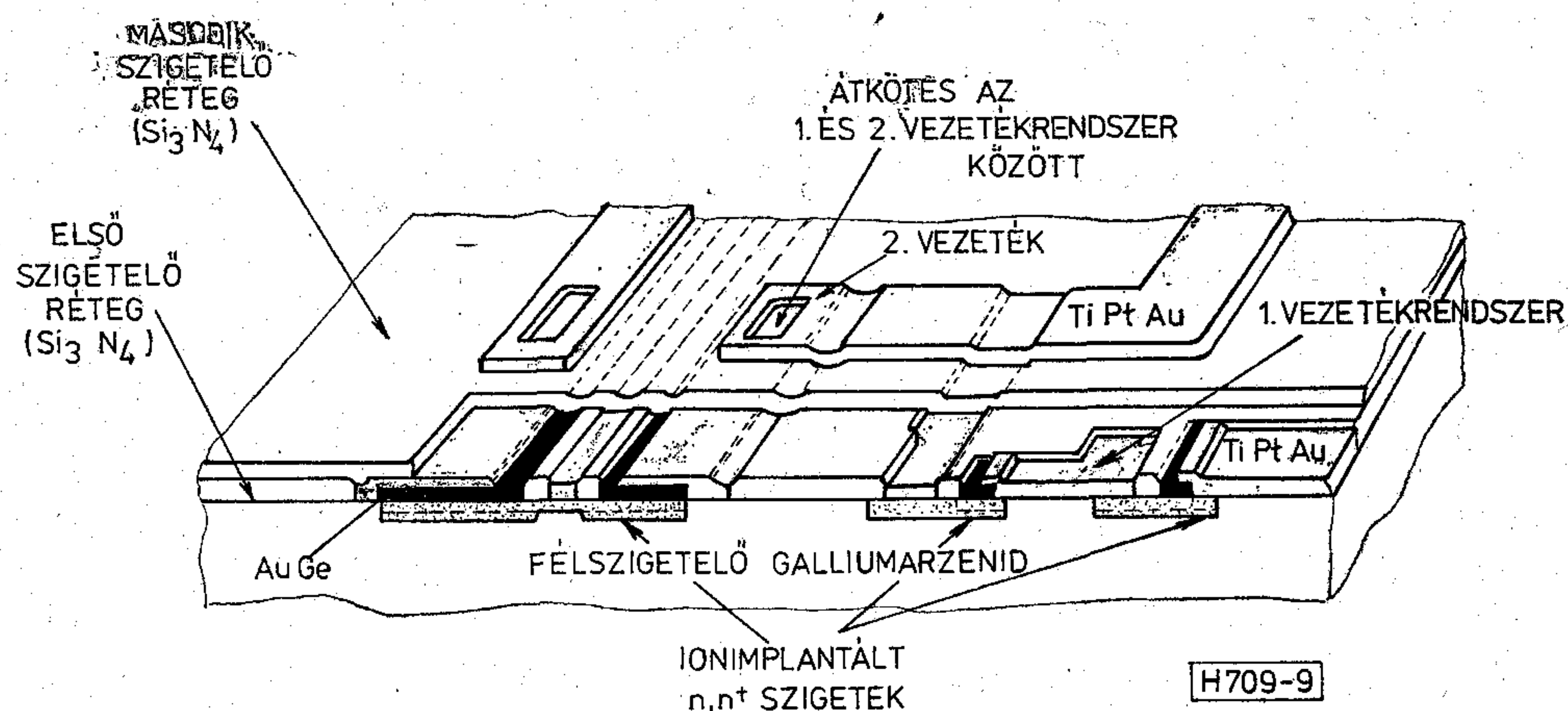
A felsoroltaktól eltérő jellegű, de a nagyérzékenységű fotoelektron-sokszorozók technikájában fontos tulajdonsága a galliumarzenidnek, hogy bizonyos anyagok (pl. céziumoxid) hatására ún. *negatív elektróaffinitást* mutat. Ez azt jelenti, hogy a GaAs belsejében a vezetési sáv aljának megfelelő energiával bíró elektronok a vákuumtérben levő elektron 0-energia szintjéhez képest nagyobb energiával rendelkeznek, így már igen kis fotoenergia hatására a vákuumtérbe emittálódnak. Az így érzékenyített GaAs-katóddal az infravörös tartományban is működő fotoelektron-sokszorozók készíthetők.

Nagy jövőt jósolnak a galliumarzenid alapú nap-elem-celláknak is. Nagy abszorpciós tényezője miatt a GaAs már 2–3 μm vastag rétegben is jó hatásfokkal nyeli el a sugárzást; egykristályos pn-átmenetes GaAs-cellán mérték eddig a legmagasabb hatásfokot (26%). 100 °C-nál ez az érték még mindig 20%; 1000:1 arányú sugárzáskonzentrátorokat alkalmazva 1 cm^2 cellafelületről 15 W teljesítményt sikerült nyerni. Hasonló előnyös tulajdonságokkal rendelkeznek a GaAs/GaAlAs heteroátmenetes cellák. A lényegesen jobb hatásfok és a nagyobb megengedhető teljesítménysűrűség miatt ezek a rendszerek még az olcsónak tartott polikristályos szilícium-napelemek mellett is versenyképesek lehetnek.

A mikrohullámú hírközlés területén a korábbinál korszerűbb választékot kínálnak a galliumarzenidből készült aktív elemek. A már említett Schottky-réteges mikrohullámú teljesítménytranzisztoron kívül kidolgoztak 100 GHz-nél nagyobb frekvenciákon működő Schottky-réteges keverődiódákat, néhány W teljesítményű Gunn- és IMPATT-diódákat a 10–20 GHz-es tartományra. Utóbbiakat előnyösebb zajtulajdonságaik különböztetik meg a szilícium IMPATT-diódáktól. A kidolgozott konstrukciók alkalmasak hibrid áramkörökbe történő beépítésre, ami elősegíti a mikroelektronika elterjedését a mikrohullámú hírközlésben.

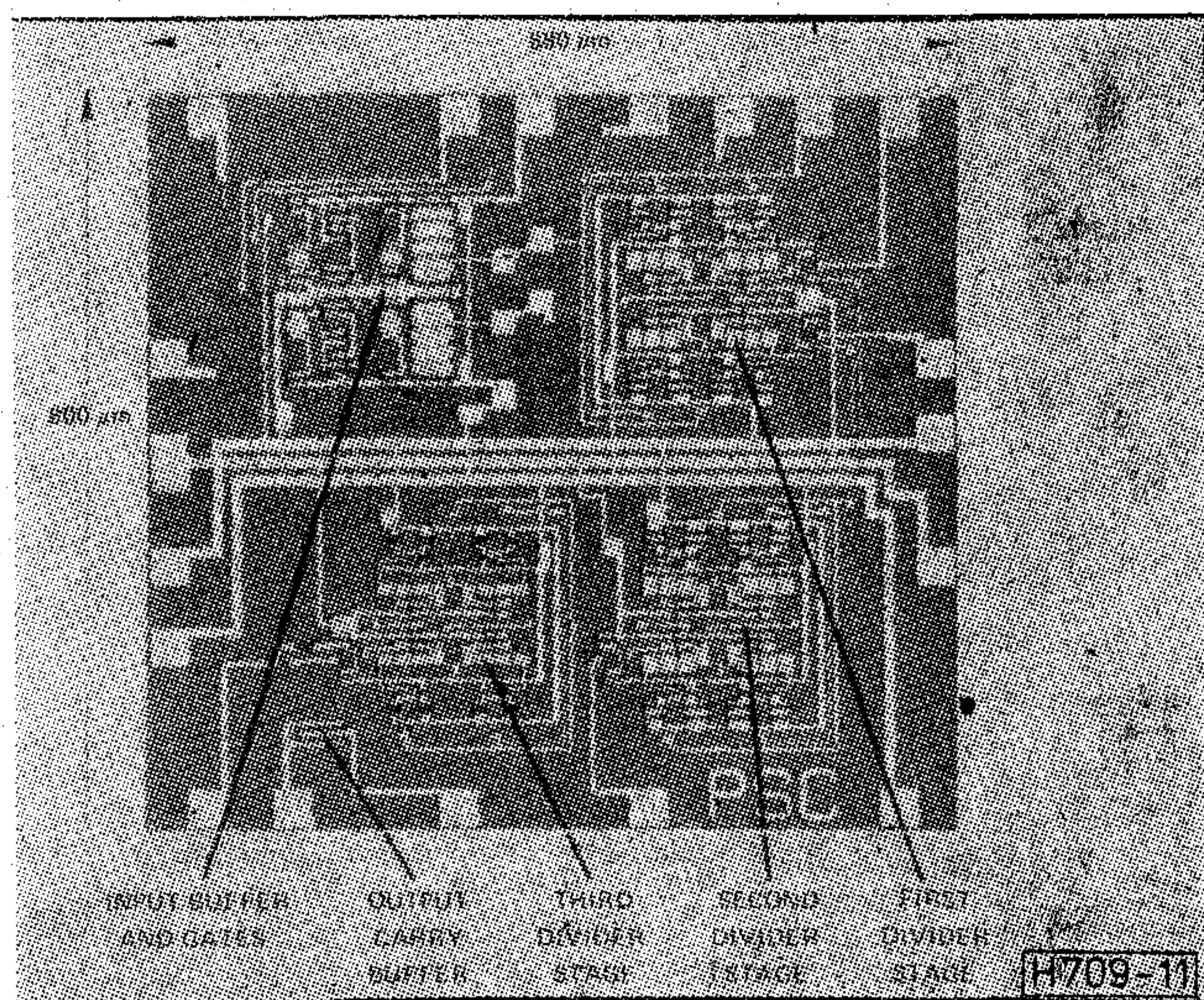
A galliumarzenid kristályok és epitaxiális rétegszerkezetek előállításában elért újabb eredmények lehetővé tették integrált áramkörök előállítását. Ezekben a már említett Schottky-réteges tranzisztorokat (MESFET) alkalmazzák, növekményes vagy gyakrabban kiürítéses üzemmódban. A galliumarzenid áramkörök hordozója igen nagy ellenállású ($\rho > 10^7$ Ohm-cm), ún. felszigetelő egykristályos anyag. A digitális technika számára Schottky-diódákból és MESFET-ekből felépített logikai áramköröket dolgoztak ki, a régi DTL-rendszer korszerű, nagysebességű változatát. A Schottky-diódák kis helyigénye ($< 10 \mu\text{m}^2$) következtében máris LSI-rendű integrált áramkörök tervezésére nyílik lehetőség. A legkorszerűbb eljárásnál a diódák aktív rétegét, katódkontaktusát és a MESFET-ek csatornarétegét ionimplantációval állítják elő; ezáltal elhagyható a korábban használt epitaxiális n-réteg. A 9. ábrán ezzel a technológiával előállított integrált áramkör egy részletének rajza látható (1 MESFET- és 2 Schottky-dióda).

A felszigetelő galliumarzenidben szelén- és kénionok közvetlen implantálásával állítják elő az aktív elemekhez szükséges n és n⁺ rétegeket. Az ohmos

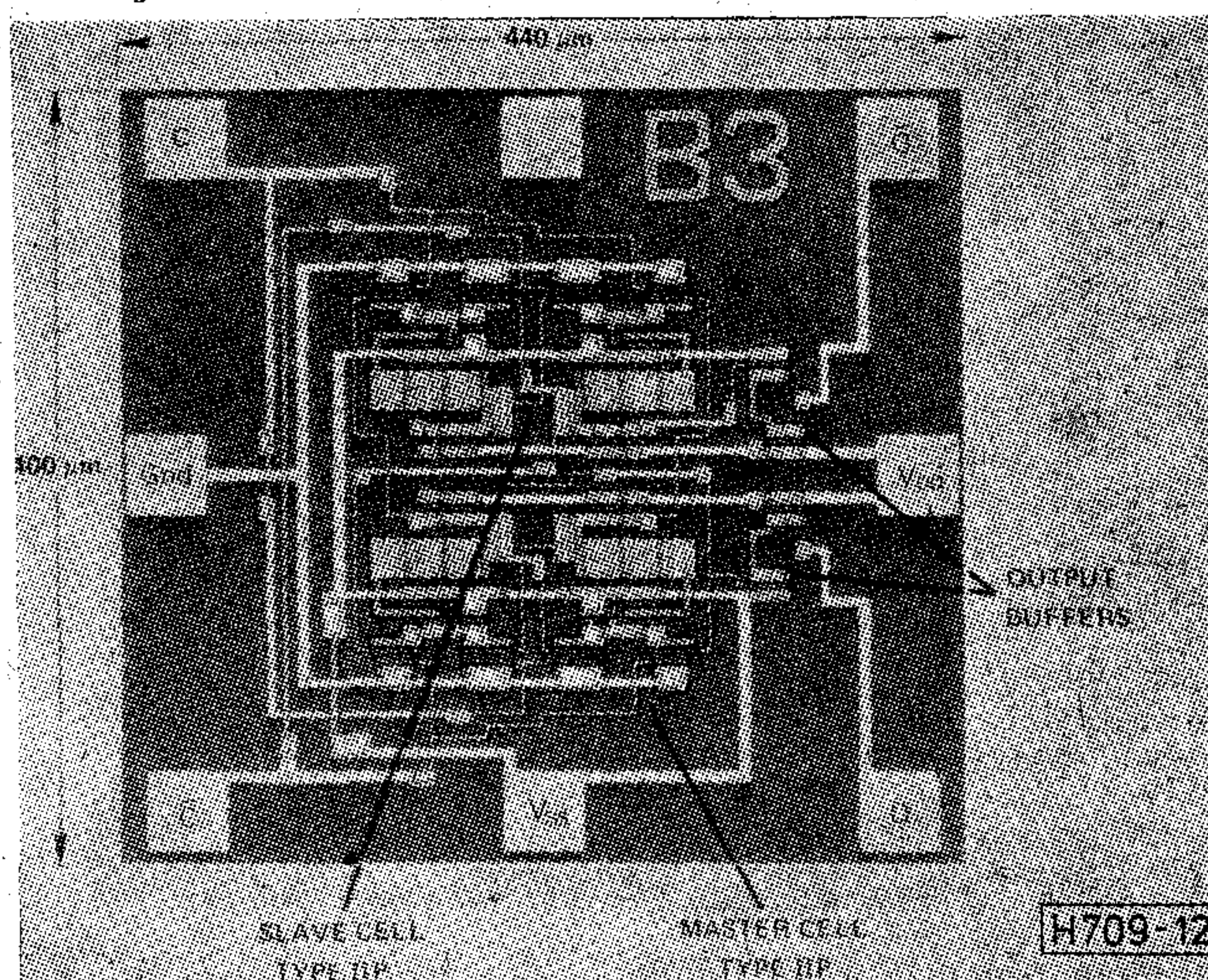


9. ábra. Planáris szerkezetű galliumarzenid integrált áramkör (részlet)

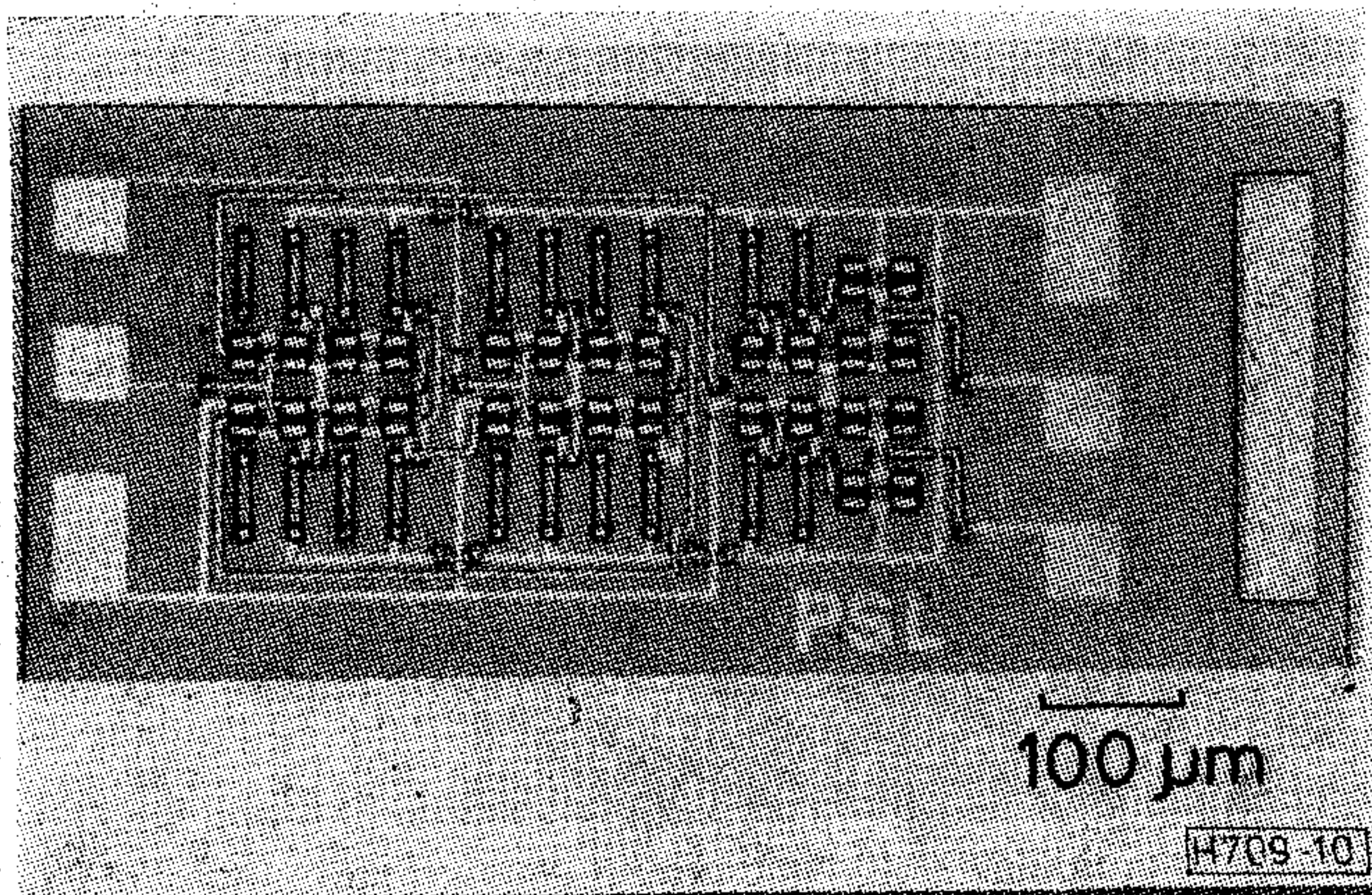
kontaktusok anyaga arany—germánium-eutektikum. Az elemeket összekötő fémezés három rétegből áll (titán, platina, arany), ez egyben a Schottky-réteg fémfegyverzetét is alkotja. A kétszintű fémezést szilíciumnitrid szigetelés választja el egymástól, amely a galliumarzenid védelmét is szolgálja az egyes technológiai műveletek közben. A planáris szerkezetű struktúra rokonsága a több réteges szilícium integrált áramkörök szerkezetével nyilvánvaló, és egyben bizonyíték, hogy a szilícium technológia korszerű módszerei a galliumarzenidre is minden további nélkül alkalmazhatók. Ilyen módszerekkel pl. olyan gyűrűs oszcillátorokat állítottak elő, amelyek késleltetési ideje 100 ps-nál kisebb, teljesítmény—késleltetési idő szorzata pedig 200—250 fJ volt. Nagyfrekvenciás alkalmazásokra kidolgoztak frekvenciaosztó és -számláló áramköröket is, 0,5 ns-nál jobb időfelbontással (10—12. ábra). Ezek az eredmények arra mutatnak, hogy a nagysebességű processzorok, számítógépek számára a GaAs LSI-technológia olyan előnyt tud biztosítani, amilyent a szilícium alapú áramkörök objektív okok miatt nem tudnak teljesíteni. A fejlődés ezen a területen a legutóbbi időben rendkívül felgyorsult; úgy tűnik, hogy az anyagtechnológiai problémák nagy része már megoldást nyert. A szilíciumtechnológia egész korszerű fegyvertárának bevetésével a közeli jövőben galliumarzenid alapon nemcsak VLSI- (= very large scale integration), hanem



11. ábra. 1:8 számláló áramkör (HP); időfelbontás 0,5 ns

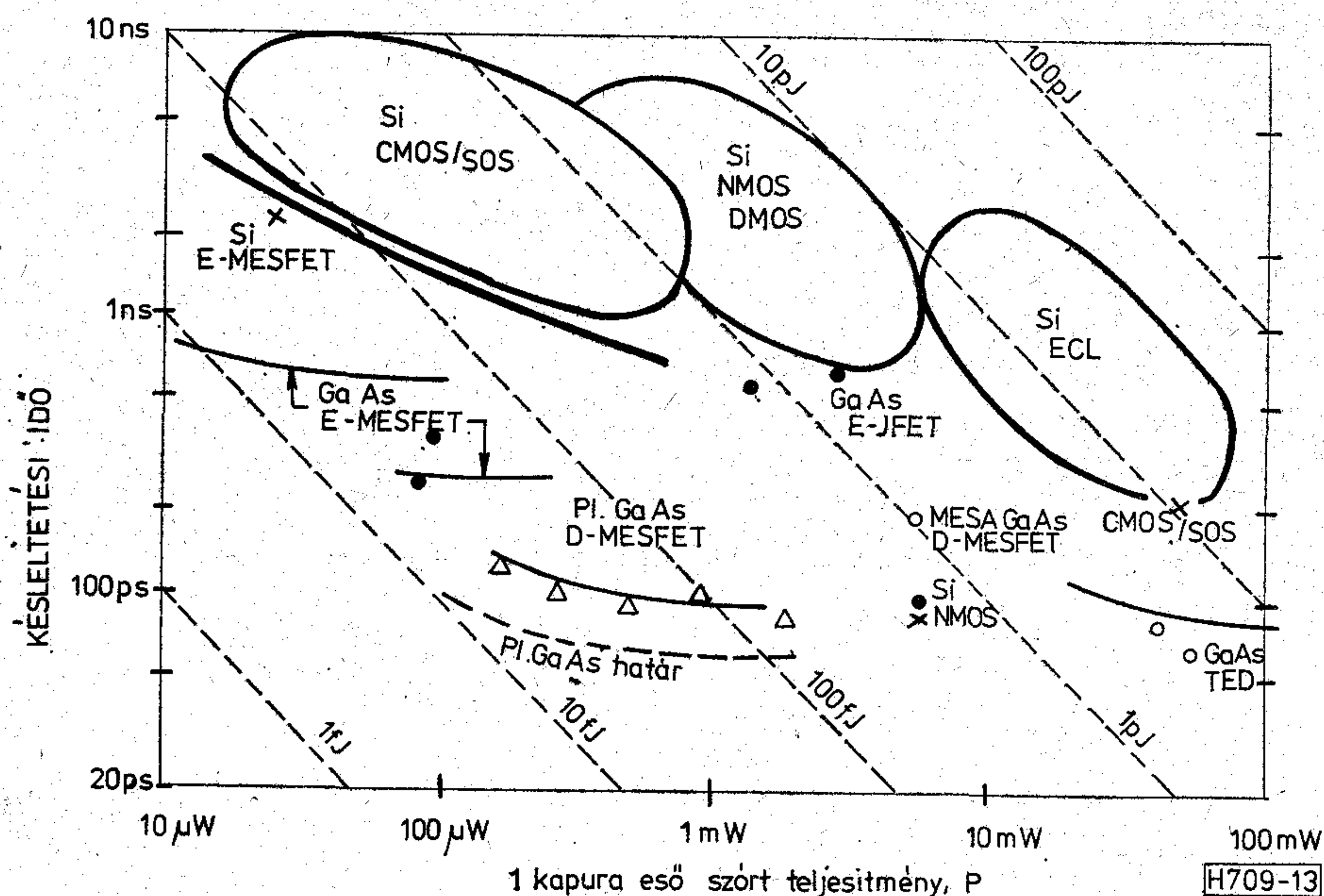


12. ábra. Frekvenciaosztó 4 GHz-ig (HP); (kiűrtítéses MESFET)



10. ábra. Növekményes MESFET-ek integrálásával készített frekvenciaosztó (DC-től 630 MHz-ig) (Fujitsu)

VHSIC- (= very high speed integrated circuit) áramkörök megjelenésével is számolhatunk. A jelenlegi VLSI-technológiák teljesítőképességének összevetését a 13. ábrán láthatjuk. A galliumarzenid alapú integrált áramkörök azonos fajlagos (1 kapura



13. ábra. Si és GaAs VLSI digitális technológiák összehasonlítása (1979) (R. C. Eden alapján, IEEE Trans. Electron. Dev. 1979. április)

számított) disszipált teljesítményre vonatkoztatva a nagyobb elektronsebesség és a kisebb parazita kapacitások (félszigetelő hordozó hatása!) miatt sokkal gyorsabbak. Az igen kis méretű elemeket tartalmazó szilícium alapú áramkörök közül csupán a $0.25 \mu\text{m}$ csatornahosszú, elektronlitográfiával készített NMOS-áramkör közelíti meg a GaAs-áramkörök adatait. Ehhez még azt is figyelembe kell vennünk, hogy a jelenlegi GaAs-áramkörök rendszerkonstrukciója még nem tekinthető kiforrottnak. Japán kutatók Schottky-réteggel vezérelt Gunn-dióda mátrixokból építettek fel gigabit kapacitású tolóregisztereket; pillanatnyilag ezeknél érték el a legkisebb késleltetési időt ($< 50 \text{ ps}$). Igaz, ezek az áramkörök nagyobb teljesítményt igényelnek, így csak meghatározott feladatokra alkalmazhatók. Az azonban bizonyosnak látszik, hogy a galliumarzenid alapú integrált áramköröket ott, ahol ez előnyös, növekvő mértékben fogja alkalmazni a mikroelektronika. Ezzel párhuzamosan csökkenni fognak a jelenleg még magas árak, és az új integrált áramkörök ilyen szempontból versenyképesek lesznek a szilícium áramkörökkel. Kísérletek folynak más $A^{III}B^V$ típusú félvezetőkkel is, pl. az extrém nagy elektronmozgékonyossággal bíró *InSb*-dal, és nincs kizárva, hogy ez az anyag is szerephez jut a pikoszekundumos, gigabites integrált áramkörök alakuló családjában.

Az optikai integrált áramkörök autonóm területe még fejlődésének legelején tart, és ez nem választható el az optikai kommunikációs rendszerek fejlődésétől. Azok az alkatrészek, amelyekről a galliumarzenid alapú fényemittáló struktúrák kapcsán volt szó, minden bizonnyal szerepet kapnak ezekben a rendszerekben.

Hazánkban a galliumarzenid kristályok előállításával, epitaxiális rétegstruktúrák növesztésével 1970 óta az MTA Műszaki Fizikai Kutató Intézete fog-

lalkozik. A kutatások eredményeként több, a jelenlegi mikroelektronikában használatos eszköz prototípusa is kifejlesztésre került (8–10 GHz-es tartományban működő Gunn-diódák 30 és 200 mW teljesítményre, kis zajú Schottky-réteges keverődiódák, fényemittáló elemek közül pedig vörös, sárga és zöld fényű világítódiódák, infravörös diódák). Folyamatban van többretegű lézerstruktúrák kidolgozása is. Ezek az eredmények, a felhalmozott technológiai, mérés-technikai és vizsgálati tapasztalatok megfelelő alapot szolgáltatnak a további munkákhoz. Az Országos Középtávú Kutatási Fejlesztési Terv (OKKFT) mikroelektronikai alkatrészprogramjához kidolgozott javaslatok olyan kutatási-fejlesztési és kísérleti bázis kialakítását célozzák, amely képes lépést tartani a galliumarzenid alapú eszközök gyors fejlődésével, és időben tudja a különféle elektronikai berendezések fejlesztőit ellátni a számukra szükséges alkatrészekkel. A program elsősorban a hírközlő rendszerek igényeit veszi figyelembe, de az integrált elemek a számítástechnikai fejlesztőket is érdekelhetik. A galliumarzenid alapú mikroelektronika külön hazai vonatkozása az a tény, hogy alumíniumiparunk jelentős mennyiségű tiszta galliumot állít elő. Az integrált áramkörökhöz szükséges egykristályos galliumarzenid így hazai alapanyagból készíthető, és nincs szükség drága importra. Ennek lehetőségét a következő ötéves tervben szintén meg kívánjuk teremteni. Jelenleg igen nagy a nemzetközi kereslet jó minőségű félszigetelő galliumarzenid egykristály iránt. A hazai gyártás megindulása így nemcsak az itthoni munkák alapanyag-ellátását biztosítja, hanem nagyértékű exportterméket is eredményez. A galliumarzenid alapú mikroelektronikai termékek hazai fejlesztése és alkalmazása pedig minden bizonnyal elő fogja segíteni a magyar elektronikai ipar egy számottevő részének felzárkózását a nemzetközi színvonalhoz.

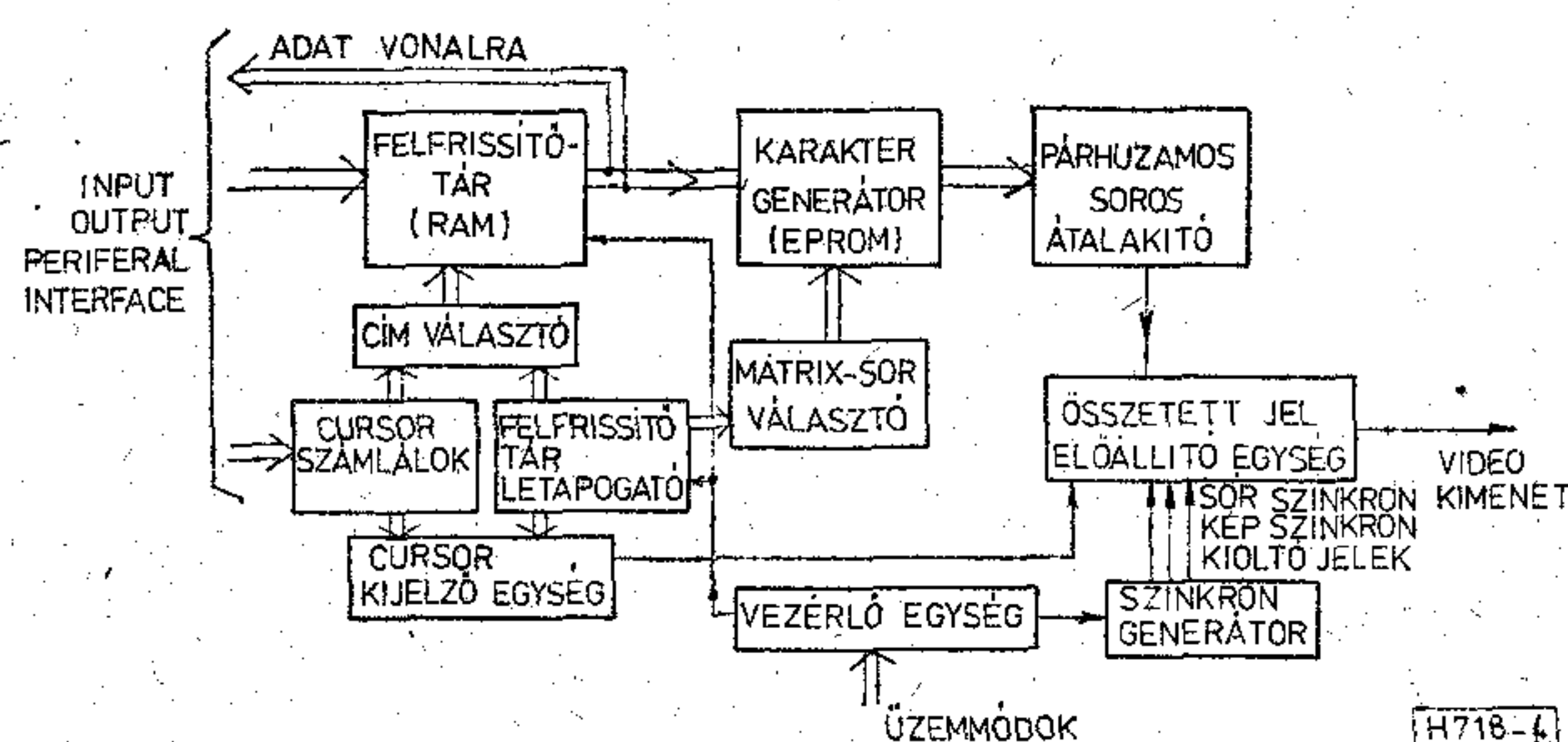
- OFFLINE üzemmódban a billentyűzet a mikroszámítógépről lekapcsolódik. A billentyűzött adatok a display felfrissítő memóriában a cursor által kijelölt helyen tárolódnak és megjelennek a képernyőn. A display ebben az üzemmódban csak a billentyűzetről fogadja a parancsokat.
- ONLINE üzemmódban a billentyűzet lekapcsolódik a displayról. A display ebben az üzemmódban csak a mikroszámítógép felől fogadja az adatokat vagy a végrehajtandó parancsokat.
- SEND üzemmódban az információ telefonvonalra való átvitelének lehetőségét kínálja.

Az állapotjelző egység az aktuális üzemmódról, a BVE foglaltságáról, a cursor állapotairól, a mechanikus billentyűzet állapotáról (szám- vagy betűállás) ad jelzést.

Display Adapter

A display adapter végrehajtja a display-vezérlő parancsokat, generálja a szinkronjeleket, előállítja a videojelet a bejövő karakter kódoktól és végül képi az összetett videojelet a célból, hogy a kívánt karakter a megfelelő pozícióban jelződjön ki. Ezen funkciók végrehajtását a részegységek végzik. (4. ábra)

A szinkron generátor előállítja azokat a sor- és képszinkron pulzussorozatokat — a megfelelő pillanatban, megfelelő alakban és megfelelő erősséggel — amelyeket nem túlzás az adapter szívének nevezni.



4. ábra. A display adapter funkcionális blokkdiagramja

A vezérlő áramkör állítja elő az órajeleket a párhuzamos soros konverter számára a párhuzamos adat sorossá való átalakításakor, és tárolja a következő adatot amíg az előző adat átalakítása be nem fejeződik. Az új kijelzendő adat érkezése után a legközelebbi képkijelzés alatt a felfrissítő tárnak a cursor számláló által kijelölt helyére való beírását engedélyezi. A display vezérlő kódokat fogadja, és kezdeményezi a megfelelő parancs végrehajtását.

A felfrissítő tár a kijelzendő karakter kódokat a kijelzési sorrendben tárolja. A tár RD/WR bemeneteit a vezérlő áramkör vezérli. Az IOPi kérésére új adat íródhat be a képkijelzés alatt. Így 15 625 byte/sec maximális sebességgel valósítható meg a displayvel való kommunikáció. A felfrissítő memóriából kiolvasott karakterkód címzi a karaktergenerátort, ahol a karakterkép 5×7-es mátrix alakban tárolódik. A jelen rendszerben a karaktergenerátor egy PROM-ban van programozva, így nagyobb flexibilitással rendelkezik különböző karakterkóddal való működésre.

A felfrissítő tár letapogató a kijelzéskor sor címmel és a karaktercímmel látja el a felfrissítő memóriát a kijelzendő karakterkód kiválasztására. A mátrix-sor választó előállítja a 7×5-ös mátrixban levő karakterkép sorát a karaktergenerátor számára. A párhuzamos-soros átalakító a karakter kép sorát soros videojellé alakítja át, amelyet az összetett jel előállító egység a szinkronjellel keveri, és így az összetett jel az R. F. modulátoron keresztül az antenna bemenetre jut.

A cursor egység a cursor karakterszámlálóból, cursor sor számlálóból és a cursor kijelző áramkörből áll. A vezérlő egység által vezérelt cursor sor és karakterszámláló kijelöli a felfrissítő tárban azon címet, ahova a következő karakterkód betárolandó. A cursor kijelző áramkör a cursornak azon pozícióra való kijelzéséről gondoskodik ahol a következő karakter fog megjelenni.

