

116



# HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET  
FOLYÓIRATA

XXXIV. évfolyam  
BUDAPEST

1983

1

# HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI  
TUDOMÁNYOS EGYESÜLET

FOLYÓIRATA XXXIV. évfolyam 1983. 1. szám

BHG ORION TERTA

# MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

XXXIV. évfolyam

1983. 1. szám

## TARTALOM

MIHALOVICS TAMÁS:	Nagypontosságú idő- és frekvenciamérés az OMH-ban .....	1
	Szemle .....	6, 15, 18
ÖKRÖS TIBORNÉ— NEHÉZ GYÖRGY:	Beszédüzemű URH rádiótelefonok városi mérései .....	7
KÓTAI KATALIN:	IEC-busz felhasználása a kutató- és fejlesztőmunkában .....	16
	1982. évi tartalom .....	24
BHG ORION TERTA MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK		
MAKAY ATTILA— HASENAUER MIKLÓS— DR. REZNÁK ROXÁN:	TPV telefonközpontok hívásfeldolgozó feladatainak programozása .....	27
KOVÁCS ANTAL:	Nyomtatott huzalozású áramkörök és ezekből felépülő alrendszerek számítógépes tervező—gyártó—ellenőrző (TGE) rendszere a Telefongyárban (IV. rész) .....	32
MŰSZAKI SZEMLE		
LŐRINC ENDRE:	Különleges megoldások Japán közlekedési távközlő rendszerében .....	41
	Hírek üzeminkből .....	46
	Tartalmi ismertetők .....	48

### A szám szerzői:

MIHALOVICS TAMÁS okl. villamosmérnök, az OMH munkatársa, ÖKRÖS TIBORNÉ okl. villamosmérnök, a PKI tud. munkatársa, NEHÉZ GYÖRGY okl. villamosmérnök, a PKI tud. munkatársa, KÓTAI KATALIN okl. villamosmérnök, a TKI tud. munkatársa, MAKAY ATTILA okl. villamosmérnök, a BHG Fejlesztési Intézet osztályvezetője, HASENAUER MIKLÓS okl. villamosmérnök, a BHG Fejlesztési Intézet fejlesztőmérnöke, DR. REZNÁK ROXÁN okl. villamosmérnök, a BHG Fejlesztési Intézet fejlesztőmérnöke, KOVÁCS ANTAL okl. gépészmérnök, okl. gazd. mérnök, a TERTA—MTFT osztályvezetője, LŐRINC ENDRE okl. villamosmérnök, a BHG Fejlesztési Intézet fejlesztőmérnöke.

Felelős szerkesztő: BOGLÁR GYULA  
Szerkeszti a szerkesztő bizottság  
A szerkesztő bizottság elnöke: HORVÁTH IMRE  
Szerkesztő: ANGYAL LÁSZLÓ

## SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG

### HÍRADÁSTECHNIKA

Balogh Pál  
Dr. Flesch István  
Forintos György  
Hermann Ákos

May Péter  
Mérey Imréné  
Nagygyörgy Gábor

### BHG

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

### ORION

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

### TERTA

Bánsághi Pál  
Baján Tibor  
Benedek Elek  
Halmi Gábor  
Hutter Mihály

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



## Nagypontosságú idő- és frekvenciamérés az OMH-ban\*

MIHALOVICS  
TAMÁS  
ORSZÁGOS MÉRÉSÜGYI  
HIVATAL

A cikk fő célja ismertetni a magyar mérésügy jelenlegi helyzetét az idő- és frekvenciamérés tekintetében.

A tudomány és technika rohamos fejlődésével az ipar egyre nagyobb területén igénylik az idő és a frekvencia pontos mérését. Ezen igények kielégítése is hivatalunk feladata. A metrológiában mind szélesebb területen alkalmazzák a frekvenciamérésre visszavezetett mérési módszereket, mivel a frekvenciát tudjuk mérni jelenleg a legnagyobb pontossággal. Ezért van jelentősége a mérési módszerek és mérőeszközök állandó tökéletesítésének.

A jelenleg nemzetközileg elfogadott „Nemzetközi Mértékegységrendszernek, az SI-nek az egyik alapegysége az idő. Az idő mértékegysége a másodperc (jele: s). 1967-ben a Nemzetközi Súly és Mértékügyi Bizottság 13. közgyűlése a másodpercet a következőkben definiálta és tette meg az SI mértékrendszer idő alapegységévé:

A másodperc az alapállapotú cézium atom — 133-as tömegszám — két hiperfinom szintje közötti átmenetéhez rendelt rezgés 9 192 631 770 periódusának időtartama.

Az idő mértékegységének, ill. az ebből leszarmaztatott frekvencia mértékegységének (hertz) fenntartását hivatalunkban atomi oszcillátorokkal és nemzetközi összehasonlító mérések segítségével végezzük.

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

### Az OMH-ban használt időalap-generátorok

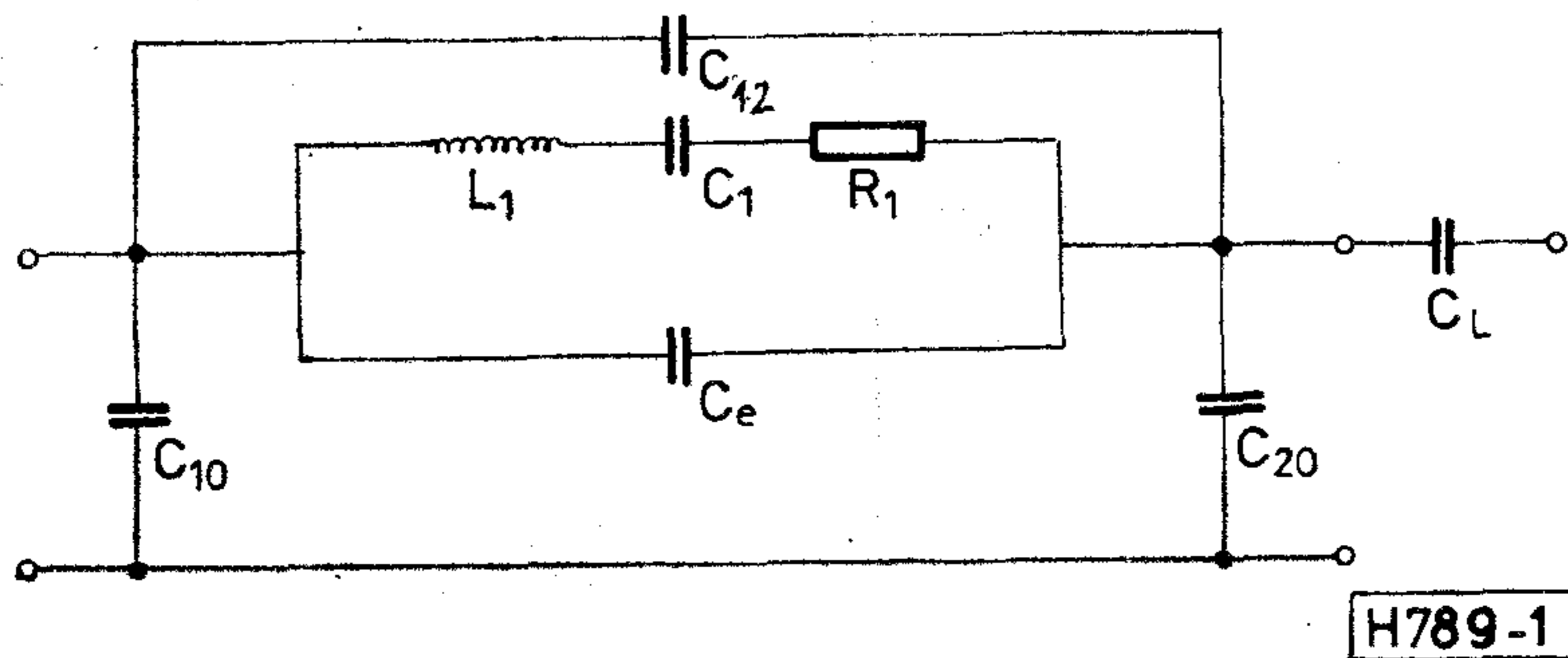
#### Időalap-generátorokról általában

Az oszcillátor legfontosabb része a frekvenciameghatározó elem. Ezzel kell részletesebben foglalkoznunk. A frekvenciameghatározó elem feladata, hogy az összes lehetséges frekvenciák közül egyet, vagy egy lehetőleg keskeny frekvenciasávot kiválasszon, amin a rendszer rezegni fog. A frekvenciameghatározó elem fontos jellemzői a jóság, a stabilitás és a környezeti hatásokkal szembeni érzékenység. A jóság és stabilitás fokozása speciális frekvenciameghatározó elemek alkalmazását kívánja meg.

#### Az OMH-ban használt kvarcoszcillátor

Hivatalunkban egy Hewlett—Packard 10 544 A típusú oszcillátort alkalmazunk.

A kvarcoszcillátor rezgésmeghatározó eleme, a kvarckristály. A kvarcrezonátor elektromos helyettesítő képét és az 1. ábrán, ahol  $L_1$  és  $C_1$  a frekvenciameghatározó elemek,  $R_1$  a veszteséget reprezentáló ohmos tag és  $C_{10-20-12}$  a tokozás miatti parazita kapacitások. A  $C_L$  hangolókapacitás segítségével a kvarcrezonátor szűk határok között hangolható. Ezt varikapdiódával is helyettesíthetjük, így egyenfeszültséggel nagyon finoman tudjuk hangolni az oszcillátorunkat és így automatikus hangolókörbe könnyen beilleszthető az oszcillátor. A hőmérséklet-változás



1. ábra

káros hatása ellen, állandó hőmérsékletű termosztátokba helyezik a kvarcrezonátort. A legjobb kristályoszcillátorok kb. két nagyságrenddel kisebb pontossággal, stabilitással rendelkeznek, mint az atomi oszcillátorok.

Ezért ezek csak alpmérőeszközként kezelhetők. Az egység meghatározott pontosságú fenntartása szükségessé teszi, a kristály hosszú idejű stabilitásától függően, atomi oszcillátorral történő időnkénti összehasonlítását. Az összehasonlítás általában etalon adóállomások vételével közvetett módszerrel történik.

Az oszcillátor frekvenciapontosságának, -stabilitásának ellenőrzését etalonfrekvenciát sugárzó adóállomások jelével történő összehasonlítással végezzük. A rendszeresen vett etalonadó az alábbi:

Hívójel	Telephely és koordinátái	Frekvencia (kHz)	Teljesítmény (kW)
DCF 77	Mainflingen, NSZK 50° 1' É, 9° 1' K	77,50	12

Az összehasonlítás céljára egy olyan berendezést fejlesztettünk ki, mely az oszcillátorunk és a vett jelek fázisát összehasonlítja, s a mért fáziskülönbséget kiírja. A méréseket naponként, azonos időpontokban végezzük. A kiértékelésnél az egy napi fázisváltozással számolunk. Mivel az így mért fázisértékeket a pillanatnyi terjedési viszonyok befolyásolják, a tényleges érték megállapítását hosszabb időszak kiértékelésével végezzük.

Rövid idejű stabilitása viszont az összes oszcillátor fajtánál jobb. Kiválóan alkalmas másodlagos etalon céljára. Fontos szerepe van a kvarcrezonátornak az atomi generátorok működésében is, lévén azok frekvenciameghatározó eleme passzív, nem rezgőképes. Rezgések előállítására ott is kvarcoszcillátort alkalmaznak.

Hivatalunkban használt kvarcoszcillátor specifikációja:

frekvencia	10 MHz,
frekvenciastabilitás	
-55 - +70 °C között	$1 \cdot 10^{-8}$ ,
0 - +70 °C között	$3 \cdot 10^{-9}$ ,
öregedés	$5 \cdot 10^{-10}$ /nap,
öregedés	$1,5 \cdot 10^{-7}$ /év,
rövid idejű stabilitás	$1 \cdot 10^{-11}$ .

### Atomi oszcillátorok

Az atom elektronburkában végbemenő rezonanciajelenséget felhasználó oszcillátorok az atomi oszcillátorok.

### Céziumsugár oszcillátor

Az alapállapotú  $Cs_{133}$  atom hiperfinom szerkezetét a 2. ábra mutatja.

A folyamat az ábrán lerajzolt

$$F=4 \quad m_F=0,$$

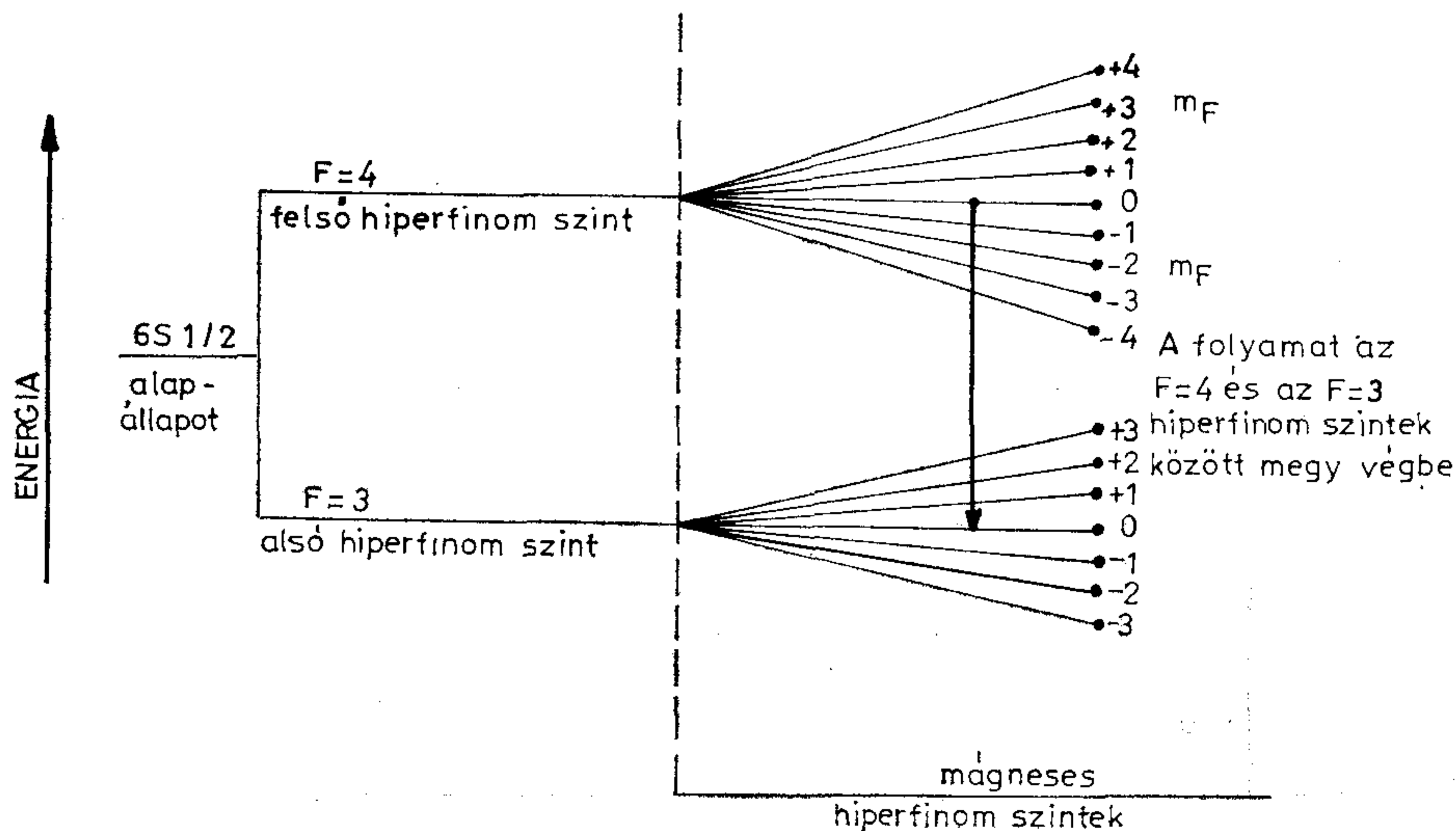
$$F=3, \quad m=0,$$

hiperfinom szintek között megy végbe.

### Céziumsugár oszcillátor működési blokkvázlata

A 3. ábra szerint a céziumsugár áthalad az állapotselektorok közt. A felső hiperfinom energianívón levő atomok kerülnek az üregbe, az alsón levőket az állapotszelektor szétszórja.

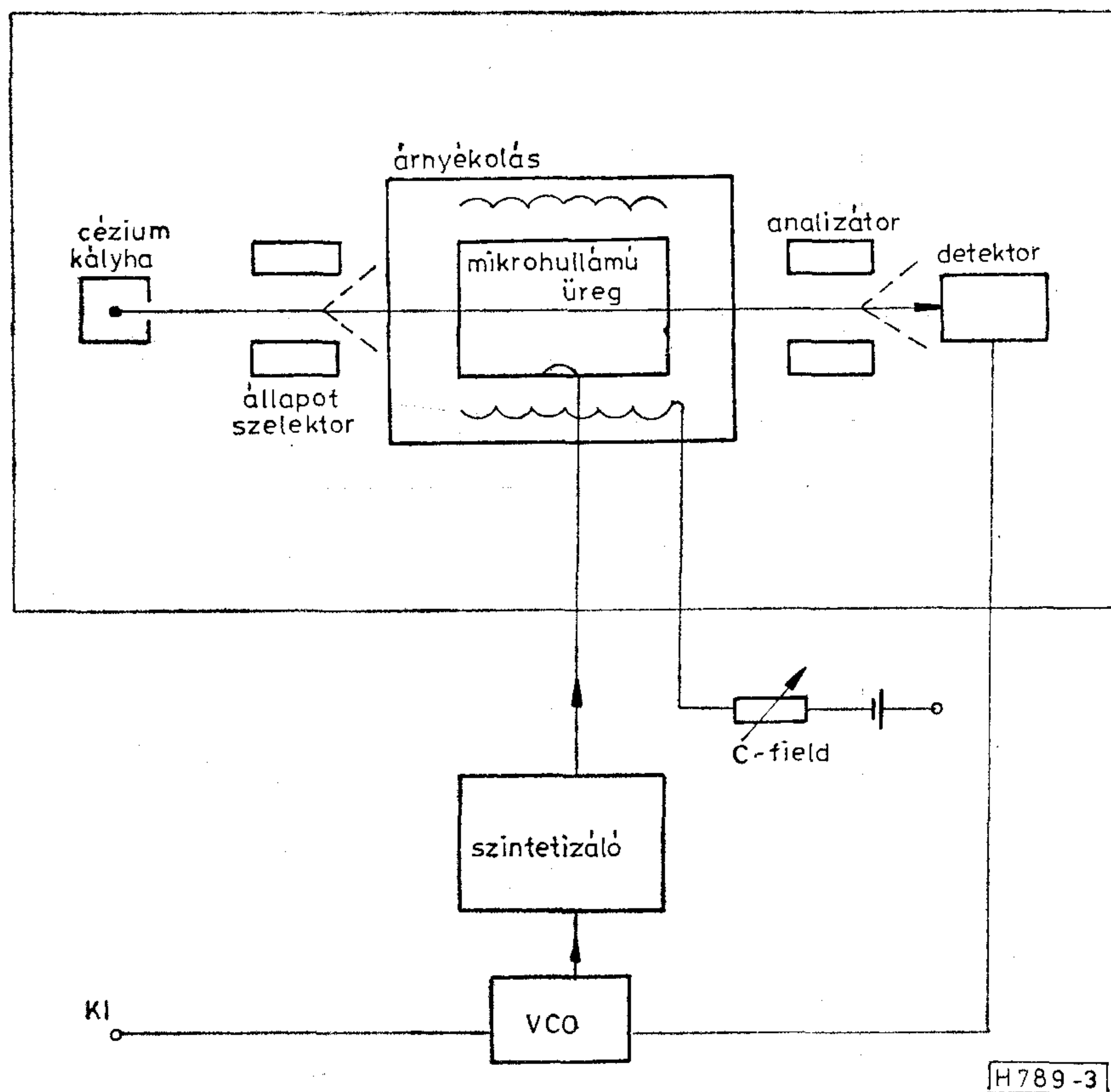
A mikrohullámú üreg alján elhelyezett hurok csatolja be a mikrohullámú energiát, amely a stimulátoremissziót létrehozza. Az üregből kilépő céziumsugár áthalad az analizátoron, ami azokat az atomokat szórja szét, amik nem estek át a stimulált emisszió, azaz a felső hiperfinom szinten maradtak. A maradék atomok, amelyek jele a VCO-t vezérli, mely a szintetizáló révén előállítja a szükséges etalonfrekvenciát.



H789-2

2. ábra





3. ábra

A homogén teret (C-field) előállító tekercs árama szabályozható, amely révén az első ábra szerinti átmenet energiátávolsága, és ezzel a frekvencia kiállítható.

Az átmenethez rendelt mikrohullámú frekvencia 9 192 631 770 Hz. Ezt a frekvenciát a frekvenciaszintetizáló áramkör állítja elő, a feszültséggel hangolt 5 MHz-es kvarcoszcillátor jeléből. A hangolófeszültséget a detektor szolgáltatja.

A céziumsugár oszcillátor frekvenciájának hosszú idejű stabilitása nagyon jó, öregedési (drift) tulajdonságot nem mutat. Egyetlen korlátozó tényező a céziumcső, élettartama 4–5 év.

Hivatalunkban az idő etalon fenntartására használt céziumsugár frekvencia standard főbb stabilitás jellemzői:

típus: Hewlett—Packard 5601 A	
frekvenciapontosság 0–50 °C	$\pm 1 \cdot 10^{-11}$ ,
hosszú idejű stabilitás	$\pm 5 \cdot 10^{-12}$ ,
rövid idejű stabilitás	
$10^{-3}$ s	$\pm 8 \cdot 10^{-10}$ ,
1 s	$\pm 5,5 \cdot 10^{-11}$ ,
$10^2$ s	$\pm 8 \cdot 10^{-12}$ ,
$10^4$ s	$\pm 8 \cdot 10^{-13}$ .

#### Rubidium gázcellás oszcillátor

A rubidium gázcellás oszcillátor működéséhez az alapállapoton kívül, két gerjesztett állapotra is szükség van. Az  $Rb^{87}$  energiaszintjeit a 4. ábra mutatja.

Rubidium gázcellás oszcillátor felépítését az 5. ábrán mutatjuk be.

A spektrál lámpából kilépő fénysugár áthalad a szűrőn és belép a mágneses üregbe. Az üregben levő kvarctartályban rubidiumgőzt tartalmazó nemesgáz van. Ebben történik meg az állapotszelekció és a stimulált emisszió, az üregbe csatolt mikrohullámú energia hatására. Ha a stimulált emisszió létrejön a detektor érzékeli és úgy szabályozza a VCO-t, hogy annak jeléből a szintetizátor a stimulált emisszió stabil fenntartásához szükséges frekvenciát állítja elő.

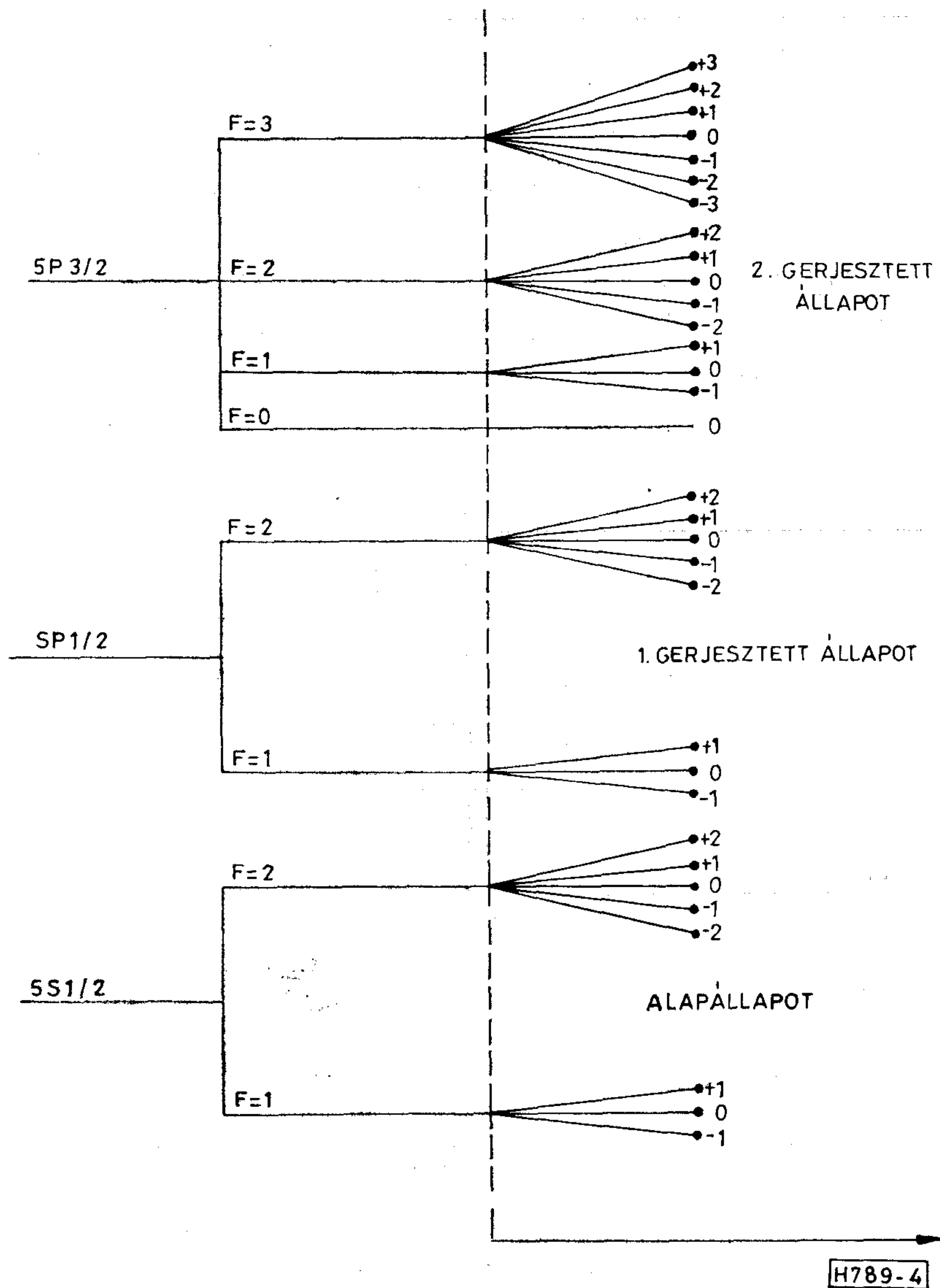
A frekvenciát a C-fielddel lehet állítani. A rubidium igen megbízható működésű, kis térfogatban elkészíthető, élettartama gyakorlatilag korlátlan, öregedési (drift) tulajdonságot mutat. Driftje a kvarcokénál sokkal kisebb.

Hivatalunkban használt Rohde Schwarz XSRH rubidium frekvencia standardjának főbb adatai:

Frekvencia	5 MHz,
Hosszú idejű stabilitás	$5 \cdot 10^{-11}$ /hónap,
Rövid idejű stabilitás	$1 \cdot 10^{-11}$ ,
Hőmérsékletstabilitás	$2 \cdot 10^{-12}/^{\circ}C$ .

#### Nemzetközi feladataink

A cézium időskáláját (tick) kell összehasonlítani más országok etalonjaival. Ezt minden nap elvégezzük tv-láncon történő mérésekkel. A Csehszlovák Televízió szinkronjeleit az ő cézium órájukhoz szinkronozzák, ezt a szinkronozott adást mi vesszük tv-láncon keresztül és a képszinkronjelről megfelelő módon a minket érintő jelet levá-



4. ábra

lasztjuk és hasonlítjuk össze a mi céziumóránk etalon jelével.

#### Utazásos mérések

1. Késleltetési idő kimérése Bp. és Pozsony között. Ezt figyelembe kell venni a tv-s mérések kiértékelésénél. Minden évben elvégezzük ezt a mérést.
2. Az idő egységét ezen a módon származtatjuk át a felhasználóknak.

#### KGST-ben vállalt feladataink

ETA 6 kísérleti KGST időskála fenntartása etalonösszehasonlítással (NDK, LNK, CSSZK, SZU) történik.

#### BIH-val való kapcsolatunk

A tv-s mérések kiértékelt adatait 10 naponként megküldjük a nemzetközi időhivatalba, ahová más országok is elküldik mérési eredményeiket. A BIH-ban

az adatokat számítógéppel feldolgozzák és értesítenek bennünket, hogy az UTC időskálához viszonyítva hol áll az óránk.

Mindennapi feladataink közé tartozik, hogy normál frekvenciát szolgáltatunk a postának és mérjük a rádió pontos időjelzését.

Az idő és frekvencia területén a következő ellenőrző vizsgálatokat kell elvégezni:

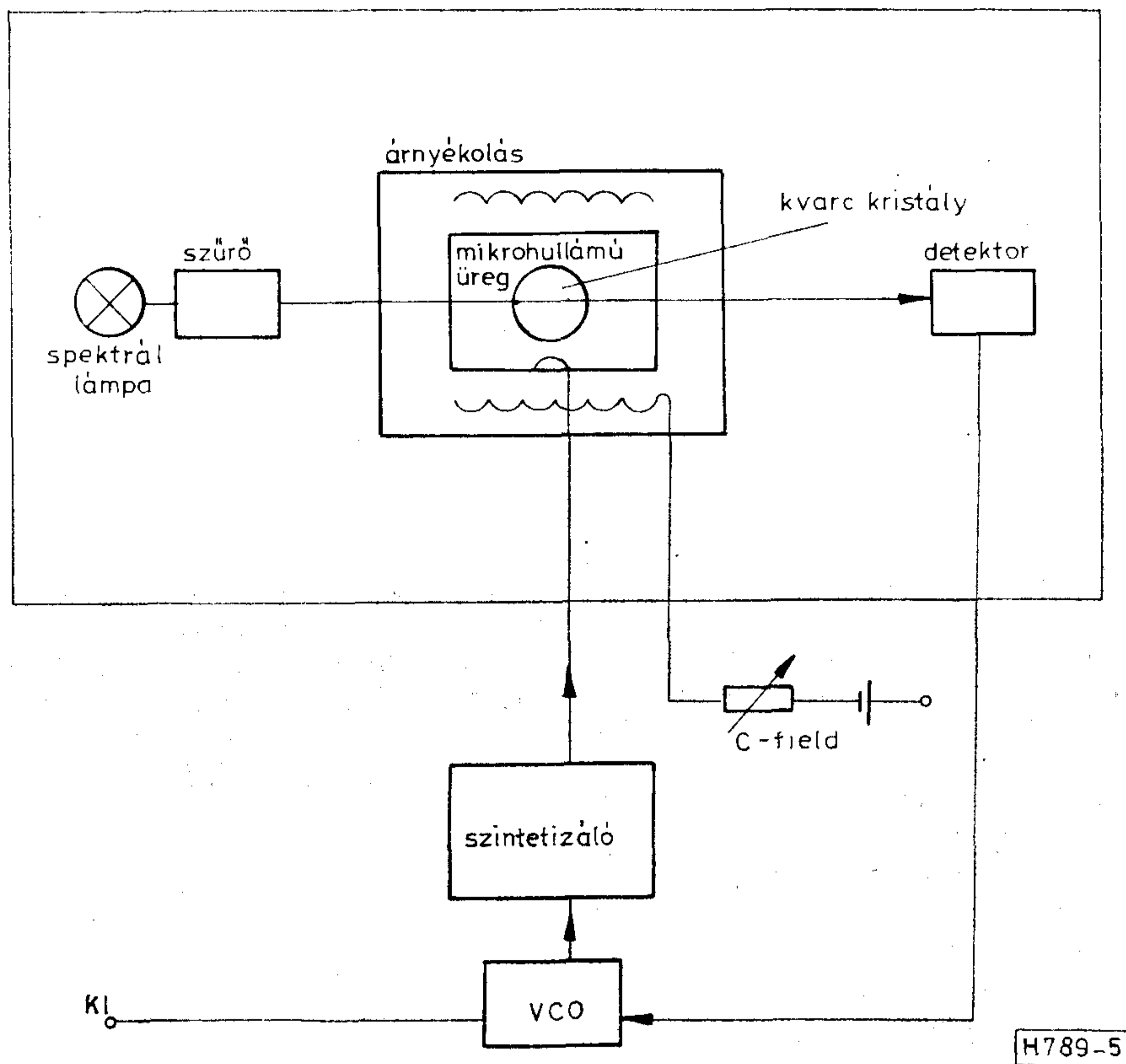
- órák időskáláinak ellenőrzése,
- digitális idő- és frekvenciamérők vizsgálata,
- generátorok vizsgálata,
- stopperok vizsgálata.

#### Az órák időskáláinak ellenőrzése

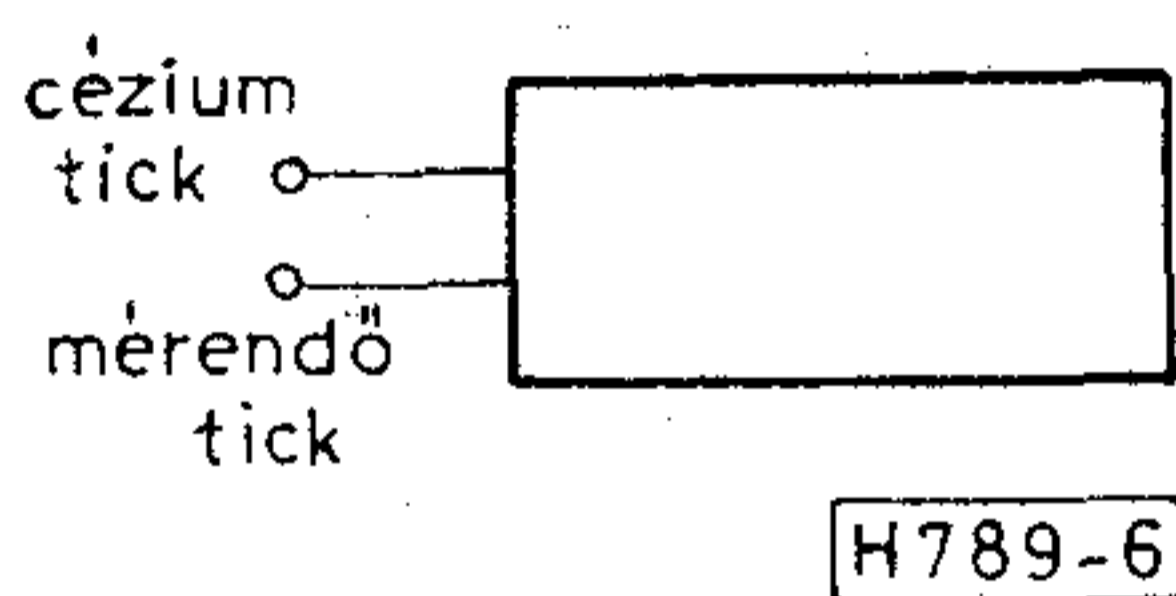
Ellenőrzésre 10 ns felbontású digitális időintervallummérőt használhatunk (6. ábra).

#### Digitális frekvenciamérők és időmérők vizsgálata

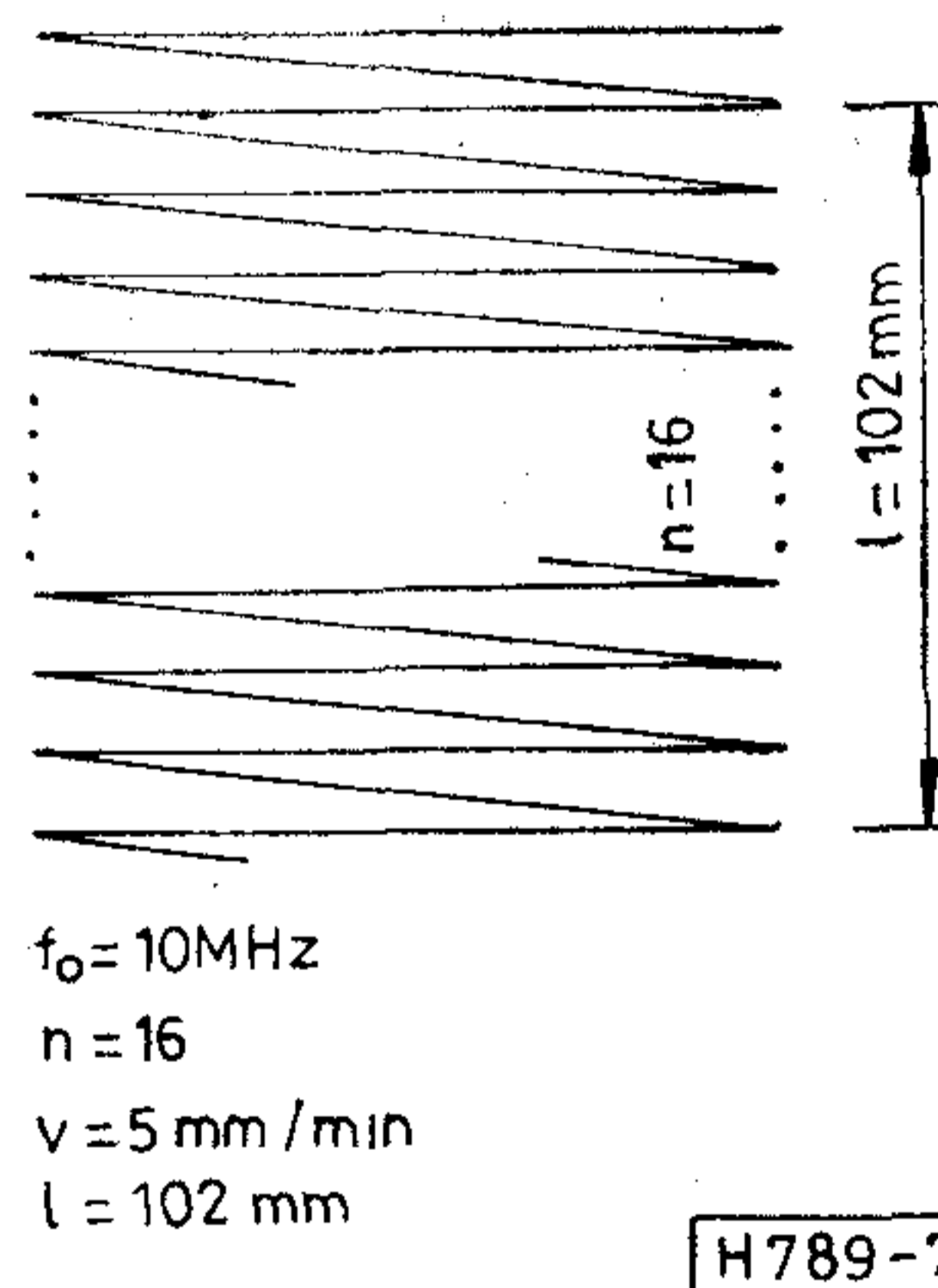
Az időalapgenerátor frekvenciájának pontosítása után – a kapuzási, számlálási és trigger hibák vizs-



5. ábra



6. ábra



7. ábra

gálatát végezzük el. Az OMH frekvenciaetalonjáról származtatott jel mérésekor a vizsgált műszeren leolvasható értékből közvetlenül számítható a fenti hibák eredője.