Input Output Periférál Interface (IOPi)

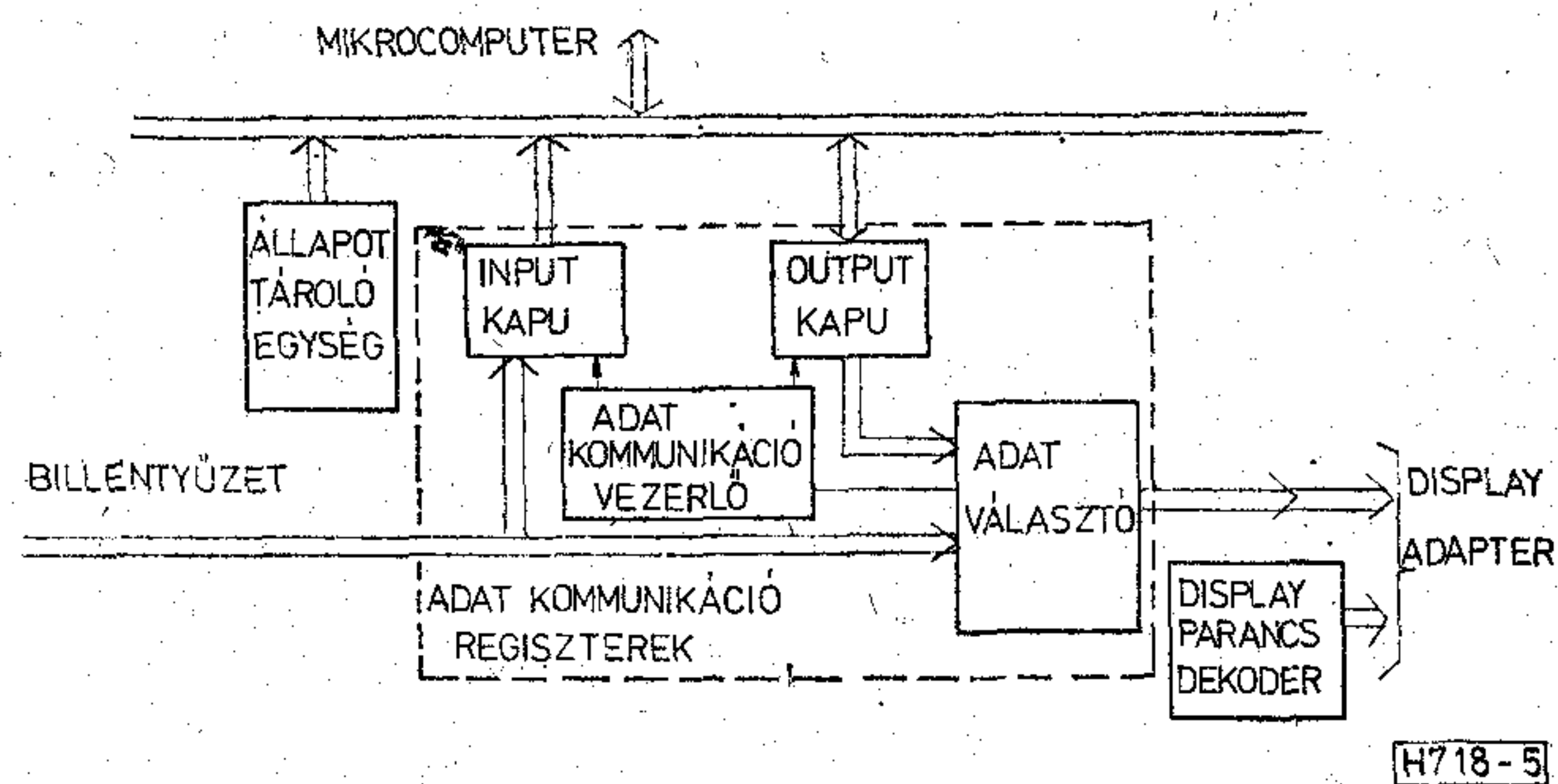
Az Input Output Periférál Interface irányítja a mikroszámítógép rendszer különböző elemei közti kommunikációt a választott üzemmódnak megfelelően. Ez tárolja a display állapot szavait és a mikroszámítógép kérésére rendelkezésére bocsátja. Az interface funkcionális blokk diagramja az 5. ábrán látható.

Az adatkommunikáció regiszterek egy „input port”-ból és egy „output port”-ból állnak. Az „input port” az ONLINE üzemmódban a mikroszámítógép és a billentyűzet között hoz létre kapcsolatot. Az „output port” az OFFLINE üzemmódban a billentyűzet és a display között az ONLINE módban a mikroszámítógép és a display között teremt kapcsolatot. Az „output port”-hoz a mikroszámítógép felől vagy a billentyűzet felől jövő adatok kiválasztását az adatválasztó végzi.

Az állapot tároló egység tárolja a display állapotát (DSW), a cursor karakter állapotát (CCSW), és a cursor sor állapotát (CRSW) és lekérdezheti a mikroszámítógép által.

Az IOPi rész egységek vezérlését az adat kommunikálás vezérlő végzi.

Az átvivő egység SEND üzemmódban a soros adatnak a vonalra juttatását kezdeményezi. Az adást a felfrissítő tár a cursor által címzett címnél kezdi és az első „ETX” karakterig folytatja. Az „ETX” karakter hiányában az adás az utolsó sor utolsó karakteréig tart.



5. ábra. Az Input/Output periférál interface alkotó egységei

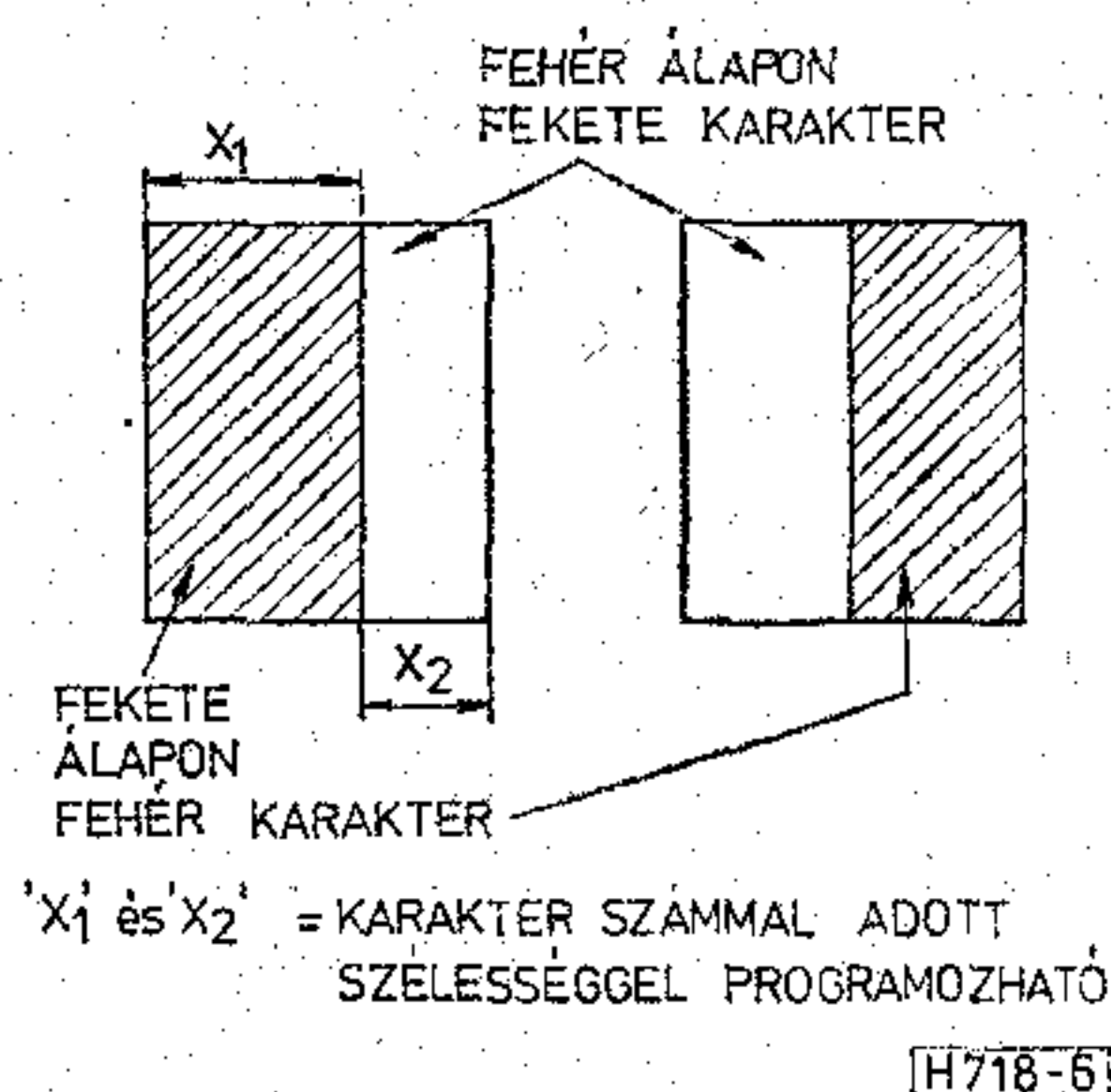
A display vezérlő parancsai

A következő display vezérlő parancsok OFFLINE üzemmódban közvetlen a billentyűzetről, ONLINE üzemmódban a mikroszámítógépről adhatók ki:

- CLEAR: A felfrissítő tár tartalmát letörli, a cursor karakter címét és a sor címét nullára állítja — azaz a cursort az első sor első karakter pozícióba helyezi — a képernyő tartalmát kitörli.
- HOME: A cursor karakter címét és a cursor sor címét nullára állítja. A kijelzett adat változatlan marad.
- CURSORT JOBBRA: A cursor karakter címe eggyel nő. Képernyőn a cursor eggyel jobbra tolást jelent.
- CURSORT BALRA: A cursor karakter címe eggyel csökken.
- CURSORT FEL: A cursor sor számláló címe eggyel nő. A képernyőn a cursor a következő sorban ugyanolyan karakter pozícióba lép.
- CURSOR LE: A cursor sor számláló eggyel csökken.
- CURSOR VAN: A képernyőn a cursor jelenik meg.
- CURSOR NINCS: A cursor nem jelenik meg a képernyőn.
- CURSOR VILLOGÓ: A cursor villog, ha ki van jelezve.
- CURSOR FOLYTONOS: Ha ki van jelezve, a cursor folytonosan jelenik meg.
- LINE FEED: A cursor a következő sor első karakter helyére áll be.
- FEKETE ALAPON FEHÉR KARAKTER kijelzése.
- FEHÉR ALAPON FEKETE KARAKTER kijelzése.

Egyszerűbb tervezésekben a karakterek kijelzési helyének a lokalizálása az első sor első karakterhez képest „space”-ek vagy nem kijelezhető karakter kódok megfelelő használatával történik. Ez a rendszer cursor-karakter cím és cursor-sor cím címzési lehetőséggel nagyobb flexibilitással rendelkezik. Ezeket a cursor állítási parancsokat a display az ONLINE üzemmódban csak a mikroszámítógéptől fogadja.

Két külön értelmű résznek elkülönített kijelzése céljából a képernyő — a 6. ábrán látható módon — két részre osztható. Az egyes részek szélességei beprogramozhatók.



6. ábra. A képernyő két elkülönített függőleges részre való osztása

TV display tervezési korlátai

A karakterképet tartalmazó videójel frekvenciája a TV-képcsatornának sáv korlátozása miatt korlátozva van.

Mivel legrosszabb esetben a képpont információban „1”-esek és a „0”-ások követhetik egymást, ezért a display képpont előállító alapfrekvencia (azaz a display adapter rászterpont frekvenciája = f_{dar}) maximálisan kétszerese lehet a TV-képcsatorna által átvihető f_{TV} max. frekvenciának.

$$f_{dar} \leq 2 f_{TV} \quad (1)$$

Az f_{dar} korlátozás másik oka lehet a display adapterben használt áramköri elemek frekvenciahatára. Általában a felfrissítő táron vagy a karaktergenerátoron kívüli többi elemek nem korlátozzák az f_{dar} -t. Ha a karaktert „ $m \times n$ ” mátrix alakban kívánjuk kijelzeni, és a szomszédos karaktereket l képponttal el akarjuk választani, akkor egy karaktermátrix sorban $n+l$ képpontot tartalmaz. Így a tár hozzáférési idő t_n alatt $n+l$ képpont információt kell szerezni. Tehát itt

$$f_{dar} \leq (n+l) \frac{1}{t_n} \quad (2)$$

Azt mondhatjuk tehát, hogy (1) és (2) egyenlettel adott korlátozó okok közül a minimumot kell választani az f_{dar} felső értéknek. Azaz

$$f_{dar} \leq \min \left\{ 2f_{TV}, (n+l) \frac{1}{t_n} \right\} \quad (3)$$

$$t_{képpont} = \frac{1}{f_{dar}} = \text{egy képpont ideje} \quad (4)$$

Karakter soron belüli karakter számának meghatározása

A karakterek száma az f_{dar} , a TV sor letapogatási idő (t_{sor}), és sor-kioltási idő (t_{sorki}) ismeretében a következőképpen számítható:

Egy soron belül karakterkép tényleges megjelenítésének az ideje: $t_{sorkép} = t_{sor} - t_{sorki}$; $f_{sor} = \frac{1}{t_{sorkép}} =$ sor letapogatási frekvencia. Az egy soron belül rajzolt rászterek száma tehát:

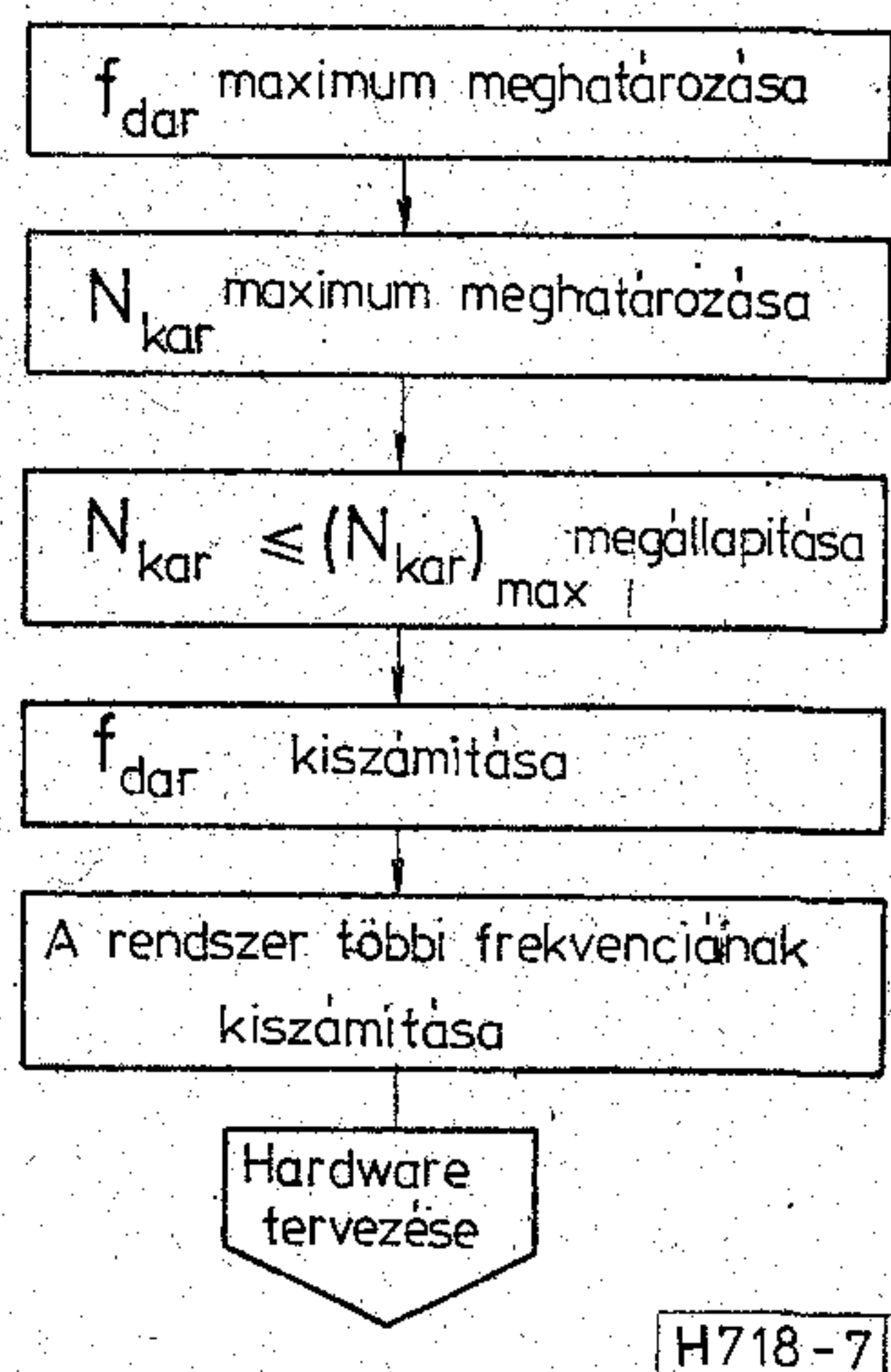
$$N_{raszter} = \frac{t_{sorkép}}{t_{képpont}} = \frac{f_{dar}(1 - f_{sor} t_{sorki})}{f_{sor}} \quad (5)$$

Előbbieket szerint — mivel egy karakter $n+l$ rászterpontból áll — a karakter száma N_{kar} :

$$N_{kar} = \frac{f_{dar}(1 - f_{sor} t_{sorki})}{(n+l)f_{sor}} \quad (6)$$

Az (1) és (2) egyenletből látható, hogy mivel az f_{dar} már korlátozva van, ezért a soron belüli karakterek száma is korlátozva van. A 7. ábrán az f_{dar} és karakter száma meghatározásának lépései láthatók.

A megemlített rendszerben használt karakter generátor működési frekvenciája 0,66 MHz, és ezért ez korlátozta a rászterpont frekvencia meghatározását. A karakterek megjelenítése 7×5 -ös mátrix alakban és 2 rászter szünettel történt.



7. ábra. A display adapter alap-frekvencia és a képernyőn megjelenítendő soronkénti karakterszám meghatározása

Így $f_{dar} = 0,66(5+2) = 4,62$ MHz. Ez 216,45 nanosekundos képpont időt jelent, ebből $N_{kar} = 32$. Így a hasznos kép idő $= 48,32 \mu s$. Mivel egy sor ideje $t_{sor} = 64 \mu s$, ezért a képköltési idő $= 64 - 48,32 = 15,68 \mu s$.

Az elérhető felfrissítő tárcapacitásától függően a karakter sorok száma a következő értékekre programozhatók:

- 8 karakter sor/képernyő,
- 16 karakter sor/képernyő,
- 32 karakter sor/képernyő.

Ebből következően a karakter sor frekvenciák:

- 8 karakter sor/képernyő esetén a karakter sorra 36 TV-sort használ. Tehát a karakter sor frekvencia, $f_{ks} = \frac{15\,625}{36} \text{ Hz} = 4,34 \times 10^2 \text{ Hz}$,
- 16 karakter sor/képernyő esetén 18 TV-sor használata miatt $f_{ks} = \frac{15\,625}{18} \text{ Hz} = 8,68 \times 10^2 \text{ Hz}$,
- 32 karakter sor/képernyő esetén 9 TV-sort használ, így $f_{ks} = \frac{15\,625}{9} \text{ Hz} = 1,736 \times 10^3 \text{ Hz}$.

Félképenként használt TV-sorok száma tehát $= 288$ TV-sor. Így a képköltési idő $= 312,5 - 288 = 24,5$ TV-sor $= 1568 \mu s$.

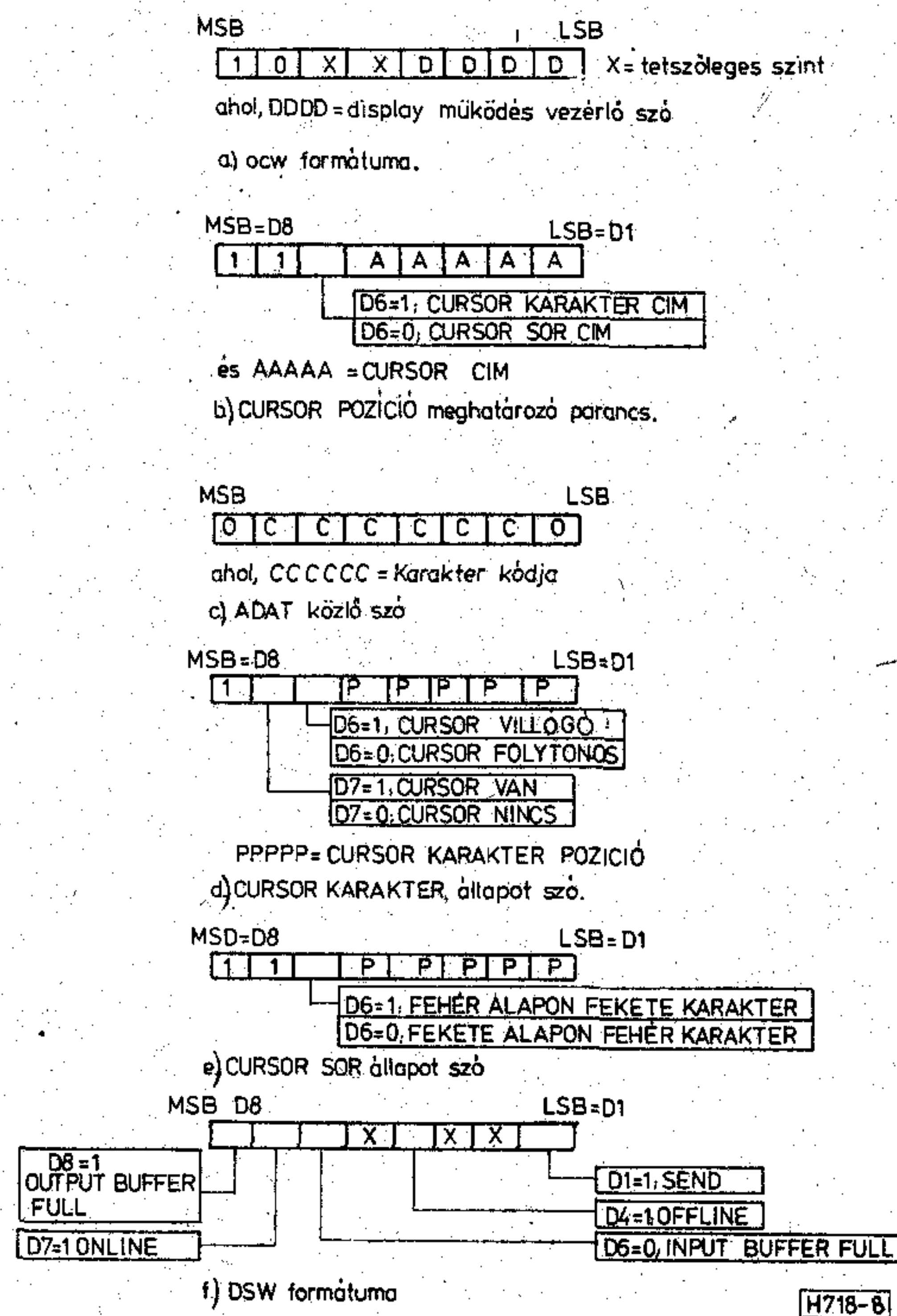
A karakter megjelenítésére használt TV-sorok közül az első hetet a karakter kijelzésre, a 9, 10, 11, 12 sor a cursor kijelzésre és a többi sorokat karakter sorok közti szünetre használtuk fel. A 32 karakter sor/képernyő esetén, mivel csak 9 TV sor áll rendelkezésre a karakter megjelenítésére, ezért a cursor a karakter helyen lett kijelvezve. Így azt mondhatjuk, hogy a tényleges karakter a cursor mögött jelen van, a karaktert a cursor eltávolításával kijelvezhetjük.

Software működés

A mikroszámítógép és a display közti kommunikálás a következő állapot, adat, parancs szavakkal történhet:

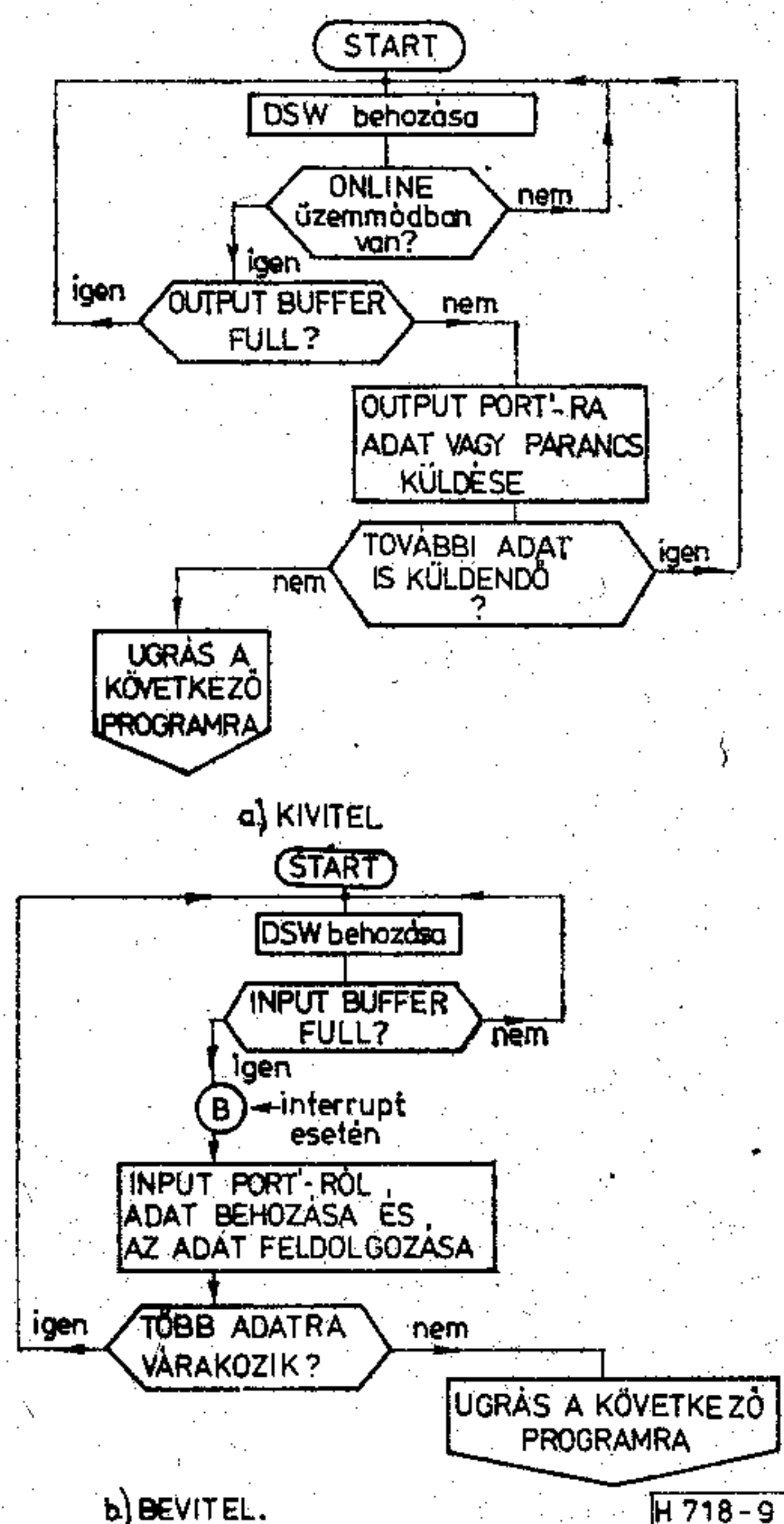
- A display működés vezérlő szó (OPERATION CONTROL WORD = OCW). Ezzel a mikroszámítógép — a már említett — végrehajtandó display parancsot közli a displayvel. Ide tartoznak a cursor léptetési parancsok és a cursor állapot meghatározó parancsok.
- A cursor pozíciót meghatározó parancs. Ezek a cursor karakter pozíció meghatározó (CURSOR CHARACTER WORD = CRW), és a cursor sor pozíció meghatározó (CURSOR ROW WORD = CRW) parancsok.
- Adat közlő szó. Ezzel a mikroszámítógép közli a kijelzendő adatot.
- Cursor állapot szó lekérdezésével a gép a cursor állapotról, cursor karakter pozícióról (CURSOR CHARACTER STATUS WORD = CCSW) és a cursor sor pozícióról (CURSOR ROW STATUS WORD = CRSW) tudomást szerezhet.
- Eszköz állapot szó (DEVICE STATUS WORD = DSW) értesíti a gépet a billentyűzet, és a display állapotáról.

A fent említett szavak formátuma a 8. ábrán látható.



8. ábra. A display adapter adat, állapot, és parancs szavak formátuma

A mikroszámítógép bármikor lekérdezheti az állapot szavakat, de a „parancs szó” vagy az „adat közlő szó” kiküldése előtt a programozónak ellenőriznie kell a „DSW”-t. Ellenkező esetben pl. ha nem az ONLINE üzemmódban küldi ki az adatot, akkor a display nem fogadja azt. Ezt programozási hibának tekintjük. Az „input” vagy „output” program a 9. ábrán látható módon hajtható végre.



9. ábra. A kiviteli/beviteli perifériákkal való kommunikáció egyszerűsített folyamatábrája

Összefoglalás

A TV-készülék displayként való felhasználásának sok műszaki előnye van. Ahhoz, hogy a már meglevő TV-készüléket ilyen rendszerben használhassuk, csak a digitális jeleket videó-jellé átalakító hardware szükséges. Továbbá a technikai fejlődés a jövőben lehetővé teszi a képi megjelenítés hanggal való

kiegészítését s így a TV-hangcsatorna kihasználását, ami szorosabb ember-gép kapcsolatot teremt.

IRODALOM

- [1] Daniels J. R.: Wireless World Teletext Decoder. Wireless World
2 — The decoder system. Dec. 1975. pp. 563—566.
3 — Line and clock dividers. Jan. 1976. pp. 37—42.
4 — Framing code detector, error circuits and storage. Febr. 1976. pp. 47—51.
5 — Selection, control logic, control codes decoding and display. March 1976. pp. 75—79.
6 — Lower case characters and analogue circuits. April. 1976. pp. 64—68.
7 — Construction and interfacing with television receiver. May. 1976. pp. 64—68.
8 — Modifications and lining up. June 1976. pp. 53.
- [2] Daniels J. R.: Further notes on Teletext decoder. Wireless World. Febr. 1977. pp. 59—61.
- [3] Don Lancaster: Build the TVT—6. Popular Electronics part I: A low-cost direct video display. July. 1977. pp. 47—52.
part II: System debugging, software, and how to interface to other processors. August. 1977. pp. 51—55.
- [4] Fedida. S.: Viewdata. Wireless World
1 — Background and introduction. Febr. 1977. pp. 32—36.
2 — Applications of the System. March 1977. pp. 52—54.
4 — The Viewdata terminal in more detail. May. 1977. pp. 55—59.
- [5] Houghton W. D.: Homefax — a consumer information system, RCA Engineer, Vol. 16. No. 5. Febr/Mar. 1971.
- [6] Joseph A. Weisbecker: Build the PIXIE grafic display Part IV. popular electronics. July 1977. pp. 41—46.
- [7] Philip Darrington: Wireless World Teletext Decoder. Wireless World 1— The Background Nov. 1975. pp. 498—504.
- [8] Robert M. Marsh and lee Felsenstein: Build SOL: An intelligent Computer terminal. Popular electronics. July. 1976 pp. 35—38.
- [9] 8080. Microcomputer System User's Manual.

SZEMLE

Összeállította: BALOGH PÁL

Rendkívül ritka az a tranzisztor, amelynek erősítése 10 GHz-en is lineáris és kimenőszintje eléri a 12 dBm-et. A Hewlett—Packard cég (Palo Alto, Calif., USA) mikrosztríp tokozású mikrohullámú tranzisztora ilyen. A HP mikrohullámú részlegében fejlesztették ki a HFET—2201-es gallium-arzenid alapanyagú, HPAC—170-es tokozású tértöltésű tranzisztort. Jól felhasználható mind a radarberendezések, mind a távközlési berendezések mikrosztríp áramköreiben. Maga a tranzisztortest csupán 4,3 mm × 2,5 mm, míg a mikrosztríp csatlakozó vezetékek további 4 mm-t tesznek ki. Tipikus zajtényezője 2,4 dB 10 GHz-nél és 3,1 dB 14 GHz-nél. A cég kifejlesztett egy npn típusú bipoláris tranzisztort is, amelynek a kimenőszintje 2 GHz-en 29 dBm. A HXTR—5002-nek nevezett egység hatásfoka 38% és az intermodulációs torzítása 4 GHz-en —30 dB. A legnagyobb elérhető erősítés 7,5 dB (4 GHz-en). Az egység ára (10 darabos szállítási esetén) 29 dollár.

(Electronics, 1979. jan. 18. [660])

*

Az egyre nagyobb számítógépek gyártási tendenciája az utóbbi időben ismét megemelkedett. Ez annak köszönhető, hogy a nagyszámítógépek teljesítmény/ár aránya igen kedvező és az üzemeltetési rendszer rendkívüli feldolgozási képességét nyújt, másrészt a komplex feldolgozási hálózatok létrehozását teszi lehetővé. A Siemens bővítette a 7700-as és 7800-as sorozatot létrehozva a 7761, 7762, 7770 és 7780,

ill. a 7870, 7872, 7880 és 7882 típusokat. A technológiai szintre jellemző, hogy a 7770 és 7780 számítógépek a világon az első olyan típusok, amelyekben 64 kbites chipet (V—MOS technológiával készült tárolókat) használnak. Ebben a két berendezésben használnak kapuáramköröknek LSI áramköröket, így egy chipbe 750 funkciót tudnak összesűríteni. Lényegesen módosult a számítógépek architektúrája is, a puffertárolók, az utasítás-előkészítő és az utasítás-végrehajtó processzorok felhasználásával pl. az adateltérési idő (a puffertárból) csak 52 ns, és 5 parancs hajtható végre párhuzamosan. A tárhatalom 8 Mbyte-ig építhető ki.

(Elektronische Rechenanlagen 1979. ápr. [661])

*

Ez év februárjában adták át az első nyugatnémet üvegvezeték telefonvonal-szakaszt. Hossza 15,4 km Frankfurt-Ginnheim és Oberursel között. A 7 mm vastag kábel három üvegvezeték-párt (üvegvezeték-ként 0,1 mm átmérő) tartalmaz. Mindegyik szál-páron 480 telefonbeszélgetést lehet egyidejűleg fényimpulzus (34 Mbit/s) formájában továbbítani. A kábel részben kábel-csatornában, részben közvetlenül a talajban fekszik, különös védelmi intézkedések nélkül. 5 kilométerenként föld alatti tokban jelerősítők vannak elhelyezve. A kábelvégeken PCM-berendezések fogják össze a 480 egyenkénti telefonvonalit jeleket időmultiplex digitális rendszerre. Ezt egy fényemittáló dióda alakítja át fényimpulzussá, majd egy fotódióda elektromos jellé alakítja vissza. A rendszert a Siemens AG fejlesztette ki és szállította le a megrendelőnek. Az üvegvezeték ára az utóbbi három évben tetemesen csökkent, egy méter üvegvezeték-kábel ára jelenleg 15 nyugatnémet márka. 1990-től tervezik az üvegvezeték-kábel alkalmazását videotelefonnál is.

(Funkschan 1979. máj. 662])

Módszer a programvezérlés optimális tartalékolásának szimuláció alapján történő meghatározására

KRBILOVÁ IZABELLA
Zsolnai Egyetem

Tételezzük fel, hogy a centralizált programvezérlés rendszere soros alrendszerekre osztható. Minden alrendszer egy vagy több párhuzamosan kapcsolt funkcionális blokkot tartalmazhat.

A centralizált programvezérlés szimulációs modellje előállítja a megbízhatóságra jellemző események időkoordinátáit. Ezek az események a következők:

- egy funkcionális blokk meghibásodása;
- egy alrendszer ún. katasztrofális meghibásodása;
- az előbbi meghibásodás elhárítása
- a centralizált programvezérlés működésének kezdete, illetve vége.

Az említett események időpontjai véletlen intervallumok (az egyes blokkok két meghibásodása közötti intervallumok, és a javítási idők) generálása által határozhatók meg.

Az analitikus megoldás során olyan típusú rendszereknél, mint pl. a centralizált programvezérlés, a meghibásodás nélküli működési időt és a javítási időt exponenciális eloszlásúnak tételezik fel. Ez a feltételezés azonban nem annyira a valóságon, mint a folyamat matematikai leírási lehetőségein alapul.

A szimulációs modell általánosabb típusú eloszlás választását is megengedi.

A most ismertetendő szimulációs modell számára eltolt Erlang-eloszlást választottunk, amely magában foglalja a nem negatív valószínűségi változójú eloszlások számos osztályát, így az exponenciális eloszlást is.

Matematikai modell

Az Erlang-eloszlású valószínűségi változó generálásának alapja egy pszeudovéletlen számokat előállító generátor. Ehhez kongruens algoritmussal előállított, a $(0,1)$ intervallumban egyenletes eloszlású véletlen számokat választottunk.

Amennyiben más eloszlás is szükséges, mint egyenletes, azaz egy tetszőleges $F(y)$ eloszlásfüggvényhez akarunk valószínűségi változókat generálni, kiindulunk az $x_1, x_2 \dots$ egyenletes eloszlású számsorból, és kiszámítjuk az

$$y_i = F^{-1}(x_i)$$

számsort, ahol

F^{-1} az F eloszlásfüggvény inverze.

Mivel

$$P\{y_i < y\} = P\{F^{-1}(x_i) < y\} = P\{x_i < F(y)\} = F(y),$$

az y_i valószínűségi változók valóban $F(y)$ eloszlásúak.

Ezt a módszert inverz módszernek nevezzük, s akkor alkalmazható, ha az $F(y)$ függvény inverze létezik és analitikus formában kifejezhető.

Az inverz módszer nem alkalmazható közvetlenül az Erlang-eloszlású valószínűségi változók értékének generálásához. Ez esetben a sűrűségfüggvény

$$f(y) = \frac{b^a (y - y_0)^{a-1} \cdot e^{-b(y-y_0)}}{(a-1)!}, \quad \text{ha } y \geq y_0,$$

ahol:

a természetes szám, $b > 0$

(mindkettő az eloszlás paramétere), y_0 az eltolás értéke.

Az előbbihez tartozó eloszlásfüggvény

$$F(y) = \int_{y_0}^y \frac{b^a (y - y_0)^{a-1}}{(a-1)!} e^{-b(y-y_0)} dy.$$

Ennek a függvénynek egyértelműen definiált inverz függvénye van, de az inverz függvény értékeinek számítása bonyolult és hosszadalmas.

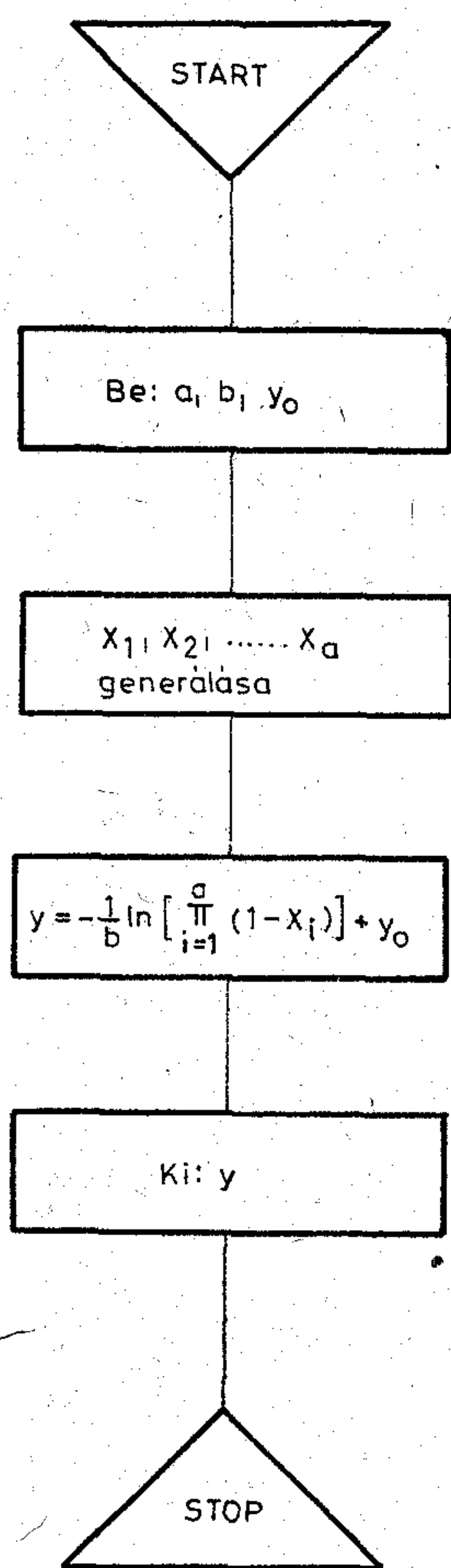
Előnyösen hasznosíthatjuk viszont az Erlang-eloszlás azon ismert tulajdonságát, amely szerint az eltolt Erlang-eloszlású valószínűségi változó értéke meghatározható mint a független változójú, b paraméterű és y_0 eltolású exponenciális eloszlású valószínűségi változók összege.

Az exponenciális eloszlású valószínűségi változó értékei az egyenletesen elosztott véletlen számokból inverz módszerrel generálhatók, mert az eloszlásfüggvény inverz függvénye:

$$z_i = -\frac{1}{b} \ln(1 - x_i).$$

Az eltolt Erlang-eloszlású valószínűségi változó értékei generálásának folyamata az 1. ábrán látható.

Egy y érték generálására e szerint az algoritmus szerint a darab pszeudovéletlen számot kell előállíta-



H715-1

1. ábra

ni. Az eljáráshoz három különböző bemeneti paramétert kell megadni. Az egyik ilyen az eltolás értéke (y_0) amely egyben a modellezett valószínűségi változó elméleti minimuma.

Az a és b paramétereket úgy határozzuk meg, hogy

$$\frac{a}{b} + y_0$$

a modellezett valószínűségi változó várható középértéke,

$$\frac{a}{b^2}$$

pedig a középérték szórása legyen.

Az a paraméter értékét egész értékre kerekítjük, a b paraméter értékét pedig a középértékre vonatkozó előbbi összefüggésnek megfelelően alakítjuk.

Az Erlang-eloszlás speciális eseteit a következőképpen kapjuk:

- az $y_0=0$ értéknél kapjuk a nem eltoló eloszlásokat;
- az $a=1$ esetben kapjuk az eltoló exponenciális eloszlást b paraméterrel és y_0 eltolással;
- az $a=0$ és b tetszőleges pozitív értéke mellett állandó y_0 értéket kapunk.

A centralizált programvezérlés szimulációs modellje változó időközű szinkron modell az egyes funkcionális blokkok meghibásodásának és javításának vizsgálatára. A leírt generátor segítségével képződik a legközelebbi esemény idő-koordinátája minden funkcionális blokk számára. Ez az esemény lehet valamely blokk meghibásodásának kezdete, illetve vége.

Az idő-koordinátákból kiválasztódik a legkisebb érték, és a rendszer állapota a bekövetkező esemény típusa szerint alakul.

A számítás menete

A program felépítése a tömbvázlaton látható (2. ábra).

1. A program indítás után kéri a következő bemenő adatokat:

- az alrendszerek n számát,
- az i -edik alrendszer párhuzamosan kapcsolt blokkjainak $D(i)$ számát,
- az Erlang-eloszlás paramétereit a két meghibásodás közötti intervallum jellemzésére:

$$A(i, 1) = a,$$

$$B(i, 1) = \frac{1}{b},$$

$$C(i, 1) = y_0;$$

- az előbbiekkal analóg módon a javítási időre vonatkozó $A(i, 2)$, $B(i, 2)$, $C(i, 2)$ paramétereket,
- a T_{sz} szimulált időt, amely alatt vizsgáljuk a rendszer működését.

2. A kumulált változók kinullázása. A kumulált változókhoz tartozik:

- a katasztrofális meghibásodások száma,
- a katasztrofális meghibásodások összidőtartama,
- azon események száma, amikor egy vagy több, de nem az összes, az i -edik alrendszerhez tartozó, párhuzamosan kapcsolt funkcionális blokk meghibásodik,
- az előbbiekhöz tartozó összidőtartam.

3. A ciklikus futás előtt minden funkcionális blokk számára generálódik az első meghibásodásig eltelt idő:

$$I(i, j),$$

ahol i — az alrendszer sorszáma,

j — a funkcionális blokk sorszáma.

4. Az első meghibásodás időpontjának meghatározása.

5. A javítás időtartamának generálása:

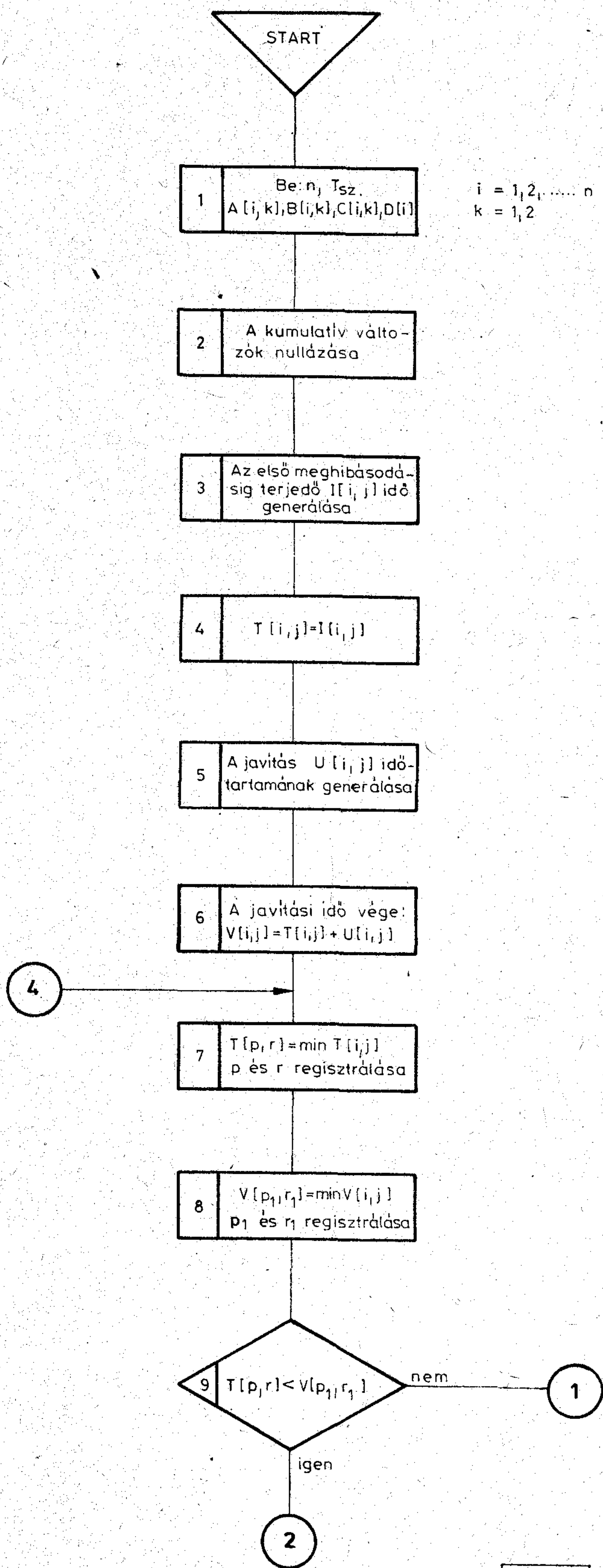
$$U(i, j).$$

6. A javítás befejezési időpontjának számítása.

7. A legközelebbi meghibásodás időpontjának számítása:

$$T(p, r).$$

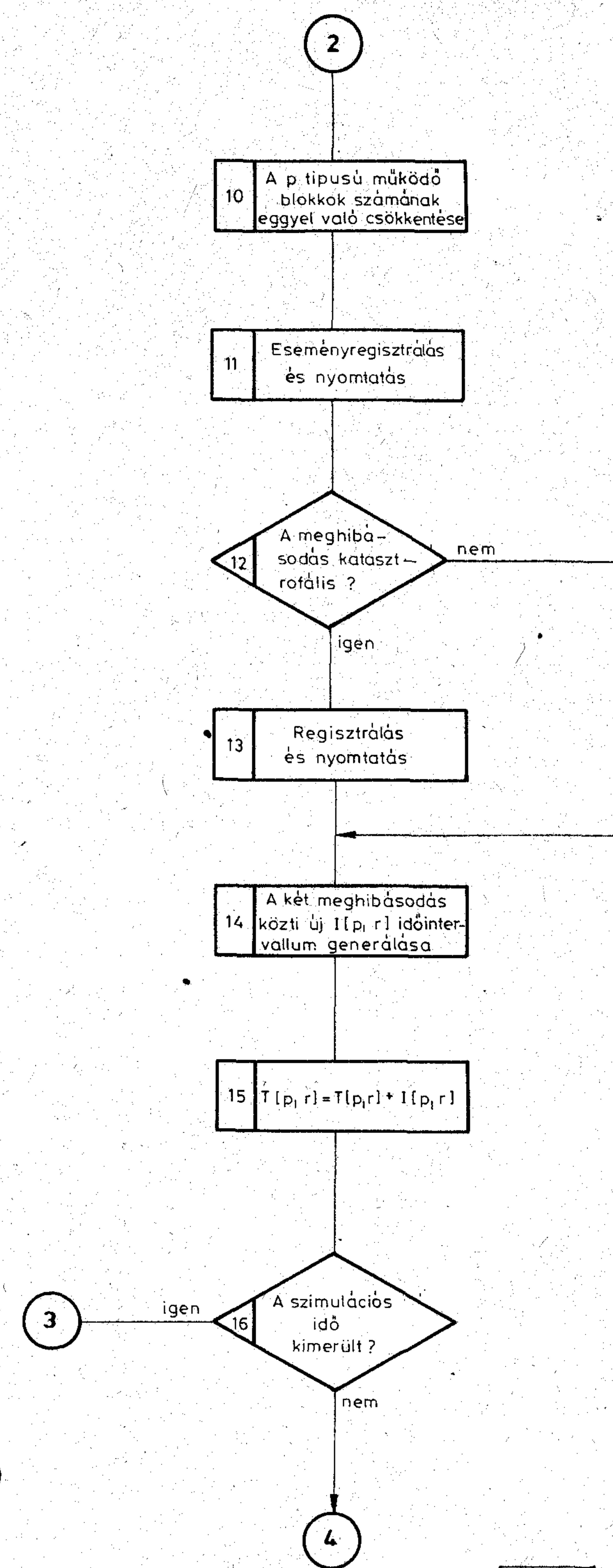
Azon p és r indexek meghatározása, amelyeknél $T(p, r)$ minimális.



2/a ábra

8. A javítás befejezési időpontjának az előbbivel analóg számítása:

$$V(p_1, r_1),$$



2/b ábra

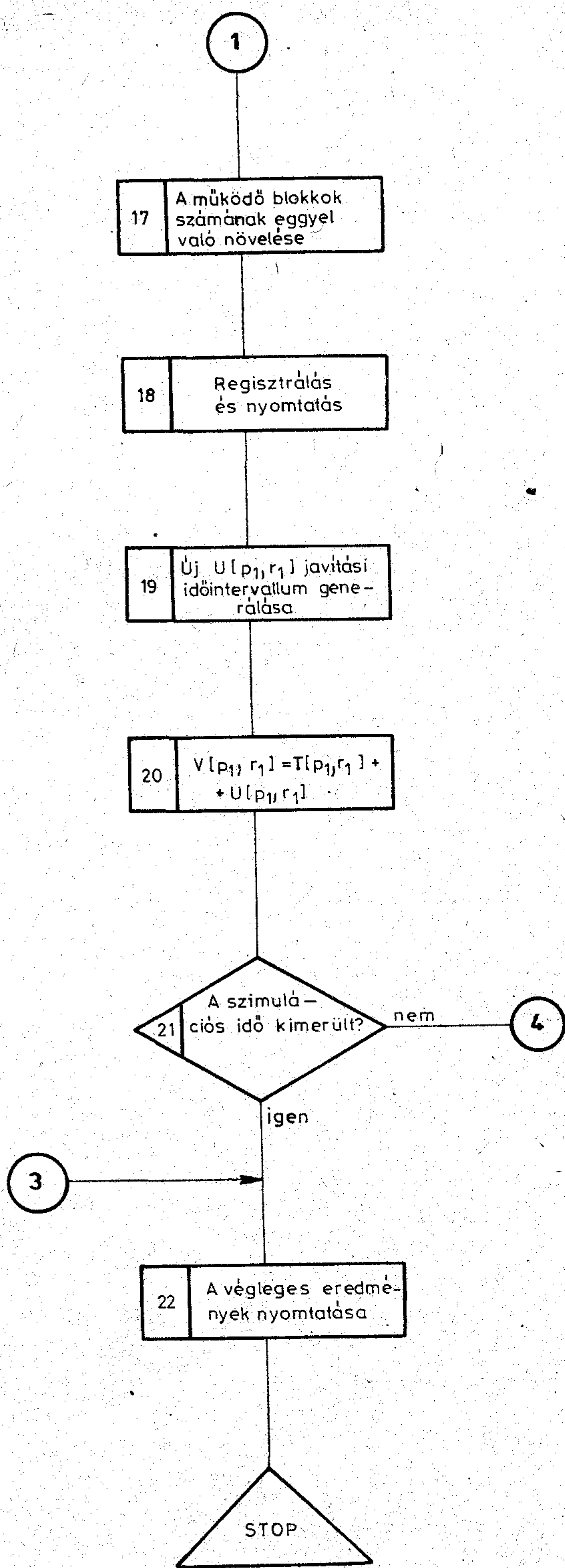
H715-2a

és a minimumhoz tartozó p_1 és r_1 feljegyzése.
9. Ha

$$T(p, r) < V(p_1, r_1),$$

akkor a legközelebbi esemény meghibásodás, egyébként a javítás befejezése (folytatás a 17-nél).

H715-2b



H715-2c

2/c ábra

10. A működő funkcionális egységek számának eggyel való csökkentése.
11. Az előbbi esemény és a korábbi állapot időtartamának regisztrálása és nyomtatása.

12. Annak vizsgálata, hogy a modellezett meghibásodás az egész rendszer katasztrofális meghibásodását jelenti-e.
13. A katasztrofális meghibásodás feljegyzése és nyomtatása.
14. A következő meghibásodásig eltelt idő generálása.
15. A következő meghibásodás időpontjának meghatározása.
16. Annak vizsgálata, hogy kimerült-e a szimulációs idő. Ha igen, a végeredmények kiírása (22. blokk) következik, egyébként a program futása a 7. bloktól ismétlődik.
17. Abban az esetben, ha a tesztelés a 9. blokkban negatív eredményű, a legközelebbi modellezett esemény a javítás befejezése, aminek következtében a működő blokkok száma eggyel nő.
18. A javítási időtartam regisztrálása és nyomtatása.
19. Új javítási intervallum generálása.
20. Az újabb javítás befejezési időpontjának meghatározása.
21. Annak vizsgálata, hogy kimerült-e a szimulációs idő.
22. A végeredmények kiírása.

A most ismertett tömbvázlat részletesebb változata alapján egy HP 9830A kalkulátorra BASIC nyelven készített program az E10 típusú telefonközpont maximális kiépítésének vizsgálatára alkalmas. A program 220 utasítást tartalmaz, hat alrendszer mellett 5000 esemény szimulációja nem egészen egy órát vesz igénybe.

A szimulációs eredmények alapján az egyes alrendszerek számára meghatározható a tartalékok optimális mennyisége, illetve a centralizált vezérlés számára megadható egy olyan konfiguráció, amely biztosítja a megbízhatósági paraméterek teljesítését.

Annak ellenőrzésére, hogy az üzemben hogyan teljesülnek az előírt paraméterek, szintén jól hasznosítható a kidolgozott szimulációs modell.

A modell továbbfejlesztése lehetőséget adhat részletes üzemi és megbízhatósági rendszertulajdonságok meghatározására a centralizált programvezérléshez hasonló más összetett rendszereknél is.

IRODALOM

- [1] Buslenko, N. P.: *Matematičeskoe modelirovanie proizvodstvennyh procesovna cifrovych vyčislitelnyh mašinach*. Izdatelstvo Nauka, Moskva, 1964.
- [2] Compagnie Industrielle des Télécommunications, Département Commutation Société Lannionnais d'Electronique: *System der zeitlichen Vermittlung*, Citedis, 1971.
- [3] Guitonneau, J.—Hardy, D.: *Évaluation de la capacité d'écoulement de trafic des organes centraux du systeme E10*. *Commutation et Électronique*, № 44, 1974. január.
- [4] Kozlov, B.—Ušakov, I.: *Spravočnik po rasčetu nadežnosti*. Moskva, Szovetszkoe Radio, 1975.
- [5] Mereur, J. N.: *La systeme E10 un an d'exploitation*. *Commutation et Électronique*, № 36, 1972. január.

A Quarzkeramik cégről

Tavaly ősszel volt 40 éves a Quarzkeramik cég, a világ egyik vezető kvarcgyártó vállalata.

A céget a jelenlegi tulajdonos édesapja, Hans Handrek mérnök alapította dr. Rohde és dr. Schwarz fizikusokkal annak érdekében, hogy a Rohde & Schwarz cégnél 1938-ban kifejlesztett kvarcórához kvarcokat gyártson, miután akkor nem volt még olyan cég, mely e célra megfelelőeket szállított volna. Ez a kvarcóra volt a világ első hordozható kvarcórája. Hans Handrek nemcsak kiváló manager, de elsőrangú szakember is volt, aki több alapvető szakkikket is írt kvarcokkal kapcsolatban.

A cég ma is az alapítók birtokában van, a céget a tulajdonos, Horst Handrek vezeti. Telephelye Stockdorf bei München, ahol 3900 m² üzemi területen 190 alkalmazott (101 nő!) kb. évi 9 millió DM értéket termel meg.

A cég elsősorban professzionális célra különlegesen

jó kvarcokat állít elő 1 kHz-től a 350 MHz-ig terjedő tartományban. Gyártmányaik minőségét fémjelzi, hogy az űrkutatásban világszerte előszeretettel használnak Quarzkeramik kvarcokat. Így a Diamont B rakéta iránymérőadójába, a Sirio, az ISEE-1 és ISEE-C szatellitbe, a Spacelab-be, az Exosat szatellitbe és az ECS távközlési műholdba is az ő kvarcaik kerültek beépítésre. A Rohde & Schwarz világhírű cézium és rubidium generátorainak kvarcait is a Quarzkeramik állítja elő.

A cég piacterülete az európai országokon kívül: Ausztrália, Brazília, India, Japán és USA.

Újabban a kvarcok mérés technikájához szükséges eszközök fejlesztésével is foglalkoznak és a Rohde & Schwarz céggel közösen számítógépvezérlésű kvarcmérőrendszert fejlesztettek ki, melyet egy későbbi számunkban részletesebben is ismertetni szándékozunk.

Ifjúsági konferencia

A Magyar Tudományos Akadémia Tudományszervezési Csoportja és a KISZ Központi Bizottsága kezdeményezésére, az Országos Középtávú Kutatási-Fejlesztési Tervhez kapcsolódóan a Távközlési Kutató Intézet KISZ-szervezete a Híradástechnikai Tudományos Egyesület TKI helyi csoportjának támogatásával a

HÍRKÖZLŐ RENDSZEREK ÉS BERENDEZÉSEK KUTATÁSA ÉS FEJLESZTÉSE

témában fiatal szakemberek részére országos

TUDOMÁNYOS KONFERENCIÁT RENDEZ.

A konferencia időpontja: 1980. november 17.

A konferencia helye: Távközlési Kutató Intézet

A konferencia fő témái:

- átvitel- és kapcsolástechnikai, továbbá
- rádióhírközlő és mikrohullámú áramkörök, berendezések,

rendszerek fejlesztése, tervezése, konstrukciója, gyártása (mérése);

- elektronikai alkatrészek és technológiák fejlesztése és felhasználása;

A konferencia védnöke: Dr. Váradi Imre a TKI vezérigazgatója: Az elnökség tagjai: Dr. Almásy György (TKI); Dr. Csibi Sándor (BME); Dr. Géher Károly (BME); Dr. Kiss István (TKI); Dr. Kormány Teréz (TKI); Köveskuty Lajos (HTSZ); Dr. Lajtha György (PKI); Dr. Tófalvy Gyula (TKI).

A résztvevők nevét, munkahelyét és címét tartalmazó jelentkezési lapot 1980. július 15-ig, a tartandó előadás 1 gépelt oldal terjedelmű kivonatát 1980. augusztus 31-ig kérjük a konferencia postacímére beküldeni:

„Ifjúsági Konferencia”
Távközlési Kutató Intézet
1525 Budapest, Pf. 15.

Az előadás teljes anyagának beküldési határideje:

1980. október 15.

A jelentkezők életkorának felső határa: 35 év

KÖNYVISMERTETÉS

Komáromi Imre: *Számítógépes grafika* (Számítástechnikai műhely sorozat) SZÁMOK, 1980. 188 oldal 50,— Ft

A számítógép és az ember közötti interaktív kapcsolat legfontosabb, legsokoldalúbb és minden bizonnyal legérdekesebb eszköze a grafikus display. Bár a világon használatban levő számítógéphez képest számuk viszonylag csekély, befolyásuk egyes iparágak és a számítástechnika egészének fejlődésére annál jelentősebb. A grafikus display-k, illetve a körük felépülő grafikus rendszerek felhasználásának lehetőségei csaknem korlátlanok. Így a számítógéppel támogatott műszaki tervező rendszerek, a korszerű térképészet, a modern folyamatirányító rendszerek vagy éppen a számítógéppel támoga-

tott oktató rendszerek — hogy csak néhány kiragadott példát említsünk —, elképzelhetetlenek számítógépes grafika nélkül. Az ilyen eszközök alkalmazása hazánkban is terjed, és ez szükségessé teszi a velük foglalkozó szakemberek oktatását.

A könyv célja az, hogy bevezesse az olvasót a számítógépes grafikával kapcsolatos legfontosabb eszközök, fogalmak és összefüggések világába. Ennek megfelelően áttekintést nyújt a grafikus hardware eszközök — rajzgépek, grafikus display-k és grafikus input eszközök — működésének elveiről, legfontosabb paramétereiről és felhasználásának lehetőségeiről. Részletesen tárgyalja az interaktív és a nem interaktív grafikus software-rendszerek felépítését, összefoglalja a számítógépes grafika terén használt geometriai módszereket és bemutat néhány, a gyakorlatban alkalmazott rendszert, köztük a SZÁMOK-nál kifejlesztett és használt rajz gépi alapsoftware-t.

A könyv külön érdeme, hogy gazdag ábraanyaga nagymértékben elősegíti a tárgyalt anyag megértését.



P732x

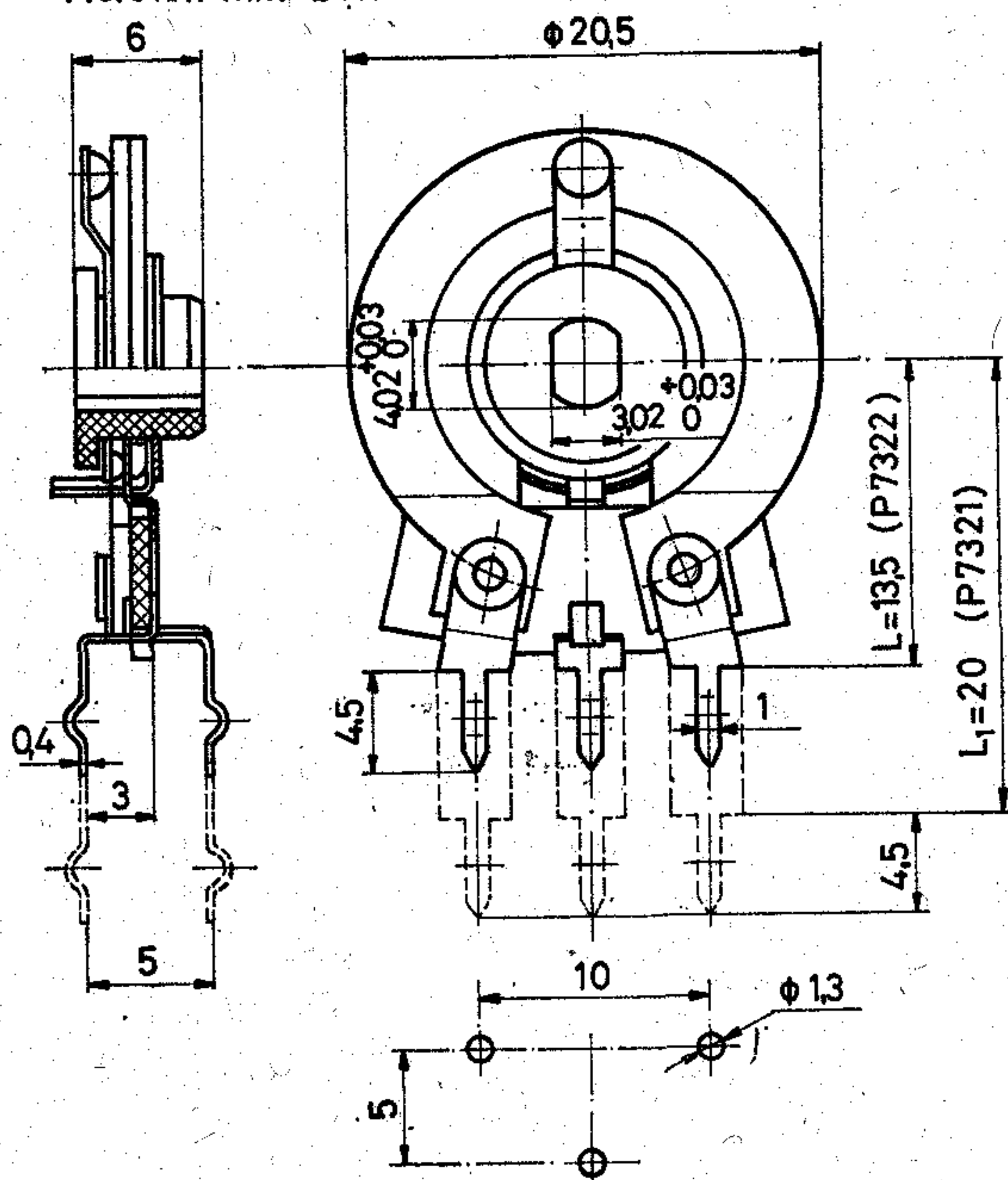
Beállító lakkréteg potencióméter

A P732x katalógusjelű beállító lakkréteg potencióméter felhasználását ajánljuk a közszükségleti híradástechnikai berendezésekben, így tévé- és rádióvevőkben, valamint magnetofonkészülékek áramköreiben.

A végkivezetések hossza és a leszedő érintkező elhelyezése szerint háromféle konstrukciós kivitelben készítjük. Az 1. és a 3. ábra a körvonalrajzokat és a beültetési adatokat mutatja be.

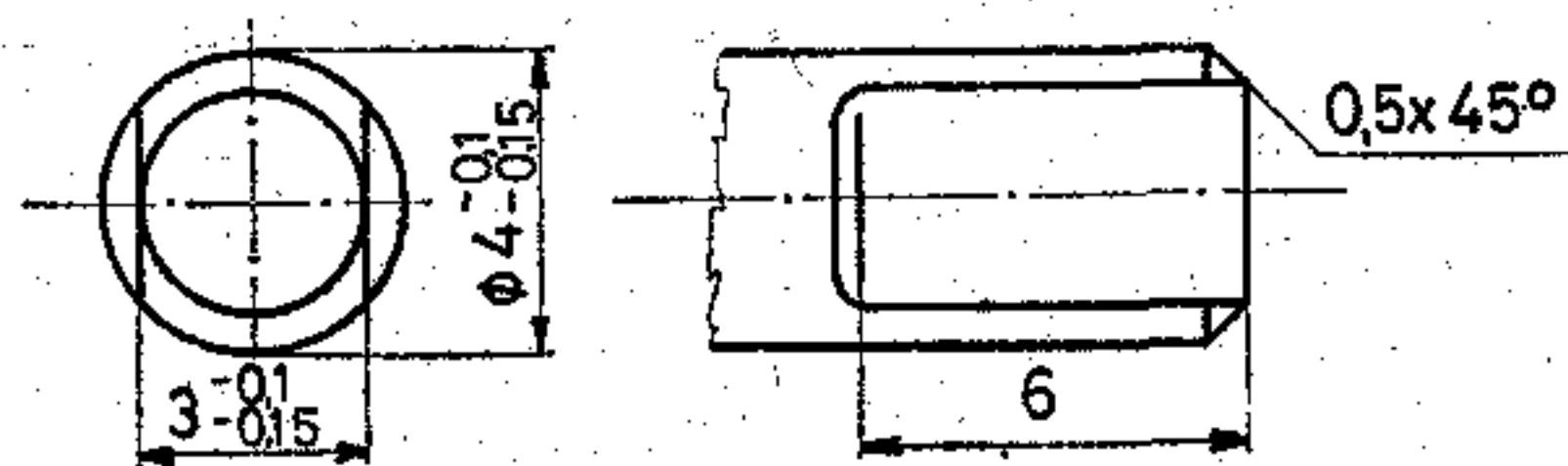
P7321 P7322

Méretetek mm-ben



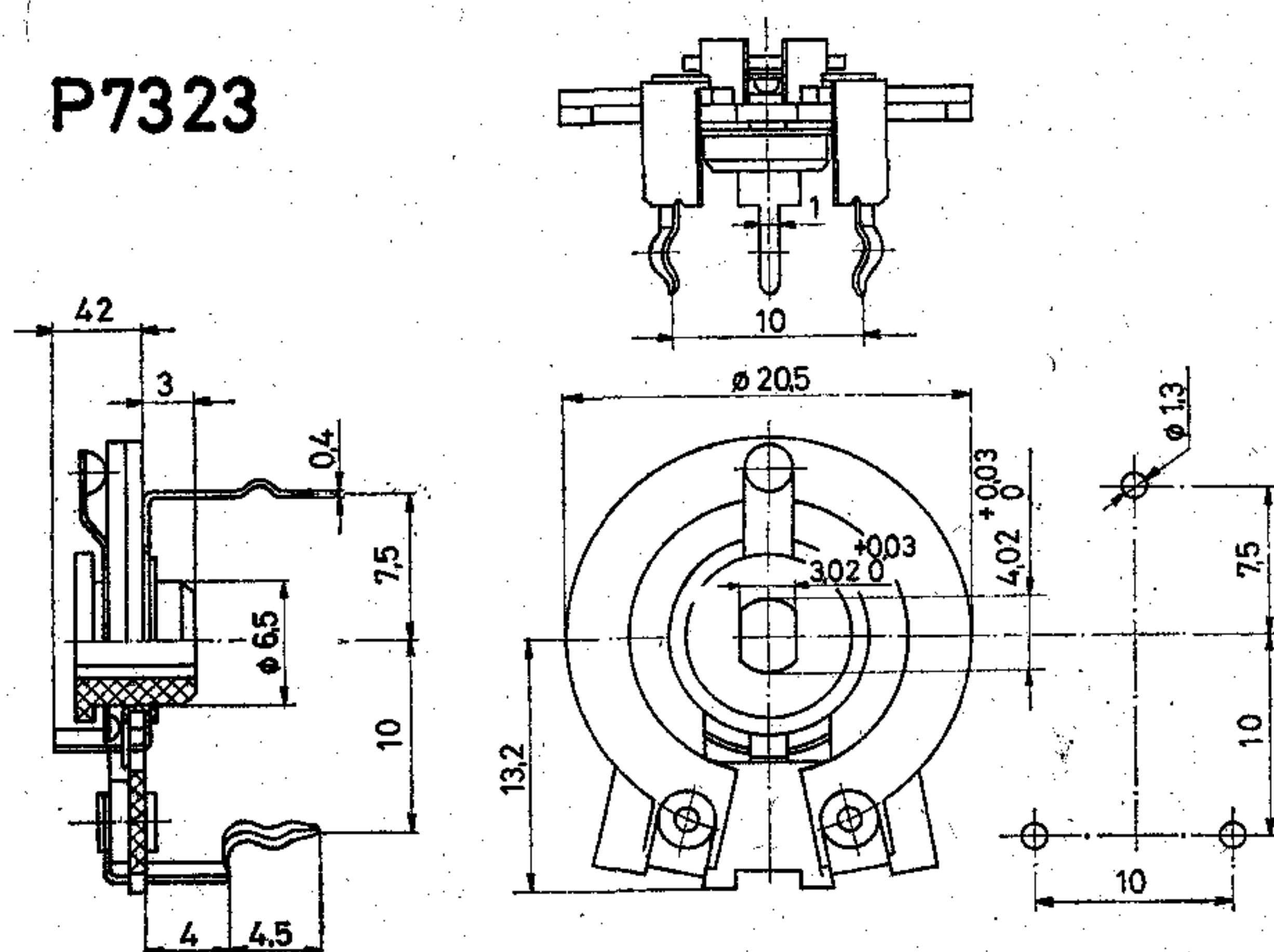
1. ábra

A működtető tengelycsonk anyaga fém vagy műanyag. Javasolt méretei a 2. ábrán láthatók.