#### Generátorok vizsgálata

Az időalapgenerátorok vizsgálata során azok frekvenciáját mérjük, ha szükséges pontosítjuk, majd stabilitásvizsgálatot végzünk.

A frekvenciamérést közvetlenül általában nem lehet elvégezni, mivel az időalapgenerátorok pontossági specifikációja olyan, hogy a megengedett frekvenciaeltérés (abszolút hiba) a digitális frekvenciamérők felbontásán belül van.

Időalapgenerátorok frekvenciájának mérésekor al-

kalmazott módszerünk a fázisszögmérésen alapszik (7. ábra).

A mérést mintavételező elven működő vektorvoltage mérővel végezzük, amelynek kimenetén (fázisszög) arányos egyenfeszültség jelenik meg.

A műszert, egy regisztrálóra kapcsolva kapjuk meg a 8. ábrán látható diagramot. A regisztráló kalibrált időalappal rendelkezik és a papírsebesség több fokozatban beállítható. Ha a papírsebesség  $v=60$  mm/s, „n” teljes periódusa  $n \cdot 2$ , a regisztrátum hossza „l”

$$\frac{f}{f_0} = \frac{n \cdot v}{60 \cdot f_0 \cdot l}$$

Ha  $f=f_0$ , akkor  $d/dt$  0-nak a regisztrátumon lineárisan növekednie kell, ellenkező esetben csökkennie.



# Beszédüzemű URH rádiótelefonok városi mérései

ÖKRÖS  
TIBORNÉ —  
NEHÉZ GYÖRGY  
(PKI)

A mozgó URH rádiótelefon-hálózatok felhasználói nem egységesek, más-más minőségi igényt jelentenek a rádiószolgálat számára. Napjainkban még túlnyomóan a beszédüzem szokásos ezekben a rendszerekben, melynek átviteli minőségét az érthetőség, valamint a zavarmentesség alapján lehet elbírálni. Cikkünkben nem foglalkozunk más adók zavarainak minőségkárosító hatásával. E zavarokon kívül különösen nagyvárosokban és autóutak mentén a motoros járművek gyújtásából és a talajreflexiókból eredő zajok hatnak az átvitel minőségére. Utóbbi esetekben szokásos a zavarmentesség kritériumának alkalmazása az átviteli minőség elbírálásánál. A minőségi fokozatok (zavarmentességi index) mérése egyszerűbben kivitelezhető.

Vizsgálataink arra irányultak, hogy megállapítsuk a mozgó URH rádiótelefonok beszédviteli minőségének alakulását külső zajos környezetekben, valamint, hogy adatokat nyerjünk a szükséges minimális térerősséértékekre vonatkozóan a berendezés, a frekvencia, a kívánt átviteli minőség, valamint a zajkörnyezet függvényében.

## Beszédátviteli minőség

A beszédátvitel minőségét az érthetőség kritériuma szerint lehet elbírálni, amely százalékosan adja meg a helyesen átvitt szótagok, szavak, illetve mondatok arányát. Az átviteli minőség lerögzítésekor ezen kritérium alsó határát jelölik meg, amely meghatározza a legfontosabb rendszerparaméterek nagyságát és korlátait is. Ilyen rendszerparaméterek az átviteli sáv szélesség, a torzítás, a jel-zaj viszony és a szintingadozás.

A beszédjelek érthetősége egy szubjektíve meghatározott mérték az átvitel minőségére, melyhez objektíve mérhető jellemző adatok rendelkeznek azon rendszerparamétereket illetően, melyek befolyásolják az érthetőséget.

A mozgószolgálati összeköttetés érthetőségét befolyásoló beszéd szint általában beállítható, az átviteli sáv szélesség célszerűen elegendő, az érthetőséget inkább a zajok határozzák meg. Így elmondható, hogy a legfontosabb objektív minőségi jellemző a jel-zaj viszony.

A gyakorlatban a beszédátvitel minőségét a telefontól szokásos érthetőség mellett a zavarmentesség fokával (index segítségével) is jellemzik. A zavarmentességi fokozatokat a CCIR definiálja [2], miszerint a beszéd növekvő nehézséggel érthető, ahogyan a fokozat csökken (1. táblázat).

1. táblázat

Minőségi fokozat	Zavarhatás	Átviteli minőség	
5	alig észrevehető	nagyon jó átvitel	kiváló
4	észrevehető	jó átvitel	jó
3	kellemetlen	még érthető	jó
2	nagyon kellemetlen	rosszul érthető, esetleg szolgálati célokra használható	gyenge
1	beszéd alig vehető észre	gyakorlatilag használhatatlan az összeköttetés	rossz

Az öt fokozatból célszerű a 3, 4 és 5-ös fokozatokkal számolni. Az 1 és 2-es minőségi fokozatok gyakorlatilag használhatatlanok.

Egy lineáris tartományban működő FM vevő bemenetén

$$U_{eff} = 10^6 \sqrt{\frac{2nkTFRf_M^3}{3f_d^2}} \quad [\mu V] \quad (1)$$

kapocsfeszültség szükséges ahhoz, hogy a kimeneten  $n$  hangfrekvenciás jel-zaj viszony legyen az  $f_d$  frekvencialöketre vonatkoztatva, ahol  $F$  a zajtényező,  $k$  a Boltzmann állandó,  $T$  az abszolút hőmérséklet,  $R$  a vevő bemenő impedancia,  $f_M$  a hangfrekvenciás sáv szélesség.

Az (1) egyenlet tökéletes vevő esetén idealizált feltételek mellett érvényes, azaz:

- a külső zaj nulla,
- tökéletes limitálás, amikor nem marad vissza semmi amplitúdó moduláció,
- vevőzaj főleg a vevő előfokozatokban keletkezik.

Megemlítendő még, hogy az (1) egyenletben feltételeztük, hogy a jelforrás kimenete illesztve van a ve-



vő bemenetéhez. Rögzített paraméterek mellett a szükséges térerősség a következő egyenlettel számítható

$$E_{eff} = \frac{2U_{eff}}{l_{eff}} \quad (2)$$

Félhullámú antenna alkalmazása esetén  $(l_{eff} = \frac{\lambda}{\pi})$  írhatjuk, hogy

$$E_{eff} = 2 \cdot 10^6 \sqrt{\frac{2nkTFRf_M^3 \pi^2}{3f_d^2 \lambda^2}} \quad [\mu V/m] \quad (3)$$

majd ebből  $\lambda = c/f$  behelyettesítésével adódik az ismert összefüggés másik alakja is:

$$E_{eff} = -41 + 20 \log f_{MHz} \quad [dB(\mu V/m)] \quad (4)$$

A (3) összefüggésből a (4) egyenletet közepes minőségű ( $F=5$ ) vevő, félhullámú vevő antenna, valamint szokásos  $n=20$  dB,  $R=50$  ohm,  $f_M=3$  kHz,  $f_d=3$  kHz paraméter értékek mellett kaptuk.

Az FM vevőkre érvényes képletekben szereplő  $n$  hangfrekvenciás jel-zaj viszonyhoz fázismoduláció, illetve preemfázist alkalmazó frekvenciamoduláció esetén még járulékos jel-zaj viszony javulás számítandó az alábbiak szerint:

$$n' \cong \frac{1}{3} \left( \frac{f_M}{f_0} \right)^2 \cdot n \quad (5)$$

ahol  $f_0$  a vizsgáló jel frekvenciája.

Fázismoduláció esetén a (3) és (5) képletek helyett írható még a térerősség összefüggésébe, hogy

$$E_{eff} = 2 \cdot 10^6 \sqrt{\frac{2nkTFRf_M \pi^2}{\Delta \emptyset^2 \lambda^2}} \quad [\mu V/m] \quad (6)$$

ahol:  $\Delta \emptyset$  a fázislöklet.

### Minőségromlás zajos környezetben

A zajos környezetben szükséges térerősséget úgy számoljuk, hogy a (4) összefüggéshez egy járulékos korrekciót adunk, amely a külső zajhatások miatti minőségromlás ellensúlyozását célozza.

A szükséges  $d$  térerősség korrekcióval a (4) egyenlet az alábbi lesz

$$E'_{eff} = -41 + d + 20 \log f_{MHz} \quad (7)$$

ahol:  $f$  a működési frekvencia MHz-ben.

A (7) képlettel a minimális térerősséget kapjuk meg

$$E_{min} = E'_{eff} = E_{eff} + d \quad (8)$$

amely a kisugárzott jelnek kívánt minőség mellett vételéhez szükséges térerősség, figyelembe véve a természetes és ipari zajokat és a specifikált vevő, illetve a vételi jellemzőket, de nem véve figyelembe az egyéb adóktól származó interferenciákat. Ezt szokás még minimális védendő térerősségnek is nevezni, vagy csak egyszerűen minimális térerősségnek.

A zajos környezetben szükséges minimális térerősséget szubjektíve lehet megállapítani. Keresendő tehát a (7) egyenletben szereplő  $d$  korrekció értéke.

A zajok és zavarok minőségrontó hatásának ( $d$ ) megállapítására hazai környezetben álló és mozgó méréseket végeztünk [3], [4], [5].

### Szubjektív értékelési módszer kiválasztása

Írtuk, hogy a  $d$  térerősségkorrekció — ezzel a minimális térerősség értéke szubjektíve állapítható meg. A lehetséges szubjektív értékelési módszerek közül a véleményvizsgálatokat láttuk legcélszerűbbnek, melyeket a rendelkezésre álló idő alatt és eszközökkel le tudtunk bonyolítani.

A véleményvizsgálat lényege esetünkben az, hogy a kérdéses rádiócsatornán a külső zajok következtében károsodott jelet a már leírt CCIR minősítő skála szerint rövid meghallgatás után véleményezni kell, illetve be kell sorolni valamely minőségi kategóriába.

A véleményezés eredményeit háromféle módon összegeztük:

- kiszámítottuk a különböző jelszintekhez tartozó átlagminőséget és szórást,
- kiszámítottuk a különböző minőségi kategóriákhoz tartozó átlag jelszintet és szórást,
- leszűkítettük az 5 pontos véleményiskálát, illetve három kategóriába csoportosítottuk (kiváló, elfogadható, elfogadhatatlan) és az ezekhez tartozó vélemény százalékat kiszámoltuk.

A szubjektív vizsgálatokat igyekeztünk a lehető legegyszerűbbé tenni, továbbá pontos instrukciókkal kívántuk a véleményezés bizonytalanságait csökkenteni.

### Zajok, zajhatások, zajmérési problémák

A zajok mérésekor több probléma felmerül. Egyrészt ismerni kellene a gépjárműforgalom és a zajok, másrészt a zajok, valamint hatásaik közötti összefüggéseket.

Az alábbi tényezők vannak kihatással a mérhető zajok nagyságára:

- a) járművek száma [db/km, db/óra],
- b) járművek típusa (gyújtás- és szűrésrendszer),
- c) járművek állapota,
- d) járművek sebessége (áll, indul, halad),
- e) járművek helyzete (mozgásirány, távolság),
- f) mérőantenna fajtája, helyzete és környezete (irányítottság, magasság, reflexiómentesség),
- g) hullámterjedési tényezők (frekvencia, rendelkezések).

Az alkalmazott jármű, amelyben a rádiótelefon elhelyezkedik, szintén termeli a zajokat. Egyik fő zajforrás maga a hordozó jármű.

A zajmérés, valamint a zajhatások kiértékelési módszereit illetően vizsgáljuk meg a nemzetközi előírásokat.

A zajmérés módszereit és korlátait a CISPR előírások szabályozzák [6], [7]. Az előbbi irodalom pontosan rögzíti a mérés feltételeit egyetlen jármű gyújtászajának mérése esetén. Utóbbi viszont a zajmérő műszer műszaki jellemzőit írja elő.

Az impulzus zajok mérésére legáltalánosabban a kvázicsúcsmérőt használják.



## Zajkörnyezet

Száma	Helye	Leírása	Zaj típusa
1.	Üllői út	Elhaladó forgalom	vevő saját + gyújtás-zaj
2.	Üllői út—Ferenc krt.	Kereszteződési forg.	vevő saját + gyújtás-zaj
3.	Dimitrov tér	Kereszteződési forg.	vevő saját + gyújtás-zaj
4.	Bihari út—Fertő u.	Kereszteződési forg. erőmű, energiavez.	vevő saját + gyújtás-zaj + ipari zaj
5.	Soroksári út	Elhaladó forg., energia vez.	vevő saját + gyújtás-zaj + ipari zaj
6.	Keleti pu.	nincs forg.	vevő saját
7.	Városliget	Elhaladó forg., ipar-telep	vevő saját + gyújtás-zaj + ipari zaj
8.	Váci út	Laboratórium	vevő saját
9.	PKI	Elhaladó forg.	vevő saját + gyújtás-zaj
10.	Diósd előtt	Elhaladó forg.	vevő saját + gyújtás-zaj
11.	Petőfi S. u.	Elhaladó forg.	vevő saját + gyújtás-zaj
12.	Füredi út	Elhaladó forg.	vevő saját + gyújtás-zaj

A [7] irodalom a kvázicsúcs detektoros mérőműszeren kívül más eszköz műszaki előírásait is megadja, melyek alkalmasak az impulzus zajok mérésére. Így közli a négyzetes átlag, az átlag, valamint a csúcs detektoros mérőműszerek követelményeit is.

A rádiózavarok mérési eszköz, valamint mérési módszer előírásait hazánkban a *KPMSZ—P 260.1—71* és a *262.1—71* szabványok tartalmazzák [8], [9].

Pótlólag megjelent a gyújtás zajok mérési szabványa is, amely az előző kettővel együtt érvényes [10]. Ezek az anyagok lényegében a *CISPR* ajánlásoknak felelnek meg egyetlen mérőhelyzetbe állított motoros jármű gyújtás zajának ellenőrzésére.

Itthon Rohde und Schwarz, Anritsu, RFT zajmérő műszerek vannak forgalomban, melyek felépítésükkel megfelelnek a jelzett követelményeknek.

Hasonlóan egyetlen jármű gyújtás zaj-ellenőrzését segíti elő a svájci Lüthi gyártmányú célműszerkészlet, amely szintén megfelel a *CISPR* előírásnak [7]. Ilyen eszköz van a Magyar Posta birtokában is.

Az *IEC*-n belül intenzív munka folyik az impulzus zajok mérésével kapcsolatos problémák megoldására. Külön publikáció (*IEC Publication 489—9*) jelenik meg hamarosan a motoros járművek által kisugárzott szélessávú zajok, valamint a vevők zajellenálló-képessége témakörökben.

A *CCIR*-en belül is aktívan foglalkoznak a zajok mérési problémáival, valamint a zajhatások kiértékelési módozataival.

Felvetődik a kérdés ui., hogy a zajok következtében előálló minőségromlás megállapítása a zavarhatáson vagy az érthetőségen alapuljon. A *CCIR* felülvizsgálja egyébként a tervezés alapjául szolgáló kielégítő vételhez szükséges jel—zaj viszony és minimális térerősség értékeket is, különös tekintettel a környezeti ipari zajok jelenlétére.

Összegezve az alábbiakat tanulmányozzák:

- mi az elfogadható mozgószolgálati (jel—zaj vagy egyéb) minőségromlás gyújtás zaj esetén,
- mekkora védelem szükséges a gyújtás zajok esetén,
- mekkora közepes térerősség szükséges a gyújtás zajok elleni védelemre, ha lassú és gyors fading is jelen van,
- mekkora zajszinteket és vételromlásokat okoz egy járműcsoport,
- milyen vételromlás meghatározási módszerek léteznek és milyen pontosak ezek,
- szükségesek-e egyáltalán az új (szint és mérési) előírások.

Az eddig elmondottakból kitűnik, hogy a jelenlegi zajszint és mérési előírások felülvizsgálatra és korszerűsítésre, valamint kiterjesztésre szorulnak itthon és nemzetközi szinten egyaránt.

### Zajkörnyezetek, zajmérés

Méréseinket minden berendezéssel ugyanazon környezetben bonyolítottuk le (*2. táblázat*). Tapasztalataink szerint kb. 15 m-es sugarú körön belül hatnak a vételre a zajos járművek. Forgalmi megfigyeléseink

ket ennek megfelelően alakítottuk ki, párhuzamosan a zaj-, valamint a vételromlásmérésekkel. A műszereken ellenőrzött és a specifikációknak, valamint a postai előírásoknak megfelelő berendezéseket a [3], [4], [5] irodalom szerinti vizsgálatoknak vetettük alá. Az objektív vizsgálatok alapján kielégítően működő berendezések a *3. táblázat* szerinti forgalmi zajkörnyezetekbe kerültek. A mérések helyei: Üllői út, Üllői út—Ferenc krt., Dimitrov tér, Bihari u.—Fertő u., Soroksári út, Keleti pu., Városliget, Váci út, PKI Lab., Diósd előtt, Petőfi S. u., Füredi u.

A felsorolt környezetekben (köztük a laboratóriumban) történtek a beszédátviteli mérések, a zajok által károsodott beszédminták gyűjtése.

A külső környezetekben végzett beszédminta-gyűjtéssel párhuzamosan történtek a forgalmi megfigyelések (számlálás) és a zajmérések. Utóbbiakat az *1. ábra* egyszerű elrendezésében végeztük.

A zajméréshez az *ESU* mérővevőt alkalmaztuk (csúcsmérőként), amely szintén megengedett a *CISPR* előírások [7] szerint.

A zajméréseket álló helyzetben, álló motorral végeztük. Minden környezetben, minden frekvencián kb. 170~200 zajmintát vettünk. Az első és második tapasztalati momentumok segítségével számoltuk az átlagértékeket és a szórásokat (*4. táblázat*). A mért csúcsértékek 120 kHz/6 dB szabvány sáv szélességre vonatkoznak. 18 dB-es átszámítási tényezővel nyerhetők a 15 kHz/6 dB sáv szélességű mozgó vevő bemenetére vonatkoztatott zajértékek is, ezeket „észlelné” a keskenyebb sáv szélességű rádiótelefon vevő a zajkörnyezetekben.

Az egyes zajkörnyezetek mind az álló, mind a mozgó mérések során hasonló jellegűnek mutatkoztak. Ezek miatt az egyes környezeteket kategóriákba vontuk össze az *5. táblázat* szerint. A mérések azt mutatták, hogy főleg csúcsforgalmi időben igazak a megállapítások, hogy a forgalmi környezetek túlnyomóan az A, ill. C kategóriába sorolhatók, hogy meglehetősen homogén zajviszonyok tapasztalhatók. Az egyes kategóriákhoz zaj- és forgalomértékeket rendeltünk, melyeket több környezet átlagaként nyertünk.

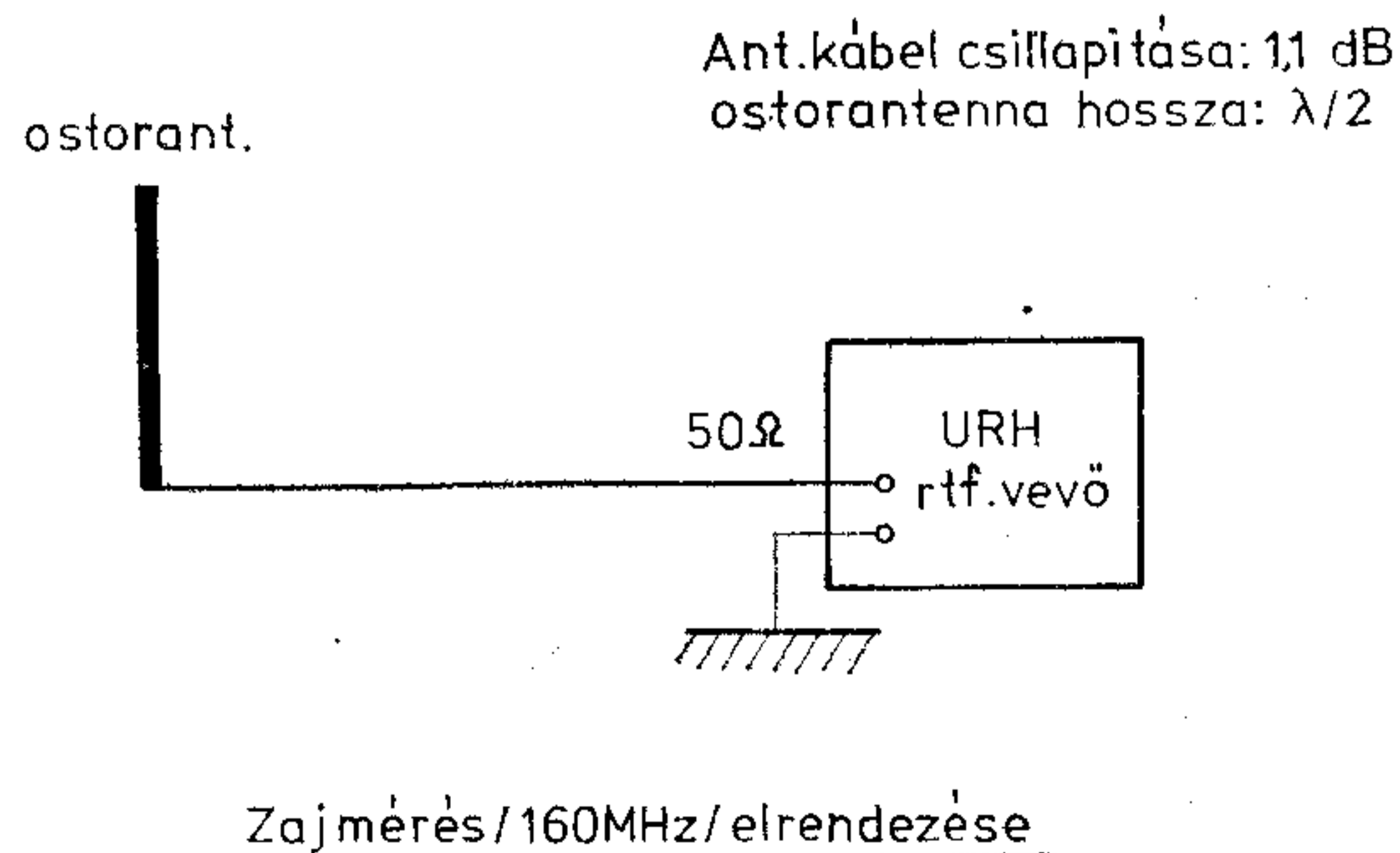
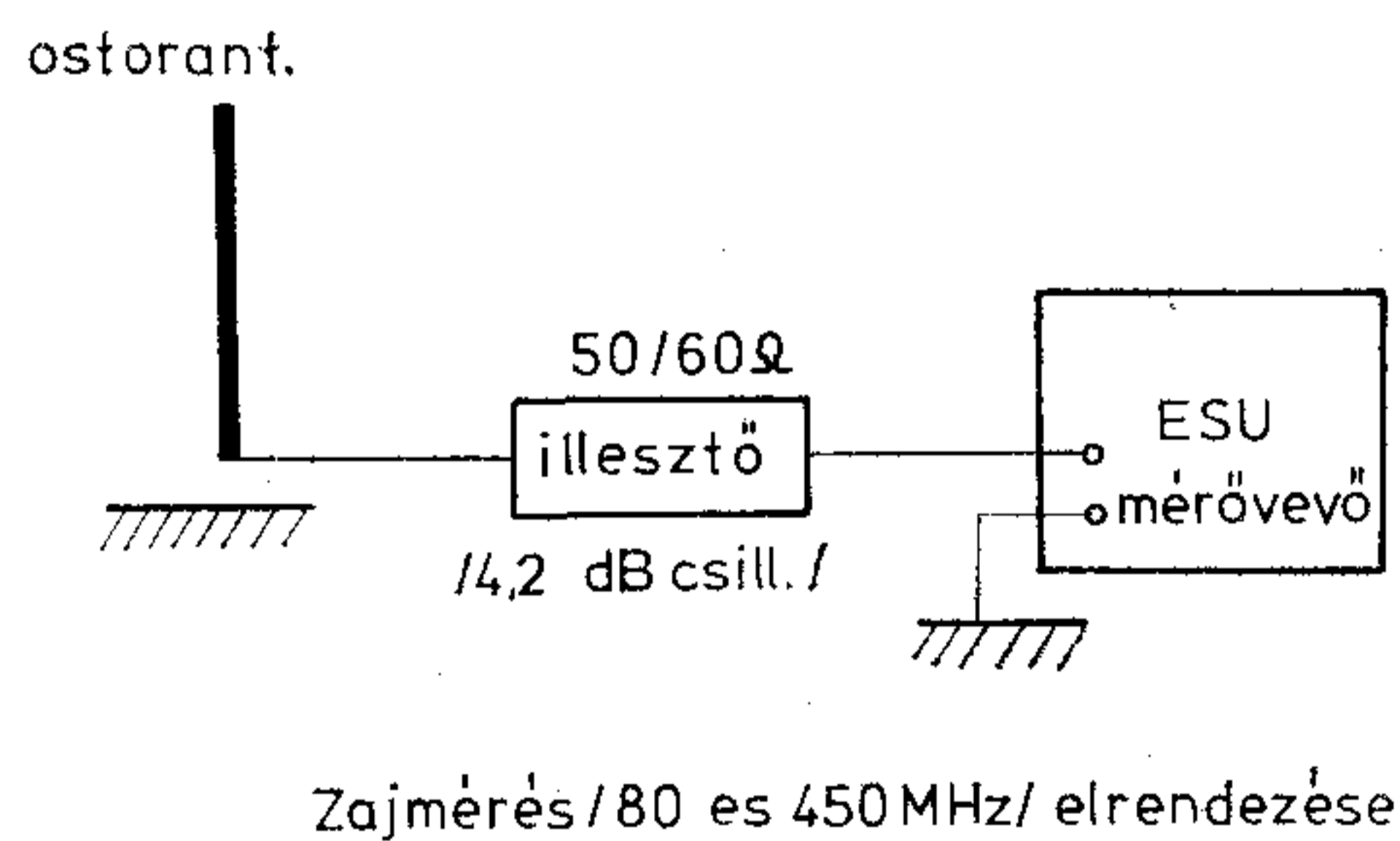


## I—II. gépjárműforgalmi megfigyelések

(e) = elhaladó, (á) = álló, (k) = kanyar, (ke) = kereszteződés, (p) = park, (r) = rakodó, (l) = laboratórium

Szor- szám	Környezet (forg. típ.)	Megjegyzés	15 m-en belül megfigy. forg. sávok	Elhaladó gjm. db/ó		Álló gjm. db/ó	
				I.	II.	I.	II.
1.	Üllői út (e)	2×2 forg. sáv	A1, A2 (e) B1, B2 (e)	1140 1310	1368 1203	— —	— —
2.	Üllői út—Ferenc krt. (ke)	2×4 és 2×3 keresztforg. sáv	A1, A2, A3, A4 (e) (á) B3, B4 (k) D2, D3 (e)	1362 696 528	2070 1158 1122	784 — —	780 — —
3.	Tolbuhin krt.—Váci u. (ke)	2×2 és 1×3 keresztforg. sáv	A1, A2 (e) C1, C2, C3 (e) (á)	534 492	678 942	— 420	— 522
4.	Bihari út—Fertő u. (ke)	2×1 és (2+1)×1 keresztforg. sáv	A1, B1 (e) C1, C2, D1 (e)	612 1032	522 852	— —	— —
5.	Soroksári út (e)	2×4 forg. sáv	D1, D2, D3, D4 (e)	546	984	—	—
6.	Keleti pu. (r)	érkező és indulóforg.	—	—	—	20	10
7.	Városliget (p)	forg. mentes	—	—	—	—	—
8.	Váci út (e)	2×2 forg. sáv	A1, A2 (e) B1, B2 (e)	760 710	942 744	— —	— —
9.	PKI (l)	forg. mentes	—	—	—	—	—
10.	Diósd (e)	2×1 forg. sáv	A1 (e) B1 (e)	—	246 318	—	—
11.	Petőfi S. u. (e)	1×1 forg. sáv	A1 (e)	—	840	—	—
12.	Füredi út (e)	2×2 forg. sáv	A1, A2 (e) B1, B2 (e)	708 672	— —	— —	— —

Ant.kábel csillapítása:  
1dB/80MHz / és 1,3 dB/450 MHz/  
ostorantenna hossza:  
 $\lambda/4$  /80 MHz/ és  $5/8\lambda$  /450 MHz/



H815-1

1. ábra. Zajmérési elrendezés

## Beszédátviteli mérések

A mérések célja volt, hogy megállapítsuk a különféle frekvenciasávokban (80, 160 és 450 MHz) hogyan minősülnek a különféle (hazai és külföldi) URH rádiótelefon-berendezések a változó ún. zajkörnyezet függvényében milyen  $E_{\min}$  értékek szükségesek.

Az alábbi elvi vonalat követtük:

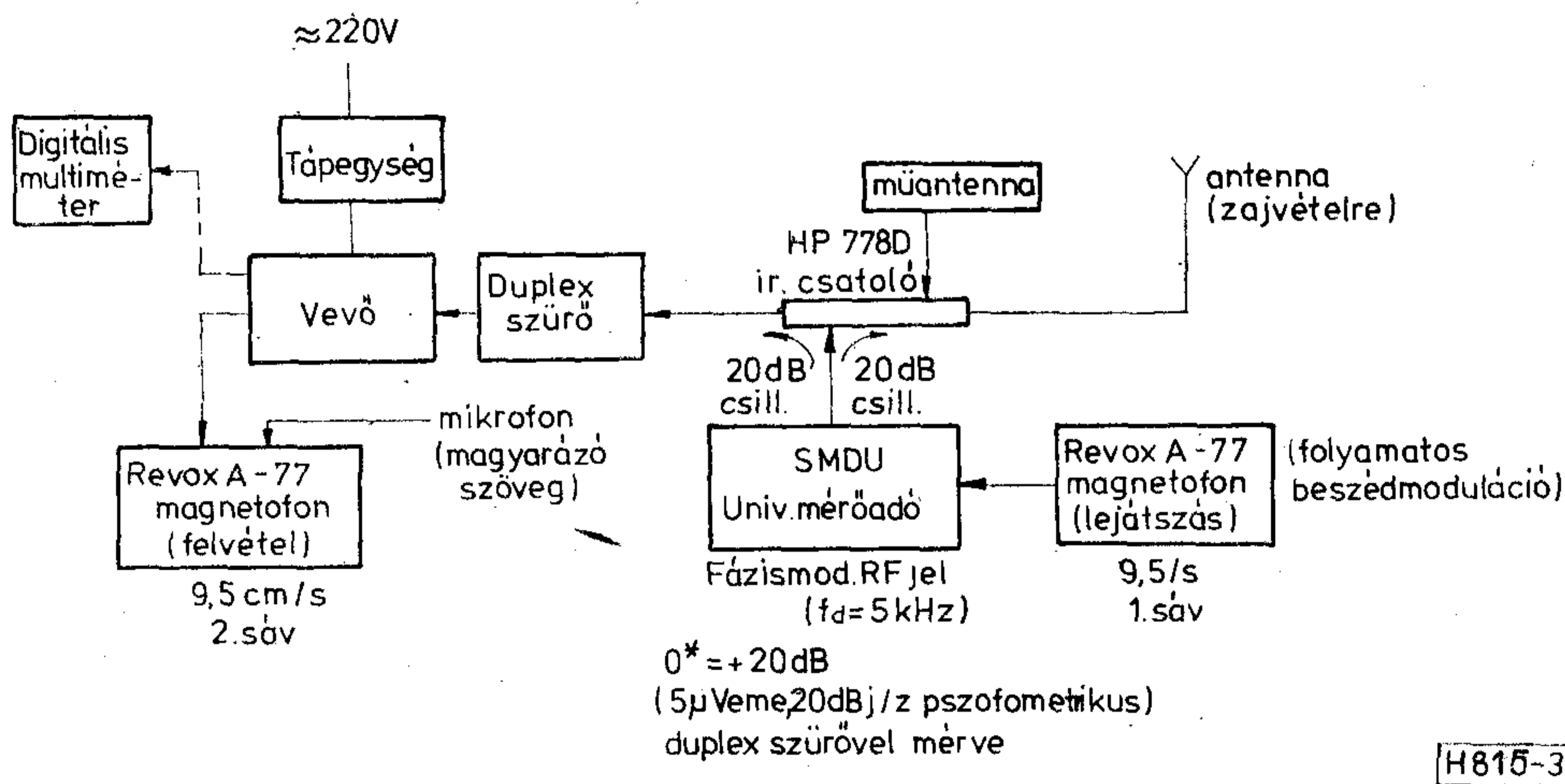
1. Ellenőriztük a berendezéseket, hogy megfelelnek-e a gyári és postai specifikációknak.
2. Megvizsgáltuk az URH rádiótelefonok laboratóriumban elérhető minőségének alakulását, amelyet a továbbiakban vonatkoztatási alapként fogadhatunk el. Az így kapott minőséget a berendezészajok határozták meg.
3. Külső zajos környezetekben álló URH rádiótelefonok beszédátvitelének minőségromlását tanulmányoztuk. Megállapítottuk a minőségromlás kiküszöböléséhez szükséges hasznos jelszintkorrekciók mértékét. A minőséget ez esetben a saját zajokon túl a külső (ipari) zajok is befolyásolták.
4. Külső zajos környezetekben mozgó URH rádiótelefonok minőségét vizsgáltuk, ill. viszonyítottuk a laboratóriumi eredményekhez, megállapítottuk a szükséges hasznos jelszintkorrekciókat. A minőségromlás mértékét fenti zajokon túl a reflexiók is befolyásolták.





## Zajkörnyezet összevonása

Zajkörnyezet	Mozgó antennakapcsokon mért külső csúcszajfeszültség átlagértéke (dB $\mu$ V) <sub>120 kHz</sub>			Fajlagos gépjármű forg. (elhaladó) db/óra/sáv	Megjegyzés
	80	160	450		
L Külső zajok nélküli laboratóriumi környezet	—	—	—	—	—
A Gépkocsi áll kiszajú környezetben	12,97	10,39	8,95	200	Forgalommentes park, rakodó ter., kisforg. út
B Gépkocsi áll közepes zajú környezetben	—	—	—	—	—
C Gépkocsi áll nagy zajú környezetben	40,52	31,92	28,87	200...800	Több sávós egy- és kétirányú forgalmi utak
D Gépkocsi áll extra nagy zajú környezetben	57,59	45,00	38,53	> 800	Fő forgalmi csomópontok
E Gépkocsi mozog kis zajú környezetben	—	—	—	—	—
F Gépkocsi mozog nagy zajú környezetben	—	—	—	—	—



3. ábra. Álló mérések vázlata

Minden adat tulajdonképpen egy-egy rögzített beszédminta értékelése a különféle vevők kimenetén, más-más zajkörnyezet és hasznos jel körülmény esetén.

Ezek az adatok végeredményképpen megmutatták a mozgó vevők bemenetén az átlag  $RF$  bemenő feszültség alakulását a zajkörnyezet és a minőség függvényében. Átszámítással megkaptuk a szükséges térerősségértékeket is ugyancsak a zajok, a minőség, a berendezés és a frekvencia függvényében.