2. ábra

P7323



3. ábra

Villamos jellemzők

Névleges rezisztencia (R):

„A” szabályozási jellegnél 470 Ω ...4,7 M Ω
„B” és „C” szabályozási jellegnél 22k Ω ...2,2 M Ω

Rezisztencia sor:

E3

Rezisztencia tűrés:

$R \leq 220$ k Ω $\pm 20\%$
 $R > 220$ k Ω $\pm 30\%$

Kezdő és maradék rezisztencia:

$R \leq 10$ k Ω max. 10 Ω
 $R > 10$ k Ω max. 50 Ω

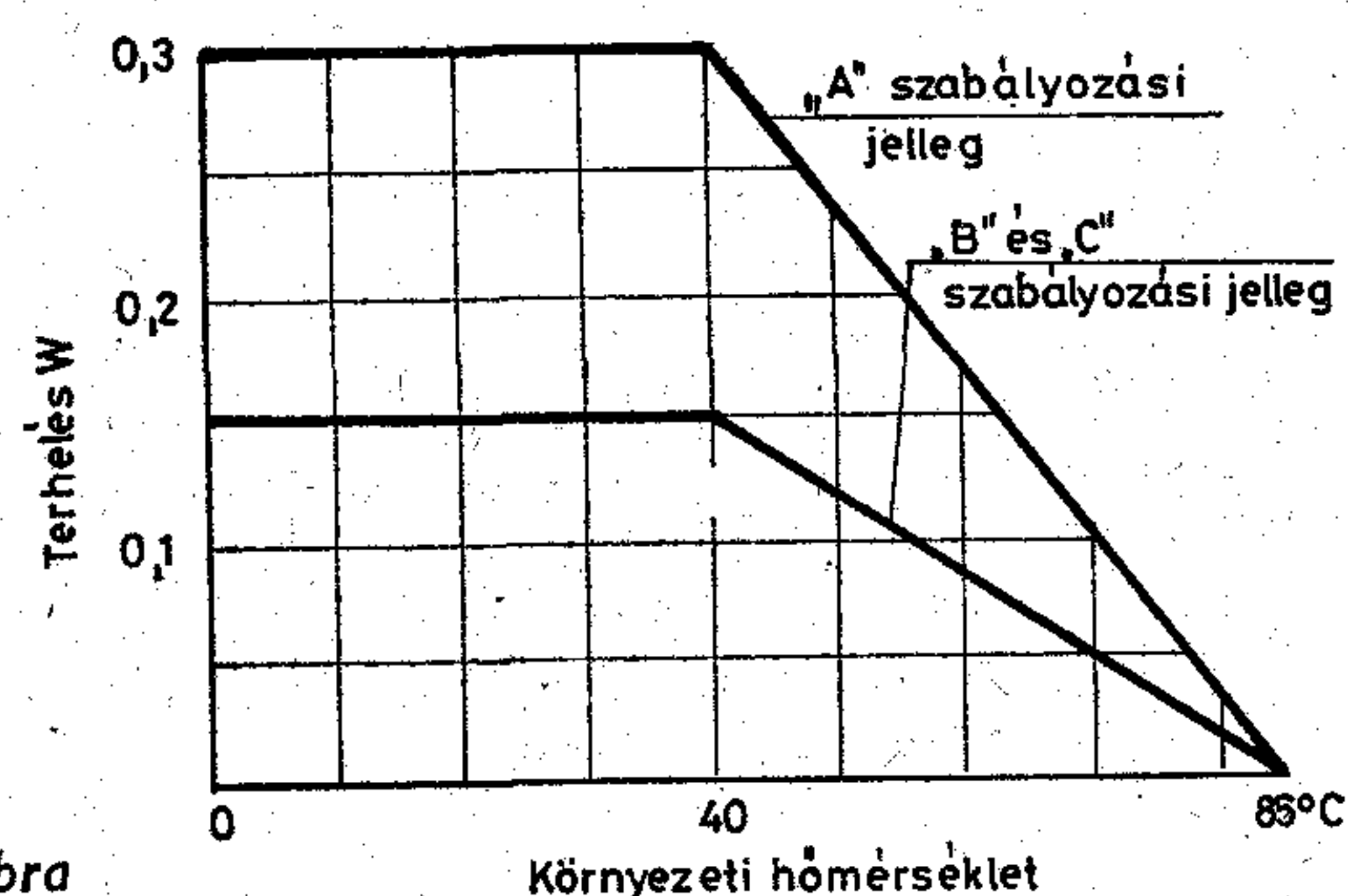
Átmeneti rezisztencia:
terhelő áram 1 mA

max. 5%

Névleges terhelhetőség (P_n):

„A” szabályozási jellegnél 0,3 W
„B” és „C” szabályozási jellegnél 0,15 W

ÜZEMI TERHELHETŐSÉG



4. ábra

Határfeszültség (U_n):

250 V, 50 Hz

Hőmérsékleti tényező:
-25 $^{\circ}\text{C}$...+85 $^{\circ}\text{C}$

max. 0,2 %/K

Kulcsszám:

25/085/04

Mechanikai tartósság

Ciklusszám:

100

dR/R az a—c kivezetők között:

max. $\pm 5\%$

Villamos tartósság

dR/R az a—c kivezetők között (P_n ; 40 $^{\circ}\text{C}$; 1000 h)
90%-nál max. $\pm 10\%$
Rsz min. 5 G Ω

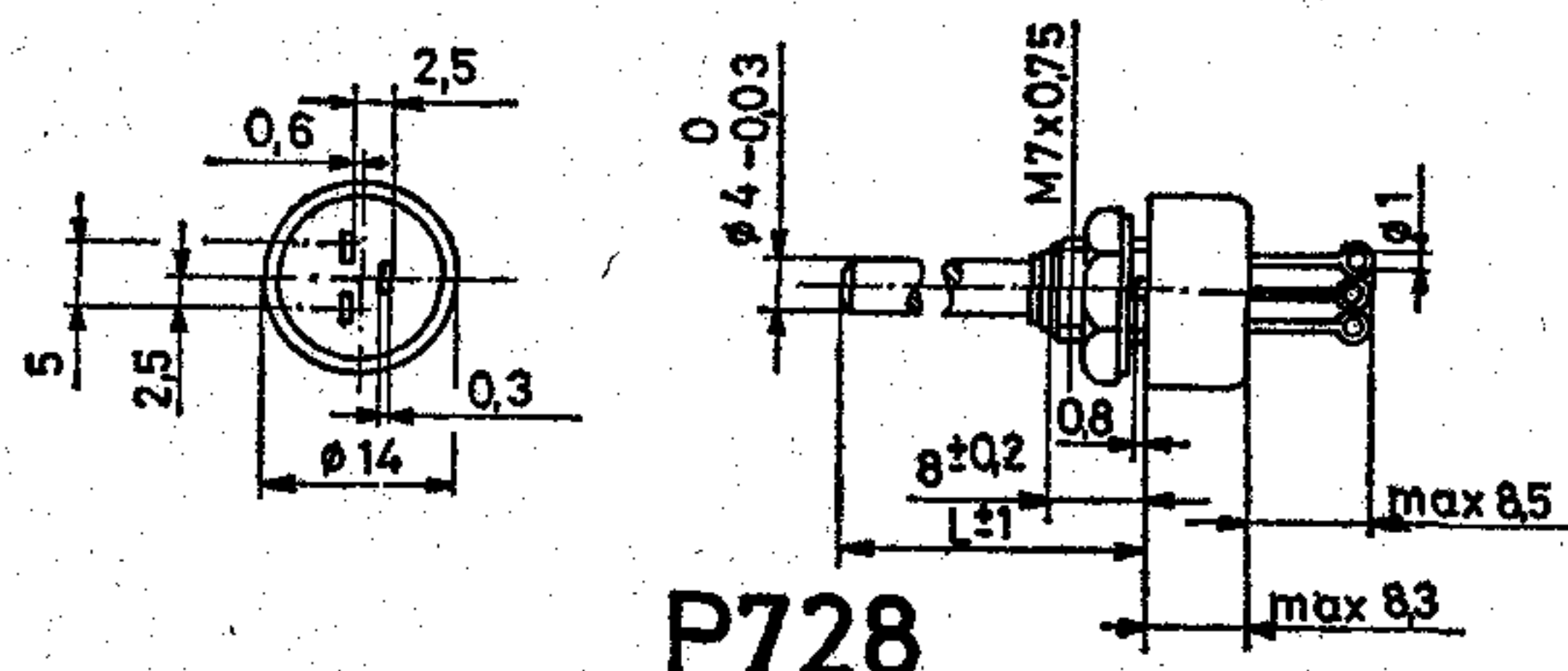
P728x

Szabályozó cermetréteg potencióméter

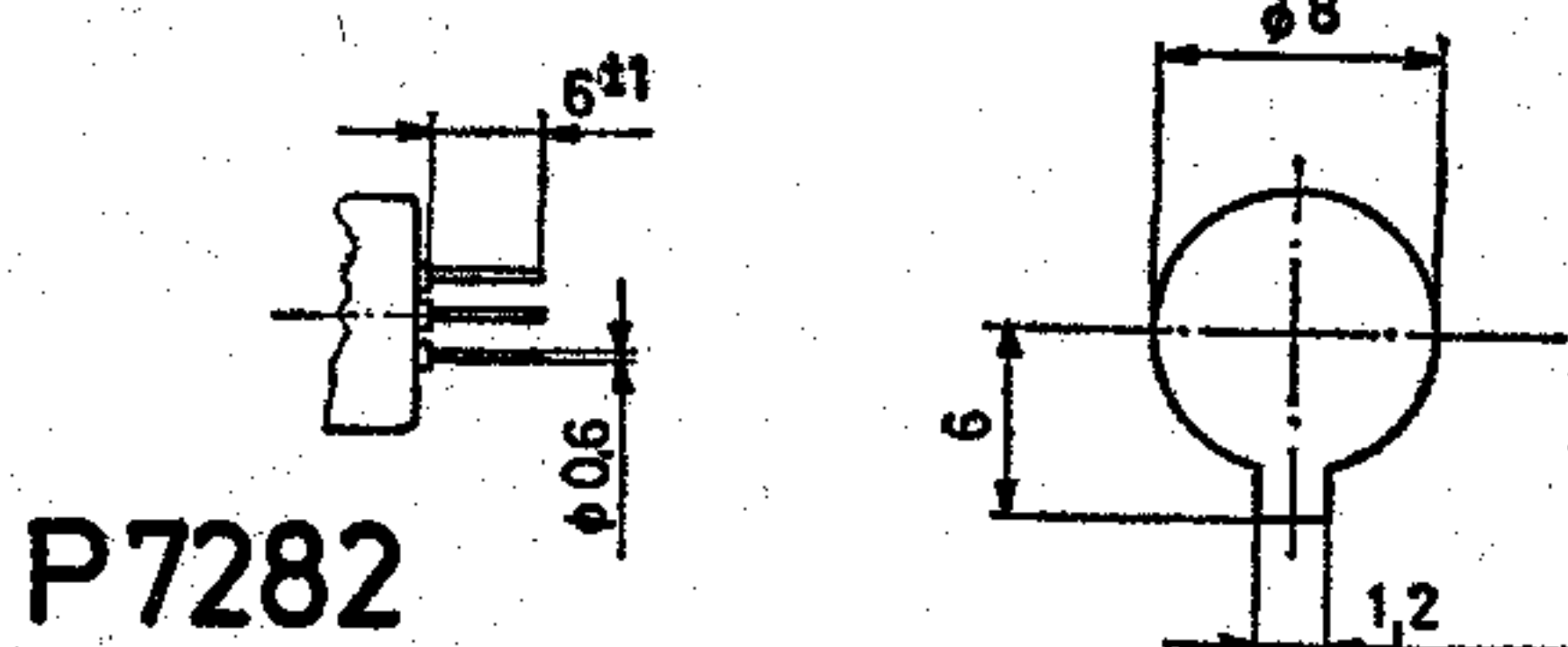
A cermetréteg potenciométerek lényegesen kedvezőbb tulajdonságokkal rendelkeznek, mint a szénréteg alapanyagúak. Elsőként kell kiemelniük az igen jó megbízhatóságot, a villamos tartósságot, a magas hőállósági és kopásállósági tulajdonságokat. A termék további előnye még az ellenálláspálya tulajdonságai, valamint a végkivezetők kontaktus-biztos csatlakoztatásából következő jó elektromos stabilitás.

A termék körvonalrajzát és a szerelő lapra történő rögzítésének adatait az 1. ábrán adjuk meg. A potencióméter a panelhez M7-es anyával rögzíthető.

Méreték mm-ben



Felerősítés



1. ábra

A tengely hossza és végkiképzése a következő változatokban rendelhető.

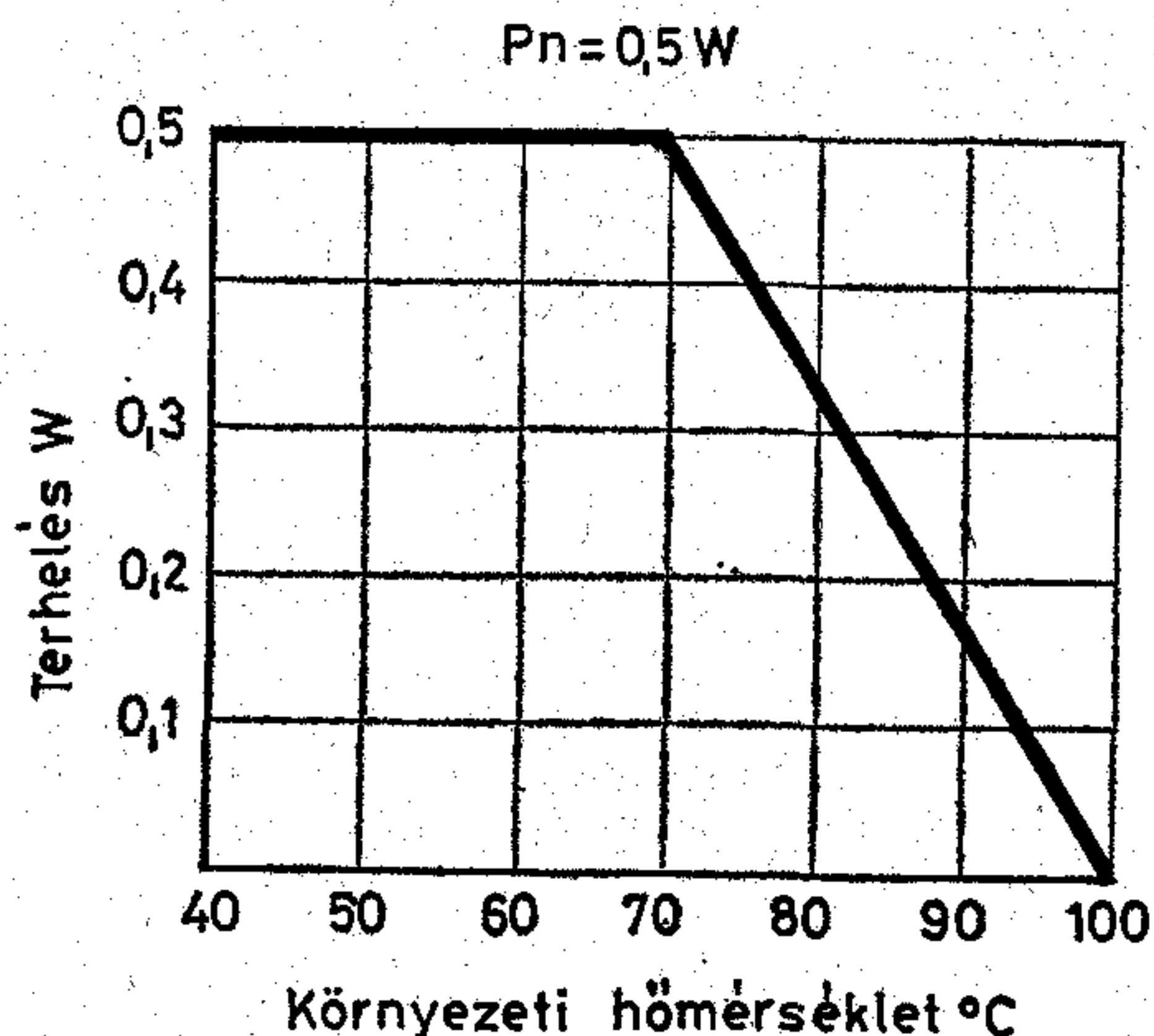
tengelyvégkiképzés		hossz		
jel	ábra	L [mm]		
1		16	20	25
2		16	20	25
3		—	—	—

2. ábra

Műszaki jellemzők

Névleges ellenállás-tartomány:	100 Ω...560 kΩ
Névleges ellenállás sor:	E12
Ellenállás tűrés:	±30, ±20 ±10%
Szabályozási jelleg:	„A”

Az üzemi terhelhetőség és a környezeti hőmérséklet összefüggését mutatja a 3. ábra.



3. ábra

E termék — a konstrukcióban rejlő tartalék folytán — jól bírja a túlfeszített üzemmódot is. Ekkor az 1,75-szörös névleges terhelés hatására +15 °C...+35 °C közötti környezeti hőmérsékleten a 100 óra után mérhető ellenállásváltozás az a—c kivezetők között max. ±5%.

A tengely szögelfordulása:	225°±10°
Hőmérsékleti tényező:	max. ±0,05 %/K
Üzemi hőmérséklet-tartomány:	−55 °C...+100 °C

Átmeneti rezisztencia:	
(terhelő áram 0,4...1 mA)	max. 3%
Állórajfeszültség:	
100 Ω...100 kΩ	max. 5 μV/V
120 kΩ...560 kΩ	max. 10 μV/V

Mechanikai tartósság

Ciklusszám:	50 000
dR/R az a—c kivezetők között:	max. ±5%

Villamos tartósság

(P _n ; 70°C; 1000 h)	
dR/R az a—c kivezetők között:	max. ±5%
Rsz	min. 5 GΩ

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



Rádiótechnikai Vállalat Budapest, X. Pataki tér 20.

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

BHG

Berecz Frigyes
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

Bánsági Pál
Baján Tibor
Benedek Elek
Egerszegi Béla
Hutter Mihály

BHG ORION TERTA MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

XXVI. évfolyam

1980.

5. szám

Megbízhatósági garanciavállalás a telefóniában

KESSELYÁK PÉTER
BHG

1. A megbízhatósági garanciavállalás alapelvei

A telefonközpontokat és általában a professzionális nagyberendezéseket hosszú élettartamra tervezik, amely alatt megbízhatóan kell működniük. A megbízhatóság a gyártmány minőségének fontos jellemzőjévé vált, és mint ilyen, garancia tárgyát képezheti. A megbízhatósági garancia lényegét tekintve eltér a minőség általános szavatolásától, mégpedig abban, hogy míg az általános szavatosság időtartamán belül minden egyes tervezési és gyártási hiba javítása a gyártót terheli, addig a megbízhatóságra vonatkozó garancia esetén csak a reklamálható hibaszám fölötti hibák javításának költsége terheli a gyártót.

A nemzeti és nemzetközi kereskedelemben érvényes szavatossági előírások általában 6 hónaptól 2 évig (rejtett hiba esetén maximálisan 3 évig) terjedő időre garantálják a gyártmány hibamentes működését. A professzionális nagyberendezések megbízhatóságával szemben támasztott elvárások azonban a legtöbb esetben oly magasak, hogy azoknak az üzemeltetés feltételei között történő igazolásához az előírt szavatossági idő nem elegendő, illetve csak több azonos típusú és azonos feltételek között üzemelő berendezés összevont megfigyelése teszi lehetővé a követelmények szavatossági időn belüli igazolását.

A professzionális nagyberendezések gyártóinak ezért a piaci versenyképesség megőrzése érdekében arra kell törekedniük, hogy gyártmányaik megbízhatóságát az érvényes szavatossági előírások kereteit túllépve garantálják.

A modern megbízhatósági garanciavállalás alapvető irányelvei a következőkben fogalmazhatók meg:

- A garanciális időszaknak olyan hosszúnak kell lennie, hogy az alatt a berendezésektől elvárt megbízhatóság igazolható legyen.
- A megbízhatóság igazolásának kimenetelét illetően mind a gyártó, mind a felhasználó kockázata legyen ismert és lehetőség szerint egyenlő.
- A gyártó által a szavatossági időn túl vállalt kockázat — mint új szolgáltatás — ellenértéke kerüljön beépítésre a berendezés eladási árába.

2. A megbízhatóság igazolásának módszere

Ahhoz, hogy a megbízhatóság garantálható szintjét és a hozzá tartozó kockázatokat reálisan becsülni lehessen, előzetesen megbízhatóság meghatározó vizsgálatot kell lefolytatni. Professzionális híradástechnikai nagyberendezések esetében az üzemi megbízhatóság szintje laboratóriumi vizsgálatokkal — több okból — nem határozható meg:

- A berendezés üzemszerűen hírközlő hálózatba integrálva kerül felhasználásra, így megbízhatósága nem független a hálózat paramétereitől, amelyeket viszont — a valószínűségi változók nagy száma miatt — laboratóriumban reprodukálni nem lehet.
- Telefonközpontok esetében a megbízhatóságot alapvetően befolyásoló forgalmi terhelés nagyságának, spektrumának és időbeli eloszlásának leutánczása rendkívül bonyolult és gazdaságatlanul drága vizsgálóberendezéseket igényelne.
- A megbízhatóság igen nagy mértékben függ az az alkalmazott karbantartási stratégiától és a karbantartás színvonalától, ami laboratóriumi körülmények között szintén reprodukálhatatlan.
- A megbízhatósági célkitűzések magas szintje miatt a megbízhatóság igazolásához, illetve meghatározásához szükséges berendezések mennyisége (általában több ezernyi vonalkapacitás) és a vizsgálat szükséges időtartama (több év) igen nagy, ami laboratóriumi keretek között még gyorsított eljárással sem teszi lehetővé egy ilyen vizsgálat lefolytatását.

A megbízhatóság meghatározó és -ellenőrző vizsgálatok mindegyikét egyaránt csak a tényleges felhasználás körülményei között, megbízhatósági referencia megfigyelések útján lehet megvalósítani. Megfigyelés tárgyát képezhetik a hibamentesség, karbantarthatóság és használhatóság (availability) jellemzői, amelyek külön-külön és együttesen a megbízhatóság fogalomkörébe tartoznak.

A referencia megfigyelések lefolytatására és ered-

ményeinek értékelésére szekvenciális vizsgálati tervek a legalkalmasabbak. Ilyen szekvenciális vizsgálati terveket tartalmaz pl. az IEC 56/Central Office/46 szabványjellegű dokumentum. Az ebben közölt vizsgálati tervekben azonban a gyártó és felhasználó kockázata túlságosan magas — 10% vagy afölötti érték — ami a telefonhiányban nem alkalmas arra, hogy anyagi kockázatvállalás alapjául szolgáljon. Ezért az IEC által javasolt szekvenciális vizsgálati terveket finomítva, 1-3% közötti gyártói és felhasználói kockázatokra célszerű a referenciamegfigyeléseket méretezni.

Az alábbiakban egy — a BHG által alkalmazott — szekvenciális vizsgálati tervet mutatunk be.

Legyen a megfigyelt központ egy vonalkapacitásra eső fajlagos meghibásodási rátájának elfogadási értéke: λ_0 hiba·von· 10^{-1} ·év $^{-1}$. Jelentse V a megfigyelt központ (vagy központok) eredő vonalkapacitását. Akkor az adott referenciakörzetben a meghibásodások közti idő átlagértékének (=MTBF) elfogadási értéke:

$$m_0 = \frac{1}{\lambda_0 \cdot V} \cdot \text{év} \cdot \text{hiba}^{-1}. \quad (1)$$

Legyen ugyanakkor a meghibásodások közti átlagidő visszautasítási (=reklamálható) értéke mindenkor:

$$m_1 = \frac{m_0}{2} \quad \text{vagyis}$$

a vizsgálati terv diszkriminációs hányadosa:

$$D_R = \frac{m_0}{m_1} = 2 \quad \text{rögzített érték.}$$

Jelentse $\tau = t/m_0$ az m_0 többszöröseiben kifejezett fajlagos megfigyelési időt, melyet a hibák számának várható növekedésével mérünk; dimenziója: év·[év·hiba $^{-1}$] $^{-1}$ =hiba. Legyen r a tapasztalt hibák száma, $\alpha=0,01$ (1%) az átadó kockázata (annak valószínűsége, hogy $m=m_0$ esetén a megfigyelés reklamációval végződik), $\beta=0,01$ (1%) az átvevő kockázata (annak valószínűsége, hogy $m=m_1$ esetén a megfigyelés nem vezet reklamációra).

Legyen a szekvenciális vizsgálat maximális időtartama $t_{\max.}=5$ év; minimális időtartama $t_{\min.}=0,5$ év;

Legyen $W=[V \cdot t]_{\min.}=1000$ vonal·év a szekvenciális vizsgálat minimálisan előírt megfigyelési volumene (relevant test time). Jelölje $r_0(\tau)$ az elfogadási hibaszámot a $\tau=t/m_0$ fajlagos megfigyelési idő függvényében.

Hasonlóképpen jelölje $r_1(\tau)$ a reklamálható hibaszámot.

A szekvenciális vizsgálat szerint a központ megbízhatósága

- megfelelő, ha a tényleges hibaszám:
 $r(\tau) \leq r_0(\tau)$;
- reklamálható, ha $r(\tau) > r_1(\tau)$;
- illetve a vizsgálatot tovább kell folytatni (maximálisan 5 évig), ha $r_0(\tau) < r(\tau) \leq r_1(\tau)$.

A csonkítatlan szekvenciális vizsgálat $r_0(\tau)$ és $r_1(\tau)$ hibakarakterisztikáit az alábbi összefüggések határozzák meg:

$$r_0(\tau) = \frac{\log \left(\frac{\beta}{1-\alpha} \right) + (D_R - 1) \cdot \tau}{\log D_R} = \frac{\log 0,01 + \tau}{\log 2}, \quad (2)$$

$$r_1(\tau) = \frac{\log \left(\frac{1-\beta}{\alpha} \right) + (D_R - 1) \cdot \tau}{\log D_R} = \frac{\log 99 + \tau}{\log 2}. \quad (3)$$

Minthogy általában $t_{\max.}=5$ év $\gg m_0$, azért jogos a szekvenciális vizsgálatot csonkítatlannak tekinteni.

A reklamálható hibaszám, $r_1(\tau)_{\min}$ minimális értékét a szekvenciális vizsgálati terv megkövetelt minimális megfigyelési volumene, W határozza meg a következőképpen:

A fajlagos megfigyelési idő minimumát az alábbi összefüggéssel értelmezzük:

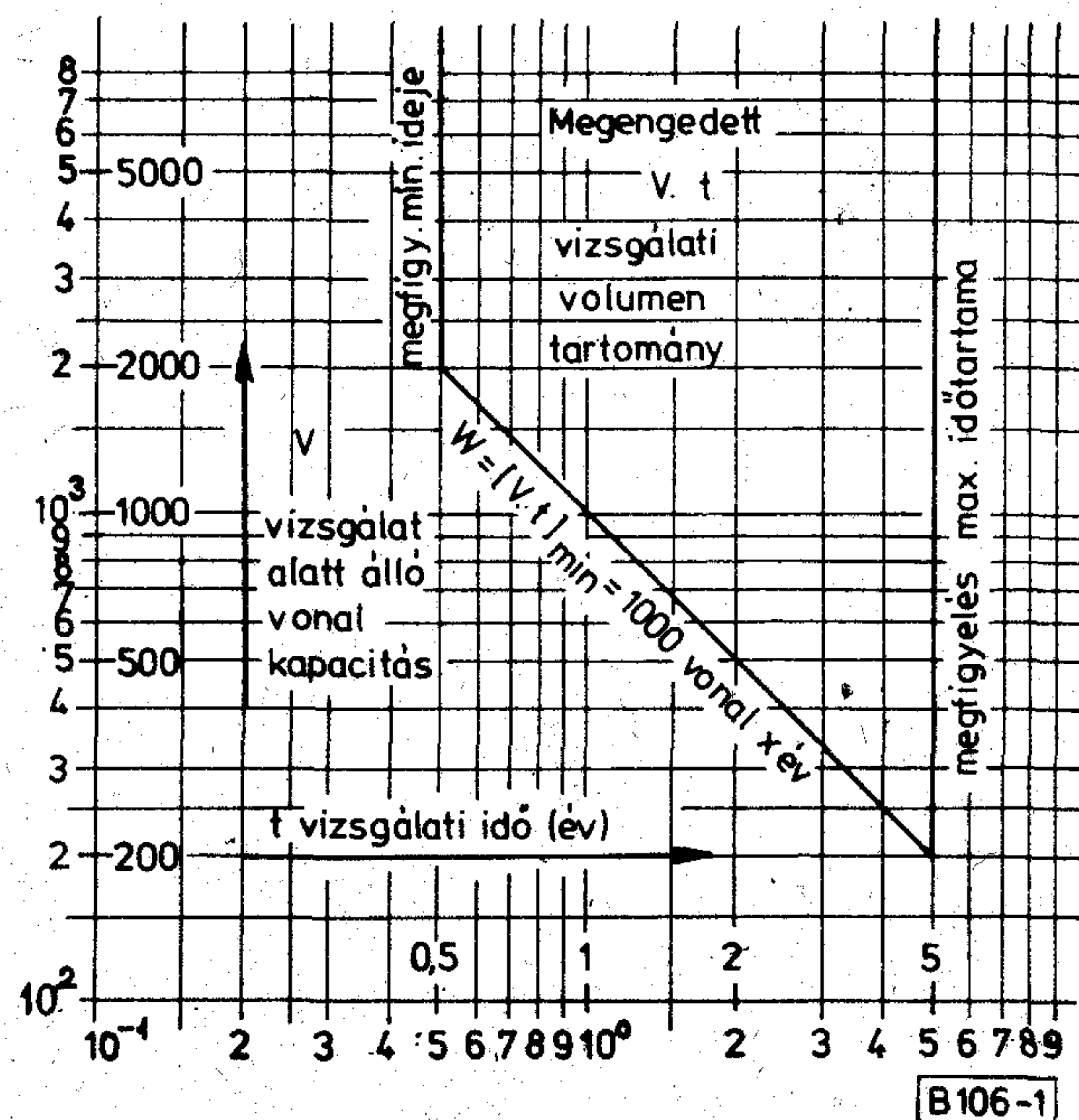
$$\tau_{\min.} = \frac{V \cdot t_{\min.}}{V \cdot m_0} = \frac{W}{V \cdot \frac{1}{\lambda_0 V}} = W \cdot \lambda_0. \quad (4)$$

Pl. $\lambda_0=0,02$ hiba·von· 10^{-1} ·év $^{-1}$ és $W=1000$ vonal·év esetén $\tau_{\min.}=W \cdot \lambda_0=20$ [hiba]. Ezt az értéket a (3) összefüggésbe helyettesítve azt kapjuk, hogy

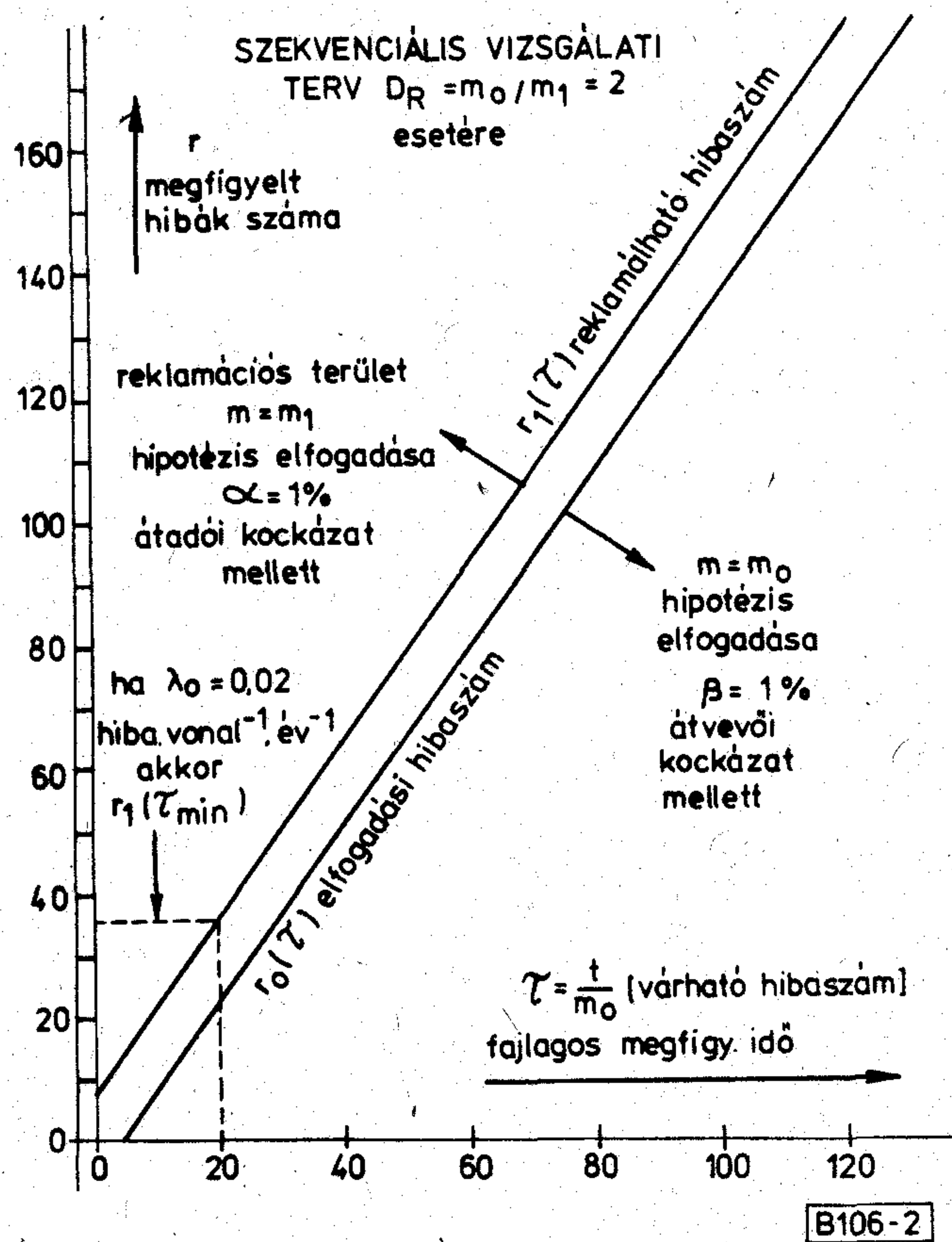
$$r_1(\tau)_{\min.} = \frac{\log(99) + 20}{\log 2} = \frac{4,595 + 20}{0,6931} = 35,48 \text{ hiba.}$$

A központ megbízhatósága tehát csak akkor reklamálható, ha a tapasztalt hibaszám $r(\tau) > r_1(\tau)$ és egyidejűleg $r_1(\tau) \geq r_1(\tau)_{\min.} \approx 36$ hiba, vagyis a vizsgálat minimális időtartama: $t_{\min.}=20 \cdot m_0$ és ezen idő alatt a tapasztalt hibák száma 36 vagy annál több.

A bemutatott számszerű példához tartozó szekvenciális vizsgálat megengedett vizsgálati volumentartományát az 1. ábra, a hozzá tartozó $r_0(\tau)$ elfogadási és $r_1(\tau)$ reklamációs hibaszám karakterisztikákat pedig a 2. ábra mutatja.



1. ábra. Telefonközpontok szekvenciális megbízhatósági vizsgálatának megengedett vizsgálati volumentartománya



2. ábra. Telefonközpontok szekvenciális megbízhatósági vizsgálatának elfogadási és reklamációs hibaszám karakterisztikái

3. A megbízhatósági garancia érvényességének feltételei

3.1. Mivel az IEC által ajánlott szekvenciális vizsgálati tervek a meghibásodások közti időtartam exponenciális eloszlását tételezik fel, azért a központok üzembe helyezése utáni ún. korai meghibásodás időszakát — általában az első fél évet — amikor a meghibásodási ráta nem állandó, ki kell rekeszteni a megbízhatóság igazolását célzó megfigyelésekből. Hasonló okokból a központok bővítése a garanciális időszak alatt nem megengedett, illetve, ha a központot bővítik, akkor a bővítési munkák megkezdésétől a bővítés postai átvételét követő 6 hónap elteltéig terjedő időt ki kell rekeszteni a garanciális időből.

3.2. A megbízhatósági garancia érvényességéhez bizonyos műszaki előfeltételek szerződésben való rögzítése és reklamáció esetén betartásának ellenőrzése szükséges. Ilyen előfeltételek a következők:

- a központ keretei, egységei szállításból vagy raktározásból eredő károsodást nem szenvedtek;
- a központ géptermeinek környezeti feltételei folyamatosan megfelelnek az előírásnak;
- a központ felszerelése, üzembe helyezése, üzemeltetése és folyamatos karbantartása megfelel az előírásoknak;
- a központ forgalmi méretezése helyes és a központ valóban olyan forgalmat bonyolít le, amilyenre méretezték;

- gyártómű által jóvá nem hagyott áramköri módosítások a központban nincsenek;
- a központ és a hálózat többi része közti együttműködésben illeszthetlenség nem áll fenn;
- a feltárt hibák regisztrálása pontos és a megbízhatóság értékeléséhez szükséges információkat tartalmazza;
- a hibák megbízhatósági értékelésbe történő bevonásának, illetve kirekesztésének szabályait az előzetes megállapodásnak megfelelően alkalmazzák.

3.3. Reklamáció esetén, annak érvényesítéséhez szükséges feltétel, hogy a felhasználó a gyártó által kért információkat hiánytalanul és kellő időben szolgáltatassa és biztosítson lehetőséget a gyártó számára a garanciafeltételek teljesülésének helyszíni kivizsgálásához.

4. A megbízhatósági garanciavállalás anyagi ellenértéke

Az általános (1–2 éves) szavatossági időn túl vállalt megbízhatósági garancia olyan új, biztosítás jellegű szolgáltatás, amelynek az alábbi költségkihatásai lehetnek a gyártó terhére:

- A reklamálható hibaszint fölötti hibák elhárítására fordított karbantartási költségek megtérítése.
- Gyártó által végzett helyszíni szemle, ill. szervizszolgálat költségei.
- Típushiba esetén átfogó intézkedések költségei.

Mint ahogy a megbízhatóság garanciális szintjének igazolását célzó szekvenciális vizsgálat során az előforduló hibák száma valószínűségi változó, azért az a) és b) alatti költségek olyankor is felmerülhetnek, amikor a gyártó vétlen ezek felmerüléséért. A véletlenül viselendő költségterhek várható összegét — mint a biztosítás jellegű megbízhatósági garanciavállalás ellenértékét — a gyártó jogosan beépítheti a központok eladási árába. Ennek filozófiája a következő:

Ha a központ-meghibásodások közti átlagidejének m valódi értékére igaz, hogy $m \geq m_0$, akkor a karbantartás költségei nyilvánvalóan a felhasználót terhelik. Hasonlóan nyilvánvaló, hogy ha $m < m_1 = m_0/2$, akkor a garancia értelmében a karbantartásnak ebből származó többletköltségei a gyártót terhelik. Harmadik eset az, hogy a megbízhatóság valódi m paramétere az m_0 elfogadási és az m_1 reklamációs érték közötti „semleges” tartományba esik (rejtett esemény) függetlenül attól, hogy a szekvenciális vizsgálat eredményeként vagy az $m = m_0$ vagy az $m = m_1$ hipotézist fogadjuk el. Osszuk két részre az (m_1, m_0) tartományt úgy, hogy az s osztásponthoz az adott szekvenciális vizsgálati terv OC jelleggörbéje [1] szerint egymással egyenlő $\alpha' = \beta' = 0,5$ gyártói és felhasználói kockázat tartozzék. Ha az m valódi megbízhatósági mutató az (m_1, s) résztartományban van, akkor ennek karbantartási következményeit viselje a gyártó, míg ha az (s, m_0) résztartományban van, akkor a felhasználó. Alkalmazzuk most ezt a költségmegosztási filozófiát az a) esetre:

Legyen 1 hiba elhárításának átlagos költsége c_a . Ha szekvenciális vizsgálat során τ fajlagos megfigye-

lési idő elteltével a hibák száma $r > r_1(\tau)$, akkor a garanciavállalás értelmében a gyártót

$$C_a(\tau) = c_a \cdot [r - r_1(\tau)] \quad (5)$$

reklamációs költség terheli. Tegyük most fel — az (5) költséget, mint tényadatot elfogadva —, hogy a valódi megbízhatósági paraméter, m az (s, m_0) résztartományba esik, amikor is a karbantartás költségei — filozófiánk szerint — a felhasználóra terhelendők. Határozzuk meg ezt a költséget. Mindenekelőtt a szekvenciális vizsgálatok elmélete alapján kimutatható, hogy $m_0/m_1 = 2$ esetén $s = m_0 \cdot \ln 2$. Ha az eredeti szekvenciális vizsgálati terv az s paraméter igazolására irányult volna m_0 helyett, akkor $\tau = t/m_0$ helyett $\tau' = t/s = \tau \cdot \log 2$ fajlagos megfigyelési időt kellett volna figyelembe venni, amikor is a visszautasítási hibaszám $r_1(\tau)$, helyett $r_1(\tau/\log 2)$ értéket vesz fel. A (3) összefüggés szerint a módosított és a „de facto” visszautasítási hibaszámok különbsége:

$$r_1(\tau/\ln 2) - r_1(\tau) = \tau \cdot \left(\frac{1}{(\ln 2)^2} - \frac{1}{\ln 2} \right) = 0,6386 \cdot \tau. \quad (6)$$

Ennek megfelelően a felhasználóra terhelendő költség:

$$C'_a(\tau) = 0,6386 \cdot \tau \cdot c_a. \quad (7)$$

A gyártót jogosan terhelő reklamációs költség pedig:

$$C''_a(\tau) = C_a(\tau) - C'_a(\tau).$$

Minthogy azonban a garanciavállalás értelmében a gyártó a $C_a(\tau)$ összeget fizeti reklamáció elfogadása esetén a felhasználónak, azért a $C'_a(\tau)$ ellenértéket jogos beépítenie a központ árába, mint a garancia-szolgáltatás ellenértékét. Fontos megjegyezni, hogy míg a $C_a(\tau)$ valószínűségi változó, addig $C'_a(\tau)$ determinált összeg.

Tekintsünk egy számszerű példát. 1 hiba elhárításának átlagos költsége — beleértve a karbantartó apparátus rezsiköltségeit is — legyen $c_a = 50$ \$.

Tekintsünk egy $V = 100$ vonalas központot $\lambda_0 = 0,02$ hiba·vonal⁻¹·év⁻¹ fajlagos meghibásodási rátával, azaz $m_0 = 1/(\lambda_0 \cdot V) = 1/20$ év·hiba⁻¹ meghibásodások közti átlagidővel, $t_{\max} = 5$ év megfigyelési időn keresztül. Akkor $\tau_{\max} = t_{\max}/m_0 = 5 \cdot 20$ [hiba] = 100 [hiba]. Behelyettesítve ezt a (7) összefüggésbe, kapjuk, hogy

$$C'_a(100) = 0,6386 \cdot 100 \cdot 50 \$ = 3193 \$ \quad (8)$$

Ha pl. a központ eladási ára vonalanként 200 \$, akkor az 1000 vonalas központ árát 1,6%-kal jogos megemlíteni az a) pontbeli kötelezettség vállalásának ellenértékeként.

Tekintsük most a b) pontot. Legyen 1 reklamáció kivizsgálásának átlagos költsége c_b . Az előzőekkel azonos filozófia alapján kimutatható, hogy a gyártót

$$C_b(\tau) = c_b \cdot \alpha \cdot \frac{\tau}{\ln 2} \cdot \frac{1}{\tau}, \quad (9)$$

költség terhelheti, ahol

$$\bar{\tau} = \frac{\alpha \ln \left(\frac{1-\beta}{\alpha} \right) - (1-\alpha) \ln \left(\frac{\beta}{1-\alpha} \right)}{\ln 2 - 1} \approx 15, \quad (10)$$

a szekvenciális vizsgálati terv várható fajlagos döntési ideje. A (9) várható költséget szintén jogos a központ árába beépíteni. Legyen $c_b = 2000$ \$. Az előzőekben példaként vett központnál 5 éves garancia-időre akkor:

$$C_b(100) = 2000 \cdot 0,01 \cdot \frac{100}{15} \cdot \frac{1}{0,693} \$ = 192 \$, \quad (11)$$

$C'_a(100) + C_b(100) = 3385$ \$, ami az adott központ esetében az eladási ár 1,7 %-át teszi ki.

IRODALOM

- [1] MI 11012—77 Műszaki Irányelvek: Elektronikai termékek szekvenciális megbízhatósági vizsgálatai.

HÍREK — ÉRDEKESSÉGEK

A mikroprocesszoros számítógépek várható jövője

A mikroprocesszorok forgalma már eléri a 700 millió svájci frankot. Néhány éven belül a nehéz, mechanikus alkatrészeket tartalmazó számító- és számológépek átadják a helyüket a mini- és mikroszámítógépeknek. Nagy előnye ezeknek a számítógépeknek a moduláris felépítés, ami egyrészt igen olcsóvá, másrészt az adott feladatokhoz könnyen hozzáigazíthatóvá teszi őket. Lehetővé válik a számítógépek betörése egészen új területekre is, olyanokra, ahol a hagyományos számítógépek méretük, egyéb adottságaik (pl. fogyasztás) miatt használhatatlanok voltak, vagy áruk miatt az alkalmazásukra gondolni sem lehetett. Ilyen terület pl. a mikroszámítógépek alkalmazása az autókban. E tekintetben a General Motors azzal számol, hogy 1985-ben már minden személygépkocsit beépített mikroprocesszorral szállít. A Ford vizsgálatai szerint a mikroprocesszor 20%-kal csökkenti az üzemanyag-felhasználást. Másik ilyen terület a háztartás, ahol a háztartási gépekbe (mosógép, tűzhely), a tv- és rádiókészülékekbe építenek be mikroprocesszorokat (pl. tv-játékok). (Technische Rundschau, 1979. február)

Az Ericson AXE telefonrendszere

A svéd LM Ericsson telefonkonzern a következő években termelésének súlypontját az elektronikus távbeszélő-rendszerekre és azok szerelvényeire helyezi. Ennek egyik oka az, hogy a konzern által kifejlesztett moduláris, számítógépvezérlési AXE rendszernek mind bel-, mind külföldön nagy sikere volt. A közelmúltban a cég a Svéd Távbeszélő Hivataltól megrendelést kapott a svéd távbeszélő-hálózat modernizálására ennek a rendszernek a segítségével.

A svéd távbeszélő-hálózat modernizálását 1979—82 között kezdik meg, várhatóan két évtizedet vesz majd igénybe.

Az AXE rendszer iránt külföldön is nagy az érdeklődés. Az elmúlt év közepén Ausztrália is e rendszer bevezetése mellett döntött. Már régebben ezt a rendszert választotta Finnország, Franciaország, Kuvait és Jugoszlávia. A továbbiakban hozzájuk csatlakozott még Hollandia is. (DDR-Aussenwirtschaft, 1978. május)

TMX—2410 (EC—8410) adatátviteli multiplexor

SASS SZILÁRD
TERTA

Bevezetés

A Telefongyár a 60-as évek végétől aktívan részt vesz az ESZR munkájában. Már a 70-es évek elején több típusú vonalcsatlakozó berendezést és előfizetői pontot fejlesztettek ki, és ezeket sikeresen approbálták. Azóta ezeket a berendezéseket már sorozatban gyártják, és például a TAP—2 előfizetői pontból több mint ezer berendezés került kiszállításra.

TMX—2410 (EC—8410) adatátviteli multiplexor

Ahhoz, hogy a Telefongyár távadatfeldolgozó alrendszerek komplett szállítására is képes legyen, szükség volt egy adatátviteli multiplexor kifejlesztésére. Ennek a fejlesztési munkának az eredménye a TMX—2410 (EC—8410) adatátviteli multiplexor, amely az Egységes Számítógéprendszer komponense. A multiplexor olyan távadatfeldolgozó rendszerek nélkülözhetetlen eleme, amelyekben a számítóközponttól távol elhelyezkedő előfizetői pontokról kell a számítógéppel közvetlen, egyidejű információcserét megvalósítani.

A multiplexor az előfizetői pontokat a számítóközponttal összekötő adatátviteli vonalakon a számítógép multiplex csatornájához illeszti, és vezérli az információcserét. Jellegét tekintve „sokperifériás” vezérlőegység funkcióját látja el, ahol a perifériák az adatátviteli vonalak, a hozzájuk kapcsolódó előfizetői pontokkal együtt.

A TMX—2410 az ESZR közepes és nagy számítógépeinek (kezdve az R—20-szal), az IBM 360-es 370 rendszer és az ezekkel ekvivalens számítógépek multiplex csatornájával képes együttműködni.

A TMX—2410 maximálisan 32 előfizetői pont egyidejű és független kiszolgálását biztosítja kapcsolt és bérlet, telefon- és távírócsatornákon, valamint fizikai összeköttetésen keresztül.

A TMX—2410 az ESZR OS és DOS operációs rendszereinek távközlési elérési módszerei vezérlése alatt működik (pl. BTAM, TCAM stb.). Az OLTEP tesztszekciók az operációs rendszer alatti, a TMES tesztszekciók pedig az operációs rendszer nélküli tesztelést biztosítják.

A TMX—2410 alapkiépítése 5 különböző típusú előfizetői pontot képes kiszolgálni.

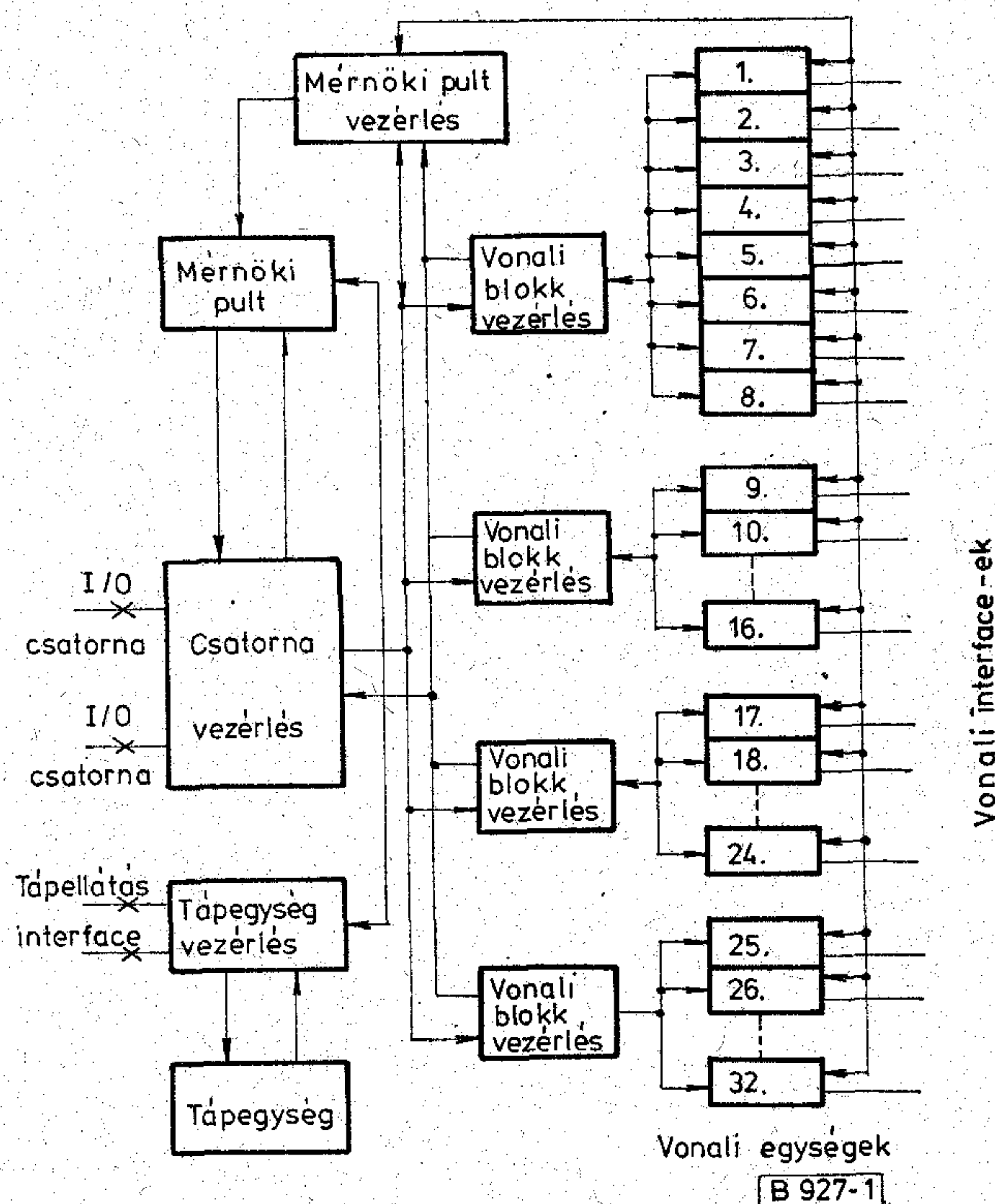
1. típus: TAP—70;
2. típus: TAP—2, TAP—3;

3. típus: BSC algoritmusú előfizetői pontok;
4. típus: távgépíró;
5. típus: AP—62/64.

A különböző típusú előfizetői pontok választéka gyakorlatilag tetszés szerint növelhető a multimikroprocesszoros felépítés miatt.

A TMX—2410 maximális áteresztőképessége 19,2 kbyte/sec, míg a maximális vonali sebesség 19,2 kbit/sec. A TMX—2410 funkcionális felépítését az 1. ábra mutatja.

A csatornavezérlés a számítógép multiplex csatornájához csatlakozik. A csatornavezérlés tartalmazza a kétsatornás átkapcsoló egységet, amely lehetővé tesz két független multiplex csatornához, azaz két számítógéphez való alternatív csatlakozást. A csatornavezérlés önállóan elvégzi a különböző interface szekvenciákat.



1. ábra: A TMX—2410 adatátviteli multiplexor felépítése

Ezek a szekvenciák a következők:

- parancskiadás,
- adatátvitel,
- parancsbefejezés.

A parancskiadást mindig a számítógép, az adatátvitelt pedig a multiplexor kezdeményezi.

A csatornavezérlés az ún. azonnal befejeződő parancsok végrehajtását önállóan elvégzi. A többi parancsot a parancskiadás szekvenciájában kapott cím-byte szerint szelektálva átadja a megfelelő vonali blokkvezérlésnek.

A parancsot a vonali blokkvezérlés végrehajtja, és a parancs befejezésekor végstátusz-információt ad át a csatornavezérlésnek a megfelelő címinformációval kiegészítve. A csatornavezérlés a végstátuszt beküldi a számítógépbe. A parancs végrehajtása közben a parancs típusának megfelelően adat-byte-ok mehetnek a csatornavezérléstől a vonaliblokk vezérlés felé és vissza. Ha egy szekvencia befejezését követően valamelyik vonaliblokk vezérlés számára átadandó információ keletkezik, akkor a multiplexor mindaddig foglalt marad, amíg ezt az információt át nem adta. Ha a csatornavezérlés valamelyik vonaliblokk vezérléstől a számítógépbe adandó információt tartalmaz, akkor is foglalt.

Ha a csatornavezérlés foglaltsága közben a számítógéptől új parancskiadás-szekvencia kezdődik, akkor ez átalakul foglaltsági szekvenciává.

A parancs sikertelen befejezése esetén SENSE információ is tárolódik. (A státusz- és sense-byte felépítése az 1. táblázaton látható.)

A vonali blokkvezérlések a csatornavezérlés és a vonali egységek között helyezkednek el.

Egy vonali blokkvezérlés maximálisan 8 vonali egység vezérlésére képes.

A vonali blokkvezérlés feladata a csatornavezérléstől kapott parancsok végrehajtásának vezérlése.

Mindegyik vonali blokkvezérlés INTEL 8080A típusú mikroprocesszorból és a hozzá kifejlesztett LSI-áramkörökből felépített programvezérelt mikroszámítógép.

A hagyományos elven felépülő multiplexorokban az előfizetői pontoknak megfelelő adatátviteli algoritmust az ún. típusvezérlők tartalmazzák. Itt ezek az algoritmusok PROM tárolókban vannak elhelyezve. Egy algoritmus átlagosan 1–2 kbyte memória helyen fér el. Mindegyik vonaliblokk vezérlésben 9 kbyte hely van az algoritmusok számára, így egy vonaliblokkban akár 5–6 különböző típusú előfizetői pontnak megfelelő algoritmus is elhelyezhető.

A parancsok végrehajtása közben átmeneti tárolóra is szükség van. Ezt a feladatot 1 kbyte kapacitású RAM tároló látja el, amely 8 egyenlő részre van felosztva a 8 vonali egység között.

A TMX–2410-be kétfajta vonali egység kerülhet beépítésre a multiplexor kiépítésétől függően.

Az I2 vonali egység a különböző fajta vonalcsatlakozók vezérlését látja el a CCITT ajánlásainak megfelelően. Az adatok adását és vételét univerzális szinkron adó-vevő (USART) áramkörök végzik el. Az USART-ok az adatokat párhuzamosan kapják a vonali blokkvezérléstől, és ezeket sorossá alakítva a megfelelő vonali sebességgel adják át a vonalcsatlakozóknak és viszont.

Aszinkron működésénél az adatátviteli sebesség felső határa 9600 bps, szinkron működésénél pedig 19200 bps.

Az I3 vonali egység a hibajavító berendezések (UZO) vezérlését látja el az I3 szabványnak megfelelően. Az adatok adása és vétele 2×8 biten párhuzamosan, egymástól függetlenül történik meg a párhuzamos input–output áramkörök segítségével.

Mindkét fajta vonali egység rendelkezik egy automatikus hívóegység (AU V) vezérlésének lehetőségével. A vezérlés algoritmusai megfelel a CCITT V. 25 ajánlás előírásainak.

A mérnöki pult és vezérlés funkcionálisan a csatornavezérlés és a vonali blokkok közötti belső buszra és a vonali egységekből jövő közös vonali interface buszra kapcsolódik. Lehetővé teszi bármelyik vonali blokkvezérlés és azon belül bármelyik vonali egység működésének szelektív ellenőrzését.

ON-LINE állapotban ez az ellenőrzés a belső buszon áthaladó információ kijelzését jelenti a normál működés befolyásolása nélkül.

A kijelzés egyértelműen megadja a végrehajtás alatt álló parancsot, az utolsó átvitt adatbyte-ot és a parancs befejezésekor előállító végstátusz-információt.

OFF-LINE állapotban a csatornavezérlés lekapcsolódik a belső buszról. Ekkor a mérnöki pult a csatornavezérlés helyébe lép, és a kapcsolók megfelelő működtetésével a kiválasztott vonali blokkvezérlés és vonali egység működése leellenőrizhető. A vonali interface buszon az I2 és I3 interface vezérlőjelei szerepelnek, melyek kijelzése független a multiplexor ON-LINE, OFF-LINE állapotától.

A TMX–2410 működtetéséhez szükséges stabilizált tápfeszültségeket közvetlen hálózatra csatlakozó kapcsoló üzemű tápegységek állítják elő. A tápegység-vezérlésnek két fő üzemmódja van, amelyeket a mérnöki pult segítségével lehet kiválasztani. Helyi vezérlés esetén a ki-be kapcsolást a mérnöki pult kezelőszerveivel lehet vezérelni. Távoli vezérlésnél a tápegységeket a számítógéptől jövő távvezérlés interface áramkörei vezérlik. Ha a számítógép tápellátásánál vészhelyzet áll elő, akkor a számítógép a multiplexor tápegységeit vészlekapcsolás útján is le tudja kapcsolni, függetlenül a tápegység helyi vagy távoli vezérlésétől.

A TMX–2410 parancskészletét a 2. táblázat tartalmazza. A táblázatban a parancsok hexadecimális kódjai is megtalálhatók. A táblázat különböző oszlopaiban található +-ok jelzik, hogy az egyes előfizetői pontokra az adott parancsok értelmezve vannak. A táblázatban az első csoport az úgynevezett, azonnal befejeződő, a második csoport a vezérlés típusú, a harmadik csoport az írás típusú és a negyedik csoport az olvasás típusú parancsokat tartalmazza.

Az azonnal befejeződő parancsokat a csatornavezérlés önállóan dolgozza fel, és a parancskiadás-szekvencia végén azonnal végstátusszal válaszol.

A parancsok végrehajtása a következő:

TEST I/O	— a multiplexor feltétel nélküli válasza, SM státusz;
I/O NOOP	— a multiplexor feltétel nélküli válasza, CE, DE státusz;

A státusz és a sense byte fölépítése

A byte bitjei	STÁTUSZ		SENSE	
	Jele	Megnevezése	Jele	Megnevezése
0	A	Attention	CR	Command Reject
1	SM	Status Modifier	IR	Intervention Required
2	CUE	Control Unit End	BOPC	Bus-Out Parity Check
3	B	Busy	EC	Equipment Check
4	CE	Channel End	DC	Data Check
5	DE	Device End	OR	Overrun
6	UC	Unit Check	LD	Lost Data
7	UE	Unit Exception	TC	Time-out Complete

RESERVE

- a multiplexor feltétel nélküli válasza, CE, DE státusz, és lefoglalódik, ha szabad állapotban van;

RELEASE

- ha a multiplexor utasításmentes, akkor CE, DE státusszal válaszol, és visszatér szabad állapotba;
- ha nem utasításmentes, akkor CE, DE, UE státusszal válaszol.

A nem azonnal befejeződő parancsokat a csatornavezérlés továbbítja a megfelelő vonali blokknak, miközben ZERO státusszal válaszol.

Hibás esetekben a csatornavezérlő

- továbbítja a SELOUT jelet, ha a multiplexor a másik multiplexor csatornával dolgozik;
- multiplexor OFF-LINE állapotban van, és ha a cím idegen vagy paritáshibás;
- UC státusszal és CR sense beállításával válaszol, ha idegen parancs jött;
- UC státusszal és BOPC sense beállításával válaszol, ha paritáshibás parancs jött, és
- BS, SM, SUE státusszal válaszol, ha a csatornavezérlés foglalt.

A vonali blokkokban a parancsokkal három eset fordulhat elő:

- Ha a parancs az adott előfizetői pont vezérlőre értelmezett, akkor a parancs a megfelelő algoritmus szerint végrehajtódik.
- Ha a parancs az adott előfizetői pont vezérlőre nem értelmezett, akkor a vonali blokk a parancsot visszautasítja CE, DE, UC státusszal, miközben CR sense tárolódik.
- Ha a parancs akkor érkezik, amikor ugyanazon a címen egy előzőleg kiadott parancs végrehajtása folyik, akkor az előző parancs azonnal befejeződik CE, DE, UC státusszal, miközben EC sense tárolódik.

A TMX-2410 1978 októberében Moszkvában ágazatközi bevizsgáláson vett részt. A bevizsgált rendszerben a multiplexor különböző típusú előfizetői pontokat csatlakoztatott az EC-1022 (R-22) számítógéphez valós hírközlő csatornákon keresztül.

2. táblázat

TMX-2410 parancskészlete

Parancs	Hexa kód	TAP-70 vezérlő	TAP-2/3 vezérlő	BSC vezérlő	TG vezérlő	AP-62/64 vezérlő
TEST I/O	00	+	+	+	+	+
I/O NOOP	03	+	+	+	+	+
SAD 0	13	+	+	+	+	+
SAD 1	17	+	+	+	+	+
SAD 2	1B	+	+	+	+	+
SAD 3	1F	+	+	+	+	+
RELEASE	D4	+	+	+	+	+
RESERVE	F4	+	+	+	+	+
SENSE	04	+	+	+	+	+
SET MODE	23	—	—	+	—	—
ENABLE	27	+	+	+	+	+
DISABLE	2F	+	+	+	+	+
WRITE	01	+	+	+	+	+
DIAG. WRITE	05	+	+	—	+	+
POLL	09	+	—	+	—	—
BREAK	0D	—	—	—	+	—
DIAL	29	+	+	+	+	+
WRITE BREAK	41	—	—	—	—	+
READ	02	+	+	+	+	+
PREPARE	06	+	+	+	—	—
INHIBIT	0A	+	—	—	+	—
DIAG. READ	12	+	+	—	+	+
ADDR. PREP.	1E	—	—	+	—	—
READ CLEAR	42	—	—	—	—	+

A rendszer a DOS 2.2 operációs rendszerrel az ESZR BTAM elérési módszer vezérlése alatt működött.

A TMX-2410 részt vett az „ESZR-MSZR jubileumi kiállítás”-on Moszkvában (1979. június, július). A bemutatott rendszerben a multiplexor TAP-2 és TAP-3 előfizetői pontokat csatlakoztatott az EC-1060 (R-60) számítógéphez bérelt csatornákon keresztül.

A rendszer az OS 6.1. operációs rendszerrel az ESZR BTAM elérési módszer vezérlése alatt működött.

A bemutatott demonstrációs program egy adatbankot kérdezett le, amelyben a tranzakciók egy része dialóg, más része batch jellegű volt.

Az ágazatközi bevizsgálás és az ESZR-MSZR kiállítás is bizonyította, hogy a TELEFONGYÁR felkészült távadatfeldolgozó alrendszerek szállítására.

Ponthelesztő célgép nemesfémérintkezők nagytermelékenységű kialakítására érintkezőrugókon

KISS BOTOND
BHG

Bevezetés

Telefonközpont gyártásunkban jelenleg még a hagyományos crossbar rendszerű központok részaránya nagyobb, mint az új, elektronikus központoké.

A crossbar központokban elektromechanikus jel-fogókat és koordináta kapcsológépeket alkalmaznak a beszédkapcsolatok létesítésére. Ezekben az érintkezési pontokat a nagy élettartam és kis átmeneti ellenállás biztosítása érdekében ezüst, vagy ezüst-palládium ötvözetből szokásos készíteni.

Az érintkezőknek a hordozóra történő felerősítése szegecseléssel és hegesztéssel egyaránt elterjedt. Az utóbbi évtizedben a fokozott anyagtakarékosságra való törekvés a hegesztés térhódítását eredményezte.

Első ilyen megoldás a szegecsfejjel megegyező kör-szimmetrikus érintkezőalak hegesztése volt, a rugó síkjára merőleges irányú kontaktusanyag hozzávezetéssel. Itt a kontaktusanyag felhasználás csökkenése a szegecs szárának elhagyásából adódott.

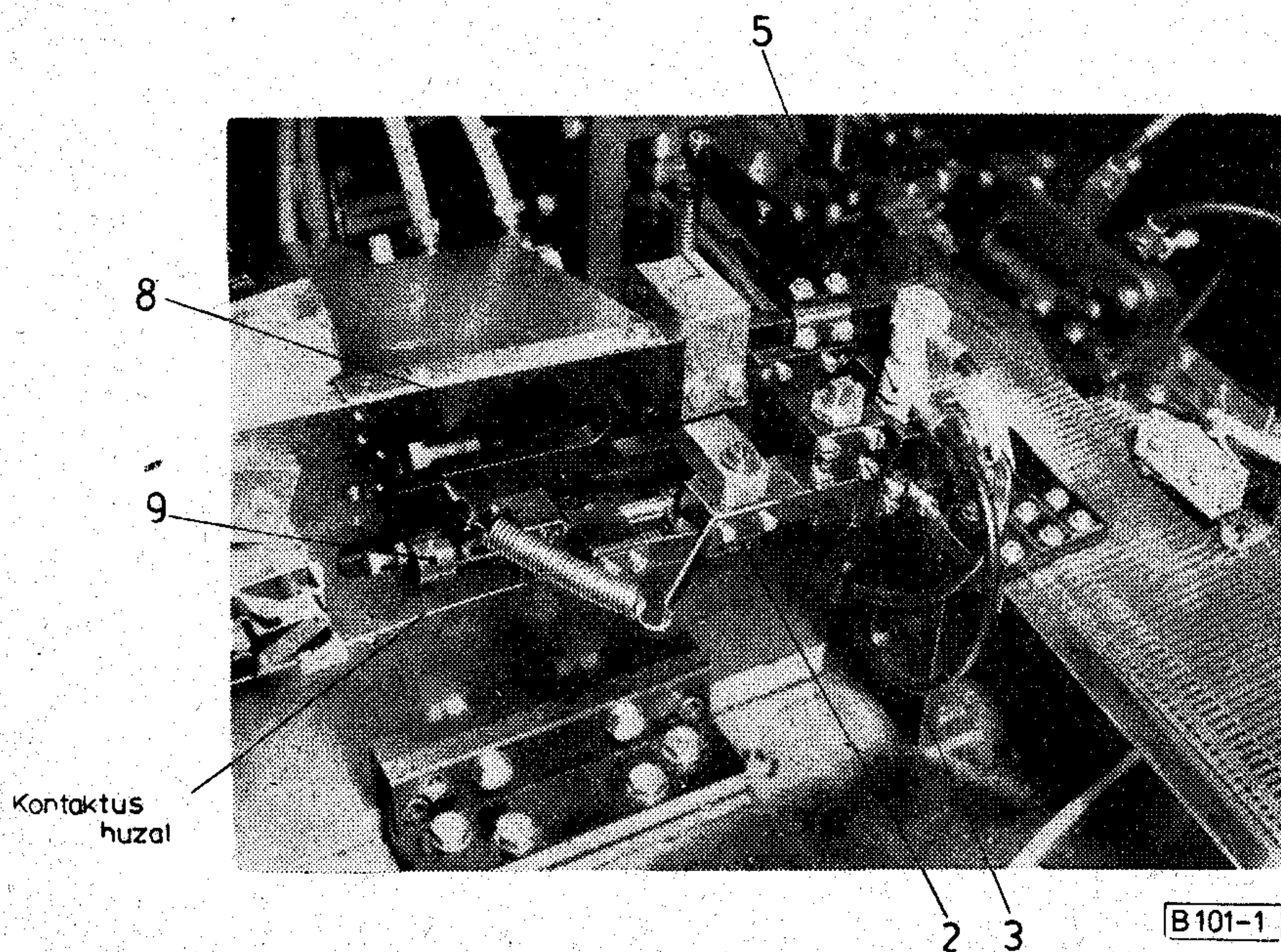
Következő lépés volt a kontaktusanyag hozzávezetés megváltoztatása a rugó síkjára merőleges irá-

nyúró, a rugó síkjával közel párhuzamos irányúra. Ennél a kontaktusanyag hozzávezetési módszernél lehetőség van köpenyes, vagy rétegelt (plattírozott) hasábkontaktusok előállítására. Ebben az esetben a kontaktustérfogat jelentős része (20–80%-a) úgynevezett térkitöltő anyagból — általában a hordozórugó anyagával megegyező anyagból — készül, ami ezzel megegyező mértékű nemesfém felhasználáscsökkenést eredményez.

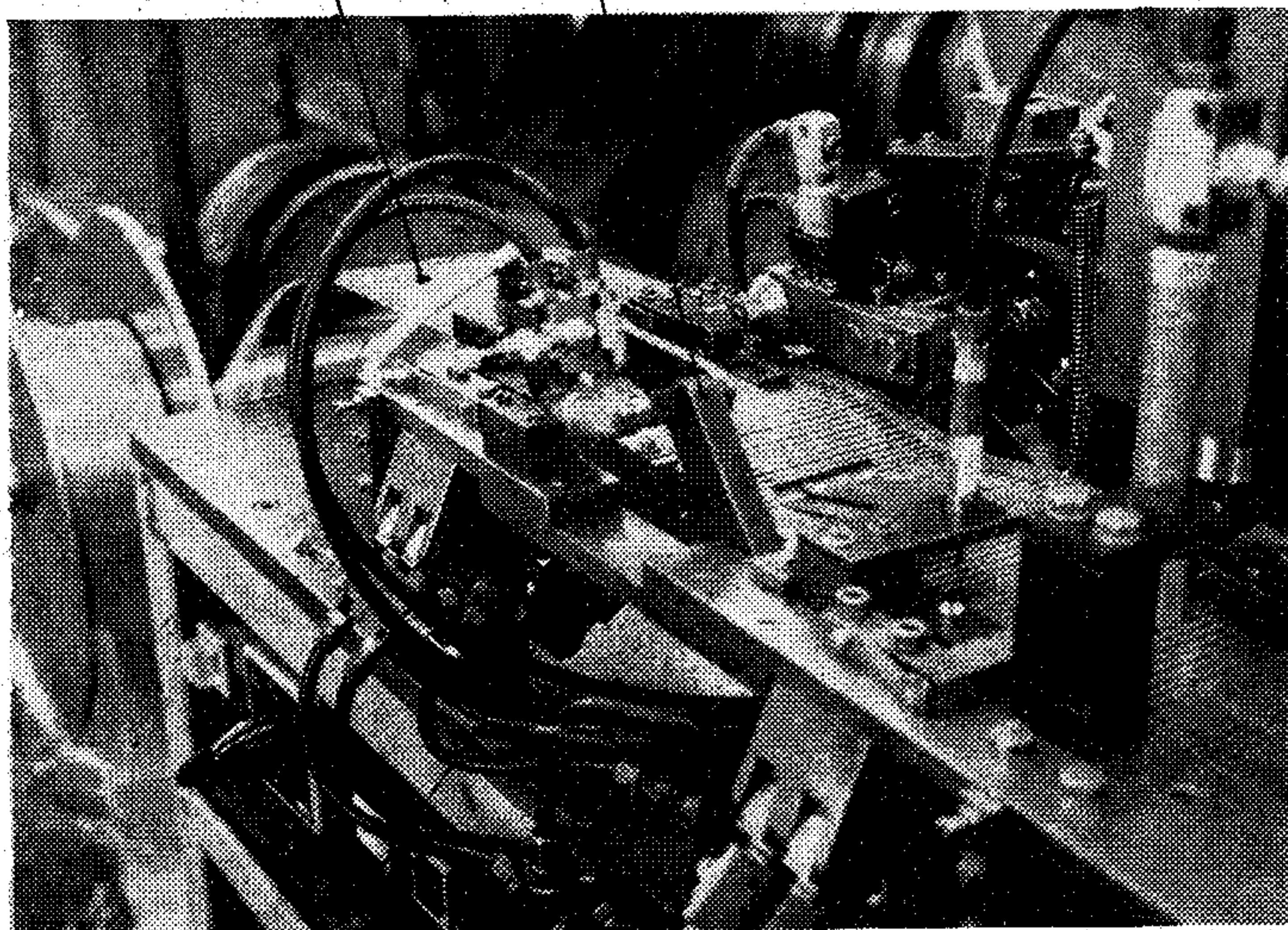
Mivel a térkitöltő anyag ára két nagyságrenddel kisebb, mint a nemesfém anyagé, ezen az úton jelentős anyagköltség csökkenést érhetünk el.

A gyárunkban kifejlesztett új hegesztőgépeknél a legkedvezőbb — rugó síkjával párhuzamos irányú — kontaktusanyag hozzávezetésén kívül az alaprugó adagolás-előtolás nagy pontosságú, automatikus rendszerét is kidolgoztuk.

Igen fontos az érintkező magassági méretének fokozott pontosságú elkészítése is. Erre a célra speciálisan kialakított zömítő egységet fejlesztettünk ki.



1. ábra. Kontaktus daraboló-kihelyező egység képe



B101-2

2. ábra. Alaprugószalag adagoló-reteszelő egység képe

Az érintkezők hegesztésének minőségvizsgálatára a hegesztőgépekre a minden darab ellenőrzését elvégző készüléket terveztünk és szereltünk fel.

A gép műszaki ismertetése

A gép több együttműködő, de saját feladatot végző külön szerkezeti egységből áll:

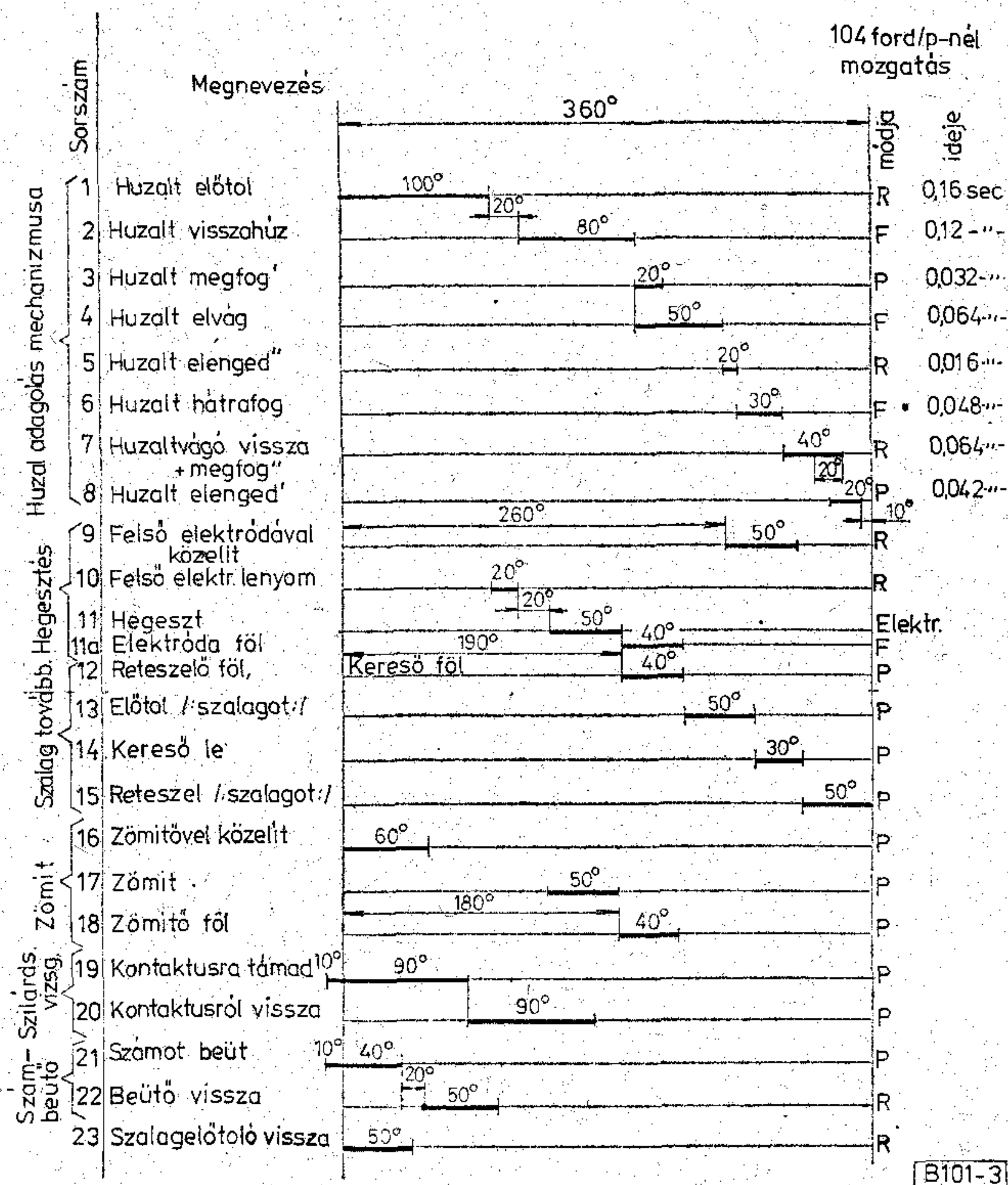
1. Az első egység a tekercsben tárolt érintkező-huzalt darabolja, majd a levágott kontaktus-darabot kihelyezi a hegesztő elektródák alá (1. ábra).
2. A második rész az alaprugó szalagot továbbítja és helyzetbe hozza a hegesztő elektródák alatt (2. ábra).
3. A harmadik rész a vezérlőelemekből áll. Ez az egység a vezértengellyel egybeépítve a hegesztő elektródákat mozgatja, kapcsolja a hegesztő áramot és a pneumatikus szelepeket.
4. A negyedik rész a rugóra már felhegesztett kontaktusokat a megkívánt alakra zömíti.
5. Az ötödik rész a kontaktusok hegesztési szilárdságát vizsgálja.