### Minimális térerősségek alakulása

Korábbi fejezetben kifejtettük a minimális térerősség fogalmát, a (7) és (8) képletek megadják a számszerű összefüggéseket is, ahol  $E_{eff}$  az érzékeny-

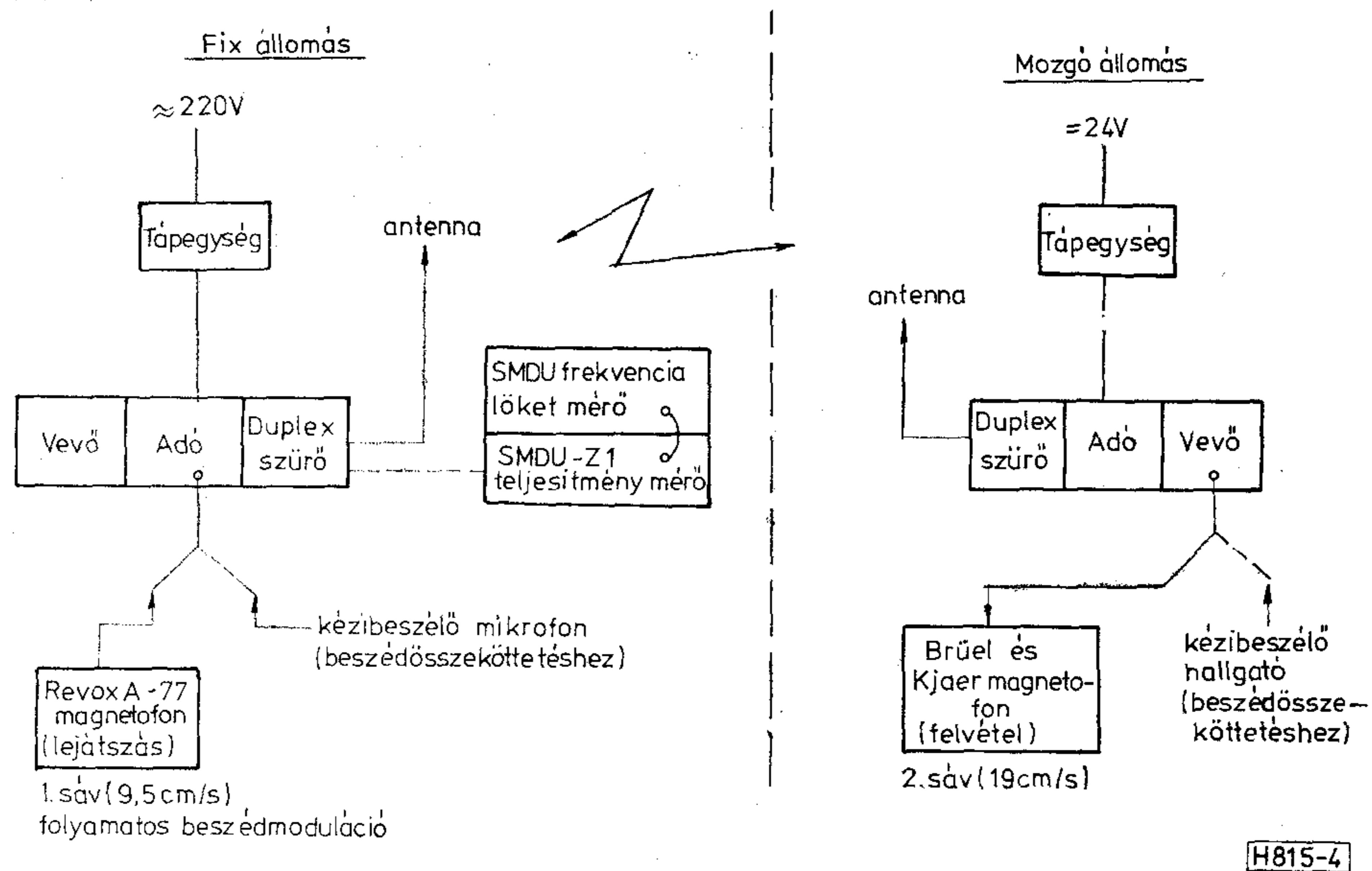
ségi adatból számítható ki, míg  $d$  az említett korrekció, amely függ a minőségi igénytől, a frekvenciától, a berendezéstől és a külső zajkörnyezettől. A mérések adatai alapján a minimális térerősségértékek a felsorolt függéseknek megfelelően egyszerűen számíthatók.

A 6. táblázat az L, A, C, D környezetkategoriók szerint a berendezés és frekvencia függvényében szemlélteti a különféle használható minőségekhez tartozó térerősség értékeket.

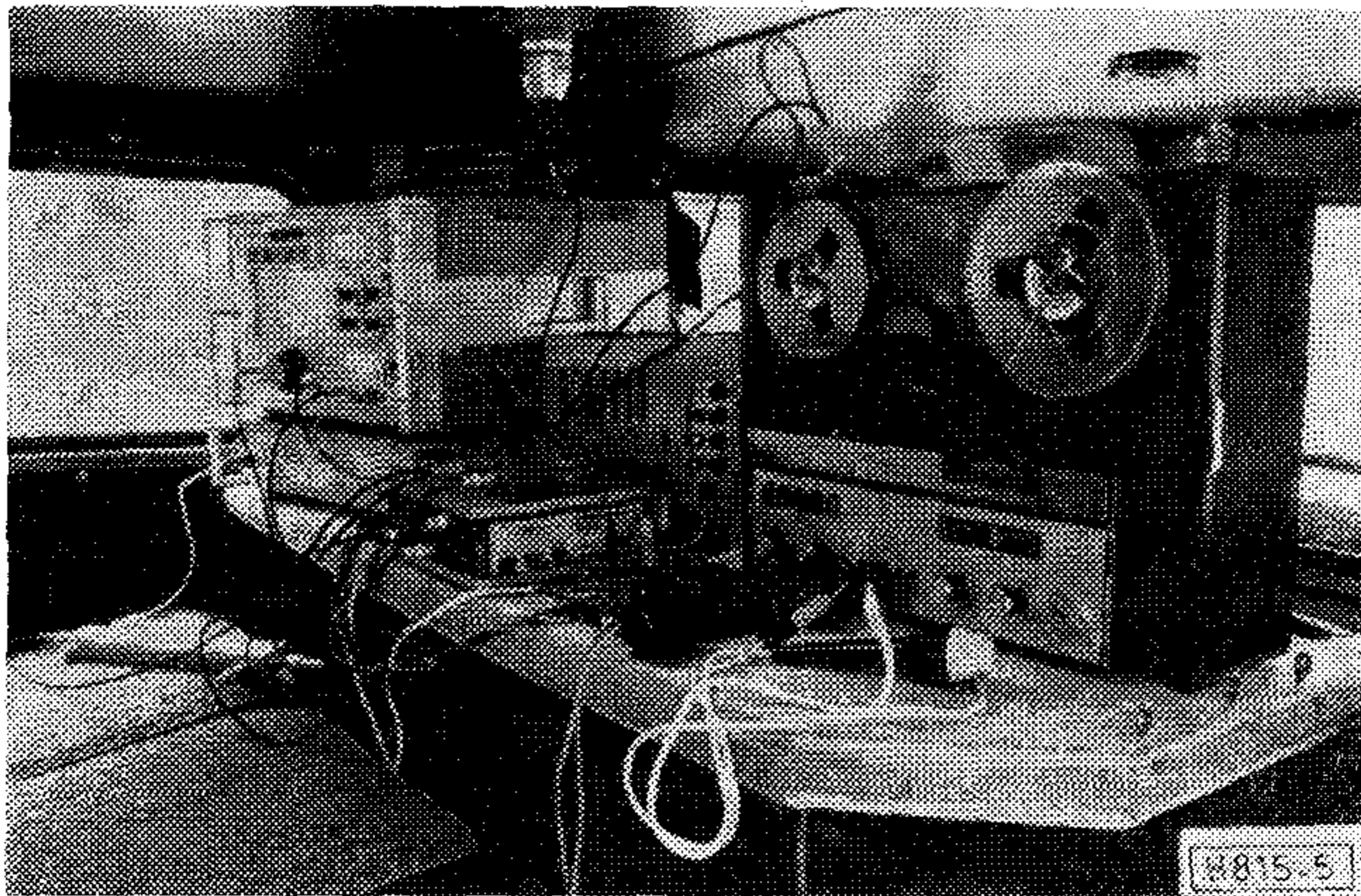
A 7. táblázat a kb. egykorú és azonos érzékenyséű hazai készülékekre nyert adatokat tartalmazza, míg a 8. táblázat a berendezések átlagára nyújt információt. Ezekben a táblázatokban már a mozgó mérések eredményeit is feltüntettük. A térerősség-táblázatok  $\lambda/2$ -es antennát tételeznek fel.

A postai előírások még 8, 20 és 26 [dB/ $\mu$ V/m]





4. ábra. Mozgó mérések vázlata



5. ábra. Mérőelrendezés a gépkocsiban

minimális térerősség előírást tartalmaznak a 80, 160 és 450 MHz-es frekvencia sávokban. A külföldi irodalom, de tapasztalataink szerint a hazai gyakorlat is 14, 20 és 28 [dB( $\mu$ V/m)] értékkel számol. Utóbbiakat vesszük alapul az értékeléshez.

### Üzemelő hálózatokban nyert tapasztalatok

A hazai 80 és 450 MHz-es berendezésekkel sikerült üzemelő hálózatokban is tapasztalatokat szerezni. Részben az eredeti koncepciónak megfelelően szükség volt a konkrét összeköttetés létesítésére bázis és mozgó állomások között, részben pedig kiterjesztettük a méréseket térerősség- és minőségmegfigyelésekkel. Megfigyeléseink idején mind a mozgó, mind a bázis állomás üzemszerűen volt felszerelve. A 80 MHz-es bázisállomás Sashegyen, míg a Posta kísérleti rádiótelefon hálózatában a 450 MHz-es bázisállomás a Széchenyi-hegyen üzemelt.

A hálózatban a térerősség és a beszédátviteli

minőség adatokat Budapest viszonylatában gyűjtöttük, de mértünk Budapest határán túl is.

Az adatokat mozgás közben, járó motorral gyűjtöttük és kb. 1~2 km-ként átlagoltuk.

A mérések eredményeit most nem célszerű hiánytalanul feltüntetni.

Mindkét frekvencián nyert tapasztalatok megerősítették eddigi vizsgálataink következtetéseit.

### Következtetések

Az alábbiakban a mérésekből levont tanulságok, következtetések, javaslataink kerülnek felsorolásra:

- A jelenlegi zajszint és mérési módszer előírások (IEC, CISPR, KPMSZ) felülvizsgálatra és kiterjesztésre szorulnak. Vizsgálni kell a csoportos járművek hatását, a vevők immunitását, a zaj- és minőség-értékhatárokat, ezek értékelési módszereit és eszközeit stb. ...
- A főváros viszonylatában csúcsforgalom idején homogén zajviszonyok találhatóak, túlnyomóan a C környezet jellemző.
- A zajkörnyezetek nemcsak a forgalommal és zajjal, de az ott szükséges jelszintkorrekciókkal is jellemezhetőek.
- Főleg a gyújtási és reflexiós zajok hatnak az átviteli minőségre. Előbbi a 80 MHz-es tartományban, utóbbi főleg a 450 MHz-es frekvenciasávban veszélyes az átvitelre.
- A zaj- és a beszédátviteli, valamint a térerősségmérések eredményei arra utalnak, hogy a 80 MHz-es sáv városi felhasználása nem célszerű.
- Gondosabban szűrendők és ellenőrizendők a gépjárművek gyújtászajai.
- A hazai berendezések megfeleltek mindhárom frekvenciasávban a gyári és postai előírásoknak,



6. táblázat

Minimális térerősség [dB $\mu$ V/m] A környezetek fg.-ben								
Berendezés		PYE	BRG	RFT	BRG	STORNO	BRG	
Üzemi fr. (MHz)		73,68	81,57	162,9505	166,925	467,710	459,19	
Érzékenység ( $\mu$ V/eme)		1,3	0,7	1,1	0,8	1,1	0,76	
Minőség	5	L	23,26	13,44	28,13	19,95	30,39	27,47
		A	26,42	21,51	31,95	21,96	31,47	30,16
		C	29,11	30,57	36,92	31,96	33,34	33,57
		D	31,84	40,41	44,91	34,95	34,19	34,05
	4	L	18,89	8,46	22,83	11,91	26,12	20,63
		A	19,82	12,62	25,44	13,91	26,4	22,26
		C	23,42	22,35	31,81	23,91	27,51	24,94
		D	25,93	35,16	41,2	26,9	28,78	26,00
	3	L	10,43	2,35	14,66	5,12	19,33	14,63
		A	13,36	6,24	17,98	5,12	20,42	15,71
		C	18,70	14,59	25,64	15,45	21,58	17,49
		D	18,64	30,34	36,2	18,11	23,52	19,26

7. táblázat

Minimális térerősség [dB $\mu$ V/m] a BRG berendezések fg.-ben										
Berendezés (BRG típus)	FM 301—80 S			FM 10—164 D			FM 30L—450 D			
Üzemi fr. (MHz)	81,5700			166,9250			459,1900			
Érzékenység ( $\mu$ V)	0,7			0,8			0,76			
Minőség	5	4	3	5	4	3	5	4	3	
Környezet	L	13,44	8,46	2,35	19,95	11,91	5,12	27,47	20,63	14,63
	A	21,51	12,62	6,24	21,96	13,91	5,12	30,16	22,26	15,71
	B	—	—	—	27,96	19,91	12,12	—	—	—
	C	30,57	22,35	14,59	31,96	23,91	15,45	33,57	24,94	17,49
	D	—	—	—	34,96	26,91	18,12	—	—	—
	E	22,08	17,25	—	—	19,92	13,12	—	25,56	22,79
	F	32,08	27,47	—	—	23,92	17,12	—	27,08	24,03

8. táblázat

Zajkörnyezet	Átlagos minimális térerősség [dB $\mu$ V/m] a 3 különböző frekvencia fg.-ben								
	80 MHz			160 MHz			450 MHz		
A	23,97	16,22	9,8	26,96	19,68	11,55	30,82	24,33	18,07
B	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C	29,84	22,89	16,65	34,44	27,86	20,55	33,46	26,23	19,54
D	36,13	30,55	24,49	39,93	34,05	27,16	34,12	27,39	21,39
E	20,5	16,89	12	—	17	10,35	—	11,06	6,93
F	30,5	24,25	17,1	—	20	14,1	—	12,17	8,15
Minőség	5	4	3	5	4	3	5	4	3

mellyel biztosíthatók maximális löket mellett és laboratóriumban a CCIR skála szerinti (3, 4, 5) minőségi fokozatok.

- Az impulzus zajok lerontják a vevők érzékenységét, azaz az  $RF$  jelszintet meg kell növelni ahhoz, hogy az előírt jel-zaj fennmaradjon zajos környezetben is. Ezekre az  $E_{eff}$  értékekhez hozzáadandó korrekciókra ad javaslatokat a [3], [4], [5] irodalom.
- A zajok miatt bekövetkező érzékenységsromlás függ a vevők impulzus zajokkal szembeni tűrőképességtől (immunitásától), melyre fokozottabb figyelemmel kell lenni mind a gyártásnál, mind az ellenőrzésnél (különösen a  $VHF$  sávban).
- Tekintettel arra, hogy a C kategóriájú zajkörnyezetek fordulnak elő túlnyomóan a fővárosban, a postai előírások minimális térerősség ( $E_{min}$ ) követelményét méréseink alapján 14, 20 és 28 [dB  $\mu V/m$ ] értékekre célszerű módosítani a három frekvenciasávban.

## IRODALOM

- [1] CCIR Vol. V. Plen. Ass. Genf, 1978.
- [2] CCIR Vol. VIII. Plen. Ass. Genf, 1978.
- [3] Ökrös T.-né: Automatikus rádiótelefon rendszerek. PKI tan., 1979.
- [4] Ökrös T.-né—Nehéz Gy.: URH rádiótelefonok beszédátvitelének vizsgálata zajos környezetben, PKI tan., 1980.
- [5] Ökrös T.-né—Nehéz Gy.: URH rádiótelefonok alkalmazásával kapcsolatos kutatások (A szükséges minimális térerősség meghatározása) PKI tan., 1981.
- [6] CISPR Publ. 12, Genf, 1978.
- [7] CISPR Publ. 16, Genf, 1977; CISPR Publ. 16, Amendment No. 1, Genf, 1980
- [8] Rádiózavarok általános vizsgálati módszerei, KPMSZP 260. 1—71.
- [9] Rádiózavarok mérésére szolgáló műszerek, KPMSZP 262. 1—71.
- [10] Villamos gyújtású belső égésű motort tartalmazó berendezések, megengedett zavar szintek, vizsgálati módszerek, KPMSZP 262. 4—71.

## A külföldi szakfolyóiratokból

Összeállította: BALOGH PÁL\*

A számítástechnika két legújabb eredménye a helyi hálózatok kialakulása és a kis Winchester lemezek megjelenése. Az Egyesült Királyságban az első, kereskedelemben kapható helyi hálózati rendszer a kaliforniai Nestar cég által forgalmazott, Apple II. mikroszámítógépre épülő Nestar-rendszer. A rendszer közös sínhálózatára 65 Apple II típusú mikroszámítógép és a megfelelő perifériák csatlakoztathatók. Mivel a perifériákhoz a mikroszámítógépek bármelyike hozzáfér, olyan drágább lemezegységek csatlakoztatása is célszerűvé válhat, amelyet egyetlen mikroszámítógép sem tudna kihasználni.

Az Egyesült Királyságban a Nestart a Rank Xerox fióküzlete, a Zynar forgalmazza. A kis Winchester-lemezeket gyártó Shugart cég arra számít, hogy 1981-ben 30 000—40 000 darab 8 hüvelykes lemezt lesz képes eladni. A kisebb, 5 hüvelyk átmérőjűek forgalmát 7000—10 000-re becsüli. Az előbbieket legnagyobb kapacitása elérheti a 35 MByte-ot is. (*Data Processing, 1981. márc. [891]*)

\*

A Wang Laboratories cég (Lowell, MA, USA) sajtókonferencián fejezte ki meggyőződését, hogy a jövő az automatizált hivataloké. Lényeges bejelentés volt, hogy brüsszeli székhelyű európai központját ötszörösére növeli, mivel a cég gyártókapacitása ma már nagyobb volumenű értékesítést is lehetővé tesz. A Wang cég 1972 óta foglalkozik szövegfeldolgozó berendezésekkel és ma már havonta több mint 3000 munkaállomást értékesít. Eddig már több mint 45 000 darab 2200-as és VS-rendszert adtak el. Legújabb

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

termékük a minidiskettével dolgozó Wangwriter. A Wangwriter klaviatúrája függetlenül elmozdítható a 24 soros, soronként 80 jeles képernyőtől. Tartozéka még a 20 jel/s sebességű nyomtató a megfelelő elektronikával és a két, egyenként 60 oldalnyi szövegtárolásra alkalmas minidiskettével. A berendezéssel együtt a kiszolgáló software-t is szállítják. (*Telecommunications, 1981. január [892]*)

\*

A japán NTT 100 km hosszúságú optikai kábelt fektet le, amely jelenleg a világ leghosszabb ilyen típusú távközlési összeköttetése. A nagy hosszúságú összeköttetést az teszi lehetővé, hogy kidolgozták az egyszeres módusú szálak készítésének technológiáját. A többszörös módusú szálak, amelyekben a fény többszörös visszaverődéssel terjed, könnyebben készíthetők, kevésbé kényesek, átmérőjük mintegy 50  $\mu m$ . Az egyszeres módusú szálak húzása igen kényes. Ezekben a fény terjedése 5—10  $\mu m$  vastagságon belül megy végbe. Az axiális lerakódású vákuum-gőzölögtetési technológiát a japánok eleinte a több módusú szálak készítésére dolgozták ki, de annak tökéletesítésével az egyszeres módusú szálak megbízható készítéséhez jutottak. A szál csillapítása 0,5 dB/km. A cél az, hogy 24 ezer távbeszélő csatornát vigyenek át 30—50 km-enként elhelyezett ismétlő állomásokkal.

Az egyszeres módusú szálak használatával lehetőség lesz 500 ezer távbeszélő csatorna átvitelére több, mint 100 km hosszon, ismétlő állomások nélkül, ha a hullámhossz-multiplikálási módszert (átvitel különféle színű fényel) is alkalmazzák. Ezzel megnyílik a lehetőség a helyközi összeköttetések fénykábeles megvalósítására, beleértve esetleg a tengeralatti összeköttetést is. (*Electronics Weekly, 1981. febr. [992]*)

(Folytatás a 17. oldalon)



# IEC-busz felhasználása a kutató- és fejlesztő munkában\*

KÓTAI KATALIN  
TÁVKÖZLÉSI  
KUTATÓ INTÉZET

A számítógépek gyors elterjedése lehetővé tette, hogy a számítógépeket ne csak számítási feladatokra használják, hanem vezérlési funkciót is elvégeztessenek velük.

A világpiacon beszerezhető műszerekből és vezérlőkészülékekből (számítógép, programozható kalkulátor, mikroprocesszoros vezérlő) mérőrendszer hozható létre, ha mindegyikük ugyanolyan interface-en keresztül vezérel, illetve vezérelhető. Ennek érdekében hozták létre az USA-ban az IEEE-488-as szabványosított interface rendszert, melynek európai megfelelője az IEC-buszrendszer [1].

Az interface rendszert programozható elektronikus mérőkészülékek közötti byte soros, bit párhuzamos információcsere lebonyolítására dolgozták ki, mely a háromvezetékes handshake eljárás alapján Hewlett-Packard szabadalom.

Az IEC- és az IEEE-488-as buszrendszer egyetlen különbsége a csatlakoztatásban van, az amerikai változat csatlakozója 24, az európai 25 pólusú [2]. A piacon beszerezhető olyan csatlakozó adapter, melynek egyik oldala az amerikai változatnak, másik az európainak felel meg. Egy ilyen csatlakozó felhasználásával a csatlakoztatási problémák kiküszöbölhetők.

Az interface rendszer az alábbi lényeges tulajdonságokkal rendelkezik: (részletes leírás a [3] irodalomjegyzékben):

- az összekapcsolt készülékek között az adatok digitális formában cserélődnek,
- az egy összefüggő sínrendszerrel összeköthető készülékek száma a 15-öt nem haladhatja meg,
- az összekötő kábelekből képzett átviteli utak összes hossza a 20 métert nem haladhatja meg,
- az interface-en átáramló adatok sebessége egyetlen vezetéken sem haladja meg az 1 megabit/s-ot.

Az interface rendszeren keresztülmenő üzenetek két nagy csoportra oszthatók:

- az interface rendszer saját adminisztrációs célú üzenetei,
- az interface rendszerrel összekapcsolt, de az interface rendszer által közvetlenül fel nem használt, ún. készülék függő üzenetek.

Egy működő adatátviteli rendszerben három alapvető funkcionális elemre van szükség ahhoz, hogy a készülékek közötti információcsere rendezett és szervezett legyen:

- egy vagy több hallgatóként működő készülékre,
- egy beszélőként működő készülékre,
- egy vezérlőként működő készülékre.

A hallgató-, beszélő- és vezérlőképességek külön-külön, és együtt is előfordulhatnak.

Az interface rendszer 16 vezetékből álló vezeték-készleten keresztül továbbítja az összes információt, interface és készülékfüggő üzenetet az összekapcsolt készülékek között.

A sínszerkezet három vezetékcsoportha bontható:

- adatsín—8 jelvezeték,
- adat byte továbbító vezérlősín—3 jelvezeték,
- általános interface adminisztrációs sín—5 jelvezeték.

Az üzenet byte-ok az adatsínen kerülnek továbbításra, mégpedig:

- bit-párhuzamos, byte-soros formában,
- aszinkron módon,
- kétirányban.

Egy három jelvezetékből álló jelvezetékcsoporthon keresztül történik az adatsínen levő egyes adat byte-ok továbbításának vezérlése valamely beszélőtől az összes hallgatóig.

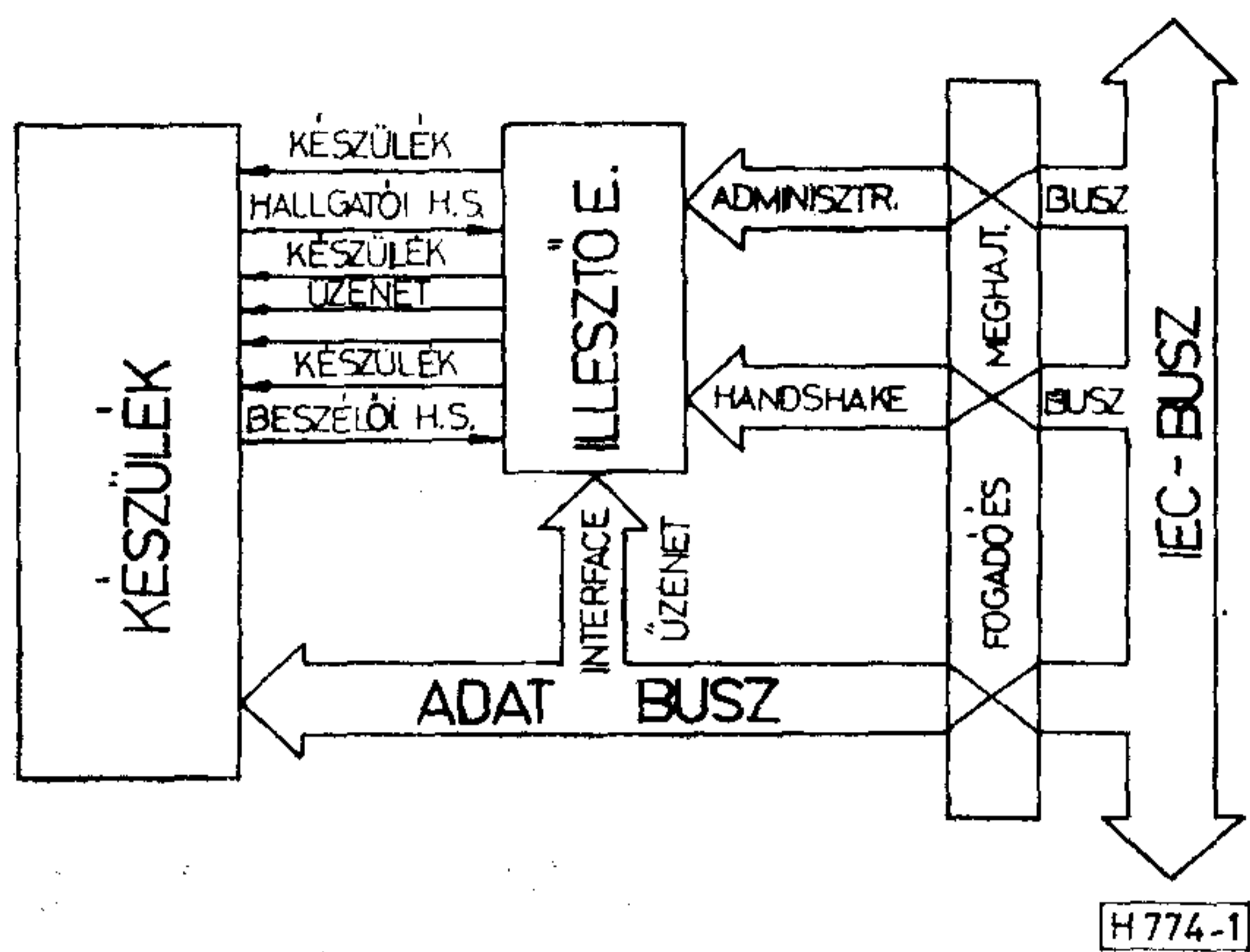
ADAT ÉRVÉNYES (Data valid: DAV) jelzi, hogy az adatsínen levő információ érvényes.

VÉTELRE NEM KÉSZ (Not ready for data: NRFD) jelzi, hogy a készülékek készen állnak-e az adatok fogadására.

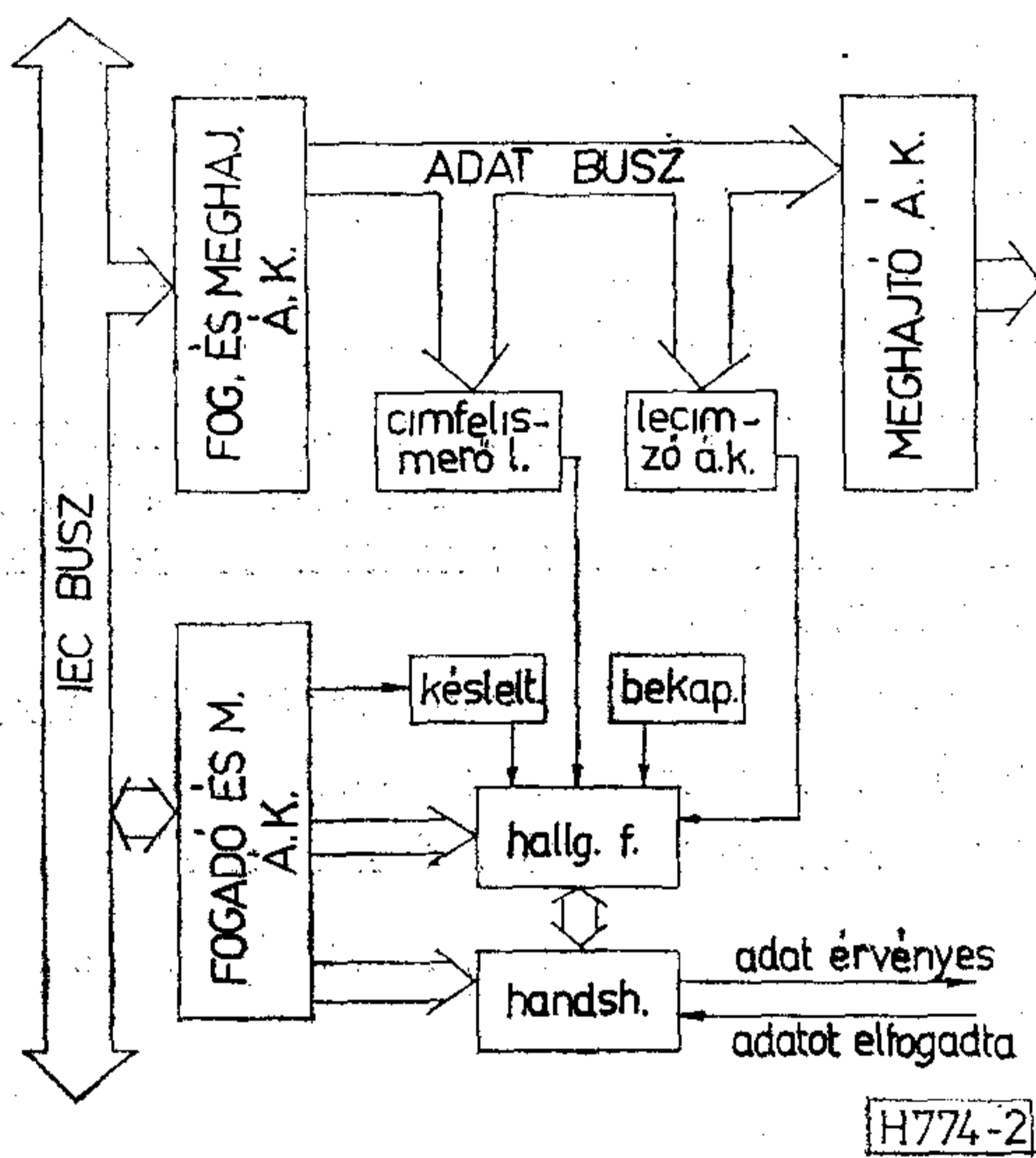
ADAT NINCS FOGADVA (No data accepted: NDAC) jelzi, hogy a készülékek elfogadták-e az adatot.

\* A „Hírközlő rendszerek és berendezések” ifjúsági konferencián Bp., 1980. nov. 17-én elhangzott előadás alapján.





1. ábra. Az illesztő rendszerbeli helye



2. ábra. Az illesztő blokkvázlata

A DAV, NRFD, NDAC jelvezetékek az ún. háromvezetékes „kézfogásos” folyamatban továbbítják az egyes adatbyte-okat. A handshake folyamat időzítési ábrája megtalálható a Magyar Szabványügyi Hivatal Műszaki Irányelvek 12 049/4—76-os számában, az F2. ábrán, míg e folyamat folyamatábrája ugyanitt, az F3-as ábrán látható [3].

Öt interface jelvezeték szolgál az interface-en keresztül információk rendezett formában történő áramlására.

**INTERFACE TÖRLÉS** (Interface clear: IFC) arra szolgál, hogy a rendszert egy ismert nyugalmi állapotba vigye.

**FIGYELEM** (Attention: ATN) előírja, hogy az adatvonalakon levő adatot hogyan kell értelmezni, és mely készülékeknek kell reagálniuk az adatokra.

**KISZOLGÁLÁS KÉRÉS** (Service-request: SRQ) jellel jelzi a készülék, hogy figyelmet kér, és hogy meg kívánja szakítani az éppen folyó eseményt.

**TÁVVEZÉRLÉS ENGEDÉLYEZÉS** (Remote enable: REN) egyéb üzenetekkel együtt a programadatok két lehetséges forrását jelöli ki.

**VÉGE VAGY AZONOSÍT** (End or identify: EOI) egy több byte-ból álló a beszélő által vezérelt információ

máció végét jelzi, vagy az ATN-el együtt párhuzamos lekérdezés végrehajtására szolgál.

IEC-buszrendszert csak akkor lehet alkalmazni, ha rendelkezésre áll olyan beszélő-, hallgató-, valamint vezérlőkészülék, mely alkalmas vagy alkalmassá tehető a fenti adatforgalom lebonyolítására. Ha a készülék digitálisan programozható, de nem tud részt venni az IEC-buszon közlekedő adatok vételében, illetve továbbításában, akkor egy IEC-busz illesztő közbeiktatásával ez a probléma megoldható.

Egy ilyen illesztő rendszerbeli helye látható az 1. ábrán. Mivel kezdetben még nem állt rendelkezésünkre egy integrált áramköri tokban az illesztő, ezért a [4] alapján alapáramköri elemekből, kapukból készítettük el. Ennek blokkvázlata látható a 2. ábrán.

A címfelismerő logika végzi el az illesztő azon funkcióját, amely az illesztendő perifériára csak akkor enged az adatokat, ha az utasítás az illesztőnek szól. Ugyanis az IEC-busz olyan, hogy minden egyes utasítás, információ előtt egy cím érkezik, amely ha egyenlő az illesztőn beállítottal, akkor „felcímszi” az illesztőt. A „lecimző” áramkör funkciója értelemszerűen adódik, az utasítás végét jelző lecimző kód megérkezésekor az illesztőt hatástalanítja mindaddig, míg a következő illesztőnek szóló utasítás meg nem érkezik.

Egy ilyen illesztő közbeiktatása után a felhasználónak az adatvonalakon kívül márcsak 2 vonalat kell kezelnie, az egyik azt jelzi, hogy az adat most érvényes, míg a másik a periféria felőli visszajelzés.

Az illesztési feladat olyan volt, hogy az illesztendő periféria nem küldött adatot vissza a vezérlő felé, így az elkészült illesztő csak hallgatási funkciót végez el.

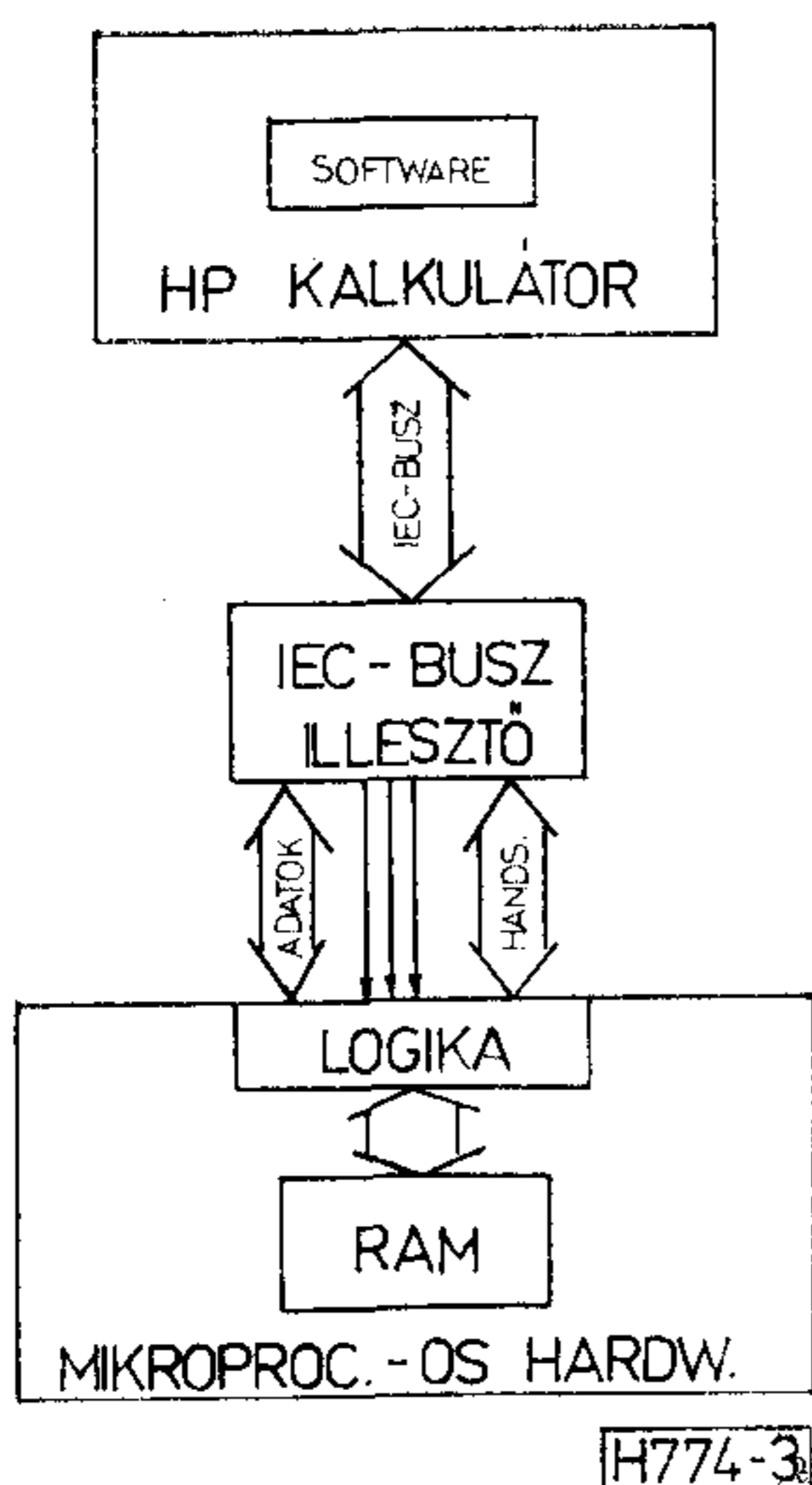
A később beérkezett HEF 4738V IEC-busz illesztő IC, melyet a Philips cég gyárt, néhány IC-nyi környezettel a teljes IEC-busz illesztési feladatot ellátja. A gyártó cég ajánlása alapján fejlesztettük ki, és jelenleg az összes illesztési feladatunkban ezt használjuk egyszerű, és könnyű kezelhetősége miatt [5], [6].