A hegesztőgépek működése (3. ábra)

A tekercsben tárolt kontaktushuzal végéből a vágó-szerkezettel levágott darabot a mögötte levő kontaktushuzal segítségével a huzaladagoló szerkezet továbbítja a daraboló szerkezeten keresztül a hegesztés helyére (idődiagram 1. tétel). A kontaktushuzal kiadagolása előtt a felső hegesztő elektróda a szalag felé közelít (idődiagram 9. tétel). Az érintkező kiadása után a hegesztő elektróda rázár az érintkezőre (idődiagram 10. tétel), majd a hegesztő berendezés áramot ad a hegesztőkörbe (idődiagram 11. tétel).

A vezértengely továbbfordulásával a hegesztő elektróda felemelkedik a szalagról (idődiagram 11/a tétel), kimegy a reteszelő is a szalagból (idődiagram 12. tétel) és az így szabaddá váló szalagot a szalag-előtoló egy lépéssel továbbtolja (idődiagram 13. tétel).

A szalag előtolása után a helyezőcsapok behatolnak a szalagba (idődiagram 15. tétel) és helyzetbe hozzák a szalagot. Közben a hegesztéssel párhuzamosan a kontaktushuzalt visszahúzza a hegesztés helyétől a daraboló szerkezetbe (idődiagram 2. tétel) és az elmoz-



3. ábra. Hegesztőgép működési idődiagramja

duló darabolófélben megfogja (idődiagram 3. tétel). Ezután a huzaldarabolót a huzal tengelyére merőleges tengely körül elfordítva, a kontaktushuzal végéből egy kontaktusnak megfelelő darabot levág (idődiagram 5. tétel).

A daraboló elfordulásával megnyitja a huzaltovábbító szerkezetet (idődiagram 5. tétel) és a huzalt a helyén hagyva, egy kontaktushosszal hátrább mozdul a huzalon a huzaltovábbító szerkezet (idődiagram 6. tétel).

Ezután a huzalvágó visszaáll kiinduló helyzetébe (idődiagram 7. tétel) és ezzel a huzaltovábbító szerkezetet engedi a huzalra záródni. Az elmozduló darabolófélben levő huzalmegfogást kioldja (idődiagram 8. tétel).

A kontaktushegesztéssel párhuzamosan a már rugóra hegesztett kontaktust a zömítő munkahelyen alakra zömíti (idődiagram 16–18. tétel). Ugyancsak a következő műveletben történik a felhegesztett és alakra zömített kontaktusok hegesztési szilárdság vizsgálata (idődiagram 19–20. tétel) és esetenként a kontaktus anyagát jelző számbeütés (idődiagram 21–22. tétel).

1. Kontaktus daraboló-kihelyező egység ismertetése (4. ábra)

Az 1. huzaltartó dobrol a kontaktushuzalt a 2. huzaladagoló szerkezet szakaszosan fejti le. A huzaladagoló szerkezet vezértengelyéről kapja a 9. csatlakozó tagon keresztül a tengelyirányú főmozgását. A huzaladagoló tengelye csúszócsapágyazva van, és rugós előfeszítéssel nyomódik a vezértengelyre. Előtoláskor a felhúzott rugó hatására mozog, tehát elakadás esetén törés nem következik be. Üresjárat hátramo zgása merev kapcsolattal történik, ekkor húzza fel az előtolórugót. Az előtolószerkezet rugós

szorítással fogja meg a kontaktushuzalt. A kontaktushuzal elvágása a 6. elforduló vágógyűrű és a 7. álló vágógyűrű érintkezési síkjában történik. A huzal vágása előtt pneumatikusan működtetett 5. huzalmegfogó túske a kontaktushuzalt a 3. elforgó késtartónak szorítva rögzíti a késtartóban. Ezután a 3. elforgó késtartó forgástengelye körül a vezértárcsa hatására karáttételen keresztül elfordul az álló késtartóhoz képest kb. másfélszeres huzalátmérő mértékéig. Ezzel a mozgással a 6. vágógyűrűn túlnyuló huzalszakaszt a huzal végéből levágja és a szintén elforduló 8. kioldó karral az elforduló mozgás végén a huzaladagoló szerkezet megfogását kioldja.

A huzaladagoló szerkezet mozgása ekkor a huzaltól függetlenné válik és egy osztást hátracsúszik a huzalon.

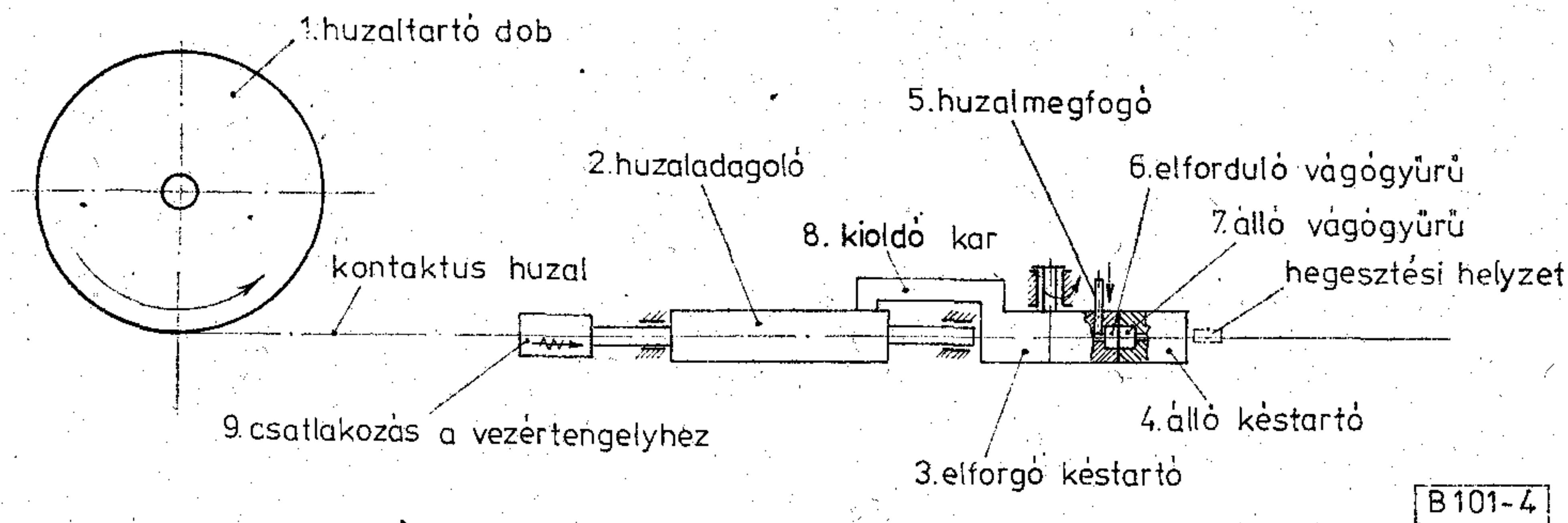
Az elforgó késtartó visszaállásakor a 6. és 7. vágógyűrű furata egy vonalba áll be, a 8. kioldó kar pedig már a mozgás kezdetekor visszaengedi a huzaladagoló szorítófogóját a huzalra.

A következő műveletben az 5. huzalmegfogó túske elenged és a 2. huzaladagoló előre mozogva kitolja a huzalból már levágott — a huzal előtt levő — kontaktusdarabot a hegesztési helyre.

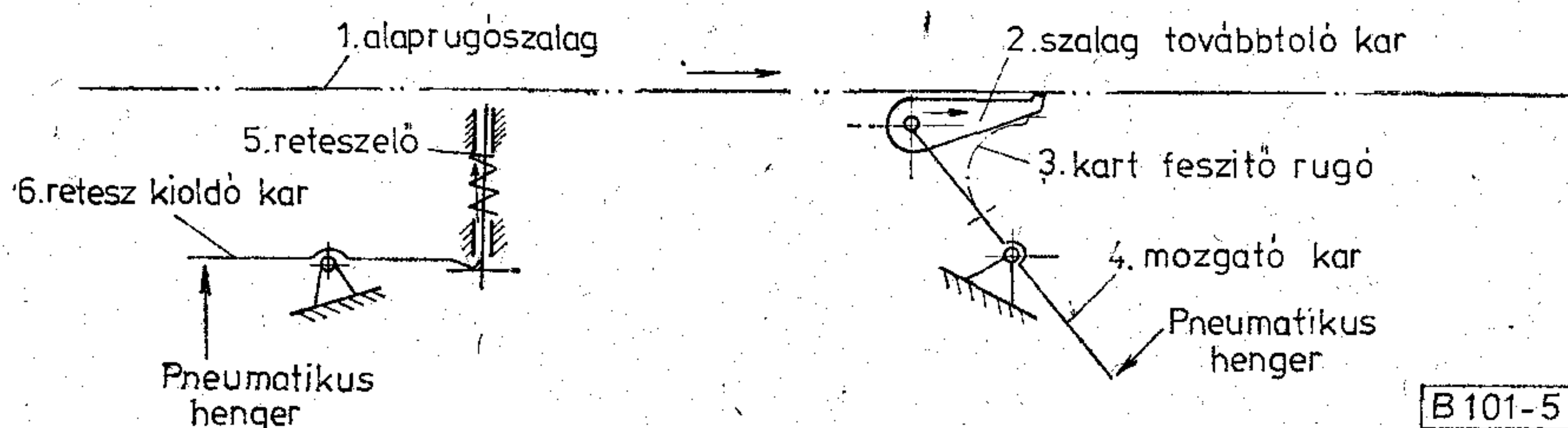
2. Alaprugószalag adagoló-reteszelő egység ismertetése (5. ábra)

Az alaprugó szalagtartó dobra csévélte hevederben összetartott szalag alakjában kerül a kontaktushegesztő gépre. A szalagtartó dobrol a kontaktushegesztés ütemében fejti le a szalagelőtoló szerkezet a rugóhevedert.

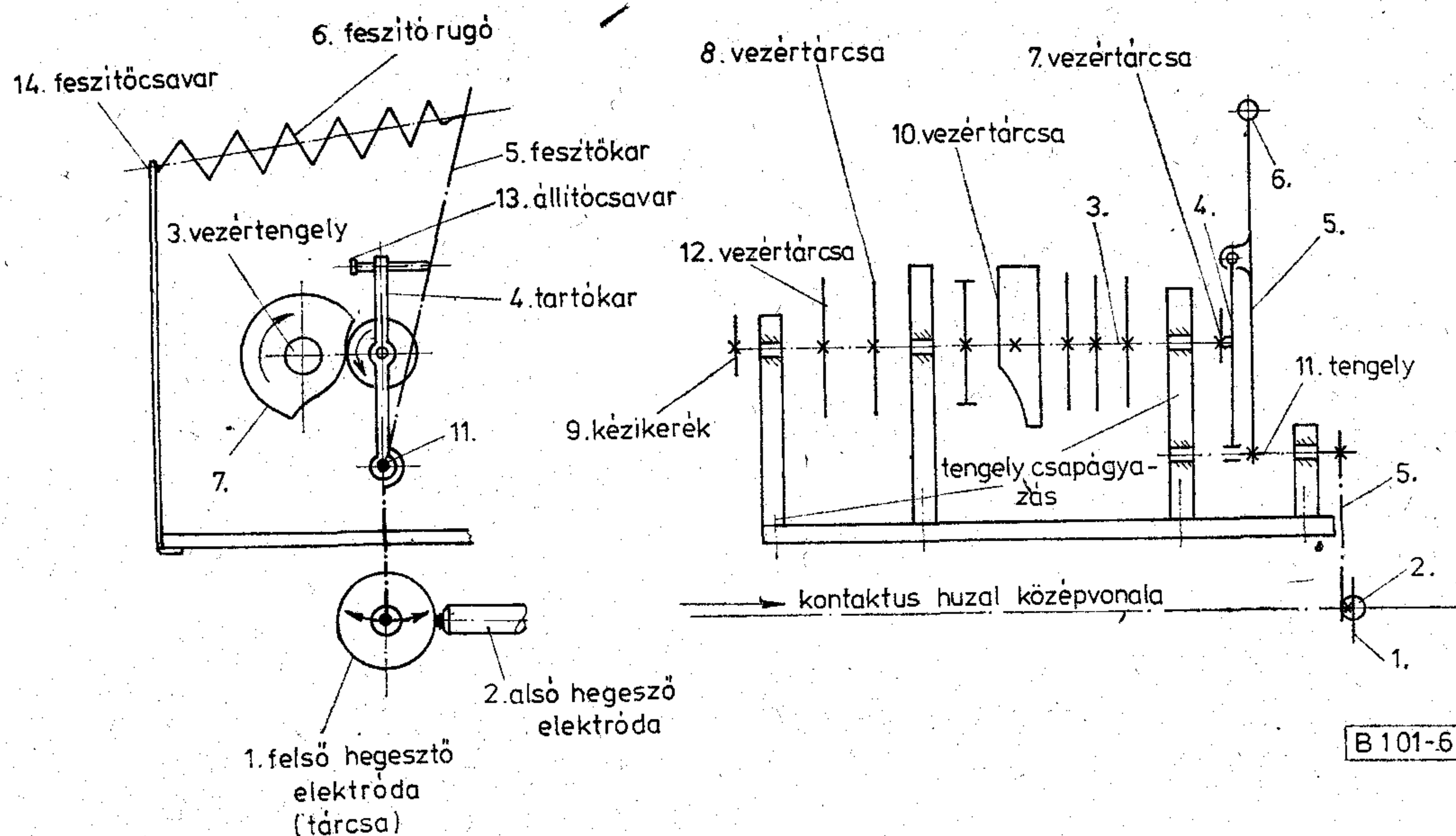
Az 1. alaprugószalagot a 2. szalag továbbtoló kar — a rugók közé a 3. kart feszítő rugó hatására beugró — homloklapjával tolja egy kontaktusosztással tovább.



4. ábra. Kontaktus daraboló-kihelyező egység



5. ábra. Alaprugószalag adagoló-reteszelő egység



6. ábra. A gép vezérlése és a hegesztőelektróda mozgató

A szalag továbbtoló kart pneumatikus henger mozgatja a 4. mozgatókar közbeiktatásával.

A szalag előtolásának befejeztével a rugósan előfeszített 5. reteszelt a pneumatikusan működtetett 6. retesz kioldó kar beengedi a rugó helyező furatába. Kontaktusozás alatt a szalagheveder az 5. reteszelt csappal reteszelve van.

A rugóheveder továbbítása előtt az 5. reteszelt csapokat a 6. reteszkioldó karra ki kell húzni.

3. A gép vezérlése és hegesztő elektróda mozgatója (6. ábra)

A gépen levő mozgások 60%-át a pneumatikus hengerek végzik. A hengerek működtetését vezérlő szelepeken keresztül a 3. vezértengelyre szerelt 8. vezértárcsák végzik.

A vezértengely 1 fordulatára 1 kontaktus készül el.

A vezértengely percenként 120-at fordul.

A hegesztőgép indító impulzusát a vezértengelyre szerelt 12. vezértárcsa adja. Az indító impulzus beadása után a hegesztő elektronika a beállított értékekkel saját vezérléssel lejátssza a hegesztő folyamatot.

Az 1. jelű hegesztő elektródát az 5. feszítőkar a 6. feszítő rugóval 4. tartókaron keresztül a 7. vezértárcsával mozgatja. Az 5. feszítőkarok a 11. tengelyre vannak ékelve, elektromosan az egész egység el van szigetelve a gép többi részétől.

A 2. alsó elektróda a rugót tartó asztal síkjára merőleges irányban, állíthatóan van szerelve. A 10. vezértárcsa adja az 1. ábrán részletezett huzaladagoló egység előtoló mozgását. A gép beállításakor a 9. kézikerekkel forgatjuk meg a vezértengelyt.

Az 1. felső elektróda magassági állítását a 13. állító csavarral végezzük.

Az 1. felső elektróda nyomását a hegesztési helyre a 14. feszítőcsavarral lehet állítani.

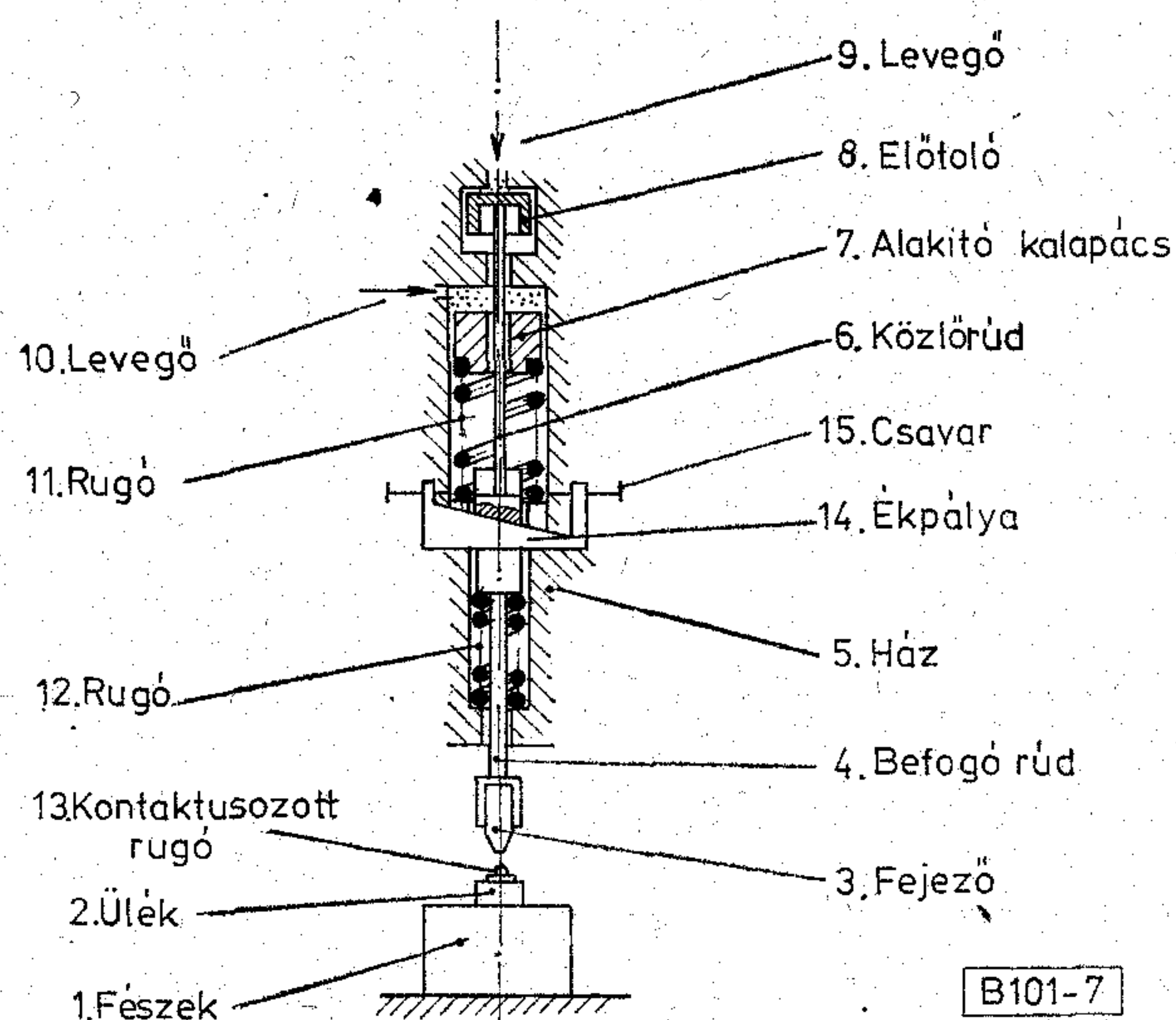
4. Zömítőegység ismertetése (7. ábra)

A kontaktusozott szalagot a szalagadagoló szerkezet a hegesztési pozícióból a zömítési pozícióba viszi. Zömítésnél a rugót az 1. fészekben levő 2. ülék támasztja.

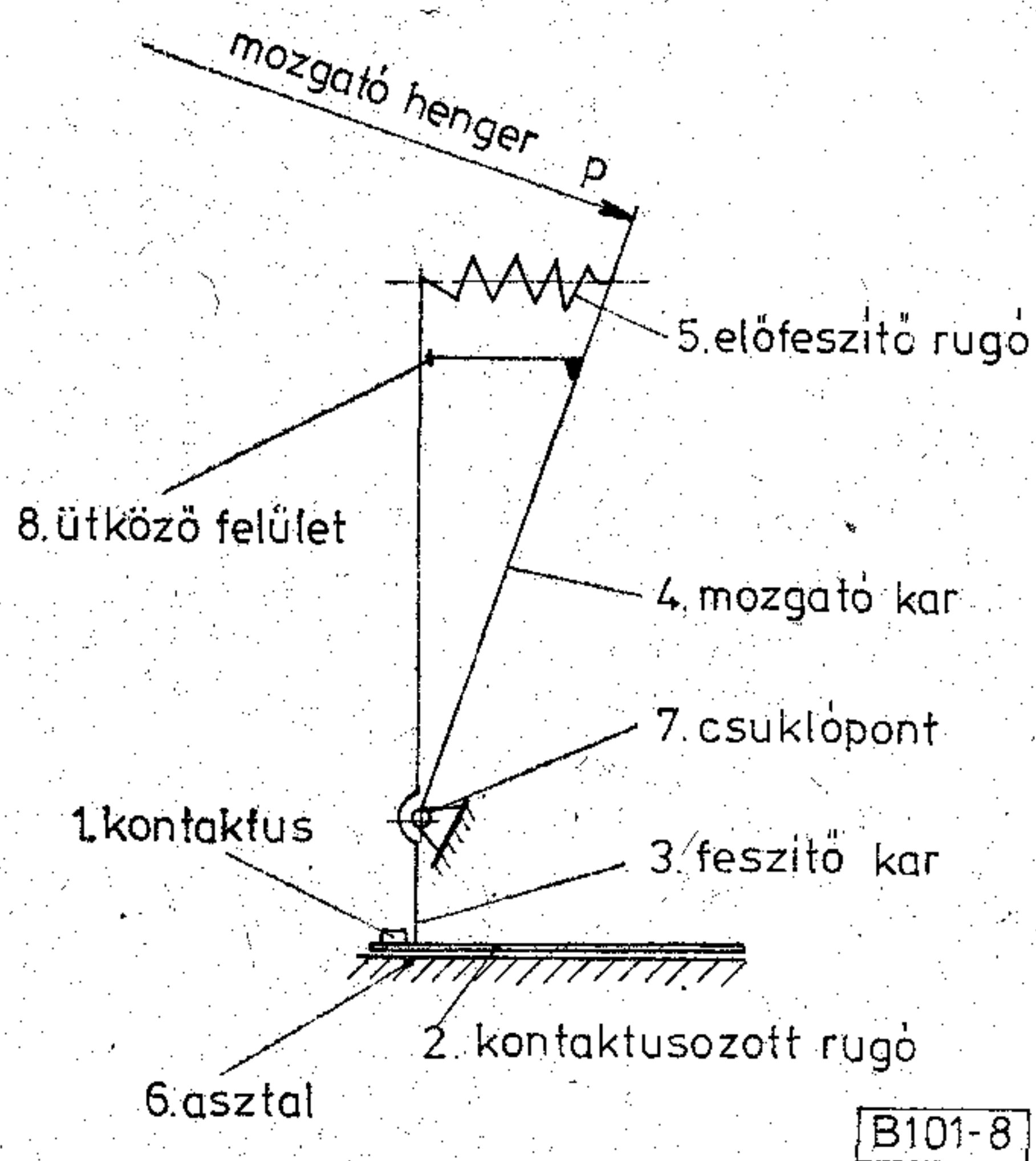
Az alakítást a 3. fejező végzi. A fejező alsó helyzetét a 4. befogó rúdon átmenő és az 5. házhoz támaszkodó 14. ékpofa állításával lehet beállítani. Az éket a 15. csavarral lehet állítani és rögzíteni.

A 4. befogó rudat a 6. közlőrúdon keresztül a 8. előtoló henger rátolja az alakítandó kontaktusra a 9. levegő csatlakozás megnyitásával. Ezután a 10. levegőcsatlakozás megnyitásával a 7. alakító kalapácsot a 4. befogó rúdnak löki és ezzel alakítja a 14. ékpofa által beállított magasságúra a 3. fejező a 13. kontaktusozott rugón levő kontaktust.

A 9., 10. levegőcsatlakozások légtelenítésekor a 11. és 12. rugók felemelik a 3. fejezőt és a 7. alakító kalapácsot kiinduló helyzetükbe.



7. ábra. Zömítő egység



8. ábra. Kontaktus szilárdság vizsgáló elvi vázlata

5. Kontaktus szilárdság vizsgáló ismertetése (8. ábra)

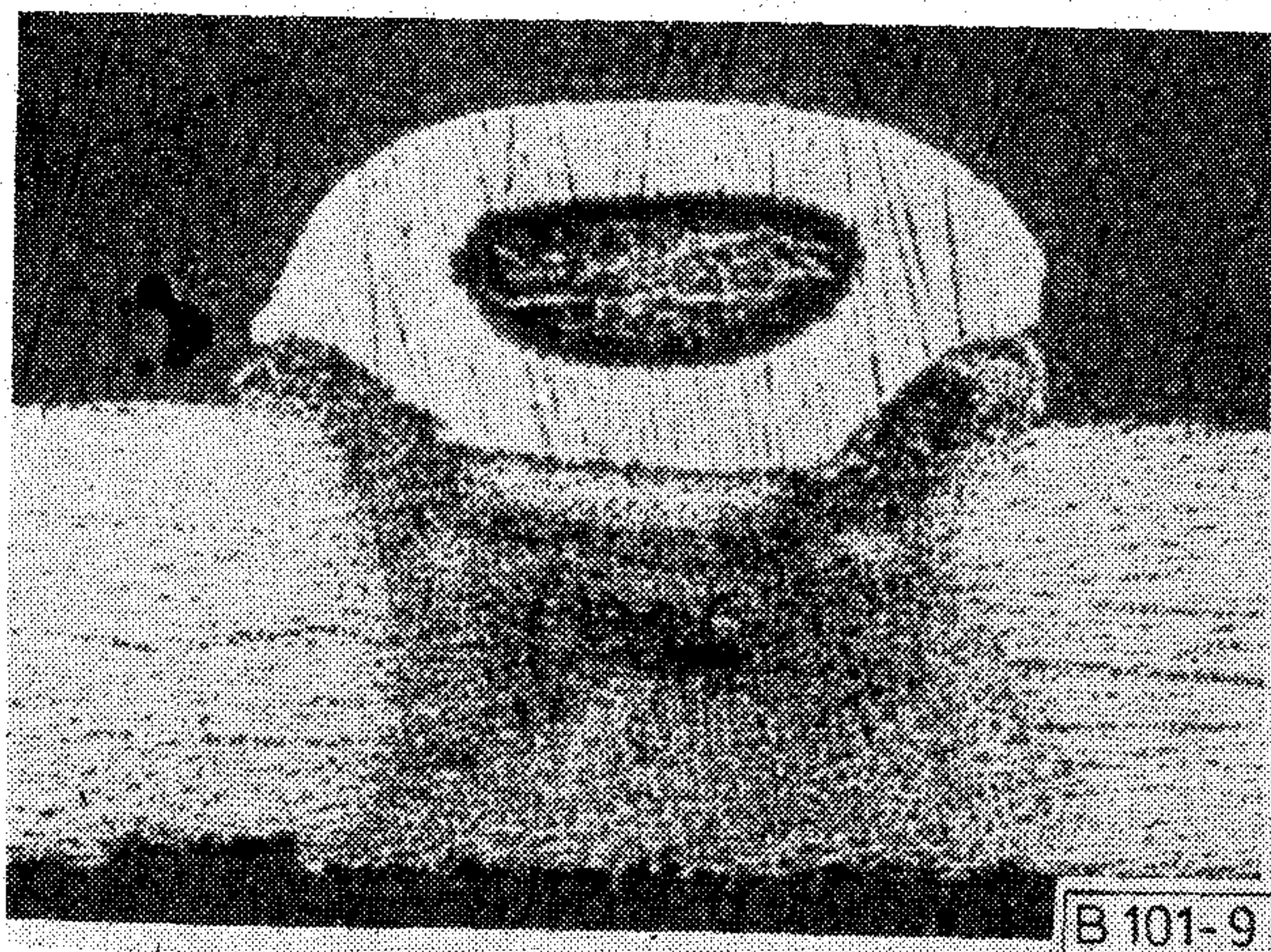
A hegesztett és alakra zömített kontaktusok hegesztési szilárdságának vizsgálatára szolgál a kontaktus szilárdság vizsgáló készülék. A szalagadagoló szerkezet a 6. asztalon a 2. kontaktusozott rugót a vizsgáló munkahelyre továbbítja. Az 1. kontaktusra a 3. feszítőkár felütkezik, amikor a működtető pneumatikus henger a 4. mozgókart elfordítja a 7. csuklópont körül. Az állítható előfeszítésű 5. rugó által beállított húzóerőt a 3. feszítőkár közvetítésével az 1. kontaktus felveszi, és a 3. feszítőkár megáll. A 4. mozgókar továbbfordulásakor a mozgókar 8. ütköző felülete elválik a 3. feszítőkartól. Ha a beállított húzóerő nagyobb, mint a kontaktus hegesztési szilárdsága, a 3. feszítőkár nem áll meg, hanem továbbhalad és a kontaktust a készülék leszakítja.

A gép alkalmazási köre

A gép sajtolással készült és hevederben összetartott alaprugók automatikus — tekercsből tekercsbe történő — kontaktusozására alkalmas. A felhasznált kontaktusanyag-előgyártmány tekercsben tárolt, kör vagy profilos keresztmetszetű huzal. A huzal palástjából készül a kontaktus érintkező felülete, ezért a kontaktusanyag-előgyártmány a kontaktus terhelési viszonyaitól függően lehet nemesfém köpennyel ellátott kör keresztmetszetű (9. ábra) vagy rétegelt — profil keresztmetszetű bimetal huzal — anyag.

A gép a kontaktusokat az alaprugó felület tetszés szerinti helyére, tetszés szerinti szögben fel tudja hegeszteni.

Jelenleg hasonló konstrukciójú gépet csak tőkés relációból lehet beszerezni, ezért ezen gépek kifejlesztésével, illetve legyártásával több millió forint importmegtakarítást értünk el.



9. ábra. Nemesfémköpennyel ellátott huzalanyagból gyártott kontaktus keresztmetszeti képe

HÍREK ÜZEMEINKBŐL

Új mobilközpont Baján Üzembe helyezés: március 21-én

A szegedi postaigazgatóság a XII. kongresszus tiszteletére felajánlást tett, hogy a BHG által kiszállított ARF 102 mobil telefonközpontot a kongresszus megnyitása előtt üzembe helyezi.

Március 21-én 15 órakor került sor a felajánlás teljesítésére és az ünnepélyes bekapcsolásra. A városi párt- és tanácsi vezetők mellett a Posta-vezérigazgatóság, a BHG küldöttség a posta javító üzemének jelenlétében a szegedi postaigazgatóság vezetője adott engedélyt az üzembe helyezésre.

Jóleső érzéssel nyugtázhattuk, hogy hibamentes volt az üzembe helyezés. A szegedi posta műszaki dolgozói nagy szakmai felkészültséggel vizsgálták és helyezték üzembe a központot. Ezzel jelentősen javul Bajá város távbeszélő ellátottsága, bár a végleges megoldást a telepített főközpont fogja jelenteni.

A bajai központtal már 8 ezerre emelkedett az üzemelő mobilközpontok vonalainak száma.

Új berendezés prototípusa az ORION fejlesztésén

Az ORION mikrofejlesztés új berendezés prototípusát készítette el: a 2 GHz-es sávban működő 30–120 csatornás PCM-berendezést. Ez a 400 MHz-es sávban működő RP-berendezés korszerűsített változata. A digitális berendezések családjában az Orion először jutott el 120 csatorna kiépítéséig. Ezzel gyártmányválasztékukat bővítették, és a piaci igényeknek jobban eleget tudnak tenni. Az új PCM-berendezés harmadik generációs — integrált áramkörü és mikrosztripes konstrukció.

Ezzel a berendezéssel lehetőség nyílik analóg és digitális jelek több száz kilométeres távolságra való továbbítására. A berendezés az Országos Villamosipari Tröszt rendelésére készült, az Albertirsa és Vinyica közti távvezeték hírközlő rendszerét köti össze a dunántúli energiahálózattal. A berendezésre Peruból is van megrendelésük.

A jövő szárazelemei?

TÖLGYESI LÁSZLÓ
BHG

Az elektronika egyre szélesebb körű felhasználása látványosan növekvő igényeket jelent a különböző fajtájú és méretű telepek iránt. Ez az igény legfeltűnőbbben a zsebrádióknál, kalkulátoroknál, hallókészülékeknél, elektronikus óráknál jelentkezik, de széles körben használnak elemeket berendezésekben is, mint például a keskenysávú adók, mikroprocesszorok, detektorok, különféle jeláramkörök stb.

Szemlénkben két újabb fajta, a Sanyo és a Gould cég által kifejlesztett, még kevésbé elterjedt elemet mutatunk be a Communications International 1979/10. számában megjelent következő cikkek alapján: T. Nabeshima: Lithium — power source for the future? és Dick Pytches: Zink-air cells have long lives.

A hagyományos elemek

Sokhelyütt használnak telepeket, és velük szemben különböző követelményeket támasztanak. Az egyik felhasználásban kis terhelés mellett stabil, lapos kisütési karakterisztika kell, máshol a hosszú élettartam alatt szakaszosan, nagy kisütési ciklusokra van szükség. Ehhez jönnek még a feszültség, kapacitás, hőmérsékleti, formai és súly kívánalmak. Az elektrokémiai rendszereknek, továbbá olyan hajlékonyoknak kell lenniük, hogy a különböző követelményeket — elektromosakat és mechanikaiakat egyaránt — viszonylag kis mechanikai konstrukciós változtatásokkal ki tudják elégíteni. Ezeken kívül környezeti szempontból — biztonságos, nem mérgező, nem szennyező — is megfelelőnek kell lenniük amellet, hogy kereskedelmiileg is elfogadhatóak.

Ezeknek az igényeknek a kielégítésére sokféle típusú és méretű telepet használnak, némelyik közülük igen régi családfával rendelkezik. Például a most 113 éves Leclanche-elem még mindig a forgalomban levő legelterjedtebb elemi cella.

Az összes elektrokémiai elem lényegében két elektródából és az elektrolitból áll. Az egyik elektróda a katód, egy oxidáló reagens ami vegyileg redukálódik, a másik elektróda az anód, elektrokémiailag oxidálható vagy oxidálható anyaggal van érintkezésben.

A Leclanche-elem katódja eredetileg ásványi szén-mangándioxid keverék, keményítőpasztába itatott ammóniumklorid az elektrolitja, és cink az anódja. Eleinte ezek mindhárman egy semleges külső edényben helyezkedtek el, de később kifejlesztették az elem

„száraz” változatát, amelynél maga a cinkanód alkotja a külső edényt. A modern fejlesztések összetételben és felépítésben is további tökéletesítéshez vezettek, például jól kézbentartható paraméterekkel rendelkező elektrolitikus mangándioxidot használnak a kevésbé tiszta, szabályozhatatlan jellemzőjű természetes anyag helyett, ezzel nagymértékben megjavítva az elem tulajdonságait.