Az első illesztési feladatunk, amelyre az 1. ábrán látható illesztő is készült, digitálisan programozható, de nem IEC-busz kompatibilis műszerekből, egy mérőrendszer létrehozása volt. Az egyik programozható készülék egyszerre 24 digiten, 6 dekádon, BCD kódban várta a beállítandó frekvenciát a vezérlőjelekkel együtt, és mivel az IEC-busz működése olyan, hogy egyszerre csak egy adatbyte továbbítására képes, így az IEC-busz illesztőn kívül még el kellett készíteni egy olyan egységet is, mely az egymásután érkező 6 dekádnyi adatot sorban eltárolja, és a műszerre csak az összes adat beérkezése után kapcsolja.

A mérőrendszer kialakításánál tapasztalt előnyös tulajdonságok, adták azt az ötletet, hogy az IEC-buszt ne csak mérőrendszereknél használjuk, hanem a kutató- és fejlesztő munka más területein is. Így készült el egy ún. pattern generátor, melyet egy programozható HP kalkulátoron megírt software szimulál. A program adatai az IEC-buszon keresztül kerülnek a „külvilágba”.

Felhasználható az illesztő vezérlendő áramkörök fejlesztésénél, és bemérésénél is.





3. ábra. A fejlesztőrendszer egyszerűsített blokkvázlata

Jelenleg mikroprocesszoros fejlesztésünkhöz fejlesztőrendszert készítünk IEC-busz felhasználásával. Ennek egyszerűsített blokkvázlata látható a 3. ábrán.

A fejlesztendő programot a már említett HP kalkulátoron lehet megírni. Egy fordítóprogram ezt az assembly szintű programot transzformálja át gépi kódokká, majd ezek a kódok az IEC-busz illesztőn keresztül a mikroprocesszort tartalmazó egység RAM memóriájába töltődnek. A futtatást már maga a mikroprocesszor végzi, a kalkulátor csak a program megírásában, javításában és a RAM memória töltésében vesz részt. A program belövése a töréspontos javítási lehetőséggel egyszerű és gyors. A belövés alatt

álló programok mágnesszalagon tárolhatók. A már helyesen működő programokat szintén IEC-buszon keresztül lehet beégetni PROM, REEPROM stb. memóriákba. A fejlesztőrendszer jelenlegi kiépítésében főleg a software fejlesztésben nyújt nagy segítséget, de a folyamatban levő munkák a hardware problémákat is megoldják majd.

Az IEC-busz illesztő a fenti néhány példán kívül még számos lehetőséget nyújt a kutató- és fejlesztőmunka más területein is.

Ezúton szeretnék köszönetet mondani dr. Forgó László osztályvezetőnek, dr. Tarlacz László tud. főmunkatársnak és Turmezei Péter tud. munkatársnak munkájukért és tanácsaikért, mellyel hozzájárultak az előadás elkészüléséhez.

## I R O D A L O M

- [1] A háromvezetékes kézfogásos eljárás USA szabadalom, tulajdonosa a Hewlett—Packard Company. A cég hozzájárult, hogy az IEC tagállamai megkülönböztetés nélkül felhasználják a találmányt. Az ezzel kapcsolatos információk az IEC tervezet (66) Central Office (22) megfelelő szakaszaiban megtalálhatók.
- [2] Elektronik 1980 Heft 8: IEC-Bus Ratgeber
- [3] Magyar Szabványügyi Hivatal: Műszaki Irányelvek. Programozható elektronikus mérőkészülék: Általános tudnivalók: 12 049/1—75. Funkcionális előírások: 12 049/2—76. Villamos és szerkezeti előírások: 12 049/3—75. Rendszertechnikai előírások, tervezési és alkalmazási adatok: 12 049/4—76.
- [4] Elektronics, November 14, 1974: Standard instrument interface simplifies system design.
- [5] Philips, Date of release; 29 Dec. 1977: The HEF 4738V IEC-Bus interface circuit.
- [6] Motorola Semiconductor-Products: Digital interface bus standards.

## A külföldi szakfolyóiratokból

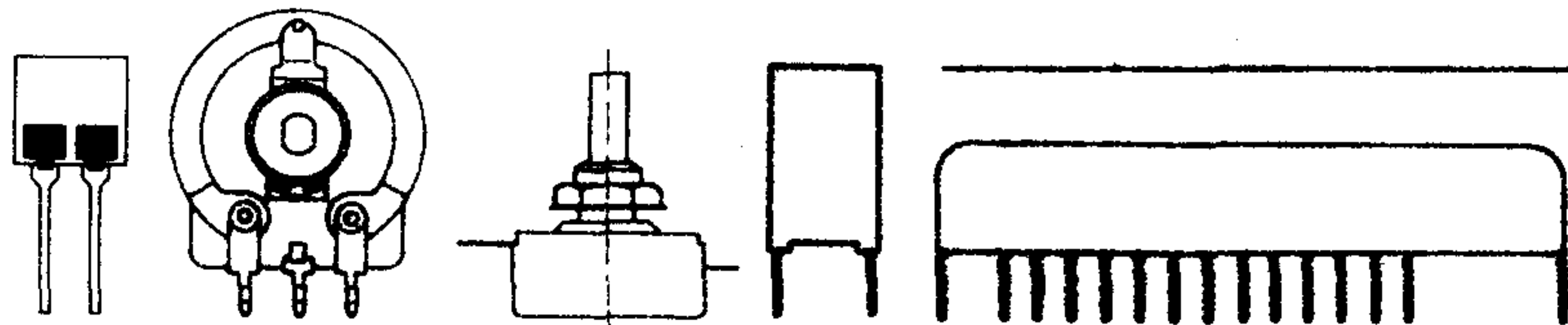
(Folytatás a 14. oldalról)

Egyre gyakrabban merül fel annak az igénye, hogy az igen széles körben elterjedt mikroszámítógépek csatlakozhassanak más mikro- vagy nagyobb számítógépekhez, vagy esetleg a nagy gépekhez is. A személyi számítógépek kényelmét, könnyű alkalmazhatóságát lehet így a nagy számítási teljesítménnyel összekapcsolni. Másrészt a nagy számítógép alkalmazási tulajdonságait javítják a hozzá csatlakozó igen intelligens terminálok, a mikroszámítógépek. Irodai számítógép-hálózatok kialakításakor mini- és mikrogépeket kapcsolnak össze közös vagy osztott perifériahasználattal. Az átviteli sebesség korlátozott, jelenleg 2400 bit/s, de vannak 4800 bit/s-os vonalak is. Csatlakozóik szabványosított V.24-es csatlakozók, így a nagy számítógépek lassú vonalaira csatlakozhatnak. Mind szinkron, mind aszinkron átvitel lehetséges, mind a kettőt megfelelő programcsomagok támogatják. Így pl. ponttól pontig összeköttetés valósítható meg egy mikroszámítógép és az IBM S/360, S/370 vagy 30XX központi egységei között az IBM BS—3780-as emulátor programcsomag segítségével. (*Data-Processing* 1981. január [996])

\*

Az ITT Schaub-Lorenz nyilvánosságra hozta egy demonstrációs modell részleteit, mely a fényvezető összeköttetések Hi-Fi berendezésekben való alkalmazását mutatja be. A tanulmány abból indult ki, hogy egy jelet — pl. egy audio-PCM hanglemez jelét — a végfokozatig digitális formában lenne célszerű vezetni. Ezáltal a digitális/analóg átalakítás már csak ott történne — közvetlenül a hangszóró előtt —, ahol az analóg zajok (pl. erősítő fokozatok zaja) már nem keveredhetnek a jelhez. A rendszerkonceptió szerint a PCM-kódoló kimenetét infravörös adókkal látják el. A jelátvitel a készüléken belül fényvezetővel történik a végfokozatig. A PCM-kódolóban analóg/digitális átalakítónak is kell lennie, hogy a tuner, a magnó-deck és a hagyományos lemezjátszó csatlakozását is biztosítsa a rendszerhez. Egy integrált jelgenerátor jelét — mely a kívánt hangerő vezérlő jelét szolgáltatja — is a fényvezetőn viszik át. A fényvezető kimenetén kapott kódmodulált (PCM) jelet szélességmodulált jellé alakítják, mert ezzel a digitális/analóg átalakítás és teljesítményerősítés egyszerűbb. Ez a kódátalakítás mikroprocesszorral történik. A végfok és a hangszórók egybeépítésével a digitális teljesítményfokozat zajsugárzásának jó árnyékolása érhető el. A zaj szempontjából kritikus összeköttetés — a PCM kódoló és a végfok között — a zajokra érzéketlen és zajokat nem keltő fényvezetővel történik. (*Funktechnik*, 1981. 4. sz. [1005])





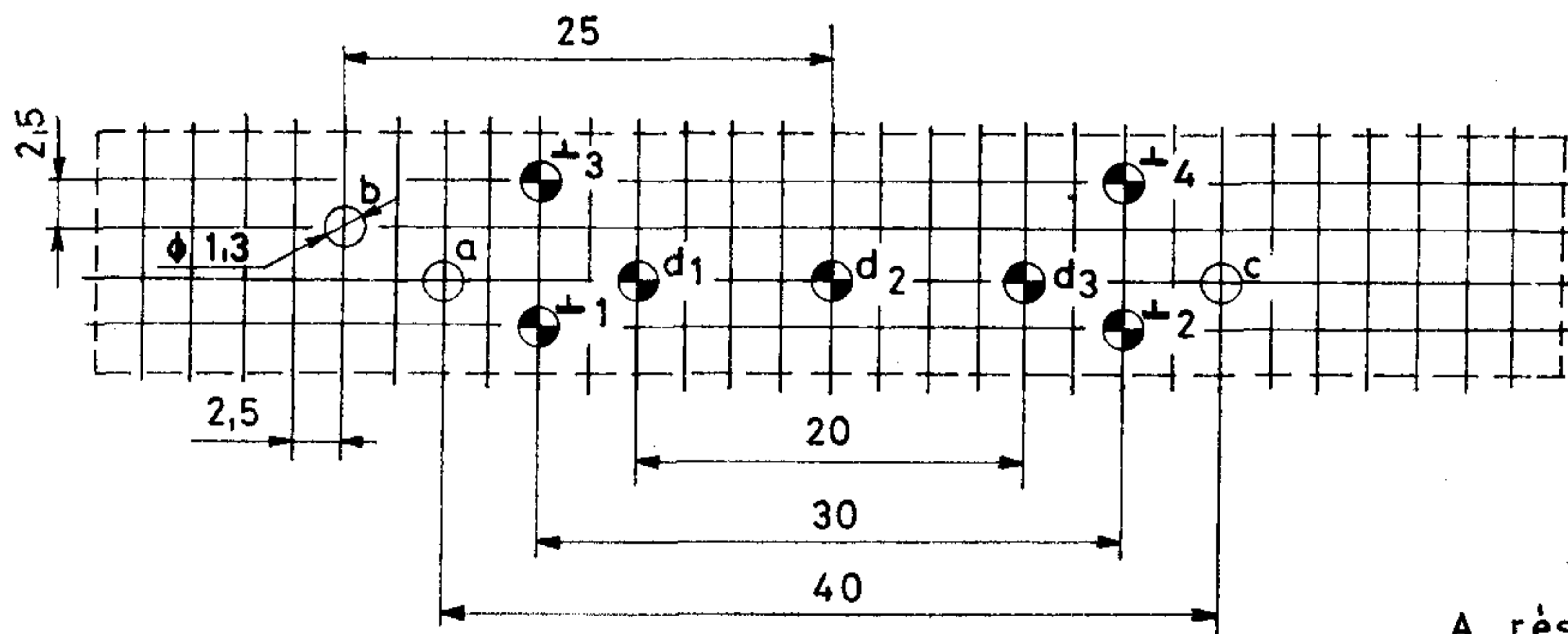
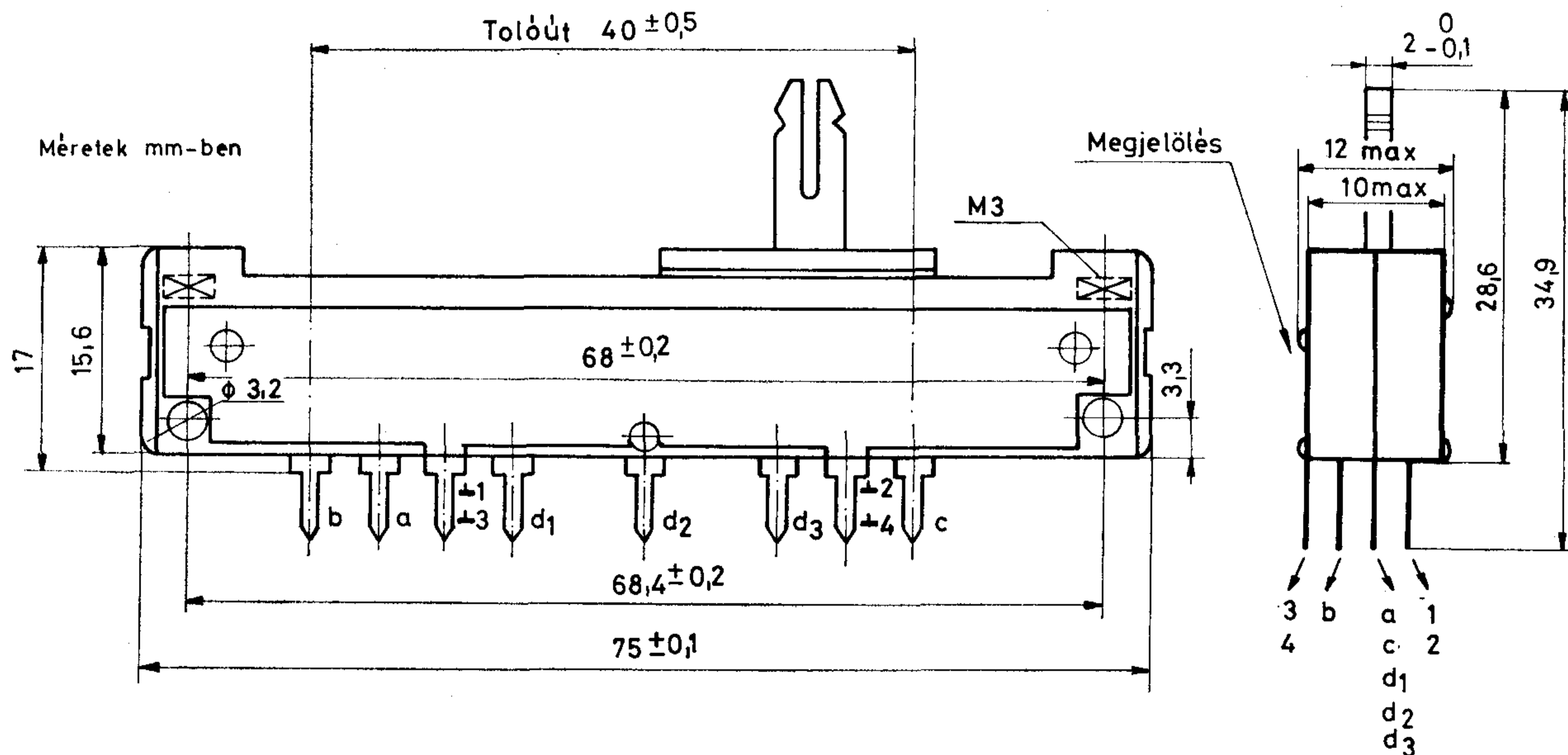
# MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

P731x

## TOLÓ RÉTEGPOTENCIÓMÉTER CSALÁD

(Előzetes tájékoztató)

E termékcsalád sorozatgyártása 1983. IV. negyedére várható.

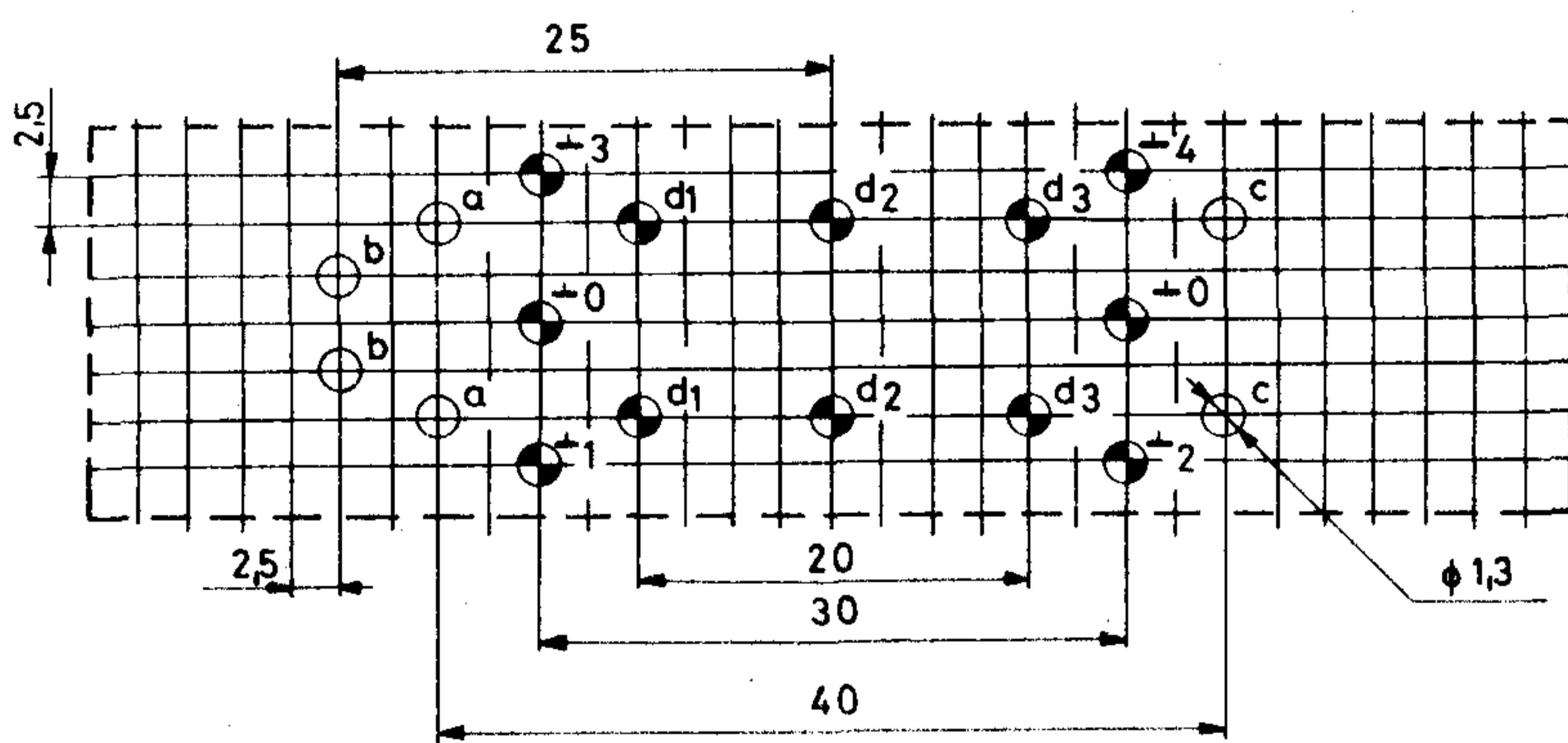
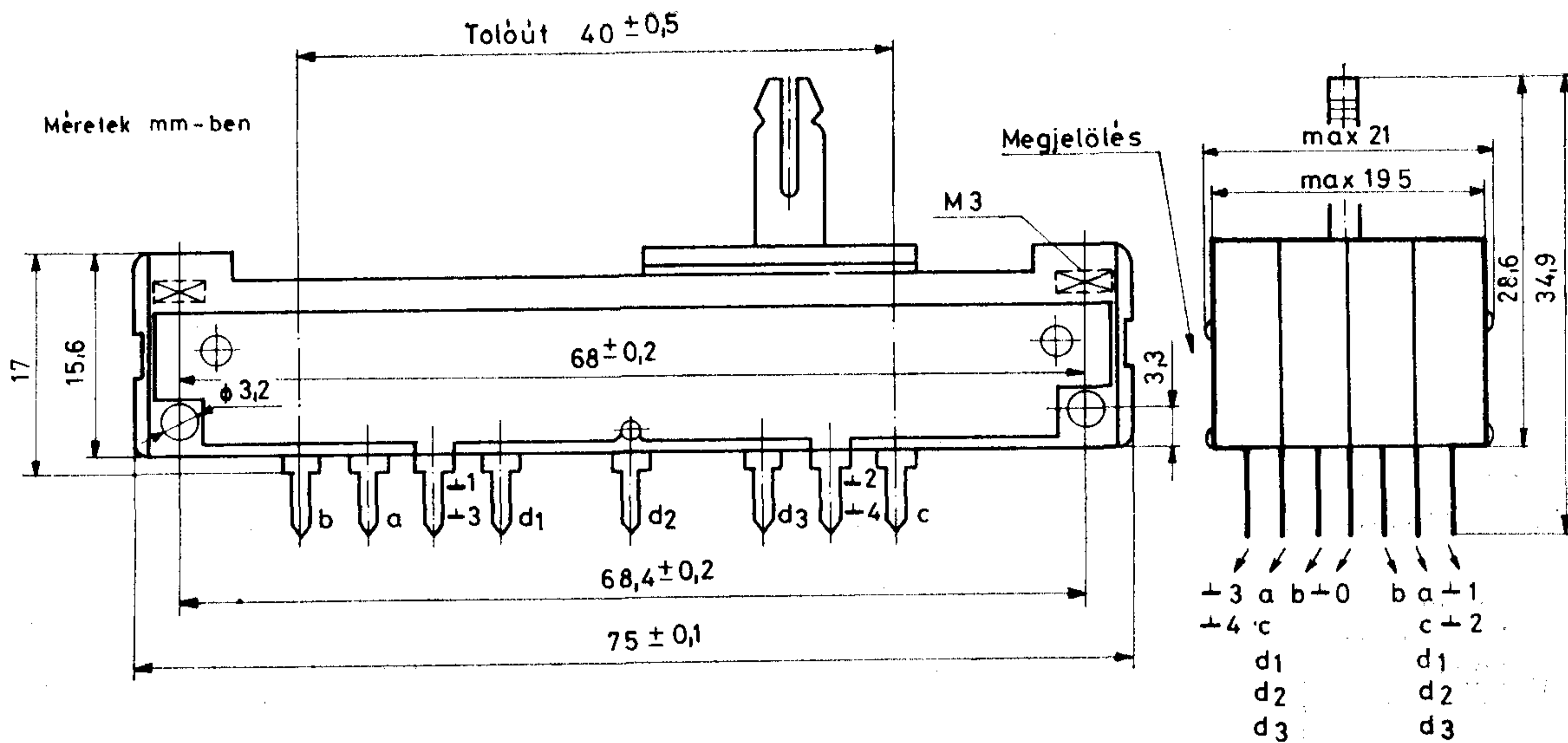


P 7311-xx

A részletes választékot a táblázatok tartalmazzák

- furatok szükség szerint
- ⊕  $d_1 \dots$  leágazások furatai
- ⊕  $\pm 1 \dots$  árnyékolások furatai
- a, b, c kivezetők furatai





- ⊕ furatok szükség szerint
- ⊕ d<sub>1</sub>... leágazások furatai
- ⊕  $\pm 1$ ... árnyékolások furatai
- ⊕  $\pm 0$  P7313 (sztereo esetén)
- a, b, c kivezetők furatai

P 7312-xx  
P 7313-xx

A részletes választékok a táblázatok tartalmazzák.

### Ajánlott felhasználás

Televízió, elektroakusztikai (rádió, lemezjátszó, magnetofon, erősítő) és más hasonló rendeltetésű elektronikus berendezések egyen- és váltakozó feszültségű áramkörökben alkalmazhatók — egyszeres — (P7311-xx), — kettős együttfutó — (P7312-xx) és — sztereo — (P7313-xx) kivitelben szabályozásra.

### KÜLÖNLEGES ALKALMAZÁSI ELŐNYÖK:

- választható (rendelhető) leágazások a tolóút 25—50—75%-ában,
- választható (rendelhető) különféle árnyékolási lehetőségek,
- választható (rendelhető) a leszedőrendszer arretálása a tolóút 50%-ában.

### Szerkezeti felépítés

#### HORDOZÓ

Papírvázis rétegelt műanyag lemez

### ELLENÁLLÁS

Különleges műgyanta kompozíció

### LESZEDŐ

Kontaktusbiztos sok pontú alpakka huzal

### ZAVAR- és ÁTHALLÁSVÉDETTESÉG

A választható különféle árnyékolásokat a táblázatok tartalmazzák.

### EGYÜTTFUTÁS

Kettős és sztereo kivitelnél a belső szerkezetek azonosága által biztosított.

### ÉRINTÉSVÉDELEM

Belső szerkezettől szigetelt — kettős kivitelnél földelt potenciálú — és a tolóút fém takaró lemez borítja.

### KIVEZETŐK

A biztonságos felfekvés érdekében több vonal mentén

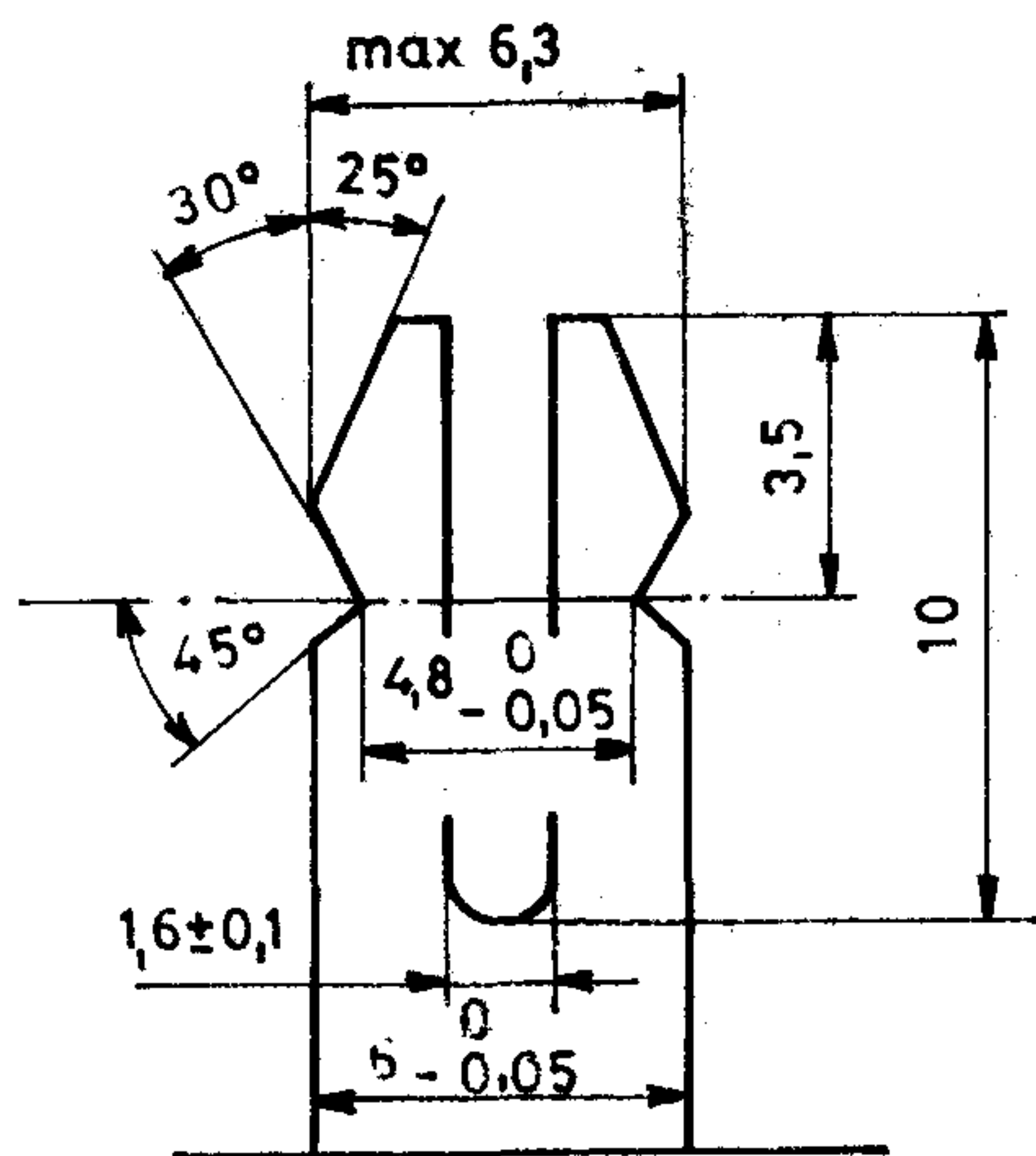
elhelyezett ónozott fém forrcsúcsok nyomtatott huzalozáshoz.

## BURKOLAT

Műanyag ház.

## Felerősítés

### A tolóka-szár méretei (rádiuszok: R 0,3)



- a tolószár síkjában 2 db M3 csavarral, ahol a csavar szárhossza: max. 4,5 mm + szerelőlap vastagsága,
- a két db  $\varnothing 3,2$  átmenő furat felhasználásával,
- csoportos felerősítés távtartókkal történhet,
- nyomtatott huzalozású felerősítésnél az ábrák és a jelmagyarázat figyelembevételével kell eljárni

### P 7311-xx egyszeres tolópotencióméter

Kivitel	Árnyékolás jelei	Leágazás nélküli	Közép leágazásos d <sub>2</sub>	Három leágazásos d <sub>1</sub> d <sub>2</sub> d <sub>3</sub>
Arretálás és árnyékolás nélkül	—	P7311-10	P7311-20	P7311-30
Arretáló kivitel, árnyékolás nélkül	—	-11	-21	-31
Árnyékolás rezisztenciánál	± 1	-12	-22	-32
Árnyékolás rezisztenciánál, arretáló	± 2	-13	-23	-33
Árnyékolás közép-kivezetőnél	± 3	-14	-24	-34
Árnyékolás közép-kivezetőnél, arretáló	± 4	-15	-25	-35
Kétoldalas árnyékolás	± 1	-16	-26	-36
Kétoldalas árnyékolás, arretáló	± 2	-17	-27	-37
Árnyékoló burkolás	± 3	-18	-28	-38
Árnyékoló burkolás, arretáló	± 4	-19	-29	-39

### P7312-xx kettős együttfutó toló rétegpotencióméter

Kivitel	Árnyékolás jelei	Leágazás nélküli	Közép leágazásos d <sub>2</sub>	Három leágazásos d <sub>1</sub> d <sub>2</sub> d <sub>3</sub>
Arretálás és árnyékolás nélkül	—	P7312-10	P7312-20	P7312-30
Arretáló kivitel, árnyékolás nélkül	—	-11	-21	-31
Árnyékolás PI-oldalon	± 1	-12	-22	-32
Árnyékolás PI-oldalon, arretáló	± 2	-13	-23	-33
Árnyékolás PII-oldalon	± 3	-14	-24	-34
Árnyékolás PII-oldalon, arretáló	± 4	-15	-25	-35
Kétoldalas árnyékolás	± 1	-16	-26	-36
Kétoldalas árnyékolás, arretáló	± 2	-17	-27	-37
Árnyékoló burkolás	± 3	-18	-28	-38
Árnyékoló burkolás, arretáló	± 4	-19	-29	-39

### P7313-xx sztereó toló rétegpotencióméter

Kivitel	Árnyékolás jelei	Leágazás nélküli	Közép leágazásos d <sub>2</sub>	Három leágazásos d <sub>1</sub> d <sub>2</sub> d <sub>3</sub>
Arretálás és árnyékolás nélkül	± 0	P7313-40	P7313-50	P7313-60
Arretáló kivitel, árnyékolás nélkül	—	-41	-51	-61
Árnyékolás PI-oldalon	± 0	-42	-52	-62
Árnyékolás PI-oldalon, arretáló	± 1 ± 2	-43	-53	-63
Árnyékolás PII-oldalon	± 0	-44	-54	-64
Árnyékolás PII-oldalon, arretáló	± 3 ± 4	-45	-55	-65
Kétoldalas árnyékolás	± 0	-46	-56	-66
Kétoldalas árnyékolás, arretáló	± 1 ± 2	-47	-57	-67
Árnyékoló burkolás	± 3	-48	-58	-68
Árnyékoló burkolás, arretáló	± 4	-49	-59	-69

Kérjük, hogy a táblázatokat a vonalas ábrákkal együtt tanulmányozza.



## Villamos jellemzők

### NÉVLEGES REZISZTENCIA ( $R_n$ )

„A” jellegnél	100 $\Omega$ ...4,7 M $\Omega$
„B” és „C” jellegnél	1 k $\Omega$ ...4,7 M $\Omega$
REZISZTENCIA SOR	E6
REZISZTENCIA TŰRÉS	$\pm 20\%$
KEZDŐ és MARADÉK REZISZTENCIA ( $\Delta R$ )	
$R_n < 10$ k $\Omega$	max. 2 $\Omega$
$R_n \geq 10$ k $\Omega$	max. 10 $\Omega$

### A leágazások rész-rezisztenciái és tűrései jellegenként

Kivezetések	A	B	C
a - d <sub>1</sub> [ $\Delta R_1$ ]	0,25 $R_n \pm 20\%$	0,04 $R_n \pm 30\%$	0,52 $R_n \pm 20\%$
a - d <sub>2</sub> [ $\Delta R_2$ ]	0,5 $R_n \pm 20\%$	0,13 $R_n \pm 20\%$	0,87 $R_n \pm 10\%$
a - d <sub>3</sub> [ $\Delta R_3$ ]	0,75 $R_n \pm 20\%$	0,5 $R_n \pm 20\%$	0,96 $R_n \pm 5\%$

### KEZDŐ UGRÁS ( $\Delta r_1$ )

„A” jellegnél	
$R_n \geq 1$ k $\Omega$	max. 0,5%
$R_n < 1$ k $\Omega$	max. 2%
„B” jellegnél	
$R_n \geq 10$ k $\Omega$	max. 0,1%
$R_n < 10$ k $\Omega$	max. 0,5%
„C” jellegnél	max. 0,5%

### MARADÉK UGRÁS ( $\Delta r_2$ )

„A” jellegnél	
$R_n \geq 1$ k $\Omega$	max. 0,5%
$R_n < 1$ k $\Omega$	max. 2%
„B” jellegnél	max. 0,5%
„C” jellegnél	
$R_n \geq 10$ k $\Omega$	max. 0,1%
$R_n < 10$ k $\Omega$	max. 0,5%

### KEZDŐ és MARADÉK ÚT

$\Delta S$	max. 2,5%
------------	-----------

### SZABÁLYOZÁSI GÖRBE EGYÜTTFUTÁSA KETTŐS EGYÜTTFUTÓ (P7312-xx) KIVITELNÉL

„A” jellegnél	min. 3 dB
„B” jellegnél	min. 4 dB

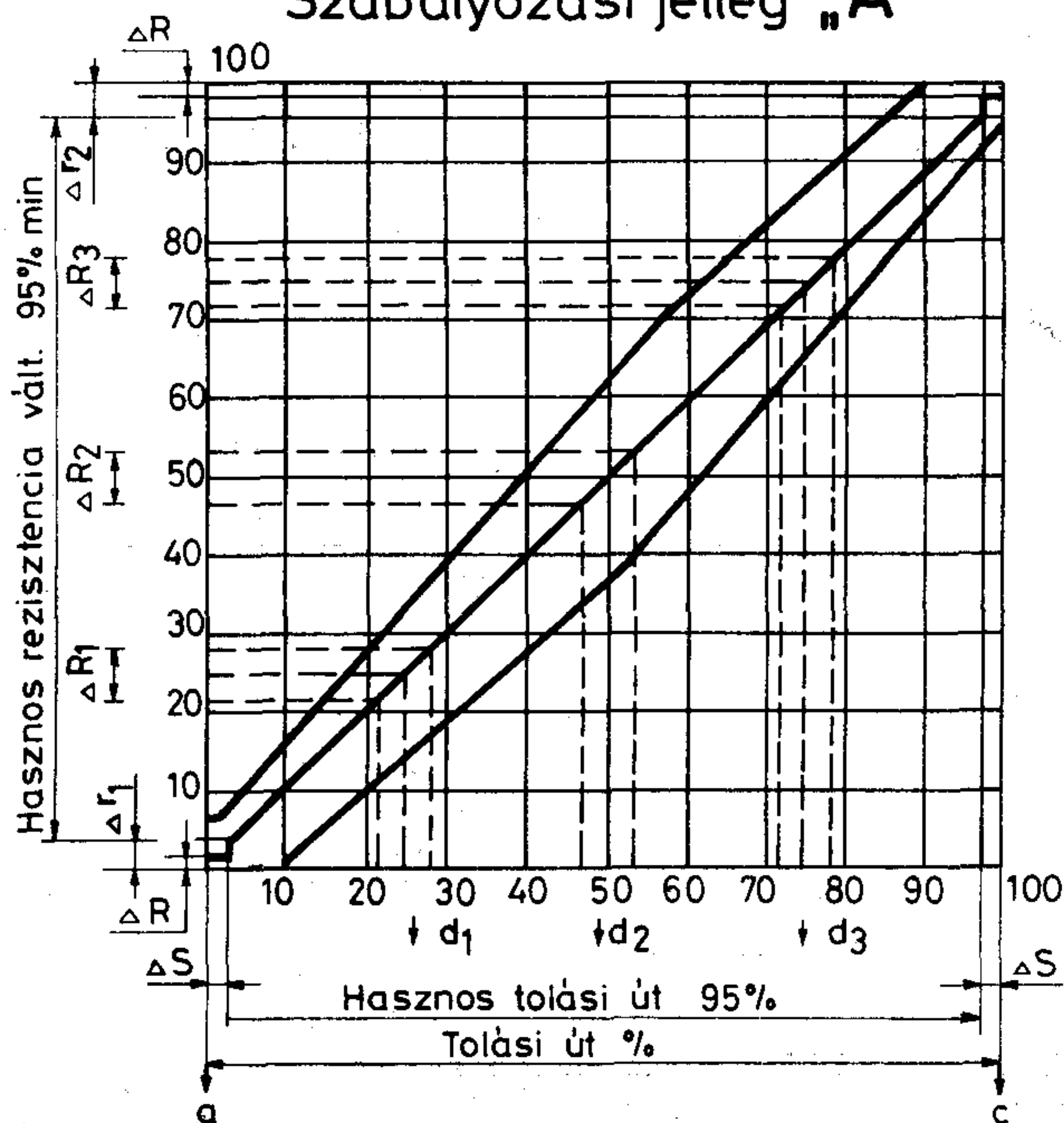
### SZTEREÓ (P7313-xx) KIVITELNÉL

„A” jellegnél	min. 2 dB
„B” jellegnél	min. 3 dB

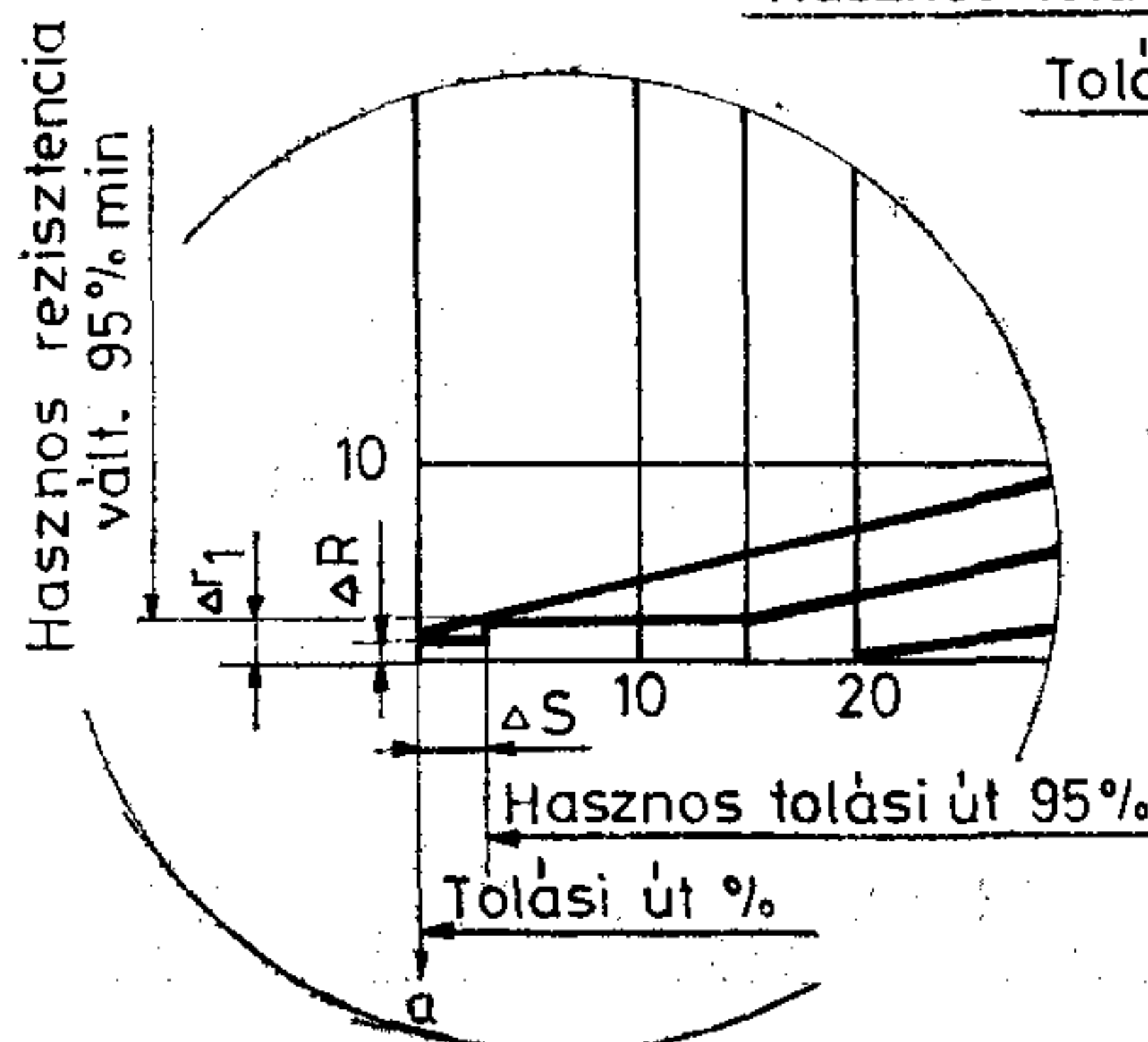
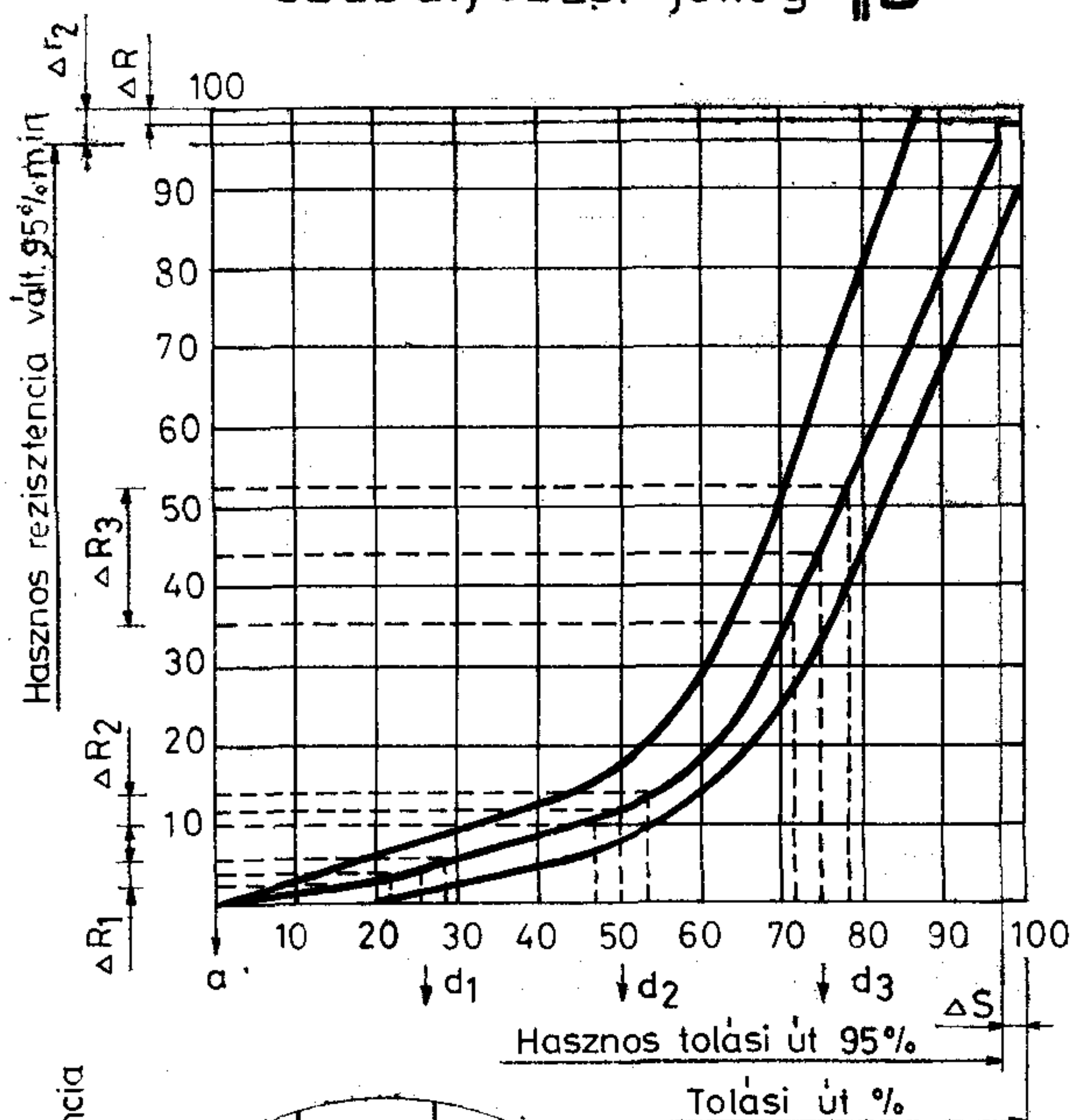
### MOZGATÁSI ZAJFESZÜLTSG

15–20 mm/s sebességgel max. 33 mV  
(Típusvizsgálatnál a mérést 500 óra tárolás után meg kell ismételni, de mérés előtt a mozgó érintkezőt tolni nem szabad)

## Szabályozási jelleg „A”



## Szabályozási jelleg „B”



Az ábrának egy 45°-os tengelyre történő tükrözésével kapjuk a „C” jellegű szabályozási görbét

HATÁRFESZÜLTÉS max. 350 V  
 SZIGETELESI FESZÜLTÉS 450 V<sub>r</sub>  
 FESZÜLTÉGPRÓBA 900 V, 50 Hz

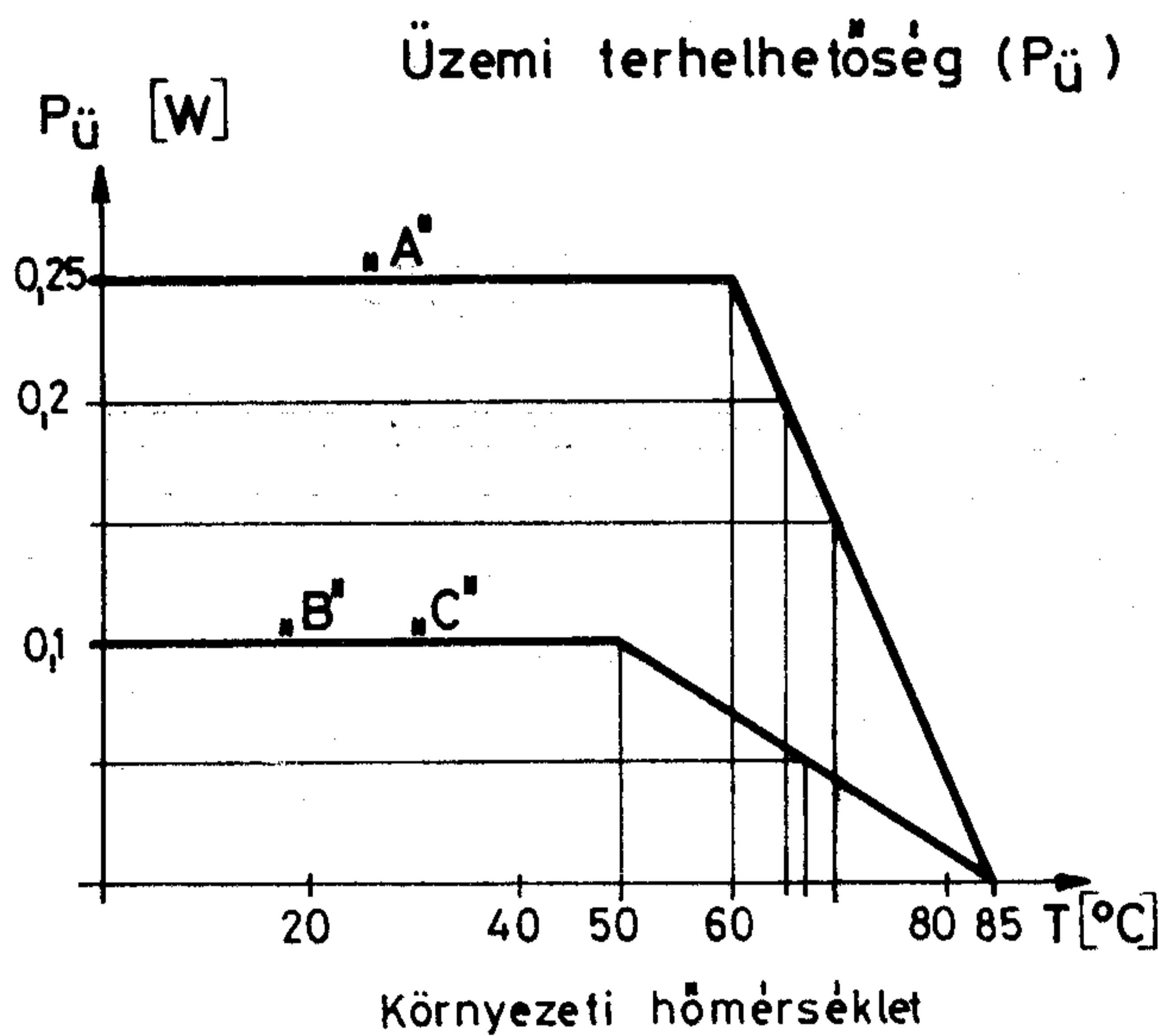
(A felerősítéssel összekötött összes árnyékolások és az összekötött kivezetések között)

SZIGETELESI ELLENÁLLÁS min. 5 GΩ

(A felerősítéssel összekötött összes árnyékolások és az összekötött kivezetések között)

**NÉVLEGES TERHELHETŐSÉG (P<sub>n</sub>)**

„A” jellegnél  
 P7311 0,25 W  
 P7312 és P7313 2×0,25 W  
 „B” és „C” jellegnél  
 P7311 0,1 W  
 P7312 és P7313 2×0,1 W  
 HŐMÉRSEKLETI TÉNYEZŐ  
 -25 °C...+85 °C max. ±2000·10<sup>-6</sup>/K



**Mechanikai jellemzők**

**MŰKÖDTETÉSI TARTOMÁNY**

Tolási út 40±0,5 mm  
 KULCSSZÁM 25/085/10

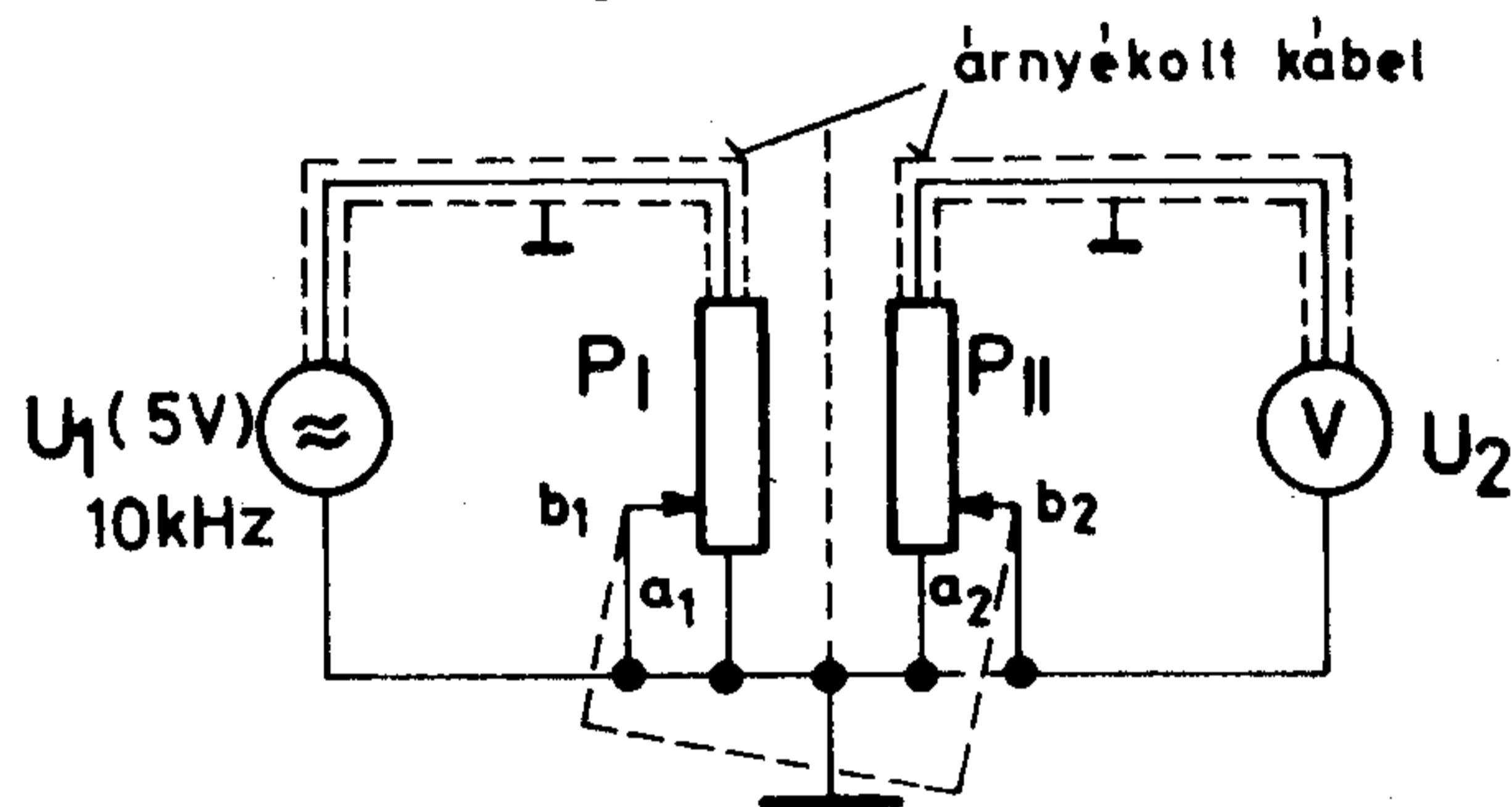
**Mechanikai tartósság**

Ciklusszám 25 000  
 Ciklussebesség 10...12 ciklus/60 s  
 Hőmérséklet +15 °C...+35 °C  
 Relatív légnedvesség 45...75%  
 dR/R a—c között max. ±15%  
 Mozcgatási zajfeszültség max. 66 mV  
 R<sub>sz</sub> min. 5 GΩ

**Villamos tartósság**

Időtartam 1000 h  
 Terhelés P<sub>n</sub>  
 Hőmérséklet +40 °C  
 dR/R a—c között  
 90% max. ±10%  
 10% max. ±20%  
 Mozcgatási zajfeszültség max. 66 mV  
 R<sub>sz</sub> min. 5 GΩ

**Áthallás vizsgálat (P7313-xx)**



Áthallási csillapítás (B) min. 60 dB

[Az áthallásvizsgálatnál a mozgó érintkezők (b<sub>1</sub> és b<sub>2</sub>) kezdő állásban, az árnyékolások földelve legyenek.]

**Vizsgálati szabványok**

MSZ 11 021/1  
 MSZ 11 021/3  
 MSZ 8888

**Raktározás**

Hőmérséklet +5 °C...+30 °C  
 Relatív légnedvesség max. 80%

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



Rádiótechnikai Vállalat Budapest, X. Pataki tér 20.



# HÍRADÁSTECHNIKA

A Híradástechnikai Tudományos Egyesület Lapja

## Tartalomjegyzék

XXXIII. évfolyam (1982)

	Szám	Oldal
<i>Andrási Andorné— dr. Beleznay Ferenc— dr. Püspöki Sándor— Serényi Miklós:</i>	Akusztikus felületi hullámú tv KF-szűrő gyakorlati megvalósítása .....	7 299
<i>Balogh Vilmos— Koralewsky Vilmos:</i>	Távbeszélő helyi hálózatok átviteltechnikai tervezésének kérdései .....	10 435
<i>Dr. Bárdos Sándor:</i>	Kábeltelevízió .....	10 433
<i>Dr. Berczeli Tibor— dr. Frigyes István:</i>	Rádiótávközlés 10 GHz felett .....	11 481
<i>Béres Vilmos:</i>	Mikrohullámú PSK-modulátorok S-paraméteres vizsgálata .....	5 203
<i>Borbély Endre— dr. Gyárfás András:</i>	Impulzusüzemű infraösszeköttetések vizsgálata korlátozott adóteljesítmény esetén .....	9 396
<i>Borsos Károly:</i>	A távbeszélő hálózatok fejlettségi szintjének összehasonlítására használt mutatók korszerűsítése .....	1 1
<i>Dárdai Árpád:</i>	Automatikus rádiótelefon rendszerek jelzésátviteli tulajdonságai zajos környezetben .....	11 486
<i>Derzsi Katalin:</i>	Kísérleti digitális optikai átviteli rendszer Budapesten .....	12 536
<i>Diószeghy Győző— Holéczy Gyula— Bánki Ferenc:</i>	LSI áramkörök vizsgálati technológiájának néhány kérdése .....	9 389
<i>Dr. Domonkos Sándor:</i>	A VII. Tudományos Ülésszak a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskolán .....	9 385
<i>Frigyes István:</i>	Digitális rádiórelé rendszerek tervezése megbízhatóságra .....	2 49
<i>Gál Mihály:</i>	Gondolatok a csillapításról és a hullámparamétereikről .....	5 193
<i>Gál Mihály:</i>	Lineáris hálózatok analízise szegmentálással .....	12 529
<i>Dr. Gefferth László:</i>	Elektronikus áramkörök gyártási selejtjének csökkentése a névleges értékek és toleranciák megváltoztatásával a kihozatali érzékenység alapján .....	8 337
<i>Gudra Tibor—Holéczy Gyula—Temesvári Zsolt:</i>	LSI áramkörök vizsgálata .....	9 393
<i>Halász Ferenc:</i>	Nagy teljesítményű gyorskapcsoló tranzisztorok meghajtó- és kapcsolásvesztesség-csökkentő áramköreinek tervezése .....	5 199
<i>Hollós Edit:</i>	Nullátort és norátort tartalmazó kétkapú modellek .....	11 493
<i>Hollós Edit:</i>	Hurokáramok módszere nullátort és norátort tartalmazó hálózatokra .....	11 497
<i>Hollós Edit:</i>	Vágatfeszültségek módszere nullátort és norátort tartalmazó hálózatokra .....	11 500
<i>Izsák Teréz— Lukács György:</i>	Vastagréteg technológiával készült mikrohullámú szalagvonalas áramkörök vizsgálata .....	9 398
<i>Kapor József:</i>	Rezonáns quadrafilar antenna .....	2 63
<i>Dr. Kerpán István:</i>	Az információelmélet alapfogalmairól .....	9 386
<i>Dr. Kovács Gizella:</i>	Gyengeáramú csatlakozók aranyozott érintkezőire alkalmazható kenőanyag (SPRAY) vizsgálata .....	3 105
<i>Dr. Molnár Béla:</i>	Lehetőségek és korlátozások az egyoldalas hangolt kapcsolóüzemű RF teljesítményerősítők fejlesztésében .....	12 534
<i>Dr. Nagy János:</i>	A végelemek módszerének alkalmazása elektromechanikai peremérték feladatok megoldására .....	9 391
<i>Nguyen Van An:</i>	A termikus szimuláció szerepe a nagybonyolultságú mikroelektronikai eszközök és elektronikai áramkörök konstrukciós tervezésében .....	4 157
<i>Perlaki György:</i>	PCM módszerek alkalmazása a budapesti távbeszélő-hálózatban .....	8 348
<i>Phan Van Linh— dr. Sallai Gyula:</i>	Áramkörnyalábok méretezése túlterhelési tartalékkal .....	7 289
<i>Dr. Pócza Attila— Somlai Tamás:</i>	Dinamikus torzítások nagy hanghűségű erősítőkből .....	10 438
<i>Dr. Püspöki Sándor:</i>	Akusztikus felületi hullámú tv KF-szűrő tervezése analitikus közelítő módszerrel .....	6 241
<i>Dr. Rákos Ferenc— dr. Berceli Tibor— dr. Frigyes István— dr. Herpy Miklós:</i>	A hazai mikrohullámú átviteltechnika fejlődése az egységes távközlés irányában .....	3 97

<i>Sényi Csaba:</i>	Többutas hullámterjedésből származó tv-vételzavarok .....	4	145
<i>Dr. Somogyi János:</i>	Fényvezető összeköttetések zaj- és torzításforrásai .....	6	248
<i>Süle József:</i>	Közlekedési információs rendszerek .....	1	6
<i>Szabó József:</i>	Szerkezeti konstruktőrök képzésének problémái .....	1	9
<i>Terjéki József:</i>	Többkimenetű kapcsolóüzemű tápegységek tervezési szempontjai .....	8	344

*Egyéb*

Nagyobb terjedelemben jelenik meg a HÍRADÁSTECHNIKA .....	1	5
Popov, 1981 .....	1	13
A XI. Országos Postás Konferencia .....	1	14
1981. évi tartalomjegyzék .....	1	24
Az NDK híradástechnikai iparának fejlődése. Interjú Bernd Stieglerrel (B. Gy.) .....	6	256
A MTESZ az energiatakarékosságért .....	7	304
Tájékoztató megbízhatósági szakmérnökök képzéséről .....	8	343
Microelectronics '82 .....	10	437
Jelentkezési felhívás szakmérnöki szakokra .....	10	440
A HTE ünnepélyes elnökségi ülése .....	10	441
Puskás Tivadar Emlékérmesek .....	10	441
Pollák-Virág Díjasok .....	10	441
A Diplomaterv pályázat díjazottjai .....	10	441
A Szakdolgozat pályázat díjazottjai .....	10	441
ORGTECHNIK '82 .....	10	442
Egyesületi hírek .....	12	533, 537



# BHG ORION TERTA

## MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

### 1982. év (XXVIII. évfolyam) tartalomjegyzéke

A megjelent cikkek tárgykör szerinti csoportosításban

Szerző Cím Szám Oldal

### GYÁRTMÁNYISMERTETÉS

Bakos Gyula:	A BD-30 típusú primer PVM multiplex rendszer .....	12	552
Czobor Miklós:	A COMBI-X típusú nagykapacitású távbeszélő központ .....	2	73
Dr. Eisler Péter:	Tárolt programvezérelt üzemfelügyeleti és karbantartórendszerek .....	10	469
Füzy Vilmos:	BO-3-E2 típusú 3 csatornás vivőfrekvenciás rendszer légvezetékes vonalakra .....	11	508
Jakubik Béla:	Az ORION HI-FI torony .....	10	466
Klein Sándor:	Az informatika új eszközei és hazai eredményei .....	10	475
Lelekács Sándor— Zankó Ferenc:	Az ORION SM 250 magnetofon .....	11	516
Nóvik Lajos:	Magyarország az első között a CCITT V. 22. Ajánlás megvalósításában: az ORION AM-12TD modem .....	3	121
Pálfalvi Jenő:	Korszerű színes televíziók dekódoló áramkörei .....	10	472
Pató Lajos:	A TPV központok folyamatos korszerűsítésének szükségessége és feltételei .....	11	505
Szabó Zoltán:	TV IV. sávi lemezantenna .....	5	230

### GYÁRTMÁNYTERVEZÉS

Csernoch János:	PCM jelátvitelt biztosító mikrohullámú berendezések bevezetésének néhány problémája I. rész .....	6	265
Csernoch János:	PCM jelátvitelt biztosító mikrohullámú berendezések bevezetésének néhány problémája II. rész .....	7	320
Csernoch János:	Zaj hatása a PCM-jelek átvitelére .....	10	458
Csik Margit:	Távbeszélő főközpontok külső kábelezése: R 20-as számítógépre kifejlesztett tervezési rendszer .....	1	34
Dr. Darabos Zoltán— Kiss Endre— Schultz Krisztina:	MPDS, a tárolt programvezérlésű távbeszélőközpontok programfejlesztő rendszere .....	4	181
Diószeghy Győző— Erdős Endre:	A híradástechnikai nagyberendezések konstrukciós kérdései .....	9	413
Győri Erzsébet— Dr. Rét Andrásné:	QA 96 és EP 128 központok konfigurálását támogató programrendszer .....	12	559
Horváth József:	Külső zajok és hatásuk a 400 MHz-es sávban működő digitális rádiórelékre .....	4	169
Dr. Kerpán István:	A hírközlő csatorna kapacitása .....	5	225
Izsák Teréz— Lukács György:	Vastagréteg technológiával készült mikrohullámú szalagvonalas áramkörök vizsgálata .....	9	398
Makay Attila:	A TPV telefonközpontok hívásfeldolgozó rendszerének funkcionális specifikációja .....	5	217
Dr. Nagy János:	Különleges elektróda elrendezések kapacitásának numerikus számítása .....	6	278
Dr. Pócza Attila— Gedeon Emil:	Frekvenciamodulált jelek fáziskövető rendszerű demodulálása .....	9	417
Veress Tibor:	A hibatűrő rendszerek elvi kérdései .....	8	361

### KLIMATIZÁCIÓ

Kesselyák Péter:	A megbízhatóság és karbantarthatóság egyensúlyi feltételei működő nagyberendezésekben .....	1	27
------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------	---	----

## GYÁRTÁSTECHNOLÓGIA

<p><i>Kovács Antal— Pál Imre— Gyalay K. István— Horváth János— Nagyszeghi Ferenc:</i></p>	<p>Nyomatott huzalozású áramkörök és ezekből felépülő alrendszerek számítógépes tervező—gyártó—ellenőrző (TGE) rendszere a Telefongyárban II. rész</p>	<p>3 131</p>
<p><i>Valló Péter— Sass Sándor— Fridrik Márta— Pál Imre:</i></p>	<p>Nyomatott huzalozású áramkörök és ezekből felépülő alrendszerek számítógépes tervező—gyártó—ellenőrző (TGE) rendszere a Telefongyárban III. rész</p>	<p>8 368</p>

## MŰSZAKI SZEMLE

<p><i>Tölgyesi László: Malcsiner Ferenc: Tölgyesi László: dr. Hetényi László: Malcsiner Ferenc: Pribelszky György— Eszlő Péter— dr. Hetényi László: Tölgyesi László:</i></p>	<p>Az ürrepülőgép hírközlő rendszere .....</p> <p>Új szélessávú antennarendszerek a IV—V. tv-sávra .....</p> <p>Mikroprocesszoros újdonságok a telefonközpontban .....</p> <p>Beszéljünk a CB-ről .....</p> <p>Aktuálissá vált CB-s műszerleírások .....</p> <p>A műholdas műsorszórás .....</p> <p>Az ITT 12-es rendszer .....</p>	<p>1 39</p> <p>2 90</p> <p>3 137</p> <p>4 187</p> <p>6 284</p> <p>8 379</p> <p>9 421</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------



# TPV telefonközpontok hívásfeldolgozó feladatainak programozása

MAKAY ATTILA—  
HASENAUER MIKLÓS—  
DR. REZNÁK ROXÁN  
BHG

## 1. BEVEZETÉS

Valamely algoritmizálható feladat számítógépes megoldása során a tényleges programozói munkát általában több tervezői lépcső előzi meg. A feladat specifikálása, algoritmusterv készítése, az adatbázis megtervezése stb. mind jól körülhatárolt, konkrét tervezési munkát jelent, melyek outputja képezi a programozói munka kiindulópontját. Tárolt Program Vezérlésű (TPV) telefonközpontok esetén ezen kiinduló tervezési fázisokra az (1) alatt találhatunk konkrét példát. Ott a tervezési munka „végtermékei” a flowgramok és a Specification and Description Language (SDL) diagramok voltak. Az automaták programjait leíró SDL ábrák már igen közel állnak a gépi megvalósításhoz, hiszen minden állapotban, minden egyes jelre megadják a választ, vagyis a következő állapotot, az állapotátmenet során elvégzendő taskokat és az outputokat. Így ha találunk egy olyan módszert, melynek segítségével az SDL diagramokat gépi úton olvashatóvá kódoljuk, akkor tulajdonképpen megoldottuk az automaták programozását. Egy lehetséges módszer a következő: Állítsunk össze egy olyan file-t, melynek annyi rekordja van, ahány állapota van a választott automatának. Az egyes rekordok annyi tételt tartalmaznak, ahány jel az automatának az illető állapotban meg kell különböztetnie. Az egyes jelekhez tartozó tételek felsorolják az illető jel vételekor elvégzendő taskokat és a megvalósítandó outputokat, végül a felveendő új állapotot. Az ilyen módon megszerkesztett file olvasására kiképzett „processzor”-nak csak meg kell találni a pillanatnyi állapot és az érkezett jel alapján az aktuális tételt, és végrehajtani az ott felsorolt rutinokat (1. ábra).

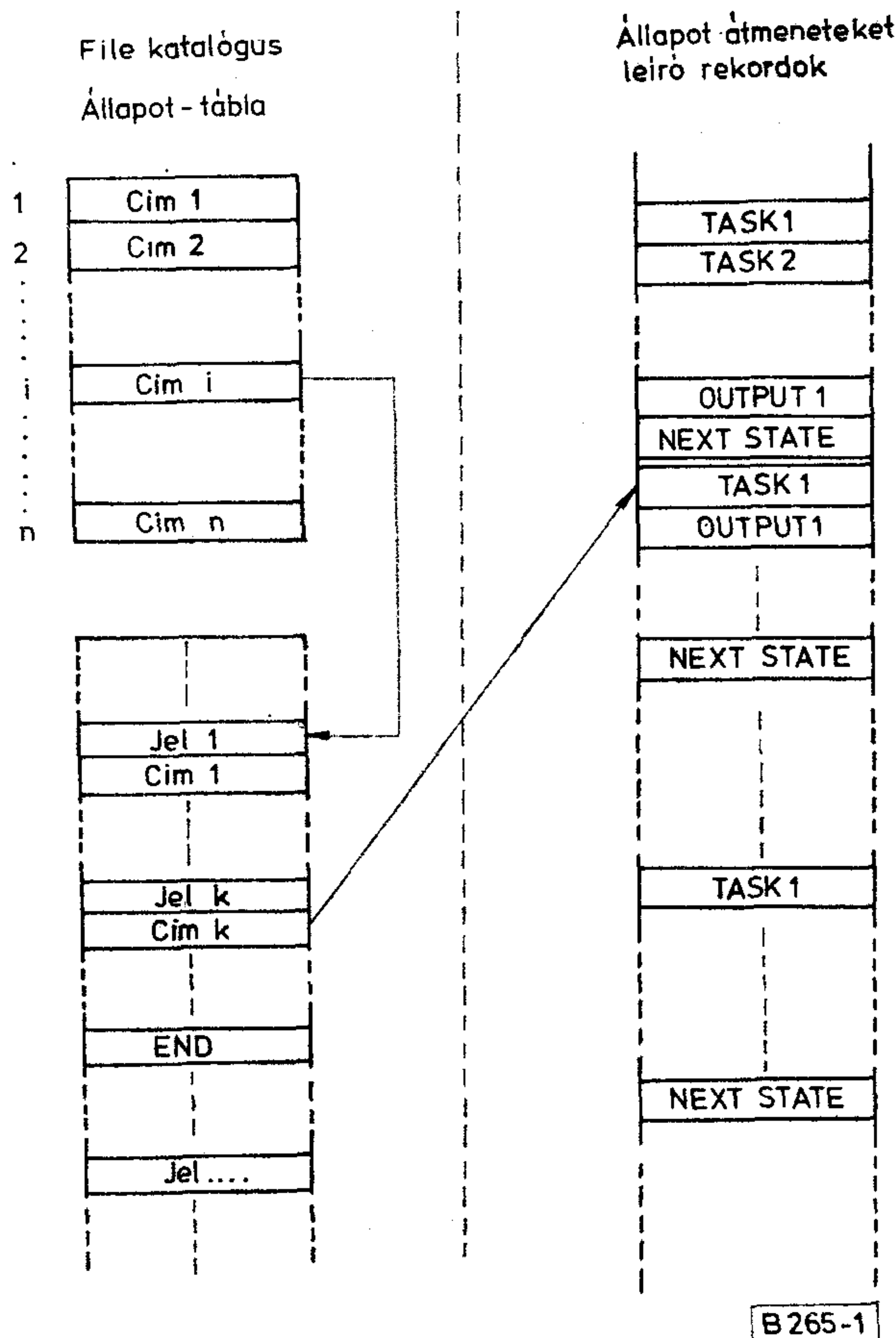
A valóságban a helyzet azonban nem ilyen egyszerű. Nem vettük figyelembe ui. az SDL diagramokban előforduló belső döntéseket, elágazásokat, amelyek hatására a file szekvenciális olvasása helyett „ugrásokra” kell kényszeríteni processzorunkat. Ez azt jelenti, hogy a feldolgozás sorrendje függhet pl. a végrehajtott rutinok által végzett számítások eredményétől. Gondoskodni kell tehát a processzor számára többféle „utasításról”, a file-ban levő adatok olvasásának értelmezésére vonatkozóan. Végresultátusban egy speciális utasításkészlet, más néven „nyelv” összeállítására jutunk. A szóbanforgó file így ezen a nyelven írt programmá minősül.

A fentiek jegyében született meg a BHG-ban az EPEX központcsalád hívásfeldolgozó folyamatainak

programozására szolgáló magasszintű programnyelv, a CPL (Call Processing Language). A nyelv definiálásakor nem az általánosságra törekedtünk, hanem arra, hogy az adott speciális feladat követelményeinek maximálisan megfeleljen. Ennek ellenére úgy véljük, hogy a CPL nyelv ismertetése tanulságos lehet egyéb real-time feladat megoldásánál is.

## 2. A CPL NYELV ALAPUTASÍTÁSAI

Tekintsük át röviden a nyelv definiálásának, utasításkészlete megválasztásának szempontjait.