Az egyre könnyebb hordozható eszközök igénye állandó nyomást jelentett a felhasználók részéről, ami az elektronikus alkatrészek és áramkörök miniatürizálásával együtt a mind kisebb telepek növekvő népszerűségéhez vezetett. Ezt az igényt kisebb Leclanche-elemek gyártásával eleinte bizonyos mértékig ki tudták elégíteni, de a lényeges előrelépést a miniatürizált higanyelemek felhasználása jelentette.

Az elemek miniatürizálásának azonban alapvető problémái vannak. A töltés magatartásának és kielégítő élettartam biztosításának — például az elektromos szivárgás és a vegyi reakciókkal szemben — normál nehézségei ezeknél a termékeknél a kisebb méretek miatt fokozottabb mértékben jelentkeznek. S mivel ezek csak kis mennyiségű aktív anyagot tartalmaznak, egy kis abszolút veszteség, ami a nagyobb egységeknél még eltűrhető lenne, a sokkal kisebbeknél jelentősen lecsökkenti a kapacitást. Ezekkel és más problémákkal a modern miniatűr elemekben is találkozunk.

A higanyelemet eredetileg a második világháború idején találták ki, azóta mindenféle méretben fejlesztették tovább, köztük miniatűr változatban is készítenek már.

A higanyelem felépítése a következő: az anód cink-amalgám, a katód higany(II)oxid, az elektrolit pedig cinkoxiddal telített 40%-os kálium-hidroxid-oldat vagyis



Feszültsége 1,35 V, amit kicsit növelni lehet, ha a katódhoz egy kis mangánoxidot adnak, de így is csak legfeljebb 1,4 V-ig lehet felmenni.

A magasabb feszültségre való igényt körülbelül 15 évvel később sikerült kielégíteni az ezüstoxid-elemmel. Ez — az áramfelvételtől függően — 1,65–1,50 V feszültséget szolgáltat, de a töltéskapacitása mintegy 10%-kal kisebb, mint az azonos méretű higanyelemé. Felépítése is hasonlít az utóbbihoz, azzal a különbséggel, hogy higany(II)oxid helyett

ezüstoxid alkotja a katódot. A rendszer felépítése így:



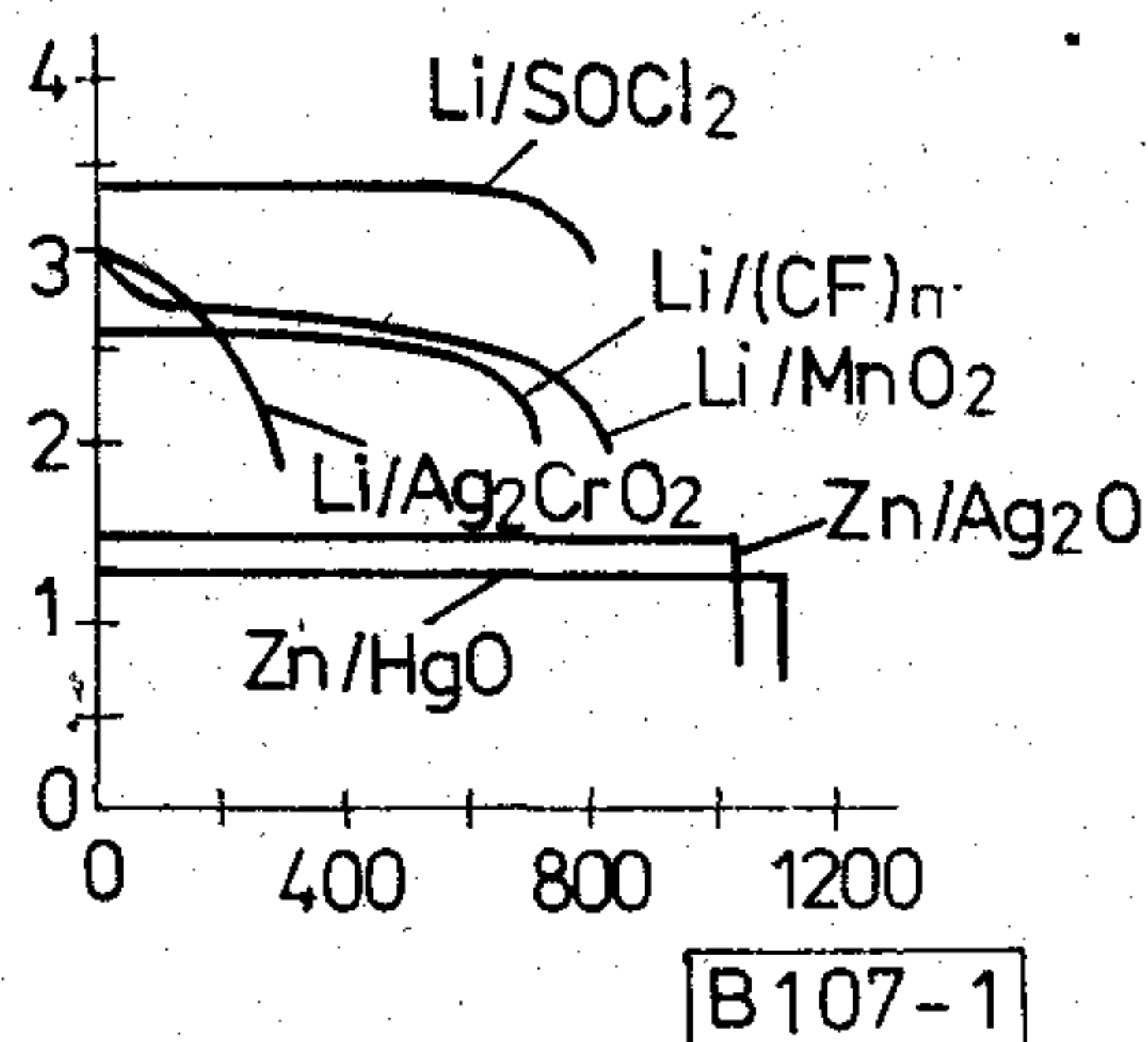
Az anód porított cink-amalgám, az elektrolit kocsonyásított kálium-hidroxid (vagy néha nátrium-hidroxid), a katódba itt is keverhető mangándioxid, ez emeli a feszültséget.

A lítiumelem

A legnagyobb elektróda potenciállal rendelkező elem a lítium, a periódusos rendszer harmadik eleme (3,045 V). Sűrűsége 535 kg/m³, az ismert legkönnyebb fém elem. Magas elektróda potenciálja azt jelenti, hogy nagyon reaktív redukáló elem. Ezért egy ideje tudják róla, hogy anódként használva számos előnyös tulajdonsággal rendelkezhet, a legjelentősebb ezek közül a nagy energiasűrűség.

A lítiumanód persze önmagában kevés ahhoz, hogy elektromosságot generáljon, sőt a gyakorlati felhasználás szempontjából legfontosabb paramétereket, mint a feszültség, tárolási időtartam, energiasűrűség (a súly vagy térfogategységenként tárolt elektromos energia), működési hőmérséklet-tartomány, jelentős mértékben a katód anyagának megválasztása határozza meg.

A különböző gyártók különböző katódanyagokat választottak melyek mindegyike rendelkezik előnyökkel is, hátrányokkal is, de a kereskedelemben kapható lítiumrendszerek bármelyikének energiasűrűsége felülmúlja a jelenleg kapható akármelyik más rendszerét (1. ábra).



1. ábra. Összehasonlító kisütési görbék, feszültség (V) – idő (óra). A terhelés a lítium cellán 22 kOhm, a higany és az ezüst cellán 11 kOhm

A mangándioxidos rendszer viszonylag újkeletű (1975). Ennek az elemnek a fejlesztését számos olyan probléma lassította, mely főleg abból származott, hogy kezdetben még nem ismerték teljesen a lítium és a mangánoxid közötti elektrokémiai reakciók pontos természetét.

A Sanyo laboratóriumaiban sikerült az ion- és röntgensugaras mikroanalízisekkel feltárni a reakció természetét. Az elem elektromos erejét a négy vegyértékű MnO₃ lítiummal három vegyértékű MnO₂-vé való redukálása szolgáltatja, ezért nincs gázkepződés sem a Li/MnO₂ rendszerben. Az alacsony működési hőmérséklet (egészen –20 °C-ig) lehetősége érdekében vízmentes szerves elektrolitot alkalmaznak. Az elemnek különlegesen hosszú élettartamot biztosít,

hogy a speciálisan hőkezelt MnO₂ nem oldódik az elektrolitban.

A lítiumelemek előnyei

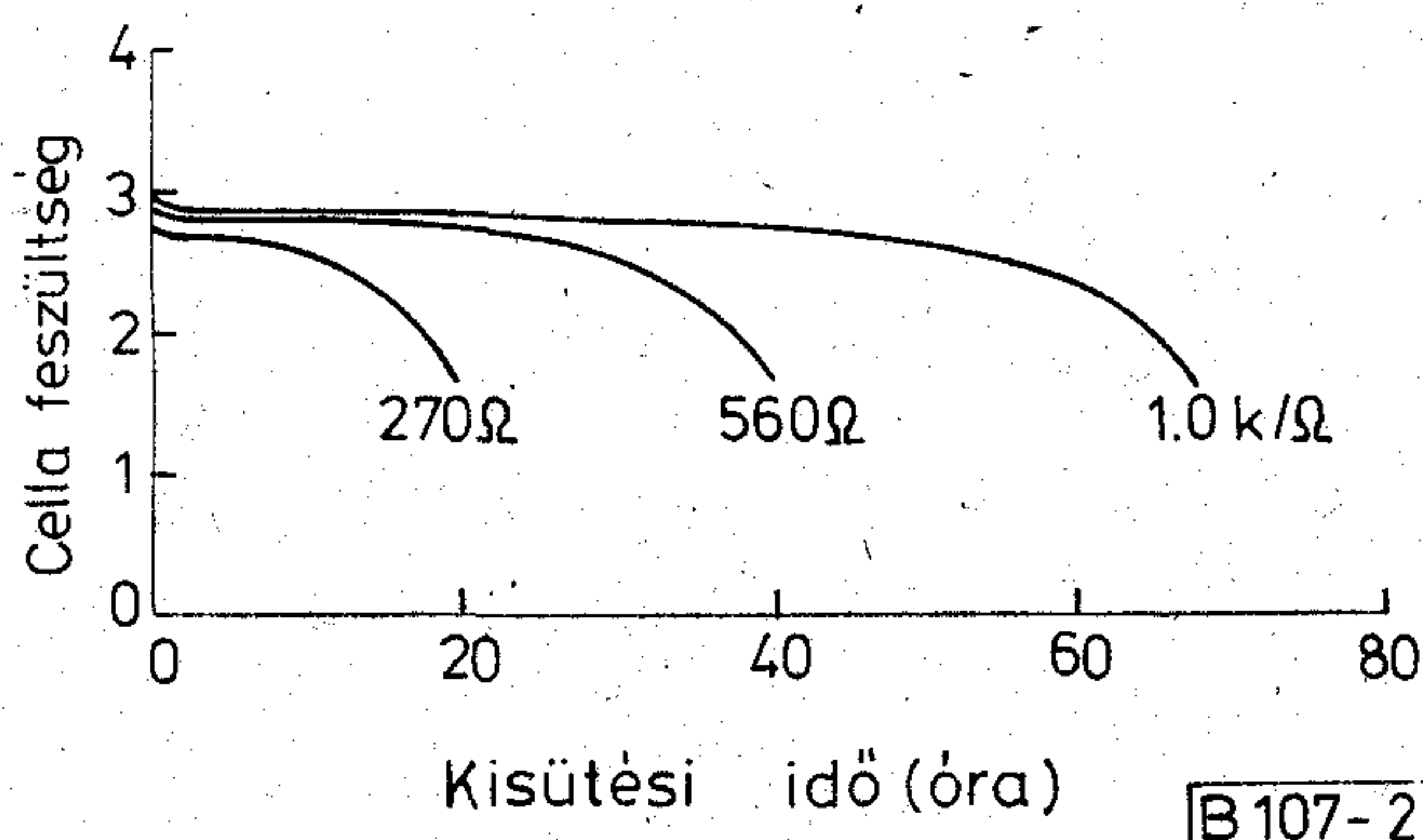
A lítiumrendszerek leglényegesebb előnyei a többivel összevetve a hosszú élettartam és a nagy energiasűrűség. Ez utóbbi előnyt gyakorlatilag kétféleképpen is kifejezhetjük, vagy úgy, hogy azonos térfogatban (vagy súlyban) több elektromosságot tárolhatunk, akár azonos elektromosságot kevesebb helyen. Néhány különböző fajta elem energiasűrűségét hasonlítja össze az 1. táblázat.

1. táblázat. Különböző elemek energiasűrűségének összehasonlítása

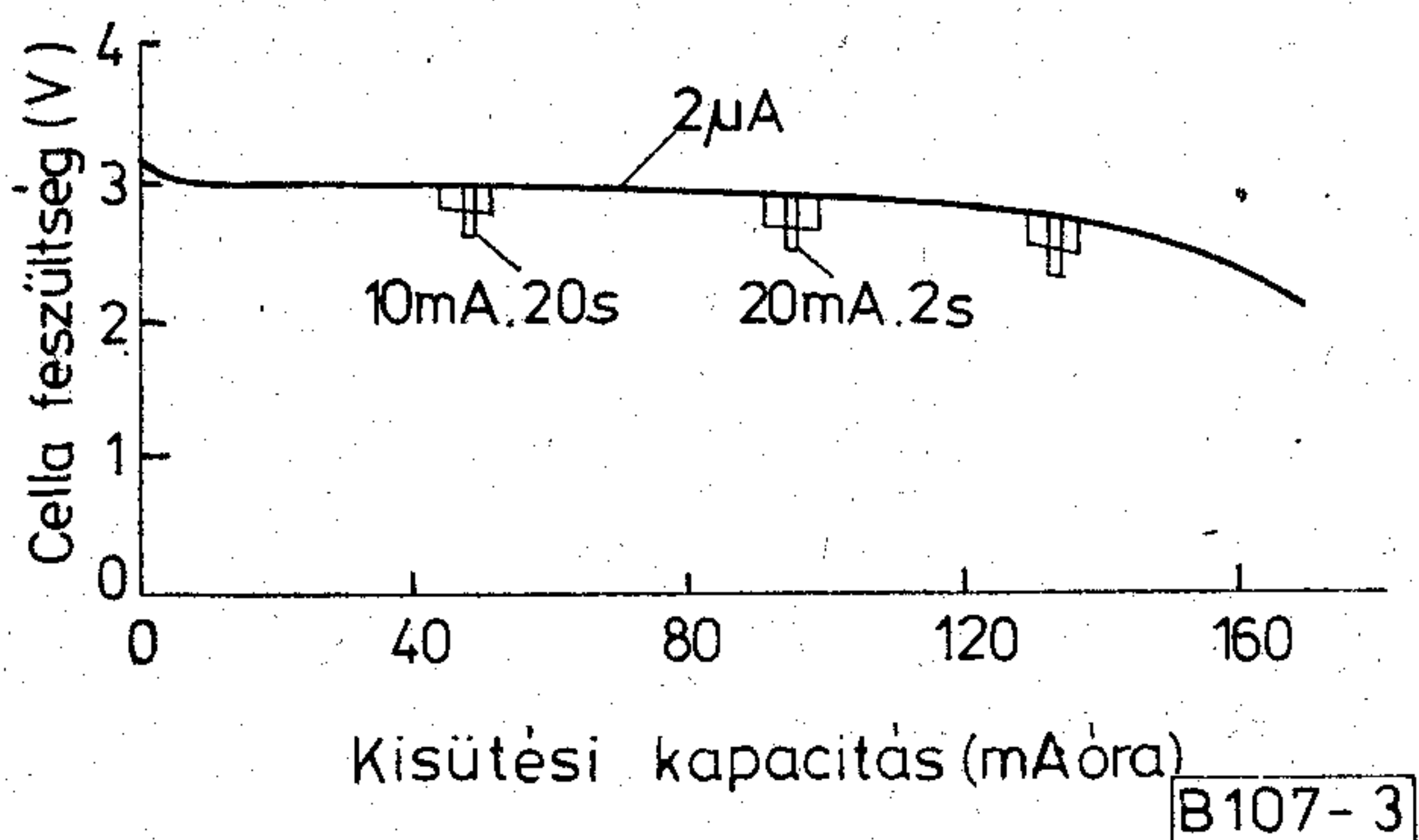
Rendszer	Relatív energiasűrűség egységnyi súlyra	Relatív energiasűrűség egységnyi térfogatra
Lítium	1,0	1,0
Ezüst Zn/Ag ₂ O	0,4	0,5
Higany Zn/HgO	0,4	0,5
Lúgos mangán	0,3	0,4
Cink-szén	0,2	0,2

Katonai távközlési berendezésekben már nagy lítiumelemeket használnak (Li:SO₂), ahol a lítium megbízható, karbantartást nem igénylő, hordozható, nagyon kényelmes elektromos táplálást kínál. A Li/MnO₂-rendszerek természete azonban a miniatűr elemek tömeggyártását teszi lehetővé.

A Li/MnO₂ hajlékonysága következtében több rétegű elektródás lapos elemet lehet készíteni, ezzel sokkal kisebb belső ellenállást elérni, mint az ugyanilyen alakú hagyományos elemekkel. Általánosan vizsgálva megállapítható, hogy a lítiumelemeknek legnagyobb szerepe azokon a felhasználási területeken van, ahol a táplálandó létesítmény vagy berendezés távoli, elszigetelt, ahol hatékony energiafelhasználás szükséges, ahol súlykorlátozás van. Előnyösen használhatók speciális területeken, mint például az űrkutatás és a műholdas távközlés, ahol a lítiumtelepek nyújtotta összes előny kihasználható (2. és 3. ábra). Azokon a területeken, ahol nincsenek különleges igények, még nem szívesen alkalmazzák a lítiumelemeket. Ennek több oka is van: első, a lítiumcellák ára, ami egy ideig még elég magas, második, bizonyos félelem él a lítiumcellákkal szemben, amit rosszul zárt Li/SO₂-elemekkel végzett kísérletek okoz-



2. ábra. Egy tipikus lítium-elem folyamatos kisütési karakterisztikája szobahőmérsékleten



3. ábra. Egy tipikus lítium-elem impulzusüzemű kisütési karakterisztikája szobahőmérsékleten

tak, harmadik, a jellegzetes 3 V lítiumpotenciál, ami nem kompatibilis a meglevő technológiákkal, mint például a NiCd (1,2 V), a lúgos mangán (1,5 V), az ezüst (1,5 V) és higany (1,4 V) cellákkal.

Általánosan szólva a lítiumtechnológia a jövőé, de létezését már a tervezési szakaszban figyelembe kell venni.

Felhasználás

A következő helyeken lehet lítiumelemeket használni:

1. LSI-memória véstartalék MPU vezérelt eszközökben.
2. Miniatur adók.
3. Távoli és felügyelet nélküli távmérő berendezések tápellátása (tengeri bóják, műholdak stb.).
4. Orvosi berendezések (hallókészülékek stb.).
5. Betörés elleni biztosítórendszerek.
6. Elektronikus azonosítók.
7. LCD-karórák.
8. Kamerák.
9. Víz alatti berendezések.

A lítiumelemek felhasználási köre széles és nehéz megmondani, hogy milyen területeken fogják még elfogadni.

A lítiumelemek ára jelenleg — bármilyen cellát véve is — nagyobb, mint, mondjuk egy higanyelemé. Még ha a tárolt wattóra energiát hasonlítjuk is össze, a lítiumelem gyakran akkor is sokkal drágább. A miniatűr elemeknél súlyosbítja a helyzetet a tokozási költség, amely a végtermék árának meghatározó tényezője. A gyártási mennyiség növelésével azonban ez meg fog változni.

A Li/MnO₂-rendszerek hajlékonyságát és költség-hatékonyságát véve tekintetbe, várható, hogy a miniatűr Li/MnO₂-elemek ára végül éppoly olcsó lesz,

mint az azonos méretű higanyelemeké. Sajnos azt nehéz megjósolni, hogy ez mikorra fog megvalósulni.

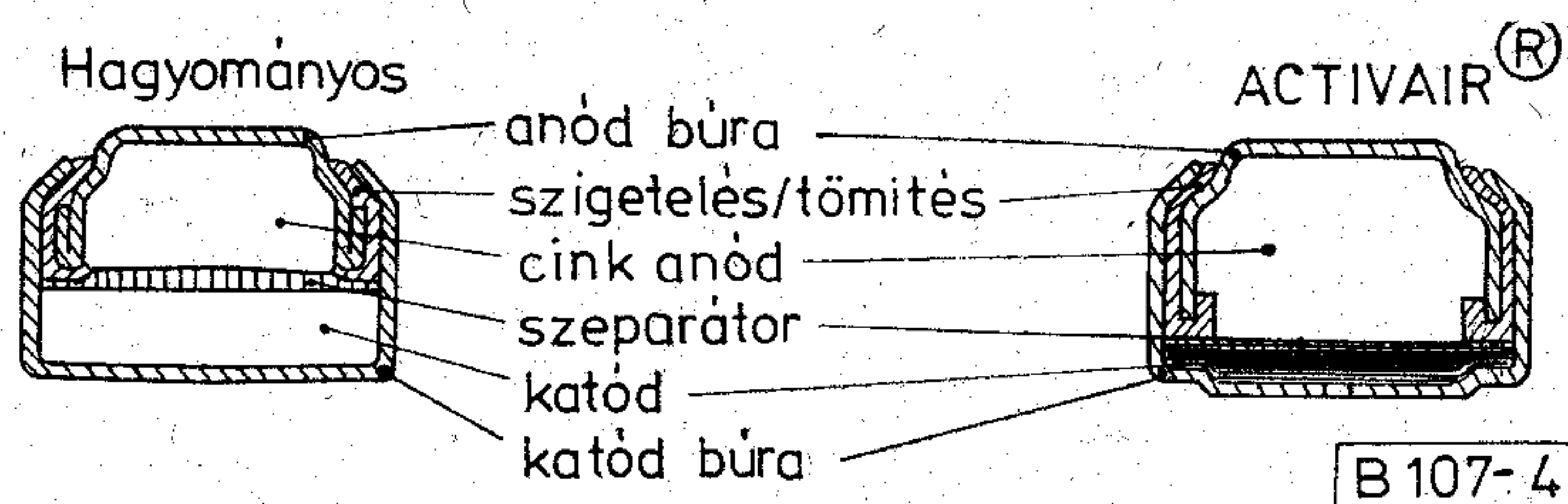
A levegőelemek

Az eddigi elemekben mindenütt fémoxidok voltak a redukálható összetevők, de sok más oxidáló reagenst is használnak a gyakorlatban. Ha viszont magát az oxigént (amit a levegőből nyerhetünk) használjuk redukáló komponensként, akkor magának a telepnek nem kell oxidáló reagenst tárolnia. A levegőelemek ötlete már az 1800-as években felmerült, s habár a korabeli vegyészek rájöttek, hogy a levegő oxigénje néhány fémrel elektromos energiát szolgáltatva reagálhat, ennek működő folyamatként való megvalósítása még komoly nehézségekbe ütközik.

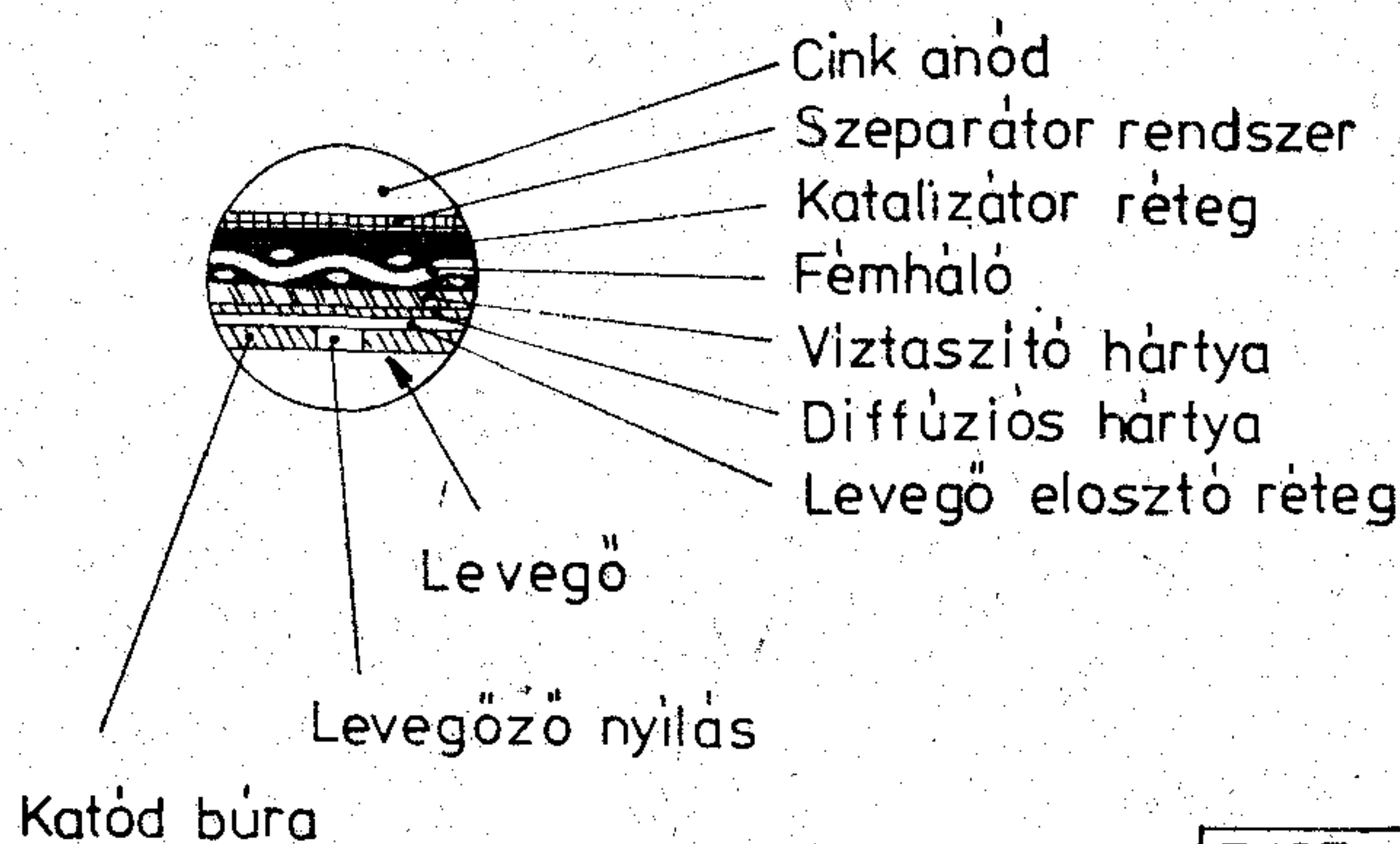
A levegőelektrodák előnye az összes többi fajta elektródával szemben a kis súlya és az, hogy nagy áramú működést képes fenntartani. Természetesen vannak hátrányai is, amiket megfelelő tervezéssel kell kiküszöbölni. Nem lehet teljesen zártra tokozni, feltétlenül szabad levegőn kell lennie az elektródának. Emellett az elektrolit felé is nyitva kell lennie, még hozzá úgy, hogy az elektrolit is találkozzon a levegővel, ez korlátozza az elektrolit választásának lehetőségeit. Az illékonyak elpárolognak (a vizesek viszont megfelelőnek bizonyultak), a lúgosak széndioxidral szennyeződnek.

A fém—levegő rendszerben használandó fém megválasztásánál a tervezőnek kompromisszumos megoldást kell keresnie a könnyű oxidálás, elektrolittal szembeni stabilitás, egy adott energiafelszabadításhoz szükséges súly, költség és hozzáférhetőség között. Az alkalmazások legszélesebb körében a cinket találták a legmegfelelőbbnek minden tulajdonságában. Csak az 1930-as évektől tudtak bizonyos célokra cink-levegő telepeket sikeresen alkalmazni. Ezek a telepek katalitikusan aktivált porózus széntömböt használtak az elektrolit felületén eloszott oxigén reakciójának elősegítésére. A vastag szénkatód szerkezetben paraffin akadályozta meg, hogy az elektrolit elöntse a pórusokat és kiszökjön az elemből. Az anód fémes cink volt, az elektrolit pedig káliumhidroxid vizes oldata.

A teflon (politetrafluóretilén) megjelenésével az 1950-es években további fejlődés következett be, mivel az új anyag víztaszító, ugyanakkor a gázokra nézve porózus. A fizikai tulajdonságoknak ez a kombinációja, valamint általános vegyi ellenállóképessége alkalmassá tette, hogy az úrkutatás számára ultravékony, nagy teljesítményű oxigén katódokat hozzanak létre belőle. Lehetővé vált a nagy, viaszba mártott széntömb elektródákról lemondani, amik eddig korlátozták a cink-levegő telepek tervezését, kons-



4. ábra. Egy hagyományos és Activair elem keresztmetszete



B107-5

5. ábra. Activair levegő katód

trukcióját, teljesítményét. Gouldék átvették ezt a technológiát az úrkutatástól és kifejlesztették az Activair nevű cink-levegő gombelemet. Ebben az elemben egy mindössze 0,5 mm vastag levegő elektróda szolgál katódként. Ez az elektróda szeparáló, vezető, szerkezeti, katalizátor és nedvességgátló rétegekből álló többrétegű membrán (5. ábra). Mivel a katód katalitikusan működik, nyilvánvaló, hogy üzemelés közben nem fogy el. Az elem kapacitását nem a levegőből nyerhető oxigén mennyisége szabja meg, hanem a cinkanód korlátozza. Ez az elektróda 3 súlyszázalék higanyt tartalmazó cink-amalgám, finomszemcsézett formában, s a nagy felületének köszönhetően az elektróda kapacitása 0,8 amperóra grammonként. Az elem anódrésze tartalmazza a vizes lúgelektrolitot gél formában, a teljes térfogatban egyenletesen elosztva. Mivel a levegő elektróda ilyen vékony a fémoxid-elemek katódjához képest, melyeknek a szükséges oxigént maguknak kell tárolniuk és előállítaniuk, a cink-levegő elem cinkanódjának kapacitása kétszerese az azonos méretű hagyományosnak (4. ábra).

A háromfajta elem reakcióegyenlete a következő:

Higany: tárolt $\text{HgO} + \text{Zn} - \text{ZnO} + \text{Hg}$.

Ezüst: tárolt $\text{Ag}_2\text{O} + \text{Zn} - \text{ZnO} + 2 \text{Ag}$.

Activair: diffundált $\frac{1}{2} \text{O}_2 + \text{Zn} - \text{ZnO}$.

A gyakorlatban ezeknek az elemeknek az üzemideje kétszerese a higany- vagy ezüstelemekének.

A 2. táblázat háromfajta levegős gombelem arányos kapacitását adja milliampéróraban azonos méretű fémoxid elemekkel összevetve. A cink-levegő elemek folyamatos kisütés esetén sokkal hosszabb hasznos élettartamot adnak, mint az azonos méretű más gombelemek — a kisütő ellenállás mindegyikénél azonosan 620 Ohm. Ez világosan látszik a 6. ábrából.

Hasonló előnyök mutatkoznak szakaszos kisütésnél is. Ilyen körülmények között a levegőelem 27 napos üzemet ad, ez kb. 2,5-szer hosszabb, mint a többieké, ahogy ez a 7. ábrából is látható. A 6. ábrából figyelemreméltó még az is, hogy a levegőelemek kisütési feszültséggörbéje sokkal laposabb az egész, hosszabb élettartam alatt. Ennek az az oka, hogy a levegő-elektroda működési sebessége független az elem kisütöttségének mértékétől. Ha az oxigént fémoxid katód szolgáltatja, az oxigénellátás sebessége függ attól, hogy mennyi fémoxid marad. Ez az egyenletes feszültség-szolgáltatás nyilvánvalóan nagy előny, mivel bármilyen berendezésben is üzemel, szükségtelessé teszi az utánállítást.

Van még egy technológiai előny, amely a gyártás során állandóságot, a felhasználónak pedig jobb minőséget jelent. Más elemekkel összevetve a levegős rendszerek viszonylag nagy cinkanódot használnak, melyet a gyártásban pontosan lehet mérni. A többieknek — mivel a két elektródaanyagból, a cinkanódból és fémoxid katódból kisebb mennyiségeket használnak — relatív hátránya, hogy a teljes kapacitás eléréséhez egymásnak megfelelő mennyiségek kellenek, és ezeket a kisebb mennyiségek miatt kisebb mérni.

A vékony katód alkalmazásának további következménye a levegőelem igen nagy energiasűrűsége. Még a kisebbek is elérhetnek 0,95 wattóra köbcentiméterenkénti sűrűséget, a nagyobbak pedig elmehetnek egészen 1,5 Wh/cm³ és 500 Wh/kg-ig is. Még egy

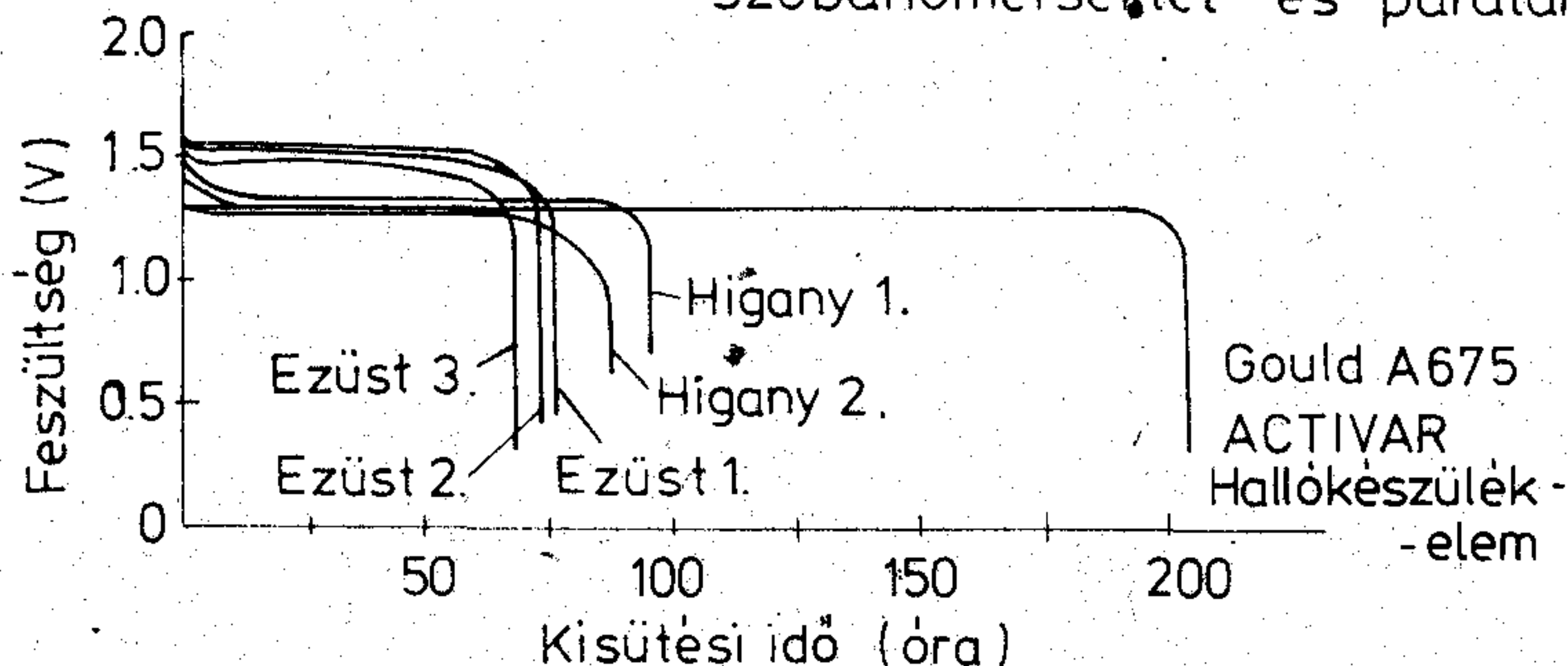
2. táblázat. Különböző elemek kapacitásának összehasonlítása

Típus/Méret	Higany	Ezüst	Activair
No 13	85	75	170
No 14	150	120	300
No 76			
No 675	180	190	400

Vizsgálati körülmények:

620Ω folyamatos terhelés

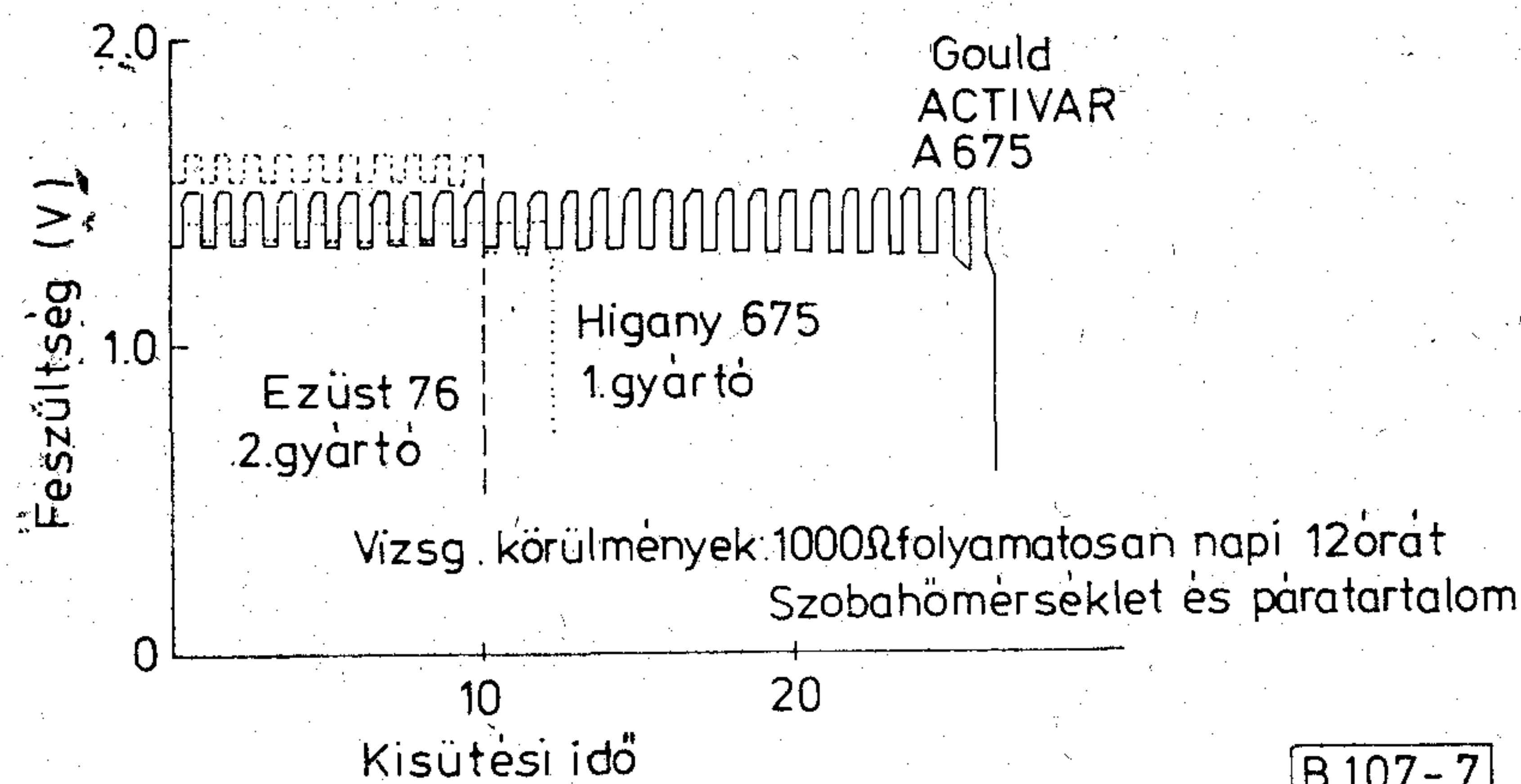
szobahőmérséklet és páratartalom



Az 1. 2. 3. szám különböző gyártókra utal.

B107-6

6. ábra. Különböző elemek folyamatos kisütési karakterisztikái



7. ábra. Három különböző elem szakaszos kisütési karakterisztikája

adat, bár ez a felhasználó számára kevésbé érdekes, hogy a felhasznált cink kapacitása 0,82 Ah fémcink grammonként.

Végül az új elem az ökológia területén is legyőzi a korábbiakat. Az ezüstelemekben értékes fémeket használnak, amit utána eldobnak. A higanyelemek használat után környezetszennyezési veszélyt jelentenek. A levegőelemek nem tartalmaznak ezüstöt, és csak századrészes annyi higanyt, mint az azonos kapacitású higany(II)oxid-elemek.

Az anódok között ebből a szempontból nincs különbség, mivel az mindegyiknél cink — de a technikai előnyök és a környezetvédelmi szempontok közötti általános egyensúly a levegőelemeknél van.

Felhasználások

A Gould Activair elemet 6 éves kutatás és fejlesztés

után 1977 őszén hozták ki az amerikai piacra. Az elemek első sorozatát speciálisan hallókészülékekhez tervezték, és ez is maradt az elemek fő piaca, bár most már kezdik egyéb elektronikus berendezésekbe is, például elektronikus órák, kalkulátorok, mikroprocesszorok stb. felhasználni.

Elkészült és sikerrel vizsgázott a közelítőleg 50 Ah kapacitású és 15 Wh/cm³ energiasűrűségű Activair elem prototípusa is. Ezek a nagyobb telepek még fejlesztés alatt állnak, de a hordozható elektronikus berendezések tervezői már egy nagyon reális tápáramforrásként tekinthetik a készülékek széles köre számára. Akár hosszabb élettartamot igényelnek a tervezők az elemektől, akár a hagyományossal azonos élettartamú, de még kisebb méretű elemekre van szükség, úgy tűnik, a cink-levegő elemek jelentős előnyöket kínálnak a többi elemfajtaival szemben.

HÍREK — ÉRDEKESSÉGEK

A telefonok számának várható emelkedése

	1977	1968
Összesen:	380 millió	736 millió
ebből:		
Európa, beleértve a szocialista országokat is	132	282
USA	149	234
Kanada	13	33
Latin-Amerika	14	24
Japán	46	103
A világ többi országa	26	60

Az Európában várható üzleti lehetőségek kihasználására a GTE Európába szállítja a legmodernebb telefon- és hírközlési technológiákat. 1979-től a GTE—ATEA belgiumi gyárában számítógépvezérelt elektronikus telefonközpontokat fognak gyártani. (Nachrichten für Aussenhandel)

Képernyő — LED diódákból

A Sony Electric Co. (Japán) fényemittáló diódákkal akarja kialakítani a lapos tv-vevőkészülékeinek képernyőjét. A Sony cég kérésére az Osaka Co. (Japán) monokromatikus egységek kifejlesztésével foglalkozik, ezek elterjedése a kereskedelemben az elkövetkezendő 3 évben várható. Jelenlegi eredményük a 4 hüvelyk átmérőjű képlap. Ez a képlap 6144 zöld LED-et tartalmaz. A 0,3 mm átmérőjű diódákat négyszögletes, aranyozott tokban helyezték el, így a reflektáló felület segítségével elérték a hagyományos képernyőknél megszokott fényességet. A teljes képernyő csak 6 mm vastag és a tv-készülékben 12 mm mélységre van szükség, a szereléskor. A másik, igen jelentős előnye, hogy meghajtásához 4 W teljesítményre van csak szükség a képcső 18 W meghajtásával szemben. Utánvilágítási ideje 100 ms, így a képátmenet biztosított, míg a diódák élettartamát több százezer üzemórara becsülik. A zöldes fény miatt nem számítanak még általános felhasználásra, de már folynak a kísérletek az általánosan használható, kék fényű LED-ekkel is. (Electronics, 1978. május)

Mérőműszer rádiótelefonok gyártásához

A rádiótelefonok széles körű elterjedése és a beszéd-csatornák sűrűségének megnövekedése szükségessé tette egy olyan általános mérőműszer kifejlesztését, mely a legszélesebb frekvenciahatárok között, tetszőleges modulációs rendszerben üzemeltethető rádiótelefonok teljes, hiteles és főleg gyors mérését teszi lehetővé, akár gyártási, akár üzemelési, akár javítási célból.

Ezen követelmények felismerése vezette a Marconi-gyárat, amikor kifejlesztette és piacra hozta a TF 2952 típusjelzésű univerzális mérőműszerét. Ugyanezen cégnek már ezt megelőzően is volt egy hasonló célra készült berendezése (TF 2950), amely azonban már nem tudott eleget tenni a korszerű követelményeknek.

Az új típusú műszer a közepes súlyú és méretű berendezések csoportjába tartozik. Maga a műszer voltaképpen hét különböző részműszert foglal magába, melyek egyedileg vagy kombináltan használhatók mérési célokra. A hordozható műszer akár stabil körülmények között, akár szervizkocsiba szerelve üzemeltethető.

A TF 2952 az alábbi műszereket tartalmazza:

1. AM—FM szignálgenerátor.
2. Frekvenciaszámláló.
3. Hangfrekvenciás generátor.
4. Hangfrekvenciás voltmérő.
5. Rádiófrekvenciás teljesítménymérő.
6. Modulációmérő.
7. Torzításmérő.

Az egyes műszerek az alábbi főbb műszaki adatokkal rendelkeznek:

1. *Szignálgenerátor.* Frekvenciaterjedlem: 0,4—520 MHz. Moduláció: AM: 0—90%; FM: 0—5 kHz és 0—25 kHz löket; fázismód: 0—2,5° és 0—10° radián; RF kimenet: 0,01 μ V—200 mV között változtatható hat fokozatban 20 dB-es lépésekben és közvetlenül kalibrált állítógombbal. A csillapító állása akár μ V-ban, akár dB-ben leolvasható (utóbbi 1 μ V-ra vonatkoztatva); Belső moduláció. A szignálgenerátor tartalmaz egy kis torzítású hangforrást, melyből 250 Hz és 7 kHz között tetszőleges moduláló frekvencia kapcsolható a generátorra. Ettől eltérő frekvenciák a szignálgenerátorral összeépített hangforrás-

ból adhatók rá a generátorra (pl. modulációs frekvenciakarakterisztika felvétele céljából).

2. *Hangforrás.* 20 Hz—20 kHz között folyamatosan szabályozható hat sávban. Hat előre beállított frekvencia nyomógombok segítségével kapcsolható a kimeneti pontokra. A hangforrás torzítása $k < 1\%$. A kimeneti szint 0—3 V között hat fokozatban folyamatosan szabályozható.

3. *Feszültségmérő.* 10 mV—30 V között 11 méréshatáron állítható be a kívánt szint mérése. A műszer bemeneti impedanciája átkapcsolható 4, 200, 600 és 1000 kohm-ra. Pontossága jobb mint 2%. (50 Hz és 15 kHz frekvenciahatárok között.)

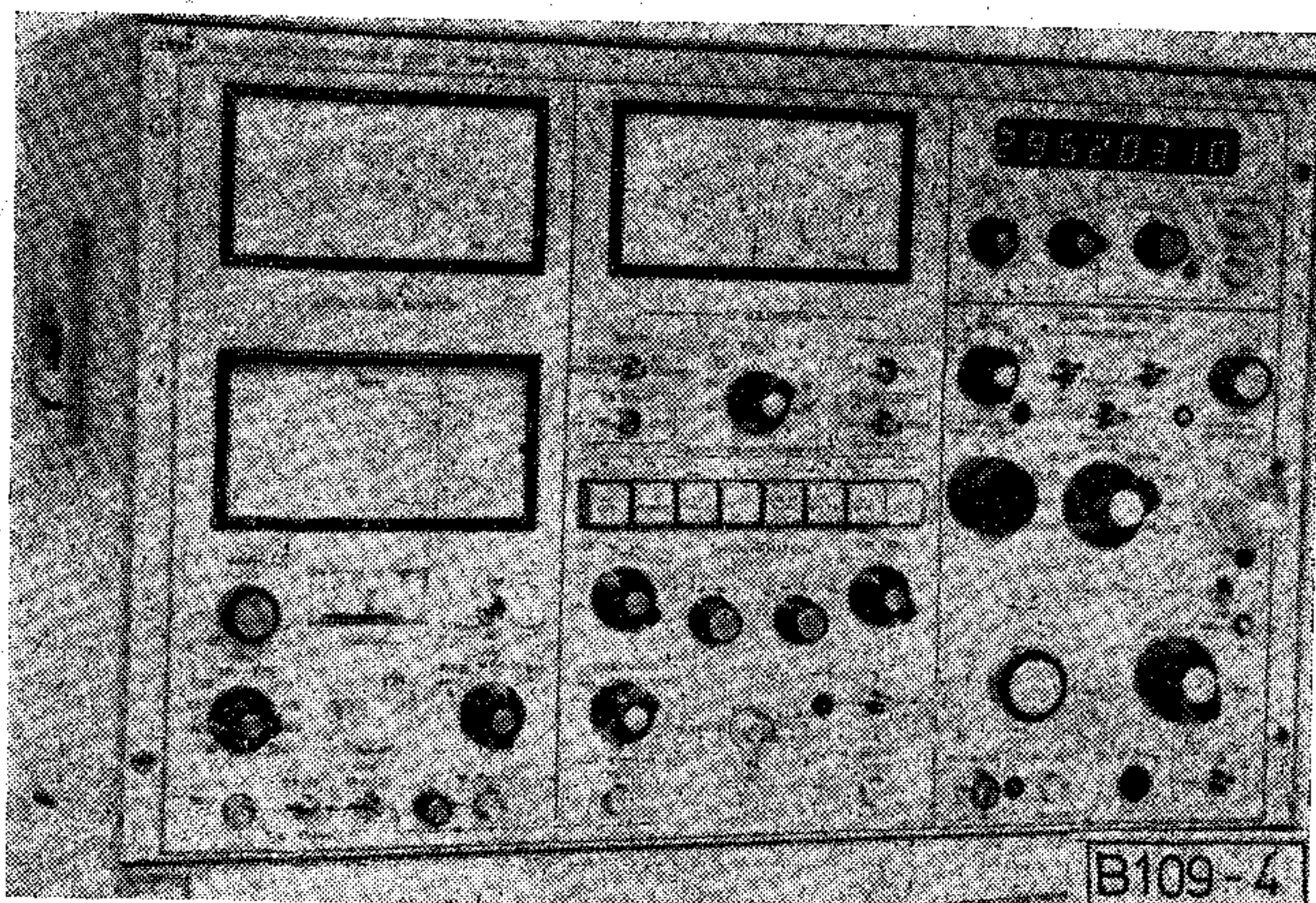
4. *Torzításmérő.* Méréshatárok: 0—10% és 0—30% között. Mérési frekvenciák: 333 Hz és 1 kHz.

5. *Modulációmérő.* Amplitúdó modulációnál: 0—100% között. Frekvenciamodulációnál: 0—5 és 0—25 kHz között. Fázismodulációnál: 0—10 radián között.

6. *RF teljesítménymérő.* Méréshatárok: 0—2 W és 0—25 W. Pontosság az egész frekvenciatartományban (0,4—520 MHz) jobb mint 5%.

7. *Frekvenciaszámláló.* Méréshatár: 10 Hz—550 MHz. Pontosság 10 Hz—50 MHz között: ± 1 Hz. 500 MHz-ig: ± 10 Hz.

A műszer mérete a fényképből ítélve 40×30×25 cm-re tehető. Az összes egyéb adat és a kezelési utasítás a Marconi Instrumentation Volume 16, 1. számában található.



AM/FM rádiótelefon mérőműszere

TARTALOM

СОДЕРЖАНИЕ

INHALT

CONTENTS

ETO 546.681'19:621.3.049.77

Dr. Szép I.:

A galliumarzenid alapú mikroelektronika perspektívái

HÍRADÁSTECHNIKA 1980. 5. sz.

A mikroelektronika eddigi fejlődése technológiák, konstrukciók és új eszközök iránti igények állandó változása között ment végbe. A félvezető anyagok sorában a germániumról a szilíciumra történt váltás, a plenáris technológia kifejlesztéséhez és az integrált áramkörök kidolgozásához vezetett. A nagyobb működési sebességek iránti igény, az optikai effektusok elektronikai alkalmazásában mutatókozó előnyök újabb félvezető anyagok vizsgálatát indították el. Ezek közül a galliumarzenid rendelkezik jelenleg a legmegalapozottabb technológiával. A cikk áttekinti azokat a fizikai jelenségeket, amelyek új elektronikai elemek kifejlesztését teszik lehetővé, és alapját képezik a szubnanoszekundumos logikai integrált áramkörök, valamint az optoelektronikai integrált áramkörök jövőbeli korszakának.

ETO 681.325.5—181—48:681.32—181.48:621.397.62.004.14

Syed Mahbubur Rahman:

Mikroszámítógép rendszer otthonunkban

HÍRADÁSTECHNIKA 1980. 5. sz.

Jelenleg az elektronikában a mikroprocesszorok korát éljük. Ma már az sem tekinthető technikai csodának, ha otthonunkban mikroszámítógép rendszer működik egy nagyobb rendszer intelligens termináljaként. Jelen munkában egy gazdaságos mikroszámítógép rendszert ismertetünk, amely közönséges TV-készüléket egy billentyűzetel kiegészítve beviteli/kiviteli perifériaként használ.

ETO 621.395.345:621.3.019.3

Krbilová I.:

Módszer a programvezérlés optimális tartalékolásának szimuláció alapján történő meghatározására

HÍRADÁSTECHNIKA 1980. 5. sz.

Korszerű telefonközpontok megbízhatósága nagyrészt a centralizált programvezérléstől függ, mivel ennek meghibásodása az egész rendszer kiesését vonja maga után. A rendszer megbízhatósági tényezőinek növelése érdekében olyan módszerekhez kell folyamodnunk, mint pl. a tartalékolás, az automatikus ellenőrzés stb. E cikk a tartalékolás meghatározását tárgyalja egy szimulációs módszer alapján, annak érdekében, hogy az előírt megbízhatósági tényezőket elérjük.

ETO 658.8.027.5:621.305.722.019.3

Kesselyák P.:

Megbízhatósági garanciavállalás a telefóniában

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1980. 5. sz.

Professzionális nagyberendezések megbízhatóságát igazolni csak az üzemi felhasználás viszonyai között lehetséges. A megbízhatósági elvárások magas szintje miatt azonban a konvencionális 1—2 éves garanciális idő erre általában nem elegendő. A gyártó vállalatnak ezért — a piaci versenyképesség megőrzése céljából — hosszabb, 1—5 éves időtartamra javasolt garantálni a berendezés megbízhatóságát — 1—3%-os gyártói kockázatvállalás mellett. A beszámoló példát közöl olyan szekvenciális vizsgálati tervre, amelynek segítségével telefonközpontok megbízhatósága célszerű módon igazolható, a fenti megfigyelési idő és kockázat figyelembevételével. A beszámoló utal a garanciavállalás szükséges műszaki előfeltételeire és azokra a gazdasági megfontolásokra, amelyek meghatározhatják a megbízhatósági garanciavállalás, mint az általános szavatosság követelményeit meghaladó szolgáltatás eladási árba beépíthető anyagi ellenértékét.

ETO 681.327.8:621.376.5:621.395.9

Sass Sz.:

TMX—2410 (EC—8410) adatátviteli multiplexor

HÍRADÁSTECHNIKA 1980. 5. sz.

Különbféle vonalcsatlakozók és előfizetői pontok után a Telefongyár az ESZR keretén belül kifejlesztette a TMX—2410 (EC—8410) típusú adatátviteli multiplexort. Ez a berendezés az ESZR közepes és nagyszámítógépeihez, valamint az IBM 360/370-es gépeihez egyaránt csatlakoztatható.

A cikk ismerteti a TMX—2410 berendezés felépítését, működési elvét és a berendezés hardware koncepcióját. Ismertetésre kerül a berendezés software ellátása és a berendezésben alkalmazott firmware technika is.

A TMX—2410 adatátviteli multiplexor kifejlesztésével a Telefongyár készen áll komplett távadatfeldolgozó alrendszerek szállítására.

ETO 621.791.763.1.037:621.3.066.6

Kiss B.:

Ponthegesztő célgép nemesfémérintkezők nagytermelékenységű kialakítására érintkezőrugókon

HÍRADÁSTECHNIKA, 1980. 5. sz.

A cikk a telefontechnikában alkalmazott nemesfém kontaktusok anyagtakarékos előállítására a vállalatnál kifejlesztett automata hegesztőgépet ismerteti. A gép automatikusan adagolja a kontaktusanyagot és az alaprugót. Hegesztés után előírt alakra kalibrál és a kötés szilárdságát ellenőrzi.

ДК 546.681'19:621.3.049.77

Д-р Сеп, И.:

Перспективы микроэлектроники основанной на арсениде галлия

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1980. № 5.

Развитие микроэлектроники происходило до сих пор среди постоянных изменений технологий, конструкций и требований на новые приборы. Переход от германия на кремний в наборе полупроводниковых материалов привел к разработке планарной технологии и к осуществлению интегральных схем. Потребность в более высоких скоростях действия, преимущества, ожидаемые от применения оптических эффектов для нужд электроники послужили стимулом для исследования других полупроводниковых материалов, из числа которых в настоящее время арсенид галлия обладает самой развитой технологией. В статье рассматриваются те физические явления, которые могут послужить основой для разработки новых электронных приборов и создадут условия для эры субнаносекундных логических и оптоэлектронных интегральных схем.

ДК 621.325.5—181.48:681.32—181.48:621.397.62.004.14

Сьед Магбубур Рахман:

Система микровычислительных машин в нашей квартире

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1980. № 5.

В настоящее время в электронике мы находимся в эпохе микропроцессоров. На сегодняшний день уже не считается новинкой в технике, если в наших квартирах действует система микровычислительных машин в качестве интеллигентного терминала более большой системы. Настоящая работа, знакомит с экономичной микровычислительной системой, которая с добавлением клавиатуры обычного телевизионного приемника использует как вводно-выводную периферию.

ДК 621.395.345:621.3.019.3

Крбилова И.:

Метод определения оптимального резервирования программного управления на основе симмуляции

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1980. № 5.

Надежность современных телефонных станций в большой мере зависит от централизованного программного управления поскольку повреждение этого означает отказ всей системы.

В интересах повышения коэффициентов надежности системы необходимо применять такой способ как например резервирование, автоматический контроль и т. д.

Данная статья знакомит с определением резерва на основе симмуляционного метода в интересах достижения предписанных значений надежности.

ДК 658.8.27.5:621.395.722.019.3

Кешщяк П.:

Обязательства гарантии по надежности в телефонии

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1980 № 5.

Для утверждения надежности крупных профессиональных оборудований имеется возможность только при использовании в условиях эксплуатации. Из-за высокого уровня требований по надежности конвенциональное время гарантии 1—2 года, для этого вообще недостаточно.

Поэтому по предлагаемому мнению предприятию-изготовителю, следует улинить срок гарантии на 1—5 лет при риске по надежности 1—3% — с целью хранения конкурента способности на рынке.

Статья приводит пример такого секвенционального испытательного плана, помощью которого целесообразно этим методом утверждать надежность АТС, принимая во внимание вышеуказанные данные по времени наблюдения и риске.

Автор ссылается на предварительные технические требования по обязательствам гарантии и на те экономические обоснования, которые могут определить обязательства гарантии по надежности, в качестве материальной стоимости, встраиваемой в цены возможностей, превышающих общие требования по гарантии.

ДК 681.327.8:621.376.5:621.395.9

Шаппи, С.:

Мультиплексор передачи данных типа TMX-2410 (EC-8410)

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1980. № 5.

После разработки устройств преобразования сигналов и абонентских пунктов различного вида завод Телефондьяр в рамках ЭС ЕСЭ разработал мультиплексор передачи данных типа TMX-2410 (EC-8410). Данное оборудование подключается к ЭВМ средней и большой мощности системы ЕС ЭВМ, а также в ЭВМ системы IBM 360/370.

Статья излагает построение аппаратуры TMX-2410, принцип действия а также концепцию аппаратной структуры.

Описывает математическое обеспечение аппаратуры и применяемую технику микропрограммирования. С разработкой мультиплексора передачи данных типа TMX-2410 завод Телефондьяр подготовлен к поставке подсистемы телеобработки данных.

ДК 621.791.763.1.037:621.3.066.6

Кишш Б.:

Образование сварки контактов с благородного металла целевым способом большой производительности на контактных пружинах

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1980. № 5.

Статья знакомит с автоматическим устройством сварки, разработанного на предприятии для изготовления контактов из благородного металла применяемых в технике связи с экономией расходования сырья.

Устройство автоматически подает контактный материал и основную пружину. После сварки калибрует на предписанную форму и проверяет прочность.

ДК 546.681'19:621.3.049.77

Dr. Szép, I.:

Die Perspektive der Mikroelektronik von Gallium-Arsenidbasis

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1980. Nr. 5.

Die bisherige Entwicklung der Mikroelektronik erfolgte zwischen der ständigen Aenderung von Technologien, Konstruktionen und Ansprüche für neue Werkzeuge. In der Reihe von Halbleitermaterialien führte der Wechsel von Germanium auf Silicium zur Entwicklung der Plenartechnologie und zur Ausführung integrierter Stromkreisen. Der Anspruch für grösserer Funktionsgeschwindigkeit, die in der elektronischen Anwendung der optischen Effekte sich zeigenden Vorteile hat die Prüfung neuerer Halbleitermaterialien veranlasst. Von deren verfügt zur Zeit das Galliumarsenid mit einer am meistens begründeten Technologie. Der Artikel überblickt diejenigen physischen Erscheinungen, die die Entwicklung neuer elektronischen Elemente ermöglichen und den Grund der zukünftigen Periode der logischen integrierten Stromkreisen von Subnanosekundum, sowie der optoelektronischen integrierten Stromkreisen bilden.

ДК 681.325.5—181.48:681.32—181.48:621.397.62.004.14

Syed Mahbubur Rahman:

Mikrocomputer-System in unserem Heim

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1980. Nr. 5.

In der Elektronik erleben wir gegenwärtig die Zeitperiode der Mikroprozessoren. Heutzutage ist es kein technischer Wunder mehr, wenn in unserem Heim ein Mikrocomputer-System als ein Intelligent-Terminal eines grösseren Systems funktioniert. In der gegenwärtigen Arbeit erklären wir ein wirtschaftliches Mikrocomputer-System, das ein allgemeines Fernsehapparat mit eine Tastatur als Eintrags/Ausgangssperipherie ergänzend verwendet.

ДК 621.395.245:621.3.019.3

Krbilová I.:

Methode für die auf Grund der Simulation erfolgene Bestimmung der optimalen Reservierung von Programmsteuerung

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1980. Nr. 5.

Die Zuverlässigkeit der zeitgemässen Telephonämtern hängt grossenteils von der zentralisierten Programmsteuerung ab, weil die Schachhaftwerdung dieser den Ausfall des ganzen Systems verursacht. Im Interesse der Erhöhung der Faktoren der Systemzuverlässigkeit soll man solche Systeme anwenden, wie z.B. die Reservierung, die automatische Kontrolle usw.

Der Artikel verhandelt die Bestimmung der Reservierung auf Grund einer Simulationsmethode im Interesse der vorgeschriebenen Zuverlässigkeitsfaktoren zu erreichen.

ДК 658.8.027.5:621.395.722.010.3

Kesselyák P.:

Garantieverpflichtung der Zuverlässigkeit in der Telephonie

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest), 1980. Nr. 5.

Die Zuverlässigkeit der professionellen Grosseinrichtungen kann nur unter den Verhältnissen der Betriebsanwendung betätigt werden. Aber wegen dem hohen Niveau der Zuverlässigkeitserwartungen ist die konventielle Garantiezeit von 1—2 Jahren im allgemeinen dafür nicht genügend. Deswegen soll das Herstellwerk — zwecks Aufbewahrung der Konkurrenzfähigkeit des Marktes — die Zuverlässigkeit der Einrichtung für längere, 1—5 Jahre neben einem Erzeugungsrisiko von 1—3% garantieren. Das Referat teilt ein Beispiel zu einem solchen sequentiellen Prüfplan mit, mit deren Hilfe die Zuverlässigkeit der Telephonämter zielgemäss bestätigt wird, mit der Berücksichtigung der obigen Überwachungszeit und dem Risiko.

Das Referat weist auf die notwendigen technischen Verbindungen der Garantieverpflichtung und auf diejenigen wirtschaftlichen Erwägungen hin, die die zuverlässige Garantieverpflichtung als den im Verkaufspreis einbauenden materiellen Gegenwert der allgemeinen Gewährschaftsforderungen überschreitenden Leistung bestimmen können.

DK 681.327.8.621.376.5:621.395.9

Sass, Sz.:

Datenübertragungs-Multiplexor TMX—2410 (EC—8410)

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1980. Nr 5.

Nach den verschiedenartigen Datenübertragungsgeräten und Abonen-tenpunkten entwickelte die Fabrik Telefongyár im Rahmen des ESER den Multiplexor Typ TMX—2410 (EC—8410). Diese Ein-richtung ist zu den Mittel- und Grosscomputern des ESER, sowie zu den Maschinen 360/370 der IBM in gleicherweise anschliessbar. Der Artikel macht den Aufbau, das Funktionsprinzip der Anlage und seine Hardware-Konzeption bekannt. Es wird über die Software-Ausrüstung der Einrichtung und über die in der Einrichtung ver-wendeten Firmwaretechnik informiert. Mit der Entwicklung des Multiplexors TMX—2410, ist die Fabrik Telefongyár bereit für die Lieferung von kompletten Datenfernverarbeitungs-Untersystemen.

DK 621.791.763.1.037;621.3.066.6

Kiss B.:

Kontaktschweissmaschine für die Ausbildung der Edelmetallkontakten von hoher Produktivität an Kontaktfedern

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1980. Nr. 5.

Der Artikel macht die in der Telephontechnik angewendete, für materialsparende Herstellung der Edelmetallkontakte entwickelte automatische Schweissmaschine bekannt. Die Maschine dosiert automatisch das Kontaktmaterial und die Grundfeder. Nach der Schweissung kalibriert er auf eine vorgeschriebene Form und kontrolliert die Festigkeit der Verbindung.

* * *

UDC 546.681'19:621.3.049.77

Dr. Szép, I.:

The future of galliumarsenid-based microelectronics

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1980. No 5.

The development of microelectronics took place amidst continuous changes of technologies, device structures and demands for better devices. In the field of semiconducting materials the switch-over from germanium to silicon has led to the development of planar technology and of monolithic integrated circuits. The need of higher operating speeds, the advantageous application of optical effects in electronics have stimulated investigations for new semiconducting materials. From these now galliumarsenide seems to have the best-founded technology. A review of physical phenomena is given, which make possible the design of new electron devices and serve as starting points for the development of subnanosecond integrated logical and optoelectronic integrated circuits.

UDC 681.325.5—181.48:681.32—181.48:621.397.62.004.14

Syed Mahbubur Rahman:

Microcomputer System at home

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1980. No. 5.

Technically we are living in the era of microprocessors. Today it wouldn't be a technical wonder if we wish to have a microcomputer system at home, which may work as an intelligent terminal of a big-ger system. The present work deals with an economically construc-table microcomputer system utilising a normal domestic TV along with a keyboard as its input/output periphery.

UDC 621.395.345;621.3.019.3

Krbilová I.:

A method for determining the optimum standby of program control by means of simulation

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1980. No. 5.

The reliability of uptodate telephon exchanges depends mainly on the centralized program control, as its failure calls for the break down of the total system. For increasing the system reliability factors some measures e.g. standby, automatic checking should be adopted. This paper discusses the determination of the standby by way of a simulation method for reaching the prescribed reliability factors.

UDC 659.8.027.5;621.395.722.019.3

Kesselyák P.:

Reliability warranty in telephony

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1980. No. 5.

The reliability of professional equipments can be proved in operati-onal conditions only. Because of the high level realibility expec-tations however the conventional warranty time of 1—2 years is usually not sufficient. The manufacturer therefore is suggested — for preserving its marketable being — to warrant the reliability of its equipment for a longer time of 1—5 years, with a manufacturers risk of 1—3%. This paper gives an example of a sequential exami-nation project, by means of which the reliability of telephon exchanges can be proved in an expedient way considering the observation time risk above. The paper refers to the necessary technical preliminary conditions of warranty and the economical considerations which can determine the financial equivalent building in the selling price of reliability warranty, as an extra service beyond the requirements of general warranty.

UDC 681.327.8;621.375.621.395.9

Sass, Sz.:

TMX—2410 (EC—8410) data transmission multiplexor

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1980. No 5.

After the various types of modems and terminals Telefongyár has developed within the UCS (Unified Computers System) the TMX—2410 (EC—8410) type data transmission multiplexor. This equip-ment can be connected both to the medium and large size com-puters of UCS and to the IBM 360/370 computers. The article intro-duces the structure, operating principles and hardware conception of TMX—2410 equipment. The software support and the firmware technics used for the equipment are introduced, too. With the development of the TMX—2410 data transmission mul-tiplexor Telefongyár is ready to supply complete described data tele-processing subsystems.

UDC 620.791.763.1.037;621.3.066.6

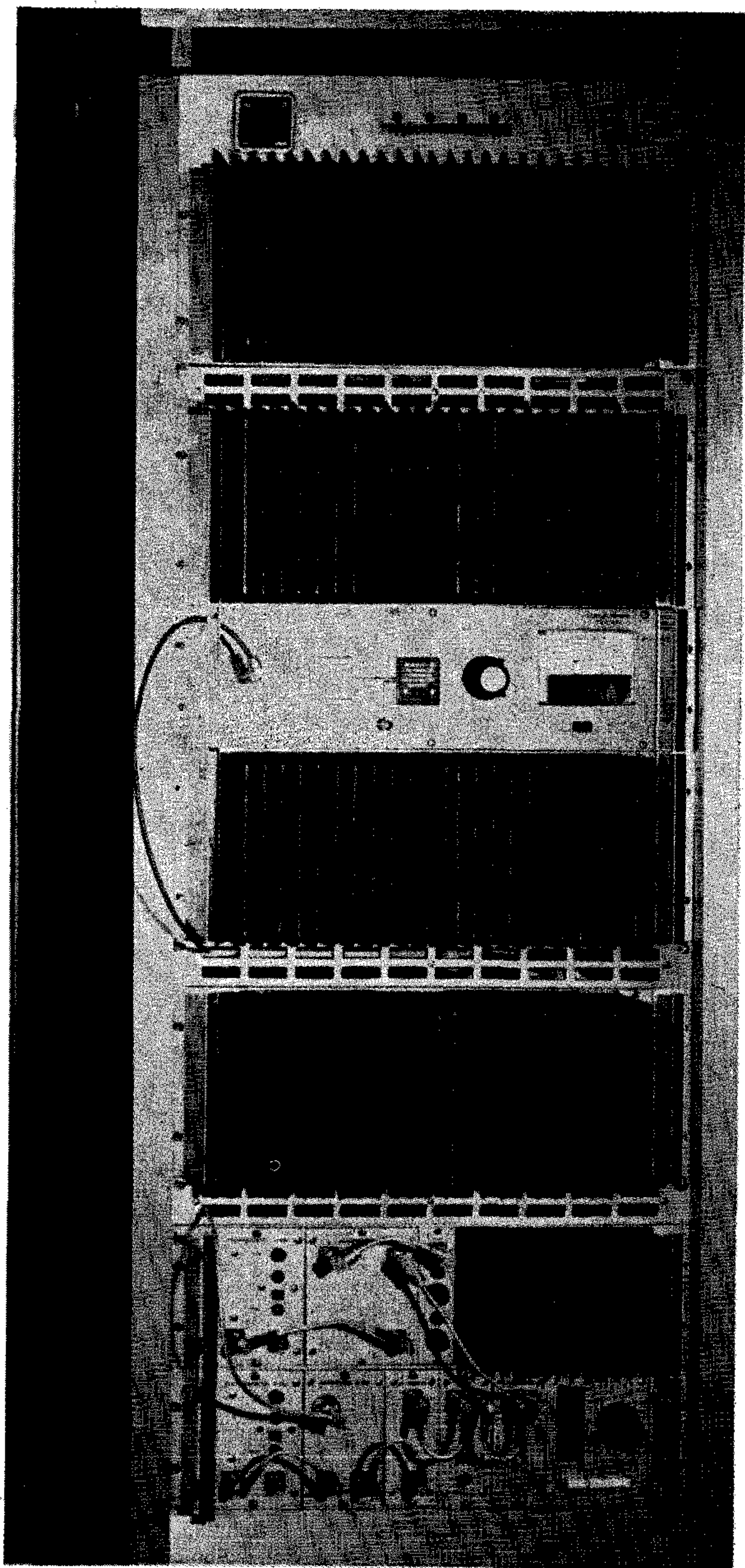
Kiss, B.:

High productivity contact welding machines for producing precious metal contacts

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1980. No. 5.

The article reviews the automatic welding machine developed in the BHG for producing precious metal contacts used in the telephon technics in a material economic way. The machine feeds the contact material and the support spring auto-matically. After welding it calibrates the prescribed shape and checks the strength of the joint.

TV ÁTJÁTSZÓBERENDEZÉSEK



80 W-os tv-átjátszóberendezés



A tv-átjátszóadók általában kisebb települések, sugárzás tekintetében leárnyékolt területek és városrészek, valamint a főadóktól távolabb eső lakott területek megfelelő minőségű műsorral való ellátására szolgálnak.

Az átjátszóadók általában a tv-gerinchálózat valamely közelben működő nagy teljesítményű adójának jelét veszik. A vett jelet másik csatornába transzponálva és felerősítve a szükséges irányba újból kisugározzák.

A minőségi követelmények mellett az átjátszóadókkal szemben támasztott fő követelmények: megbízhatóság, automatikus üzemmód és felügyelet nélküli üzem biztosítása.

Alkalmas PAL, Secam és NTSC rendszerű, különböző szabvány I—V. sávi színes adások vételére és III. sávi adásra. Önálló alkalmazásban max. 5 W szinkron-csúcsteljesítményt szolgáltat. Teljesítményszintje 20, 40 vagy 80 W-os erősítőink hozzákapcsolásával megnövelhető.

Az adó- és a vevőkeverőt úgynevezett szintézeres rendszerű oszcillátorok látják el megfelelő oszcillátorjellel. E rendszer lényege, hogy a szükséges frekvenciaérték beállítása digitális úton történik. Előnye, hogy csak egyetlen drága, nagy stabilitású kvarcoszcillátorra van szükség a két oszcillátorhoz az egész tv-sávban.

Az átjátszóberendezés integrált áramkörös automatikája biztosítja a készülék automatikus vagy távvezérelt üzemmódját. Automatikus üzemmódban a készülék felügyelet nélküli üzemeltetésére alkalmas, tehát az adórész az anyaadó jelének meglétére kapcsolódik be.

A készülék konvekciós hűtésű, ventilátort nem tartalmaz.

BHG

Híradástechnikai

Vállalat

1509 Budapest Pf. 2.

Telefon: 453-300

Exportálja: BUDAVOX H-1392 Budapest P.O.B. 267.