1. ábra. SDL nyelvű program „leképzése” gépi formátumra



Egy állapotátmenet alatt a következő típusú feladatok végrehajtására kerülhet sor:

- az automata adatain vagy a közös adatbázison végzett műveletek,
- periféria működtetések,
- üzenet küldése másik automatának (outputok),
- elágazás előkészítése,
- elágazás a beállított feltételek alapján,
- állapotváltóztatás.

Mint real-time alkalmazásoknál általában, a telefonközpontok esetén is vannak olyan feladatok, melyek végrehajtási idejét lehetőség szerint alacsonyan kell tartani. Ezért ezeket az algoritmikusan egyszerű, de sokszor és gyorsan végrehajtandó feladatokat célszerű assembly nyelven megírni. Így az első négy feladattípus elvégzésére előre megírt assembly szubrutinok állnak a CPL nyelv rendelkezésére, a nyelv ezek behívására biztosít formai eszközöket. Ezek az assembly rutinok a nyelv ún. blokkjai, és az ilyenekre épülő nyelvet az irodalomban blokkorientált programnyelvnek is szokták nevezni (2).

A CPL nyelvben a szubrutinok behívására az ,EXEC' utasítás szolgál. Operandusként adjuk meg a behívandó szubrutin nevét és a végrehajtáshoz esetleg szükséges paramétereket. A szubrutinok feladatuk elvégzése után annak eredményeiről információt tudnak közölni, melynek alapján a CPL programban elágazások hajthatók végre. A rutinok a paraméterátadást a célgép hardware regiszterein keresztül végzik. A CPL nyelv három ilyen paraméter fogadására van felkészítve: két regiszter (X, I) és egy flag (T) típusú változó átvételét terveztük, akár egyidejűleg is. Ezek tartalma a következő ,EXEC' utasításig hozzáférhető marad az elágazást végrehajtó-CPL utasítások számára. Ezen utóbbiak a következők lehetnek: ,GOTO', ,BRANCH', és ,CASE'.

Az elágazások megvalósításához az szükséges, hogy a vezérlésátadás helyét meg lehessen adni. Ezért a CPL nyelvben bármely végrehajtható utasítás címkézését megengedtük.

A feltétel nélküli ,GOTO' utasítás hatására a program végrehajtása a címkével megadott helyen folytatódik. A feltételes ,GOTO' utasításoknál a feltétel teljesülése esetén ugyanez történik, ellenkező esetben a következő CPL utasítás hajródik végre. A feltételek a következők lehetnek:

T=1  
T=∅  
X=paraméter  
I=paraméter  
X≠paraméter  
I≠paraméter

ahol a paraméter szám vagy szimbolikus név lehet.

Több irányú vezérlésátadást valósít meg a ,BRANCH' és a ,CASE' utasítás. A ,BRANCH' utasításban az X vagy I átadott paraméter szerinti elágazást kérhetjük, oly módon, hogy az utasítás további paramétereiben címkéket sorolunk fel. A vezérlés az n. címkére kerül, ha a megadott paraméter értéke n.

A ,CASE' utasításban az X vagy I megadása után operandusként paraméter=címke alakú kifejezése-

ket sorolunk fel. A vezérlés arra a címkére adódik, amelyhez tartozó „paraméter” érték megegyezik a hivatkozott átadott paraméter (X ill. I) aktuális értékével.

A ,BRANCH' utasítás használata akkor célszerű, ha X vagy I értékészlete kis egész számokra korlátozódik, ezzel szemben a ,CASE' használata szükséges akkor, ha abban tetszőleges értékek is előfordulhatnak. Így például az 1. ábrán az „állapotábra” által előírt elágazást ,BRANCH', az állapoton belül az üzenetkódok szerinti elágazást ,CASE' típusú utasítással célszerű megvalósítani.

Az állapotátmenet befejezését az ,END' vagy a ,NEXT' utasítással írhatjuk elő. Az ,END' utasítás hatására a feldolgozás az automata állapotának megváltoztatása nélkül fejeződik be. A ,NEXT' utasítás ezzel szemben az automata új állapotának az utasítás paraméterében megadott értéket rendel, és így fejezi be a feldolgozást. Ha ez a paraméter ,IDLE', akkor az automata megszűnik létezni, az automatát reprezentáló erőforrás felszabadul.

Két további végrehajtható utasítást is definiáltunk, melyeket azonban nem a programozó írja le, hanem a fordítóprogram generálja automatikusan. Ezekre a későbbiekben visszatérünk.

Az utasításokat a függelékben foglaltuk össze.

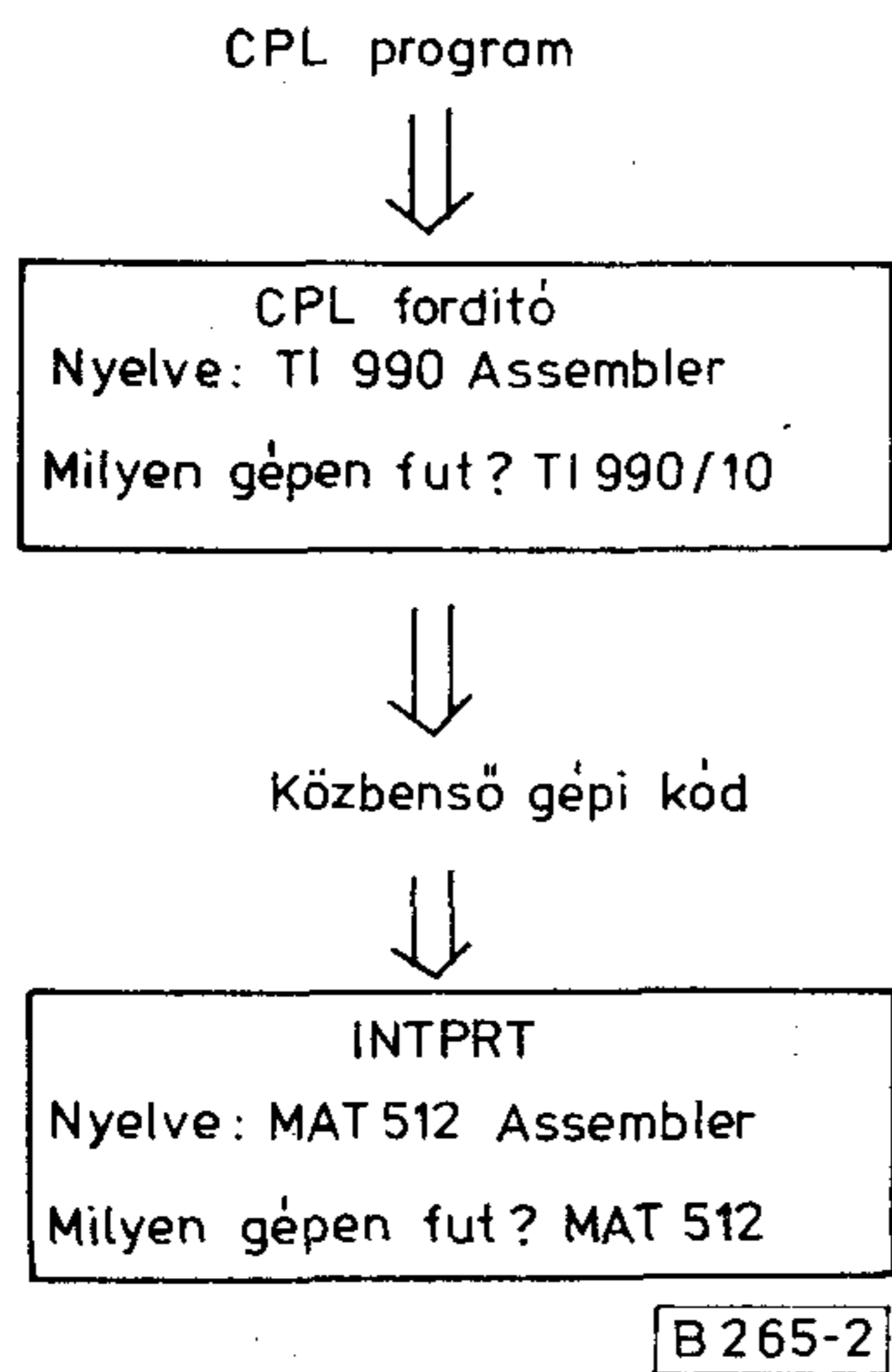
### 3. FORDÍTÁS, FUTTATÁS

A nyelv implementációja során a várható alkalmazások által támasztott feltételekből indultunk ki. Az EPEX központokban jelenleg egy speciális, BHG által kifejlesztett CPU-ra épített vezérlő berendezést használunk (MAT 512), de a közeljövőben várhatóan kommersz mikroprocesszor alapú vezérlőberendezésre fogunk áttérni. A CPL nyelv természetesen gép-független, és ezt a függetlenséget célszerű a fordítóprogram számára is lehetőség szerint megőrizni. Ezért a fordítást cross-compilerre bíztuk, mely a BHG fejlesztőrendszerén futtatható. (Ennek magja egy TI 990/10 kisszámítógép.) A fordító emellett nem a vezérlő számítógép gépi kódjára, hanem egy közbenső kódra fordít, melyet a vezérlő számítógép betöltés után utasításról utasításra értelmez, interpretál. Az ilyen ún. interpreter típusú fordítók használatának másik ismert (3) előnye, hogy a tárgykódot tekintve jelentős memóriamegtakarítást eredményez. A fő előnye azonban az, hogy a vezérlő berendezés cseréjekor csupán az új vezérlőn futó, a közbenső kódot értelmező interpreter programot kell újraírni, melynek mérete a compiler-hez képest elhanyagolható. MAT 512-re az INTPRT program (2. ábra) mérete 0,5 K byte.

Az INTPRT program üzenet érkezésekor aktivizálódik, és paraméterként az automata azonosítóját (STATE) és az üzenet kódját kapja meg. Ezeket az értékeket kapják az INTPRT X, I változói, mielőtt a CPL utasítások értelmezése elkezdődik.

Teljes mértékben azonban természetesen nem lehet figyelmen kívül hagyni az alkalmazott vezérlő berendezés bizonyos tulajdonságait. Egyrészt a 8 bites processzor korlátokat szab a CPL programban megengedett konstansok és változók méretére, másrészt figyelembe kell venni a MAT 512 lapszervezésű me-





2. ábra. CPL nyelvű program fordítása és futtatása

móriáját (256 Byte-os lapok, ún. szegmensek önállóan címezhető).

Az INTPRT program rendkívüli mértékben egyszerűsödik, ha a CPL utasítások a közbenő kódban nem lépik át soha a szegmensek határát. Ezt a fordító segítségével viszonylag egyszerűen biztosítani lehet. Ha egy adott CPL utasítás már nem fér ki a lap aljára, akkor azt a következő lap elejére kell fordítani, és a fennmaradó helyeket üres utasításokkal kell kitölteni. Erre szolgál az előző pontban említett két végrehajtható utasítás közül az egyik, a ,NOP'. A másik, a ,BASE', melynek szerepe az alábbi:

Mint említettük, az ,EXEC' utasítás szolgál a hívásfeldolgozás assembly rutinjainak behívására. A szubrutinok címeit a fordító egy IRT nevű táblázatba helyezi el (a tárgykódban konkrét értéket természetesen a szerkesztés során kap).

Ezt a táblát az INTPRT bázisregiszteres relatív címzéssel címzi. A bázisregiszter állítása azonban nem a programozó feladata, erről is a fordítóprogram gondoskodik. Ha a bázisregiszter értékének módosítása szükséges, akkor az ,EXEC' utasítás elé a fordító egy ,BASE' utasítást generál.

A lapszervezésű memória további következménye, hogy kétféle címzési módot vezettünk be további memória megtakarítás elérése végett. Ez annyit jelent, hogy kétféle ,BRANCH' és ,CASE' típusú utasításunk van jelenleg. A kettő között csak annyi a különbség, hogy az utasítások által hivatkozott címkéket tartalmazó táblázatok mérete dupla vagy szimpla, aszerint, hogy a címkék teljes (szegmens + sorcím) vagy csak sorcímét adják-e meg.

A ,BRANCH' és ,CASE' utasításokhoz hasonlóan a ,GOTO' utasítás is tartalmaz egy ugrási címet, mely szintén lehet teljes vagy rövid.

#### 4. A FORDÍTÓPROGRAM

A CPL fordító a felhasználó által írt CPL nyelvű forrásprogramból a függelékben ismertetett gépi formátumú object kódot generál. Ezt kívánságra hajlékony mágneslemezre viszi (floppy disc) és/vagy egy olyan listát készít, mely a forrásnyelvi sorok mellett

tartalmazza a vezérlő számítógép memóriájába betöltendő tényleges tartalmat is (memóriacím + object kód; lásd 3. ábra).

A fordító a forrásprogramban a már említett hatfajta utasításon kívül az ,EQU', ,PAGE' és ,STOP' direktívákat fogadja el. Az ,EQU' direktívával kell megadni a programban előforduló nem konstans paramétereket (pl. állapotkódokat). A ,PAGE' lapváltásra szolgál az output listán, míg a ,STOP' jelzi a program végét.

A forrásprogram formátuma tulajdonképpen kötetlen. Ez azt jelenti, hogy az utasítás és az operandusmezők bármilyen pozícióban kezdődhetnek. Két megkötés van mindössze:

- Ha van címke, akkor annak az első pozícióban kell kezdődnie és fordítva — a megjegyzés sor kivételével — az első pozícióban csak címke kezdődhet.
- A címke-, utasítás- és operandusmezőket legalább egy szóköznek kell elválasztania.

A fordítóprogram megengedi folytató és megjegyzés sorok alkalmazását is. A szimbólumnevek nem lehetnek 8 karakternél hosszabbak és csak betűvel kezdődhetnek.

Az object program előállításához a fordító program háromszor olvassa végig a forrásprogramot. Az első menet végzi a szintaktikai ellenőrzést. Megkeresi a definiálatlan vagy többször definiált címkéket és paramétereket, túl nagy értékű konstansokat, hibás formátumú utasításokat stb. Az első menet felveszi a további menethez szükséges címke, paraméter és szubrutin táblázatokat is, kitölteni azonban csak a paraméter táblázatot tudja. Ennek az az oka, hogy a felhasználónak nem kell definiálni a programjában előforduló szubrutinokat. Az első menet a hivatkozott szubrutinokat felveszi egy táblázatba, ahová a hivatkozások számát is feljegyzi. Ha az első menet hibátlan volt, akkor a menet végén a fordító gyakoriság szerint csökkenő sorrendbe rendezi a rutintábla elemeit.

Ez a sorrend már megegyezik azzal a sorrenddel, amilyen sorrendben a szubrutinok tényleges címei fognak szerepelni az object kód IRT táblájában. A leggyakrabban előforduló rutinok így a tábla elejére kerülnek, és így minimalizálni lehetett a programba beiktatandó ,BASE' utasítások számát.

A második menetre marad tehát a ,BASE' utasítások generálása és így a tényleges utasításszám ismeretében a címketáblázat kitöltése.

A harmadik menet feladata, hogy az előző menetek által felépített táblázatok és a program „végcímének” ismeretében generálja az egyes forrásnyelvi programsoroknak megfelelő object kódokat. A végcímre azért van szükség, mert a fordító az ugrástáblázatokat és az IRT táblát a ,STOP' utasítás után generálja.

A fordító TI 990/10-es kisszámítógépre készült a gép assembly nyelvén. A program mérete 3200 sor, ami kb. 10 kbyte programot jelent, a táblázatok nélkül. A táblázatok terjedelme 14 kbyte.

A 3. ábrán az EP 512 hívásfeldolgozó programjának egy kis részletét láthatjuk. A választott automata állapotátmeneteit az (1) alatt hivatkozott példa ismerteti (lásd ott a 3., 4., és 11. ábrákat).



```

1949 *****
1950 LISTEN CASE X, TIMEOUT=CL1
1951 OK=CL2
1952 CLEAR=CL3
1953 CONTINUE=CL2
1954 HANGUP=CL5
1955 LEAVE=CL6
1956 187/140 23 196 117 CONGEST=CL4
1957 187/143 41 CL1 EXEC ALARM
1958 187/144 53 EXEC CBREAS
1959 187/145 4 NEXT IDLE
1960 187/146 1 CL2 EXEC SPA
1961 187/147 8 END
1962 187/148 25 27 CL3 EXEC INTMS1, SPEAK
1963 187/150 29 42 EXEC INTMS2, RELEASE
1964 187/152 185 EXEC REAS2
1965 187/153 4 NEXT IDLE
1966 187/154 25 8 CL5 EXEC INTMS1, HANGUP
1967 187/156 29 42 EXEC INTMS2, RELEASE
1968 187/158 185 EXEC REAS2
1969 187/159 4 NEXT IDLE
1970 187/160 1 CL4 EXEC SPA
1971 187/161 253 54 CL6 EXEC MSG10, UNLOCK
1972 187/163 53 EXEC CBPEAS
1973 187/164 4 NEXT IDLE
1974 *****

```

3. ábra. CPL nyelvű program fordítási listája

## 5. EREDMÉNYEK

Az EP 512 fejlesztése során a hívásfeldolgozó programok már CPL nyelven készültek. Az első központok már üzemben vannak és a tapasztalatok igen kedvezőek. Amellett, hogy lerövidült a programíráshoz szükséges fejlesztési idő, a világos, jól olvasható és követhető dokumentáció nagyban hozzájárult a belövés és próbaüzem ideje alatt fellépő hibák gyors behatárolásához és javításához.

### Köszönetnyilvánítás

Köszönet illeti elsősorban Schultz Krisztina és Kádár Irén munkatársainkat, akikkel a programozási munkát együtt végeztük. Ezenkívül köszönetünket fejezzük ki a BHG Fejlesztési Intézet vezetőinek, akik lehetővé tették a cikk publikálását.

## FÜGGELÉK

### A CPL utasítások leírása

#### 1. BRANCH

CPL formátum:

[címke] BRANCH {Regiszter}, címke 1 [, címke 2, ...]

Gépi formátum:

utasításkód
ugrástábla
kezdő címe

Az utasítás hossza: 3 byte

Az utasításkód függ: a megadott regisztertől és attól, hogy rövid vagy teljes címes-e az ugrástábla.

#### 2. CASE

CPL formátum:

[címke] CASE {Regiszter}, param 1 = címke 1[, ...]

Gépi formátum:

utasításkód
ugrástábla
kezdő címe

Az utasítás hossza: 3 byte

Az utasításkód függ: a megadott regisztertől és attól, hogy rövid vagy teljes címes-e az ugrástábla

#### 3. END

CPL formátum:

[címke] END

Gépi formátum:

ut. kód
---------

Az utasítás hossza: 1 byte

#### 4. EXEC

CPL formátum

[címke] EXEC szubrutinnév [, par 1[, par 2[, ...]]]

Gépi formátum

ut. kód
param 1
⋮
param k

Az utasítás hossza: 1–31 byte

Az utasításkód függ attól, hogy a szubrutin címe az IRT táblázat adott — a bázisregiszter által kijelölt — félszegmensén belül hol helyezkedik el.

#### 5. NEXT

CPL formátum

[címke] NEXT paraméter

Gépi formátum:

ut. kód
param.

Az utasítás hossza: 1–2 byte

Az utasításkód függ attól, hogy van-e paraméter is megadva.

#### 6. GOTO

CPL formátum

[címke] GOTO [feltétel] címke

feltétel:  $\left\{ \begin{array}{l} 0 \\ 1 \\ \left\{ \begin{array}{l} \text{Regiszter} \\ \text{EQ} \\ \text{NE} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} \emptyset \\ \text{paraméter} \end{array} \right\} \end{array} \right\}$



Az utasítás hossza:

- feltétlen ugrás, rövid cím esetén : 2 byte
- feltétlen ugrás, teljes cím esetén : 3 byte
- feltételes ugrás, rövid cím esetén: 2–3 byte
- feltételes ugrás, teljes cím esetén: 3–4 byte

Az utasításkód függ az ugrás típusától és attól, hogy a címére teljes vagy rövid címmel kell-e hivatkozni.

Gépi formátum:

ut. kód
param.
címke
értéke

### 7. BASE

CPL formátum:

[címke] BASE

Gépi formátum

ut. kód
---------

Az utasítás hossza: 1 byte

Az utasításkód függ a bázisregiszter aktuális értékétől

### 8. NOP

CPL formátuma nincs

Gépi formátum:

0 0 0 0 0 0 0 0
-----------------

Az utasítás hossza: 1 byte

### I R O D A L O M

- [1] *Makay Attila*: TPV-telefonközpontok hívásfeldolgozó rendszerének funkcionális specifikációja. BHG Műszaki Közlemények XXVIII. évf. 1982. 5. 4.
- [2] *Takács Gábor*: BCL-80 blokkorientált real-time programnyelv. Automatizálás 79/11 p. 46–57.
- [3] *M. T. Hills, S. Kano*: Programming electronic switching systems 1976. Published by Peter Peregrinus Ltd.
- [4] *I. Blackhurst; J. S. Gandee*: Programmiersprache zur Verbindungssteuerung in Vermittlungssystemen. Elektrisches Nachrichtenwesen, Band 53, 1978/3 p. 236–240.

# Nyomtatott huzalozású áramkörök és ezekből felépülő alrendszerek számítógépes tervező-gyártó-ellenőrző (TGE) rendszere a Telefongyárban (IV. rész)

KOVÁCS ANTAL  
TERTA

## 5. NYOMTATOTT HUZALOZÁSÚ LAP SZERELÉSE

Nyomtatott huzalozású lapok szerelése a nyomtatott huzalozású áramköröket előállító tervező-gyártó-ellenőrző rendszer egyik legfontosabb eleme. A teljes rendszert vizsgálva több „intelligens” elemet tartalmaz, a számítógépes háttérű integrációban fokozott mértékben részt vesz (konstrukció—szerelés műszaki előkészítés—szerelés), illetve arra kihat.

A nyomtatott huzalozású lapok szerelésének típusfolyamata közismert, ezen folyamat legtöbb esetben az 1. ábra szerint alakul. E típusfolyamat a vállalatunknál megvalósult szerelési folyamatra is jellemző. A folyamat egyes elemeit eltérő technikai és hatékonysági színvonalon létesítettük, ezek igazodnak körülményeinkhez: szerelési feladataink szerkezetéhez, konstrukciós megoldásainkhoz, valamint a különféle vállalati erőforrás lehetőségeinkhez — pénzügyi, emberi, — és nagymértékben a hozzáférhető technikai környezet színvonalához. Meghatározó szerepet játszottak azon szubjektív tényezők, amelyek a technológiai fejlesztés során kockázatvállalásban, illetve szakértelemben jutnak érvényre.

A tervező-gyártó-ellenőrző rendszer kiépítési lehetőségét, a kiépítés komplexitását és integrálását a nyomtatott huzalozású lapszerelvényeket előállító elem jelentős mértékben meghatározza, így a rendszerlétesítés előkészítése és megvalósítása során kiemelt szerepet kap.

Vállalatunknál a nyomtatott huzalozású lapok szerelés-fejlesztési lehetőségeit, majd a szerelés fejlesztés megvalósítását a következő tényezők befolyásolták:

termékszerkezet:

erre a közepes volumen, egyedi és kissorozatú programtételek a jellemzők

termékkonstrukció:

egységesség, tipizáltság különösen a perspektivikus, illetve új fejlesztési produktumok „szerelés helyes” megoldása a jellemző

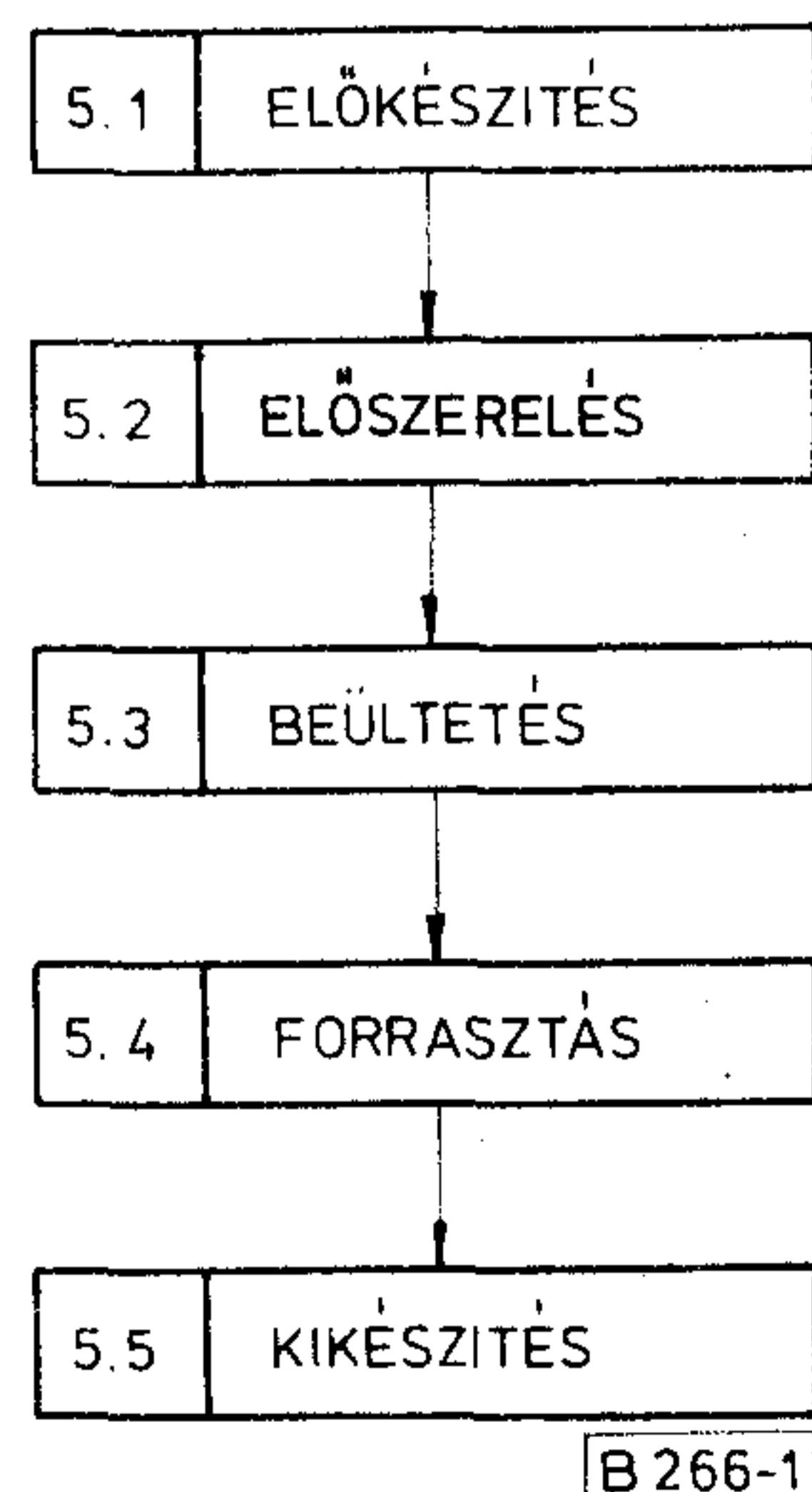
különféle egyéb feltételek:

technológiai kutató-fejlesztő bázis léte, eredménye, különösen a lapszerelvény előállítás területén számottevő,

II. technológiai generációs elemek alkalmazási tapasztalatai, finansiális lehetőségek, illetve azon erkölcsi támogatások sokasága, amely vállalaton kívül és belül, e nem kis kockázatot jelentő fejlesztés során háttérként szerepel.

A fejlesztési program megvalósítása mellett vállalatunk összes szerelési feladatát összevonta, ezzel olyan folyamatfejlesztési körülményeket teremtett, amelyek az egyes folyamatok esetében a legmagasabb technikai és hatékonysági színvonalú eszközök gazdaságos alkalmazási lehetőségét biztosította, így történt ez az alkatrészbeültetés esetében is. Jelenlegi értékeléseink az elvárásokat nagyrészt igazolták. A fejlesztés és létesítés tapasztalatai fontos tényezőjévé váltak az Egységes Elektronikai Program kialakításának.

Ezen feltételek és körülmények adottsága mellett létesítettük a következőkben ismertetésre kerülő nyomtatott huzalozású lap szerelő folyamatot, amelyben az újszerű, automatikus alkatrészszerelés területére térnénk ki, a többnyire közismert egyéb folyamatokat csak olyan mértékben érintjük, amely a teljes folyamat megítéléshez, értékeléshez szükséges.



B 266-1

1. ábra. Nyomtatott huzalozású lapok szerelésének típusfolyamata (egyszerűsített blokkvázlat)



A szerelési folyamatot nagyvonalúan csoportosítva az egyes elemcsoportok részesedése a következők szerint alakul:

előkészítés	25%
előszerelés	10%
beültetés	35%
forrasztás	25%
kikészítés	5%

Az elemcsoportok tartalma:

### 5.1 Előkészítés

Funkcionális vizsgálat  
Forraszthatósági vizsgálat  
Technológia-állóság vizsgálat  
Alkatrész-kivezetők előőnoozása  
Nyák lapok forraszthatóságának javítása  
Különleges alapanyagok, alkatrészek tűziónoozása  
Nyák lapok huzalozásának módosítása  
Alkatrész-válogatás  
Axiális kivezetésű alkatrészek hevederezése  
DIP IC-k lábegyenetése  
Axiális kivezetésű alkatrészek sorbahevederezése  
Alkatrész-kivezetők előkészítése  
Alkatrészek betárazása

### 5.2 Előszerelés

Mechanikai szerelés  
Forrcsúcs szerelés

### 5.3 Beültetés

Automatikus alkatrész-beültetés  
Gépi irányítású kézi beültetés  
Irányítókártyás irányítású beültetés

### 5.4 Forrasztás

Kézi forrasztás  
Úsztató forrasztás  
Állóhullámú forrasztás  
Forrasztás javítás  
Elem pótlás, elemcsere

### 5.5 Kikészítés

Kefés mosás  
Végkikészítő lakkozás

Az egyes elemcsoportok részesedése, illetve aránya a bázis és fejlesztett folyamatban jelentős mértékben nem tér el egymástól. Alapvető különbség az összes ráfordítási idő alakulásában van, ez a fejlesztett folyamat esetében 30–70%-kal csökkent. A kisebb hatékonysági eredmény az analóg konstrukciójú, bonyolultabb lapszerelvények esetében és speciális alkatrészeket fokozottan alkalmazó áramkörök esetében jut érvényre, a nagyobb eredmény a digitális konstrukciónál jelentkezik, ahol szereléstehnológiai szempontból kedvezőbb alkatrészeket és konstrukciós megoldásokat alkalmaznak.

A nyomtatott huzalozású lap szerelés fejlesztésének, az automatikus szerelés alkalmazásának fontosabb feltételei:

### Tervezési és konstrukciós előírások

az áramkör topográfiai elrendezése (2a, 2b ábra), az axiális kivezetésű alkatrészek fekvő és álló helyzetű beültetése,  
a DIL tokozású IC-k beültetése a követelményeknek megfelelően kell történjen.  
Ezen két alkatrésztípus volumene, alkalmazásuk perspektívája az automatikus alkatrészkezelés és -beültetés feltételeit teljesíti.

### Alkatrészek állapota

geometriai méretek, mechanikai szilárdság, előkészítés módja (hevederezett, ömlesztett, dobozolt). Ezen követelmények az alkatrészek jelentős részénél teljesültek, illetve vállalaton belüli alkatrész előkészítés során teljesíthetők.

### Nyomtatott huzalozású lapok állapota

egységesség, geometriai pontosság, konstrukciós feltételrendszer.  
Ezen követelményeket a nyomtatott huzalozású lap gyártás belső feltételeinek megteremtésével, külső lapgyártás esetén az átvételi előírások kiterjesztésével biztosítottuk.

### Folyamatos alkatrészellátás

külső és belső tényező, napjainkban — különösen import alkatrészek esetében, illetve olyan alkatrészek esetében, amelyek import alapanyag felhasználásra épülnek — a szerelési folyamat hatékonyságát legnagyobb mértékben veszélyeztető tényező.

### Előírt minőségű segédanyagok

importból, vagy hazai szállítóktól, de szintén import alapanyag felhasználásával biztosíthatók, az előbbi pontban tett megjegyzés ez esetben is érvényes.

### Egyéb feltételek

vállalatunknál az V. ötéves tervidőszak folyamán kedvezően alakultak a pénzügyi és személyi feltételek, de említést érdemel a munkaszervezéssel, gyártásütemezéssel, üzemeltetési és üzemfenntartási kultúrával szemben támasztott igény fokozódása is.

Létesítési tapasztalataink között szerepel, hogy egy ilyen, a vállalatunknál megvalósított nyomtatott huzalozású lapszerelési folyamat előkészítése és megvalósítása, különösen ha azt illeszteni szükséges egy komplex integrált TGE rendszerbe 4–5 éves időszaktól igényel. Végrehajtása csak abban az esetben célszerű, természetesen a különféle hatékonyság és értékelési mutatók teljesülése mellett, amennyiben a termékszerkezet alakulása 10–15 éves távlatban összhangban van a szerelő rendszer adottságával és így annak fizikai és erkölcsi életkorát hasznosítani képes.

A folyamat egyes elemeinek ismertetése:



## 5.1 Alkatrész-előkészítés

Funkcionális vizsgálat:

A cikksorozat következő része tárgyalja.

Forraszthatósági vizsgálat:

Az alkatrészek e tekintetben általában megfelelőek. Egyes esetekben referencia információk és az átvétel során alkalmazott szemrevételezés alapján típusvizsgálatot alkalmazunk. E vizsgálatot többnyire a következő, saját fejlesztésű eszközök alkalmazásával, illetve üzemi körülmények modellezésével végezzük:

- merítéses vizsgálat,
- forraszgömbös vizsgálat,
- vizuális összehasonlító vizsgálat,
- szervély kísérleti-forrasztás üzemi körülmények között.

Alkatrészek előőnozása:

Univerzális üzemi eszközök alkalmazásával történik.

Axiális kivezetésű alkatrészek előkészítése:

Automatikus üzemmódu, valamint saját fejlesztésű és kivitelezésű, gépi és kézi működtetésű eszközök alkalmazásával történik.

Mivel automatikus alkatrészkezelést és -beültetést alkalmazunk, az előkészítő művelet csak a kiegészítő, illetve befejező beültetésekénél szükséges. Ez a körülmény bekövetkezhet, ha a beültetendő összes alkatrészek száma nem ér el egy minimális értéket, továbbá abban az esetben, ha az alkatrész, illetve szerelvény konstrukciójának geometriai sajátossága az automatikus beültetés feltételeit nem teljesíti.

Radiális kivezetésű alkatrészek előkészítése:

Saját fejlesztésű és kivitelezésű gépi és kézi működtetésű eszközökkel történik, alkalmazkodva az egyes féleségek kis volumenéhez, a rendkívül nagy féleségszámhoz.

Egységesség várható fokozódása esetén felvetődhet a gépi beültetés lehetősége, ennek realitása a kockaelemek (kondenzátorok) és szűrő tekercsek esetében várható.

Tranzisztorok előkészítése:

Az alkatrész és beültetési konstrukciós változatokhoz igazodó saját fejlesztésű és kivitelezésű gépi és kézi működtetésű eszközöket alkalmazunk.

## 5.2 Előszereles

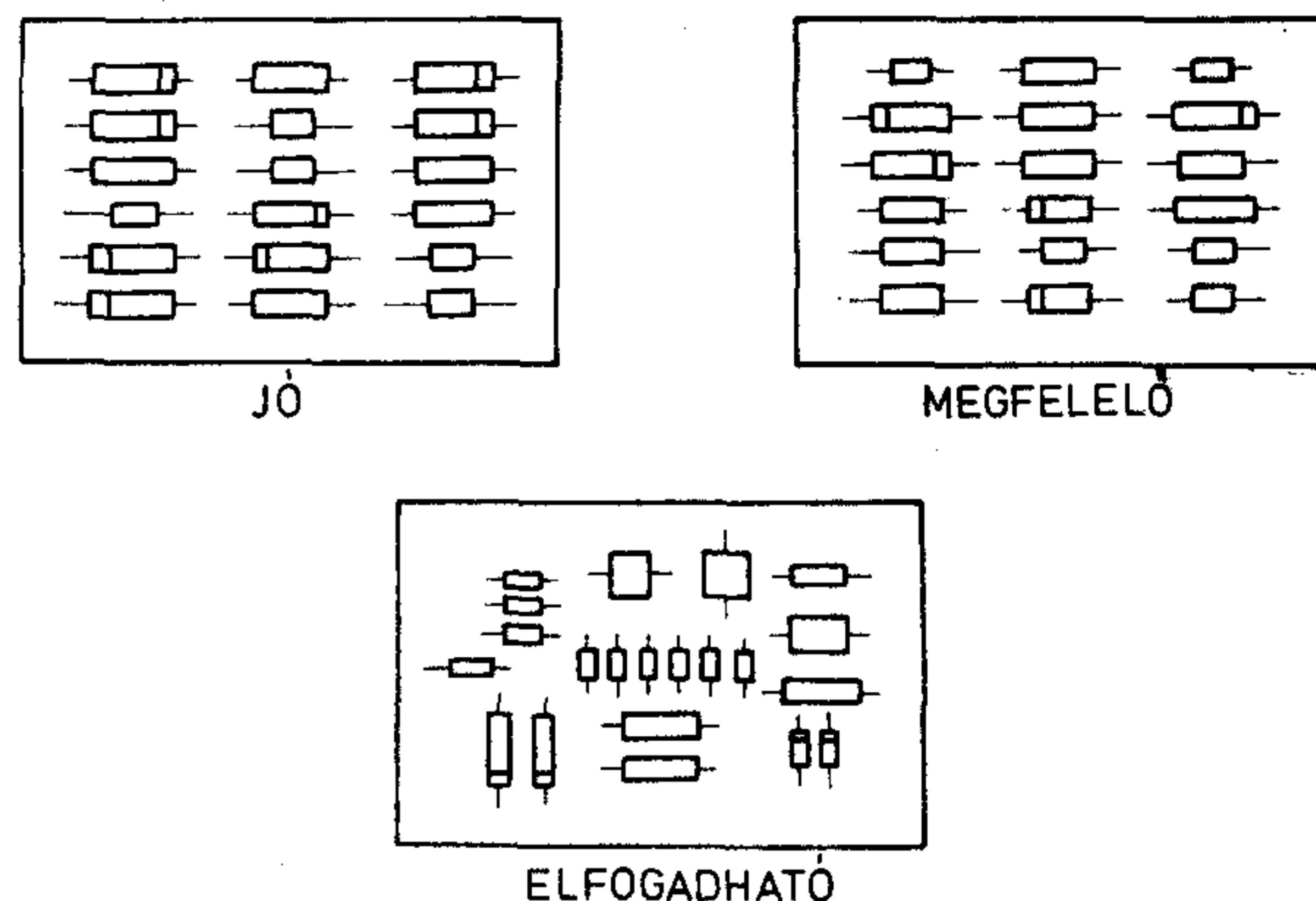
Mérőcsatlakozók, átvezetők, kiemelőszerkezetek szerelése:

Univerzális eszközök és célszerszámok alkalmazásával történik.

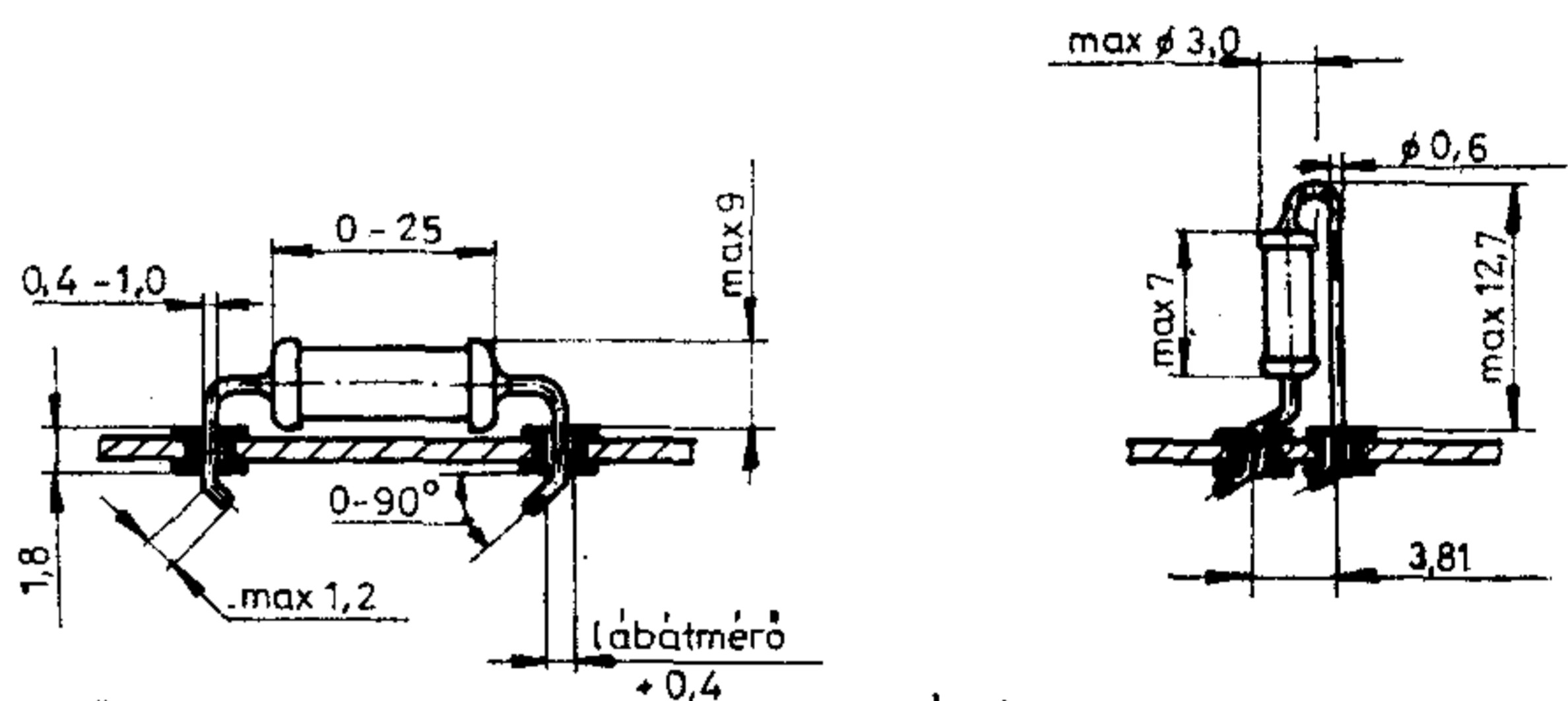
Lemez forrcsúcs beültetés:

Kiterjedten alkalmazzuk e megoldást. Saját fejlesztésű és kivitelezésű célgepen automatikus üzemmódban tűziónozzuk a sárgaréz alapanyagú szalagot, majd a tűziónozott szalag felhasználásával je-

lentős művelet koncentráció mellett történik a lemezforrcsúcs szerelése, kivágása és beültetése a nyomtatott huzalozású lapba. E műveletet is saját fejlesztésű és kivitelezésű félautomatikus üzemű célgepen végezzük (3. ábra).



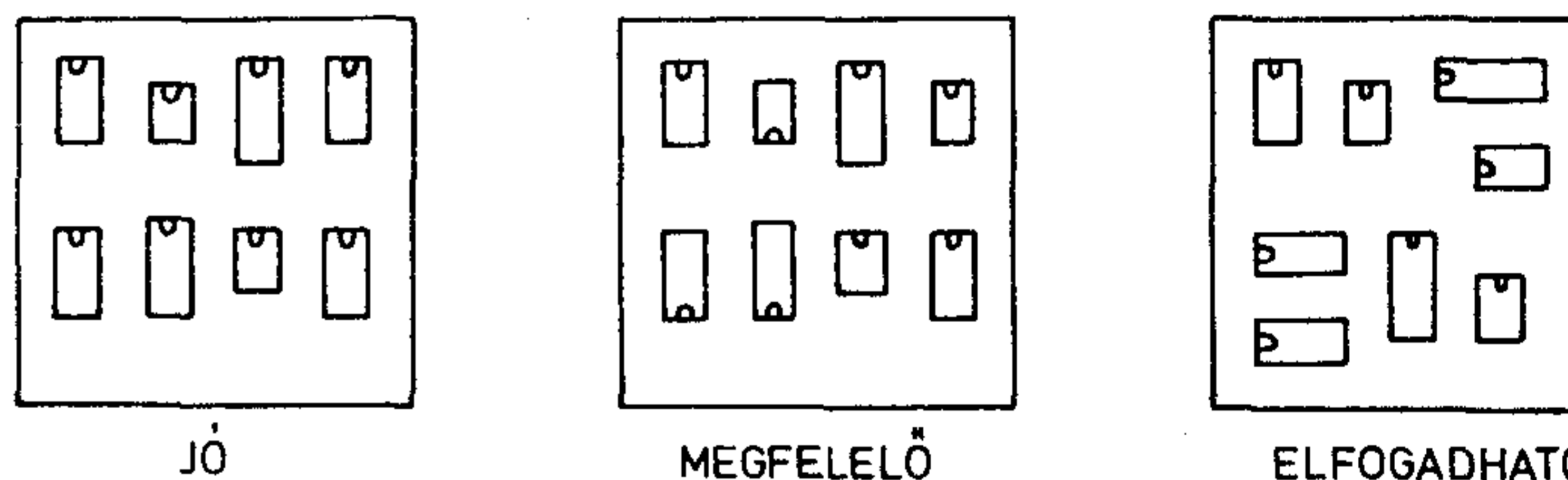
Beültetendő axiális kivezetésű alkatrészek elrendezése



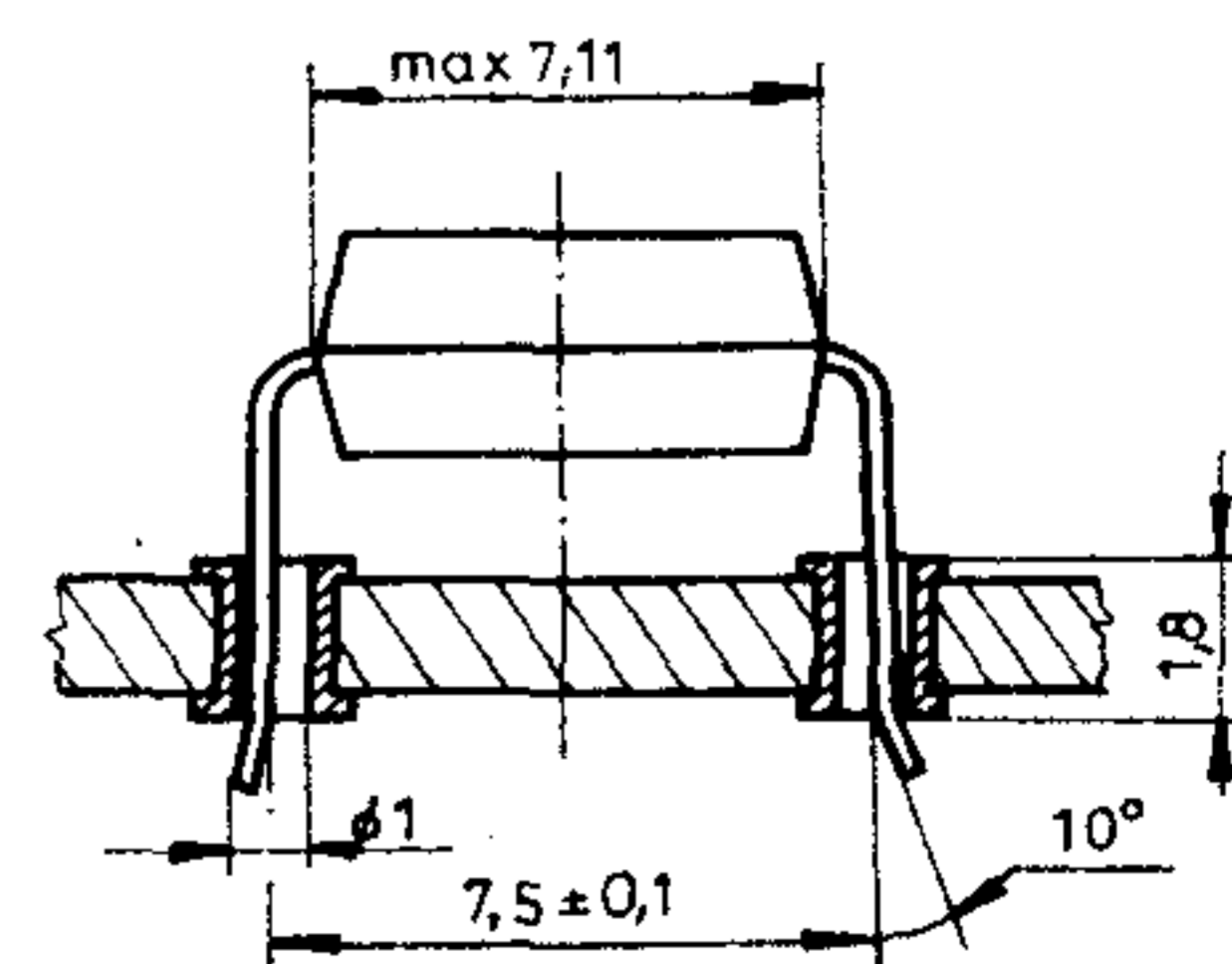
Fekvő helyzetben beültetett alkatrészek konstrukciója

Álló helyzetben beültetett alkatrészek konstrukciója

B266-2a



Beültetendő DIL tokozású alkatrészek elrendezése

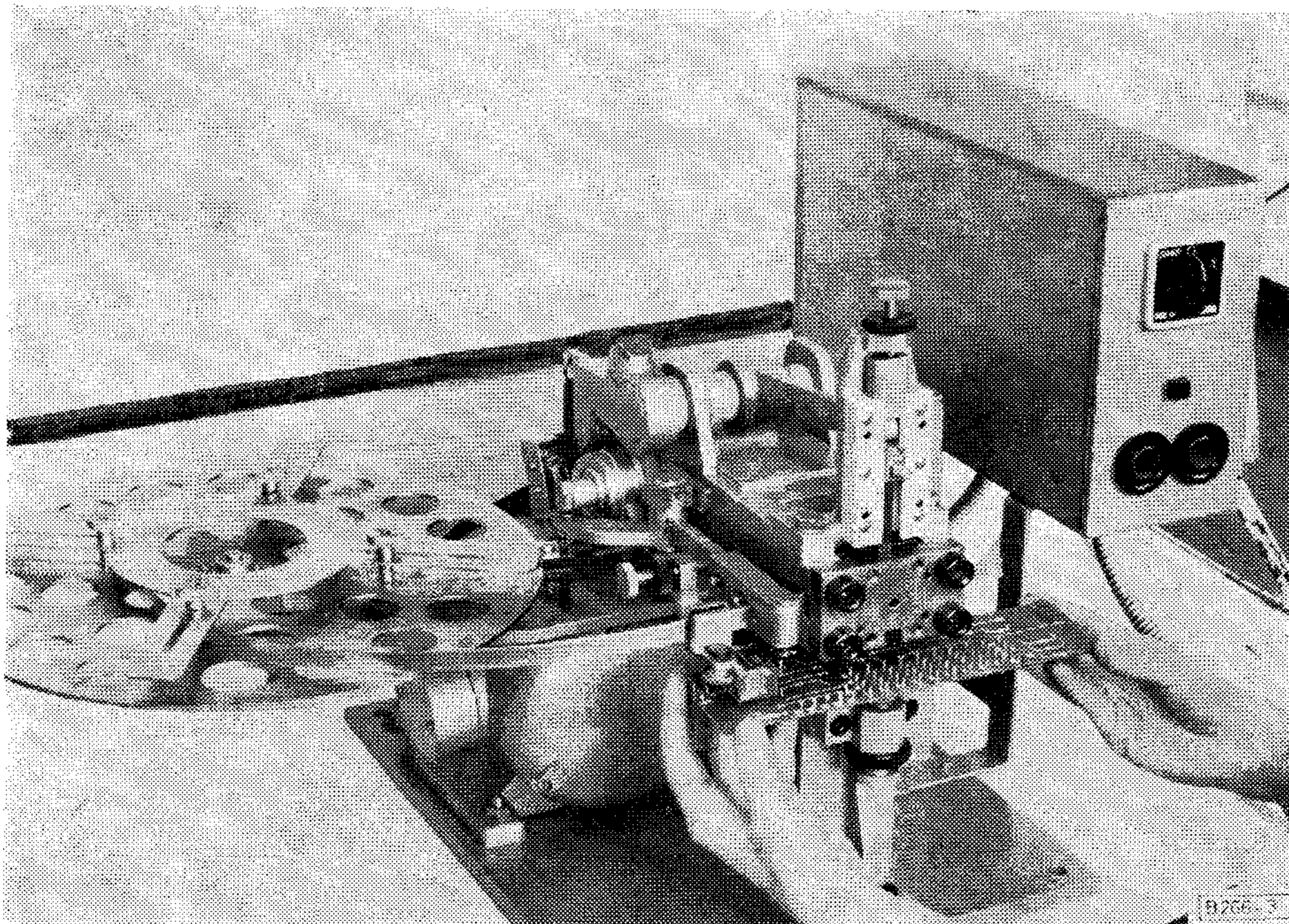


Beültetett alkatrészek konstrukciója

B266-2b

2 a és b ábra. Automatikus alkatrészszerelés alkalmazásának feltételei: nyomtatott huzalozású áramkörök topográfiai elrendezése, alkatrész-beültetési konstrukciók.





3. ábra. Lemezforresúcs beültető célgép (Telefongyári fejlesztés)

### 5.3 Alkatrészek beültetése

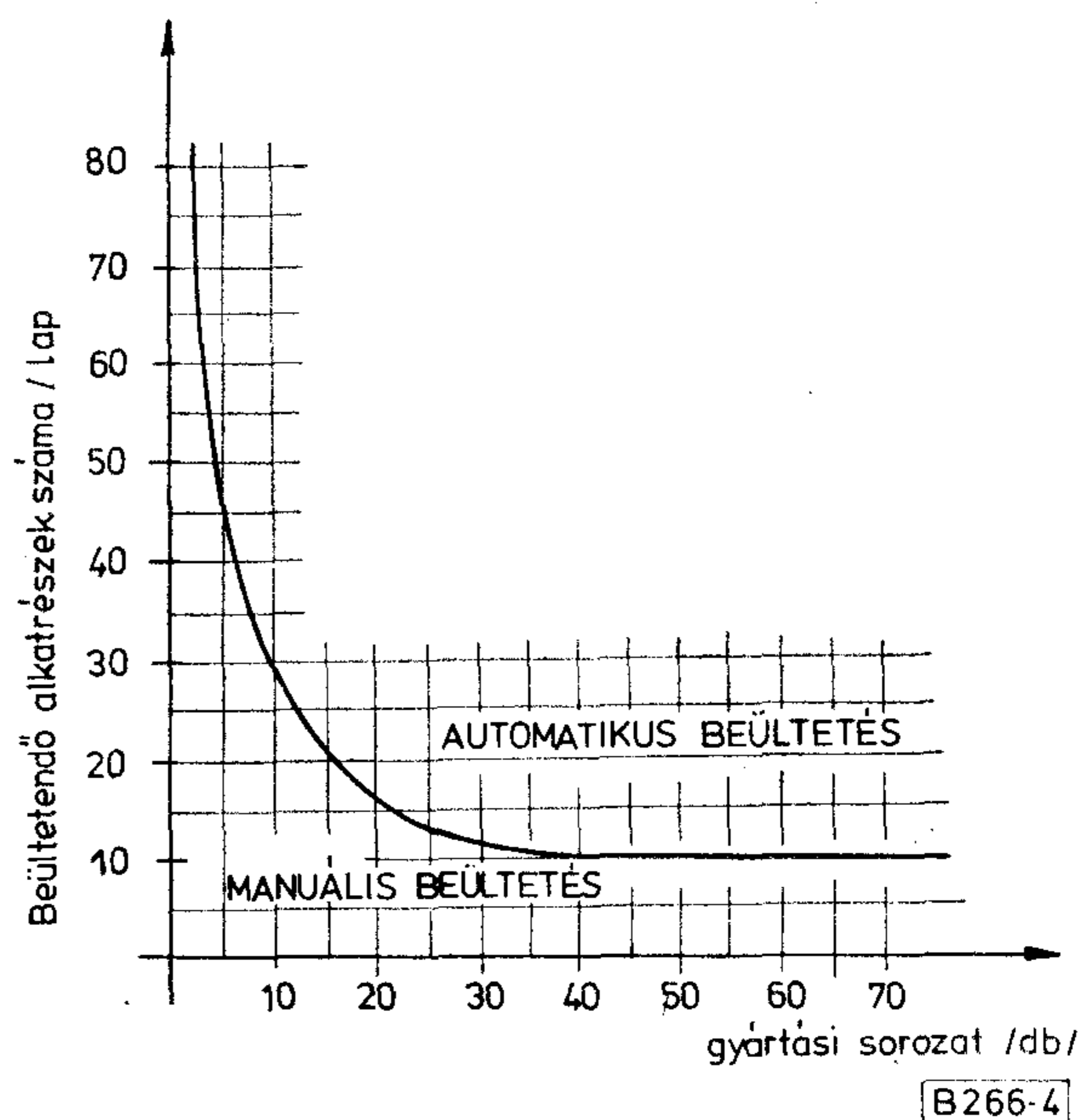
Szerelési feladatainkhoz igazodva az alkatrészeket eltérő technikai színvonalú és hatékonyságú munkahelyeken ültetjük be. A beültetés automatikusan történik gépi irányítás mellett kézi beültetéssel, illetve irányítókártyás kézi beültetéssel. Az egyes lapszerelvények szerelési folyamatára jellemző, hogy az alkatrészek beültetése megoszlik az eltérő hatékonyságú és technikai színvonalú munkahelyek között. Automatikus beültetés alkalmazása esetén ez gyakorlatilag minden esetben így történik.

Az alkatrész-beültetési, folyamatkialakítási forma jól illeszkedik az egyedi, kis- és középsorozatú feladatok elvégzéséhez. Jó lehetőséget biztosít technológiai szakosítási folyamatmegosztásra, fő- és előkészítő feladatok szétválasztására, munkavégzési felelősség egyértelmű elhatárolására.

Az alkalmazásra kerülő beültetési változat meghatározása a következők szerint történik: automatikus üzemmódú beültetést alkalmazunk minden olyan esetben, amikor ez a változat különféle feltételrendszerre teljesül — konstrukciós kritériumrendszer, alkatrészek állapota, nyomtatott huzalozású lapok geometriai adatai stb. —, továbbá ha a beültetendő összes alkatrészszám eléri egy minimál értéket, amely a feladatvállalás feltételeként lett meghatározva. Az alkatrészszám a lapokon levő, egy felfogásban automatikus üzemmódban beültethető alkatrészszám és a gyártási sorozat szám szorzatából adódik. Nagyvonalú értékelés történhet a 4. ábra szerinti diagram alkalmazásával, de egyes esetekben ettől eltérő adatok is indokolhatják az automatikus alkatrészbeültetés alkalmazását, illetve elkerülését, például kísér-

leti sorozatok, fokozott minőségi—megbízhatósági igények, illetve szempontok.

Automatikus alkatrészkezelési és -beültetési lehetőséggel rendelkezünk az axiális kivezetésű alkatrészek fekvő és álló helyzetben történő szerelése esetén, valamint a DIL tokozású IC-k esetében. E két alkatrész típusának mennyisége, illetve az adatok perspektivikus alakulása indokolta a két szerelőmodul üzembe állítását, a következők szerint:



4. ábra. Kézi és automatikus elembeültetés határgörbéje.



## Axiális szerelő modul:

### Axiális kivezetésű alkatrészek hevederezése:

továbbra is számolnunk kell azzal, hogy a kereskedelemből az alkatrészek egy részét csak hevederezés nélkül tudjuk beszerezni. Ez a jelenség, továbbá az automatikus szereléstől elvárt hatékonyság szükségessé tette ezen technológiai lehetőség vállalaton belüli megteremtését. Az axiális kivezetésű alkatrészek lábainak egyengetésére és szalagosítására üzembe állítottunk egy amerikai gyártmányú UNIVERSAL 2425/2315 típusú berendezést, amely az axiális kivezetésű alkatrészeket rezgőadagolóval rendezi és adagolja, az elem lábakat egyengeti és az alkatrészeket a szükséges geometriai méretek mellett szalagosítja (5. ábra).

### A berendezés jellemző műszaki adatai:

Termelékenysége: 5–15 000 elem/óra  
Testhossz: 3,2–57 mm  
Testátmérő: 2,4–16 mm  
Kivezetés hossz: 22–67 mm  
Teljes elemhossz: 50–190 mm  
A szalagheveder osztása: 5 vagy 10 mm  
Kivezetés átmérő: 0,5–1,3 mm

### Axiális kivezetésű alkatrészek szalagosítása:

a berendezés a szalagosított axiális kivezetésű elemek beültetési sorrendnek megfelelő sorbaszalagosítását végzi. Kézi, illetve szalagosított alkatrészadagolással üzemeltethető. A sorbaszalagosító berendezés típuszáma: UNIVERSAL 2585 (6. ábra).

### A berendezés jellemző műszaki adatai:

Termelékenység: 10–15 000 elem/óra  
Vezérlés: PDP 11/04 8k számítógép  
Programozható elemféleségek száma: 60

#### Bemeneti oldal:

Szalagszélesség max. 100 mm  
Testátmérő: max. 9,5 mm  
Testhossz: max. 25 mm  
Kivezetés átmérő: 0,4–1 mm  
A szalagheveder osztása: 5 vagy 10 mm

#### Kimeneti oldal:

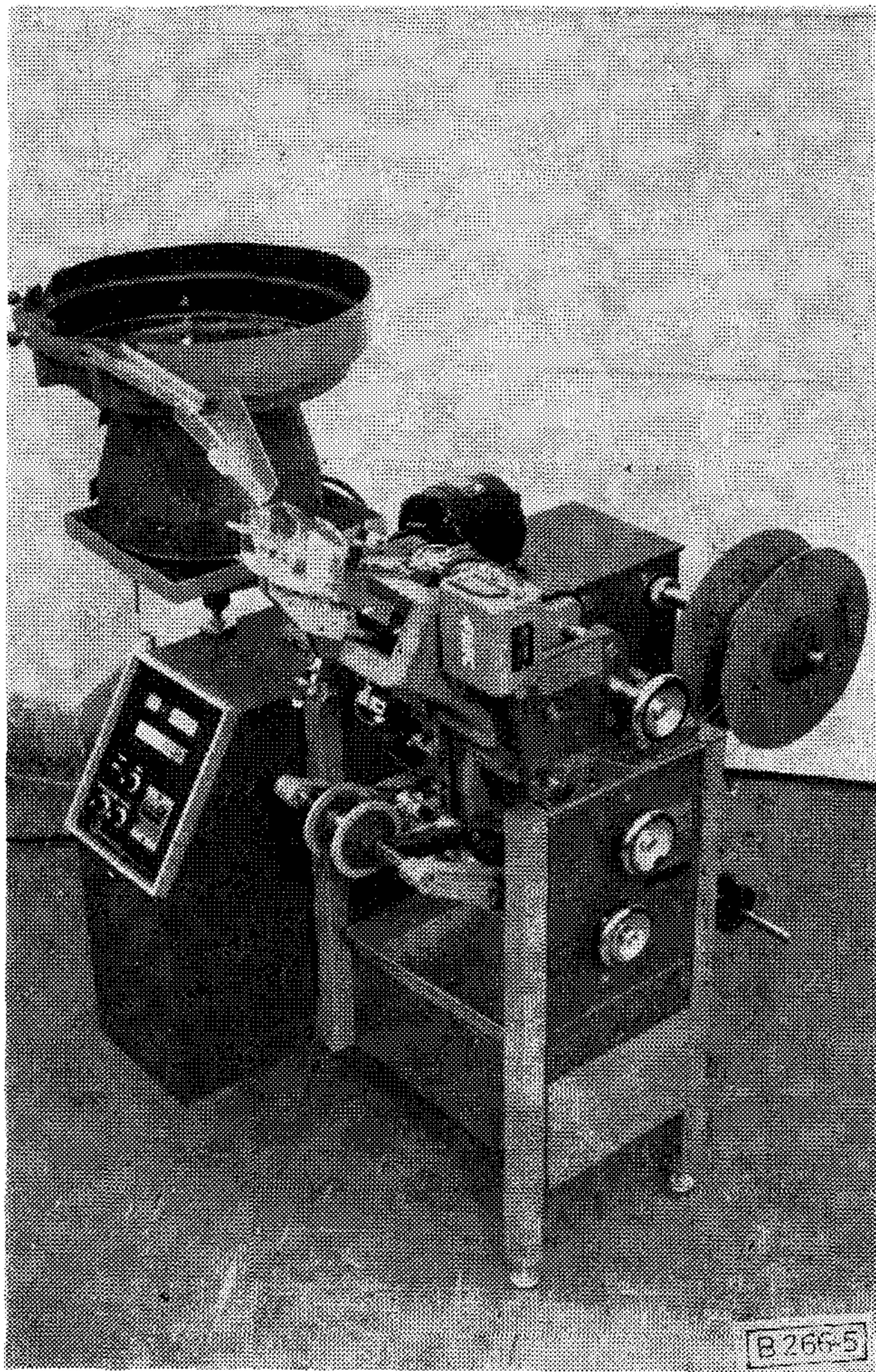
Szalagszélesség: beállítható max. 90 mm  
A szalagheveder osztása: 5 vagy 10 mm

### Axiális kivezetésű alkatrészeket fektetett helyzetben beültető gép:

Axiális kivezetésű elemek nyomtatott huzalozású lapba fekvő helyzetben történő beültetését végzi. Sorbaszalagosított elemekből dolgozik, variálható beültetési raszter távolságú beültető fejjel rendelkezik. Üzemelése automatikus üzemmódu, típuszáma UNIVERSAL 60 288 (7. ábra).

### A berendezés jellemző műszaki adatai:

Termelékenysége: 4–8000 beültetés/óra  
Vezérlés: PDP 11/04 8k számítógép  
Koordináta asztal méret: 18"×18"  
Asztalsebesség: 20 m/p  
Pozicionális pontosság:  $\pm 0,025$  mm  
Bemenő szalagheveder osztása: 5 v. 10 mm

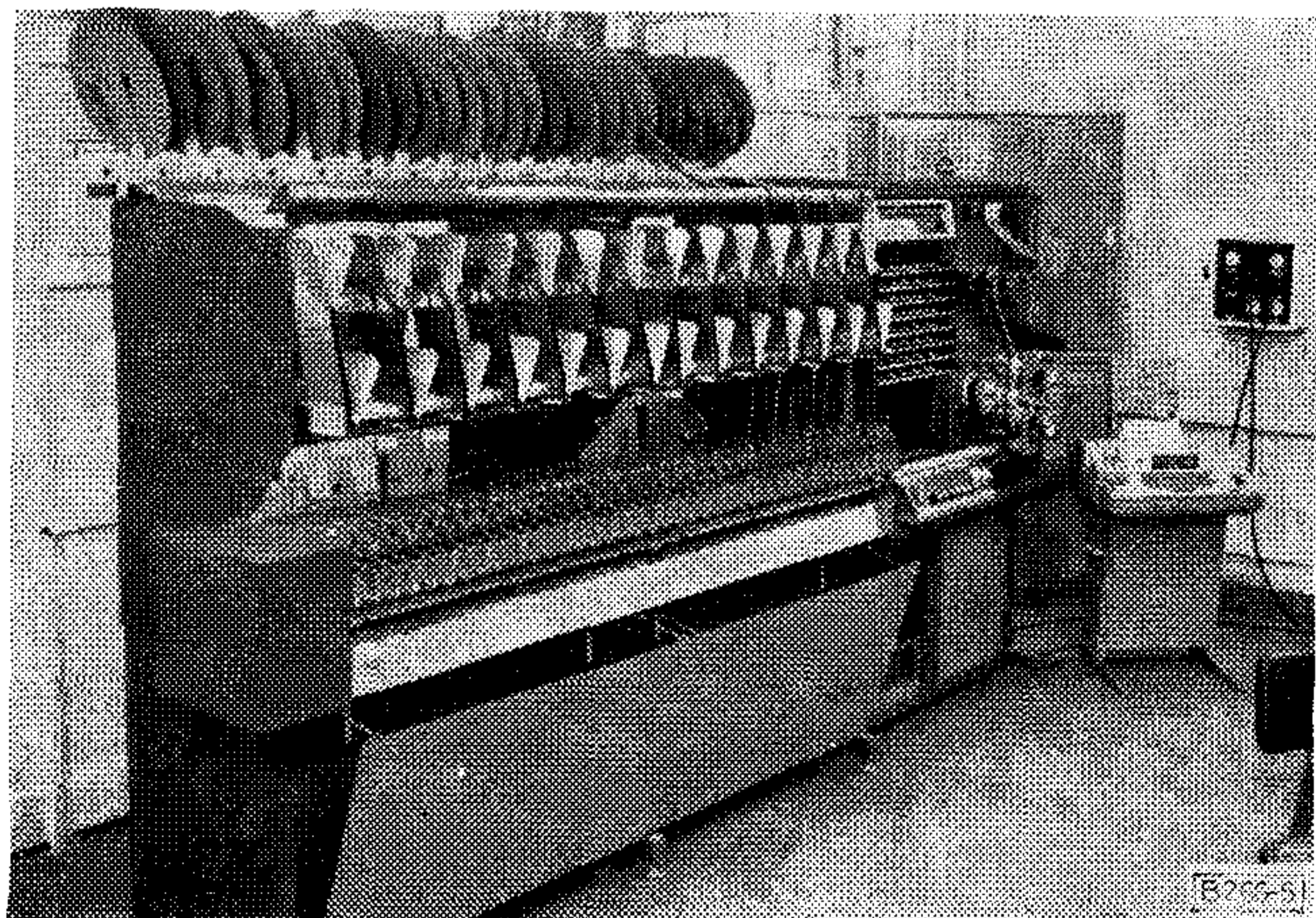


5. ábra. Axiális kivezetésű alkatrész-hevederező automata (UNIVERSAL)

Testátmérő: max. 9,5 mm  
Testhossz: max. 25 mm  
Kivezetés átmérő: 0,4–1 mm

Axiális kivezetésű alkatrészeket álló helyzetben beültető gép:

Axiális kivezetésű elemeknek a nyomtatott huzalozású lapba álló helyzetben történő beültetését végzi.



6. ábra. Axiális kivezetésű alkatrész sorbahevederező automata (UNIVERSAL)



Sorbaszalagosított elemből dolgozik, 3,81 mm-es (3 rászter) lábtávolsággal rendelkező beültetési lehetőséggel rendelkezik. Automatikus üzemmódú, típuszáma: UNIVERSAL 5288/H (8. ábra).

A berendezés jellemző műszaki adatai:

Termelékenysége: 3–5000 beültetés/óra  
 Vezérlés: PDP 11/04 8k számítógép  
 Koordináta asztal méret: 18"×18"  
 Asztalsebesség: 20 m/p  
 Pozicionális pontosság: ±0,025 mm  
 Bemelő szalagheveder osztása: 5 mm  
 Testátmérő: max. 3 mm  
 Testhossz: max. 7 mm  
 Kivezetés átmérő: 0,4–0,6 mm  
 Beültetési lábtávolság: 3,81 mm

DIL tokozású IC szerelő modul:

Lábegyenető gép:

DUAL-IN-LINE tokozású integrált áramkörök kivezetéseinek egyengetését végzi. Táras adagolású, az alkatrészek lábait több irányban egyengeti. Automatikus üzemmódú. Üzemelő berendezésünk típus száma: UNIVERSAL 4421–15 (9. ábra).

A berendezés jellemző műszaki adatai:

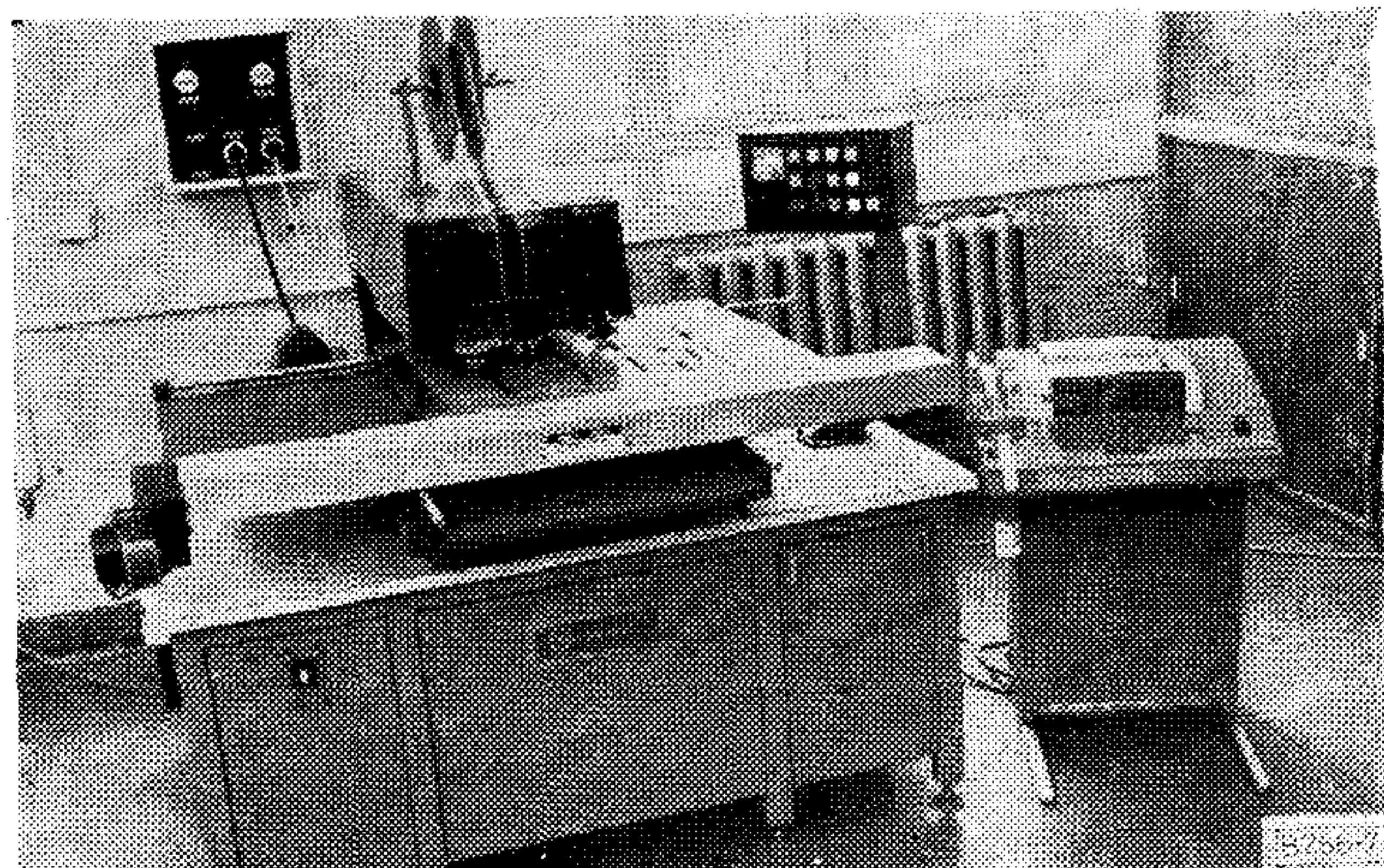
Termelékenysége: 8000 elem/óra  
 Max. DIP lábszám: 20  
 DIP lábsorok távolsága: 0,3"  
 Üzem mód: tárból tárba

DIP beültető gép:

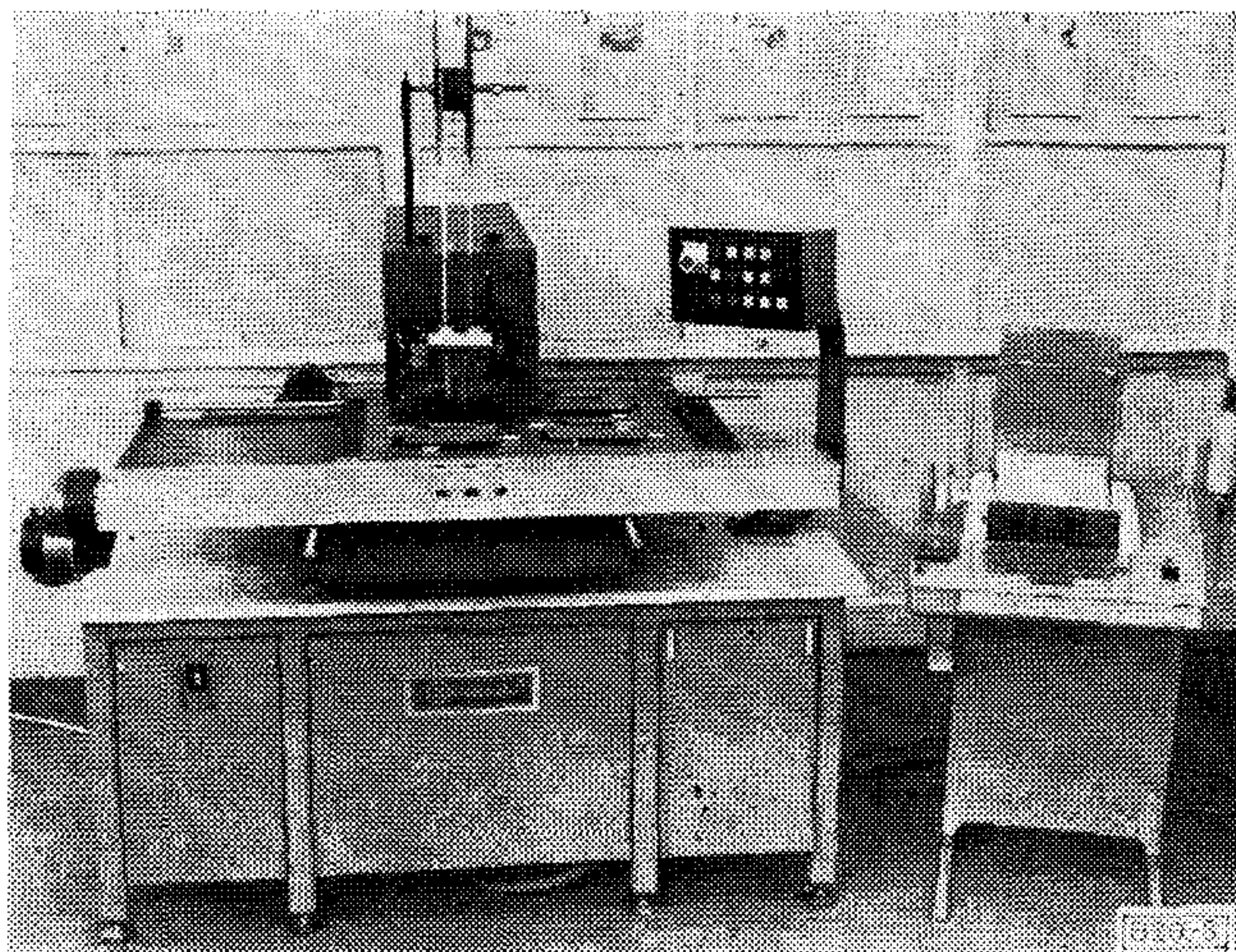
DUAL-IN-LINE tokozású integrált áramköröknek nyomtatott huzalozású lapokba történő beültetését végzi. Táras adagolású. Automatikus üzemmódú. Berendezésünk típuszáma: UNIVERSAL 6787 L–DIP (10. ábra).

A berendezés jellemző műszaki adatai:

Termelékenysége: 4–5000 beültetés/óra  
 Vezérlés: PDP 11/05 8k számítógép  
 Koordináta asztal méret: 18"×18"  
 Asztalsebesség: 16 m/p  
 Pozicionálási pontosság: ±0,025 mm  
 Max. DIP lábszám: 20  
 DIP lábsorok távolsága: 0,3"  
 Programozható DIP-féleségek száma: 24



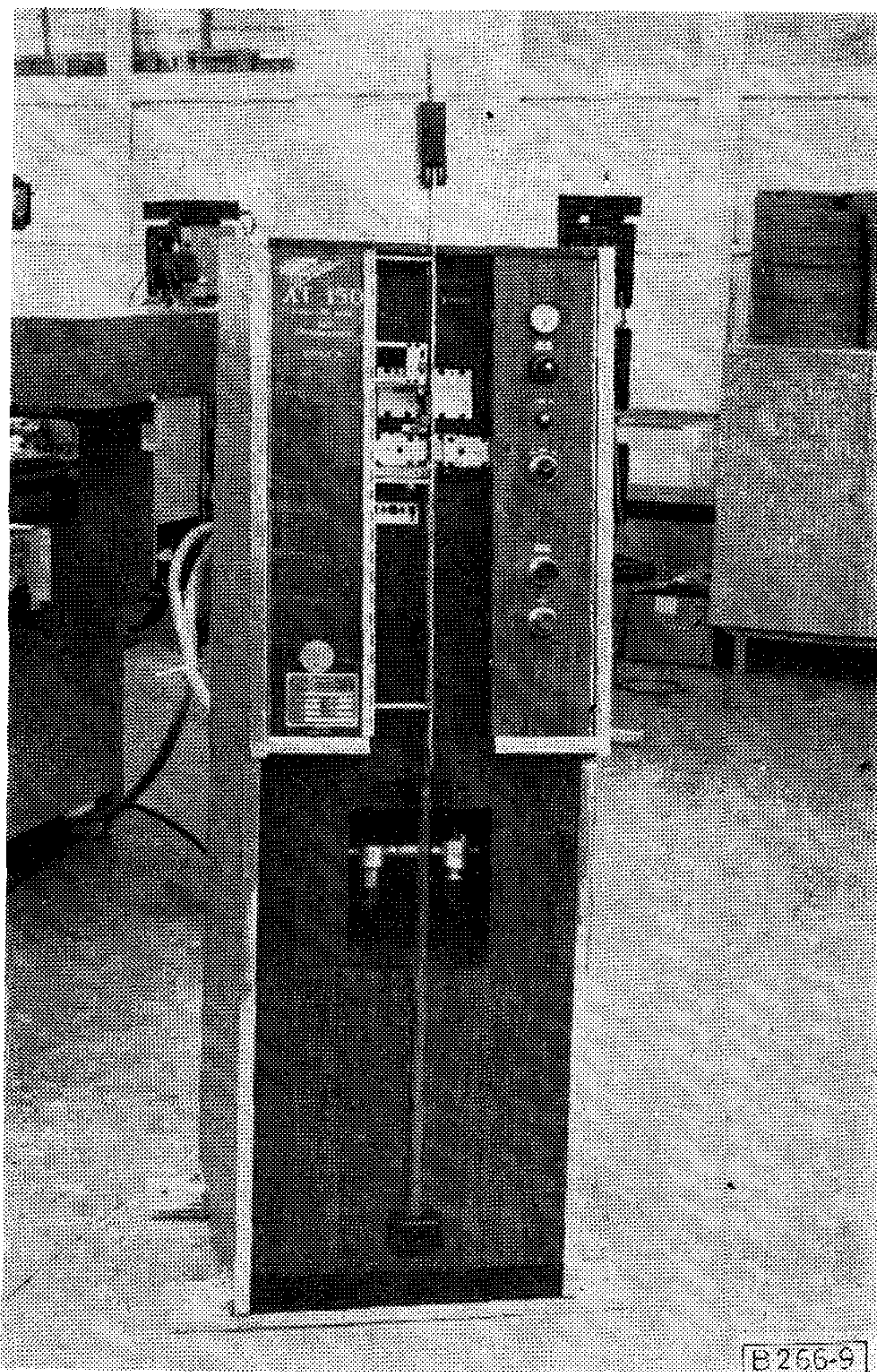
7. ábra. Axiális kivezetésű alkatrészeket fektetett helyzetben beültető gép (UNIVERSAL)



8. ábra. Axiális kivezetésű alkatrészeket álló helyzetben beültető gép (UNIVERSAL)

Mindkét szerelőmodul fontos eleme az alkatrészvizsgáló, ezek technikai és hatékonysági színvonala megfelel a szerelőmodul egyes elemeinek, illetve illeszkedik ezekhez. Az alkatrészek vizsgálatáról és eszközeiről a cikksorozat következő részében szólnunk.

Az automatikus üzemmódú alkatrészkezelő és

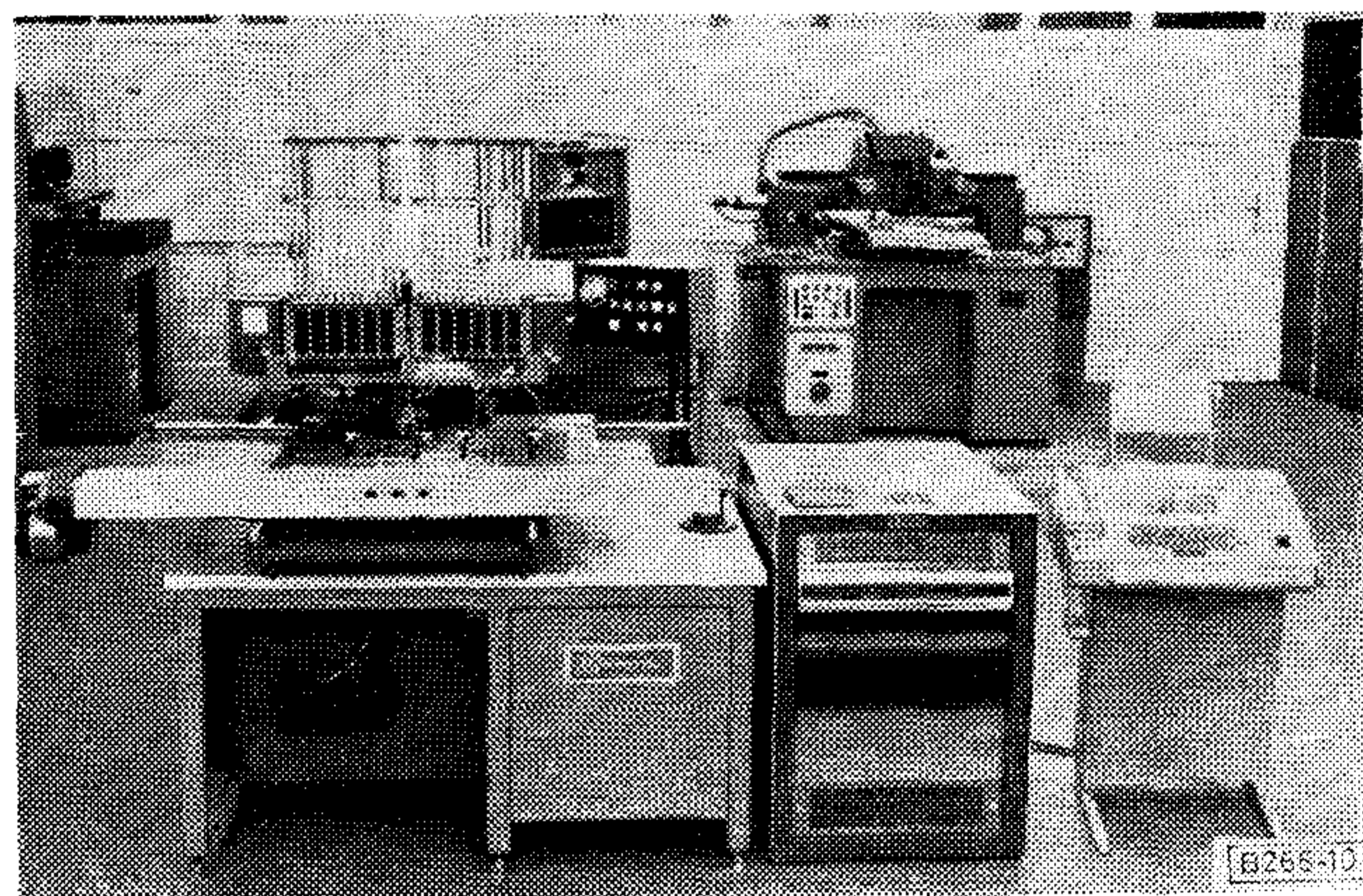


9. ábra. DIP lábegyenető gép (UNIVERSAL)

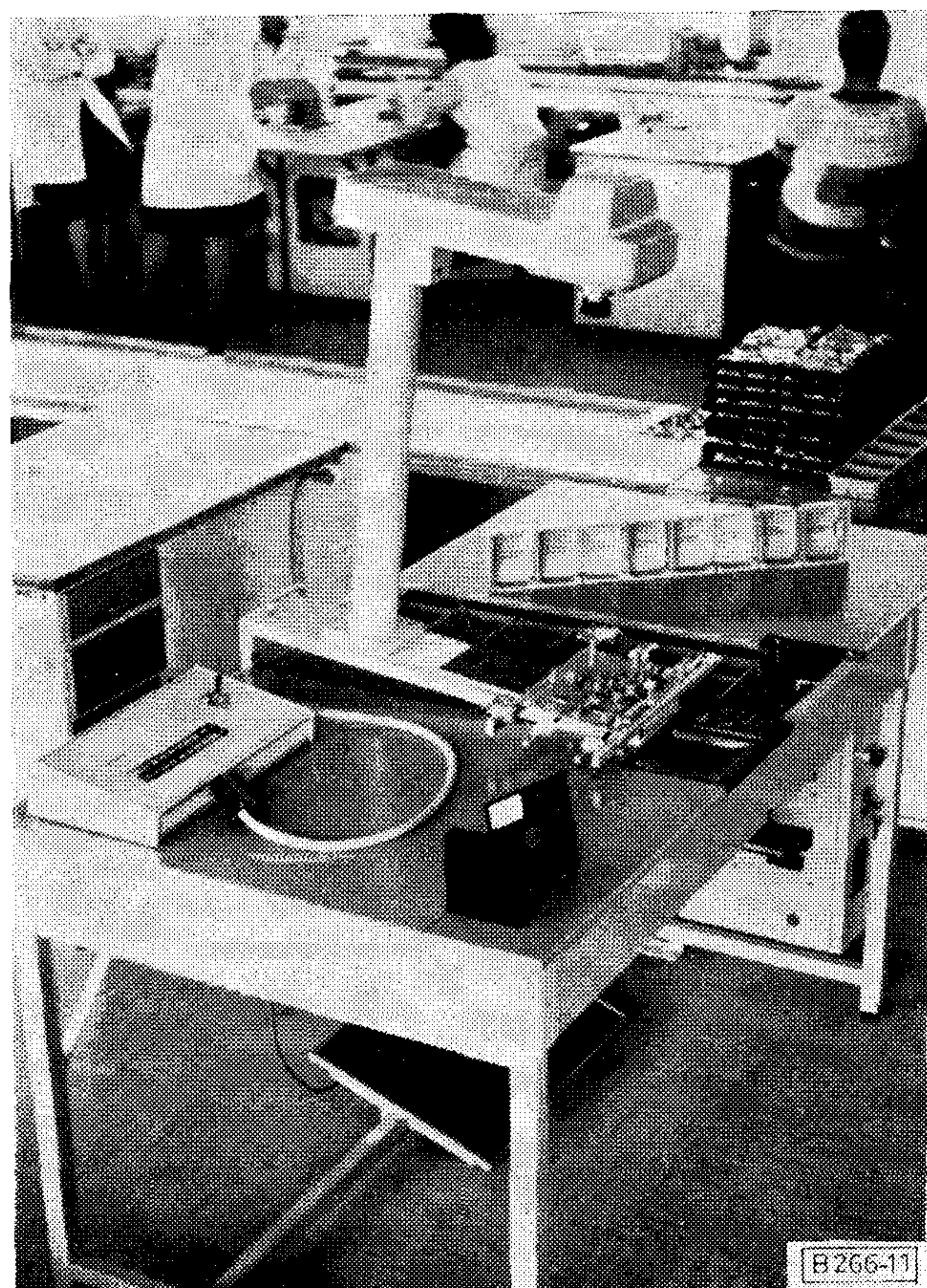


-beültető gépek beruházásának előkészítése során több cég termékeit vizsgáltuk, így az amerikai UNIVERSAL, illetve DYNA-PERT a Japán AVISERT cégeket. Az amerikai UNIVERSAL cég mellett a kedvező szállítási készség, az árak, a berendezések felépítésének jellege és műszaki megbízhatósága, valamint kiterjedt referencia listái alapján döntöttünk.

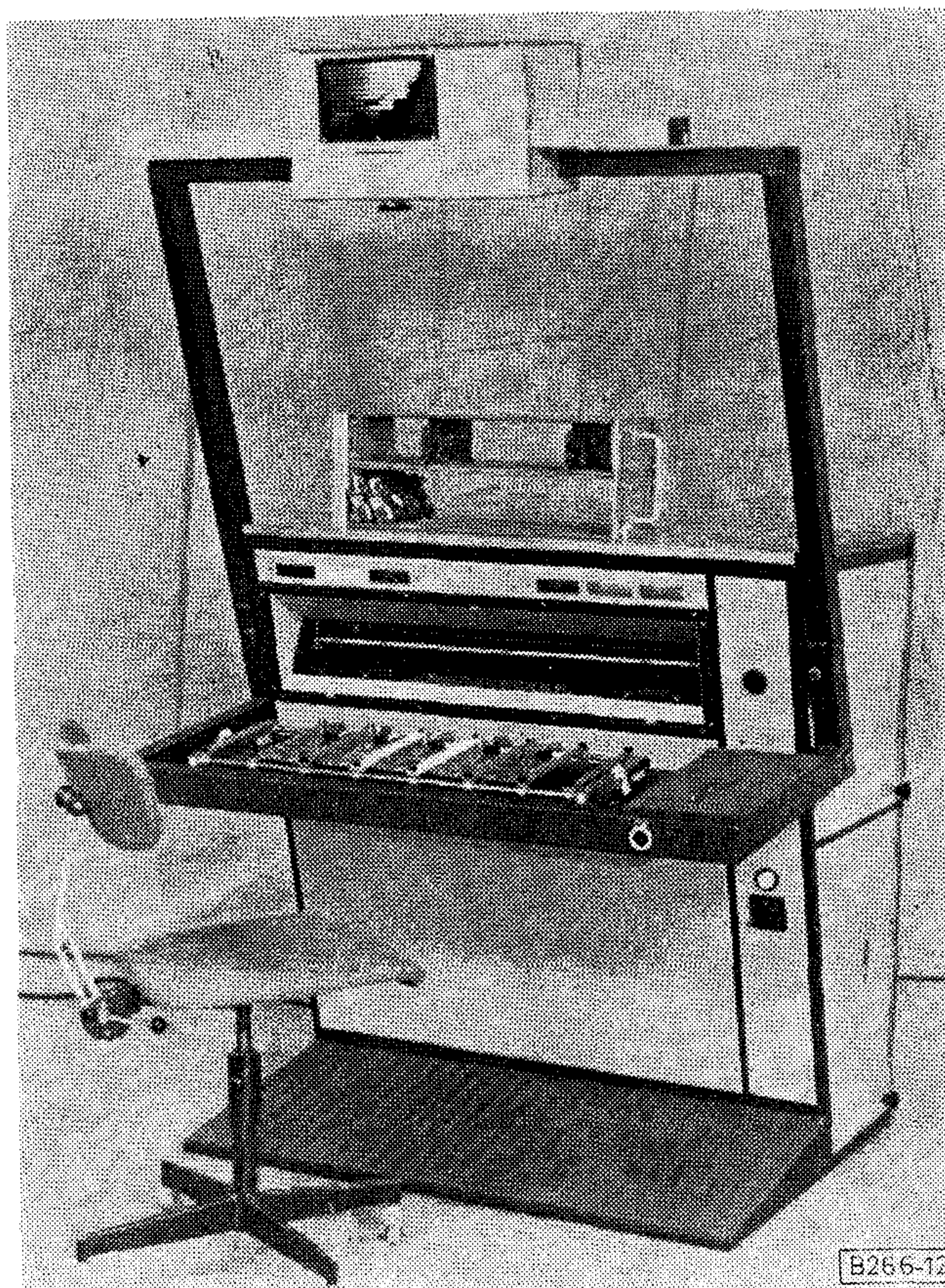
Szükséges megjegyezni, hogy az egyes gépek vezérlése CNC, ami a gépvezérlés mellett több az üzemeltetés során előnyösen alkalmazható szolgáltatást is nyújt, többek között: gépmeghibásodás esetén diagnosztizálási irányt ad, több olyan adatképzésre,



10. ábra. DIP beültető gép (UNIVERSAL)



11. ábra. Rugalmas programozású, gépi irányítású és alkatrésztárolású kézi alkatrész-beültető munkahely (ROYONIC)



12. ábra. Merev programozású, gépi irányítású és alkatrésztárolású, kézi alkatrész-beültető munkahely (Telefongyári fejlesztés)

adatkezelésre és adatnyilvántartásra is lehetőséget biztosít, ami a termelés irányítása során eredményesen alkalmazható.

Az automatikus szerelést kézi beültetés követi. A kézi beültetés alkalmazott megoldása több termelési tényezőtől függ, e kérdés eldöntésénél szerepet játszik többek között:

- a gyártási sorozatnagyság,
- a szerelt lapok bonyolultsága,
- az automatikus szerelési feladatok jellege: bonyolultság, beültetendő alkatrészek száma.

E tényezők alapján a befejező beültetés történhet:

ROYONIC típusú munkahelyen: a munkahely rugalmas programozással, illetve önprogramozási lehetőségekkel rendelkezik. Ezenkívül 80-féle alkatrész irányítással összhangban levő tárolására és a beültetés irányítására ad lehetőséget (11. ábra).

Merev programozású vetítéses irányítású munkahelyen. A saját fejlesztésű és kivitelezésű munkahely alkalmas 60-féle alkatrész irányítással összhangban történő tárolására, továbbá a beültetés irányítására (12. ábra).

Írnyítókártyás irányítású kézi beültetésű munkahelyen. E munkahely alkalmas 60-féle alkatrész tárolására, írnyítókártyával történő irányítás melletti kézi beültetésre.

Egyes esetekben sor kerülhet egy-egy lapszerelvény egy munkahelyen történő teljes kézi beültetésére is. Ez akkor következik be, ha az automatikus szerelés valamilyen feltétele a gyártás során nem teljesül.



## Az alkatrész-beültetési változatok összevetése

		Irányítókártyás	Gépi irányítású és működtetésű kézi beültetés	Automatikus	
Alkalmazási terület	Gyártási volumen	közepes kicsi	nagy közepes kicsi	nagy	
	Gyártási-féleség	közepes nagy	közepes nagy	kis közepes nagy	
	Gyártási sorozat	közepes kicsi	közepes kicsi	kis közepes nagy	
	Konstrukció bonyolultsága	egyszerű	bonyolult	egyszerű bonyolult	
Automatikus beültetés bázisként figyelembe véve	Beültetési teljesítmény	sec elem	5—7	3—5	0,5—0,8
		arány	1/10	1/7	—
	Munkah. költség	m·h.	20—50 eFt	12—18 eDM	50—70 \$
		arány	1/70	1/8	—
	Területigény (produktív)	m <sup>2</sup>	4	5	8
		arány	5	4,5	—
	Létszámigény	fő	1	1	1
		arány	10	7	—
Konstrukciós feltételrendszer		kicsi	kicsi	jelentős	
Rendszerfüggés		kicsi	közepes	jelentős	

Az 1. táblázat számszerűsítve, illetve verbálisan összehasonlítást végez a vállalatunknál alkalmazott különféle — az előbbieken ismertetett — beültetési változatok között. Ezen összehasonlító táblázat irányt adhat egy fejlesztési célrendszer kialakítására, továbbá különféle alkalmazástechnikai információk képzésére alkalmas.

#### 5.4 Forrasztás

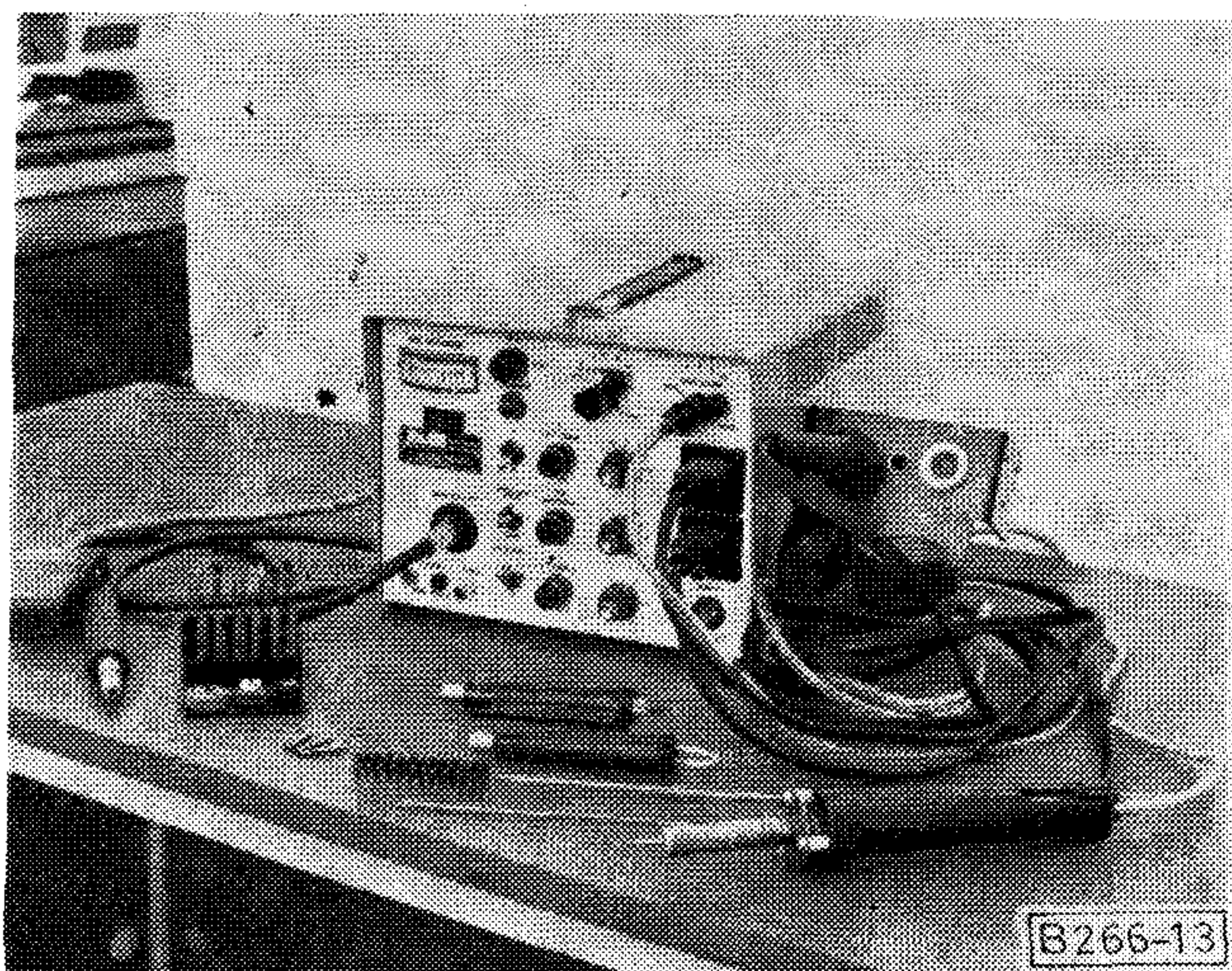
##### Gépi forrasztás:

A lapszerelvény konstrukciós adottságától és a gyártási sorozatok nagyságától függően alkalmazunk nyugvó fürdős úsztató forrasztást (ZEWA), illetve hullámfürdős gépi forrasztást (HOLLIS).

##### Forrasztás javítás:

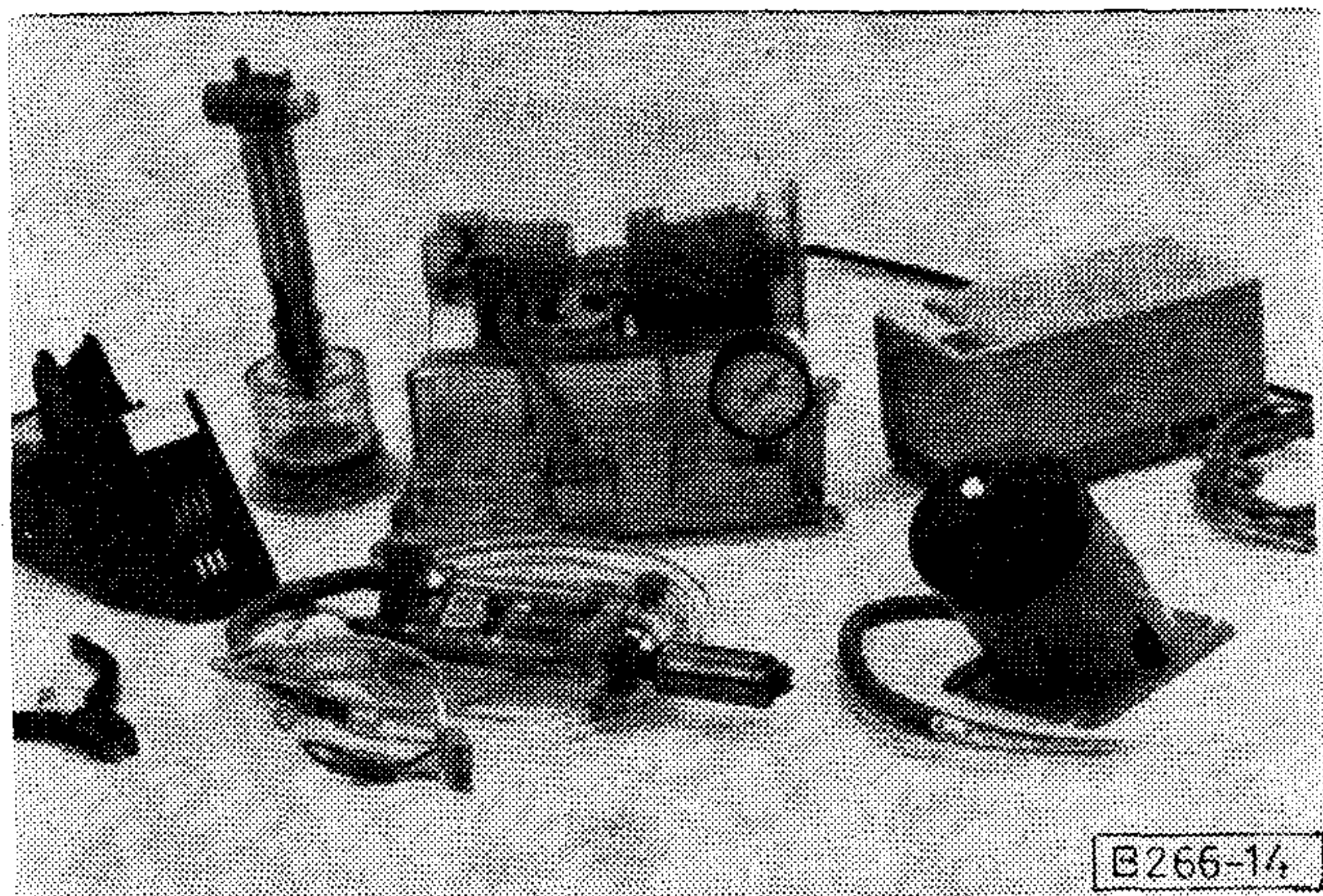
Hibás forrasztások még a legkorrektebb technológiai feltételek mellett is bekövetkeznek. Számuk a különféle feltételrendszer kedvező alakulásával egyre inkább csökken, napjainkban 0,5—2% közötti hibás forrasztással kell számolni. A hibás forrasztások javítása egy vizuális irányítású kellő módon felszeresített munkahelyen történhet. E munkahelyen történhet az általában funkcionális okokból szüksé-

ges alkatrészcserek végrehajtása is, amely a hibás alkatrész kiforrasztását, illetve az új alkatrész beültetését és beforrasztását teszi szükségessé. E művelet végrehajtása a hatékonysági tényezők alakulása mellett döntően meghatározza a szerelvény minőségi és



13. ábra. Kézi kiforrasztó állomás (PACE)





14. ábra. Kézi kiforrasztó állomás (ERSA)

megbízhatósági tulajdonságát. E műveletek elvégzésére jól alkalmazhatók a PACE (13. ábra), illetve ERSA WK 174 típusú eszközök (14. ábra).

## 5.5 Kikészítés

Mosás:

Kéfével előmosást, továbbá többaknás oldószeres, folyadék- és gőzfázisú mosóberendezést alkalmazunk félautomatikus üzemmódban.

Az előbbieken ismertetett nyomtatott huzalozású lap szerelő folyamat megvalósításával jelentős mértékben hozzájárult ahhoz, hogy a nyomtatott huzalozású áramköröket előállító tervező-gyártó-ellenőrző rendszer vállalatunknál eredményesen megvalósult. Ha csak a szerelési folyamatot értékeljük, eredményei a következők szerint foglalhatók össze:

jelentős élőmunka-megtakarítás,  
minőség és megbízhatóság javulása,  
hibás beültetések számának kiküszöbölése,  
rugalmas gyártókapacitás kialakulása,  
előkészítő, segéd- és kiszolgáló folyamatok gépesítése stb.

# HÍREK ÜZEMEINKBŐL

## BHG-sek Kubában

Bárdy Géza a 6-os számú gyár 41-es üzemének vezetője a közelmúltban tért vissza Kubából, ahol az 1979-es kormányközi szerződés alapján, négy BHG-telefonközpontot szerelnek fel. Az üzemvezető jó ismerője a karibi szocialista szigetországnak, hiszen már jó néhány évet töltött ott kiküldetésben, és tárgyalni, ellenőrizni sem először látogatott oda.

— Milyen a kubai telefonhálózat?

— Büszkén mutatták — még első látogatásomkor — azt a ma már múzeumba illő, Strowger rendszerű központot, amely az első automata központ volt a világon és Havannában szerelték fel az első példányát — még 1910-ben. Az egész kubai telefonhálózat ezekből a központokból épült ki. Még az ötvenes években, a forradalom előtt is szereltek fel ilyeneket az amerikaiak. Ez a központ hasonlít a mi Rotarynkhoz, de valamivel „butább” annál. Egyébként megbízható szerkezet.

A forradalom után 1963-ban kezdődött a telefonhálózat fejlesztése BHG-központokkal. Az első szakaszban mintegy negyvenezer Rotary-vonalat szereltek fel. Most legújabbán 1980 óta dolgozunk ismét kint. Négy crossbar rendszerű központ szerelésére kaptunk megrendelést. Az összesen 32 ezer vonal három városi ARF—102-ből és egy távhívó ARM—201-ből áll.

— Mikorra fejeződik be ez a munka?

— Az eredeti elképzelés szerint múlt év végére kellett volna elkészülnünk, de több dolog miatt is szerződés módosításra került sor. Egyrészt a tízezer kilométeres tengeri út sem tett jót a berendezéseknek, másrészt a fogadó épületek sem készültek el határidőre. A kubai építőiparra is rendkívül nagy nyomás nehezedik. Legújabbán a lakásépítési program és az

idegenforgalom fejlesztési terve — nagyon nagy szükségük van a valutabevételekre —, a szállodaépítkezések kötik le az építőipar kapacitását.

A távhívó központ szerelését ez év első negyedében fejezzük be, a másik három szerelése még el sem kezdődött.

— Hányan dolgoznak jelenleg Kubában?

— Öt szerelésvezetőnk irányítja a munkákat, és tanítja be a központ jövőbeni szerelőit.

— Mikorra készülnek el az egész munkával?

— A nehézségek ellenére reméljük, hogy 1983 harmadik negyedében megkezdhetjük a három központ szerelését és 1985-ig sikerül befejezni.

## Pravda-cikk a Telefongyárról

A Moszkvában megjelenő Pravda 1982. február 18-án megjelent száma terjedelmes riportot közölt a Telefongyárról. Bemutatja a gyár dolgozóit és vezetőit, elemzi azt a sok éve tartó kapcsolatot, amely a szovjet népgazdaság és a magyar ipar között kialakult. Méltatta a Telefongyár termékeinek szovjet tapasztalatait.

A cikk az 1948. évben megkötött szovjet—magyar szerződés évfordulója alkalmából jelent meg.

## Szennyvíz-semlegesítő

A Telefongyár nem tartozik a környezetet szennyező, természetet károsító vállalatok közé. A galvanizáló és egyéb üzemekben keletkező szennyvizet az automata rendszerrel működő üzemrészben, a szennyvíz-semlegesítőben tisztítják. Itt csak műszerfelügyeleti munkára van szüksége a dolgozóknak.



### Különleges megoldások Japán közlekedési távközlő rendszerében\*

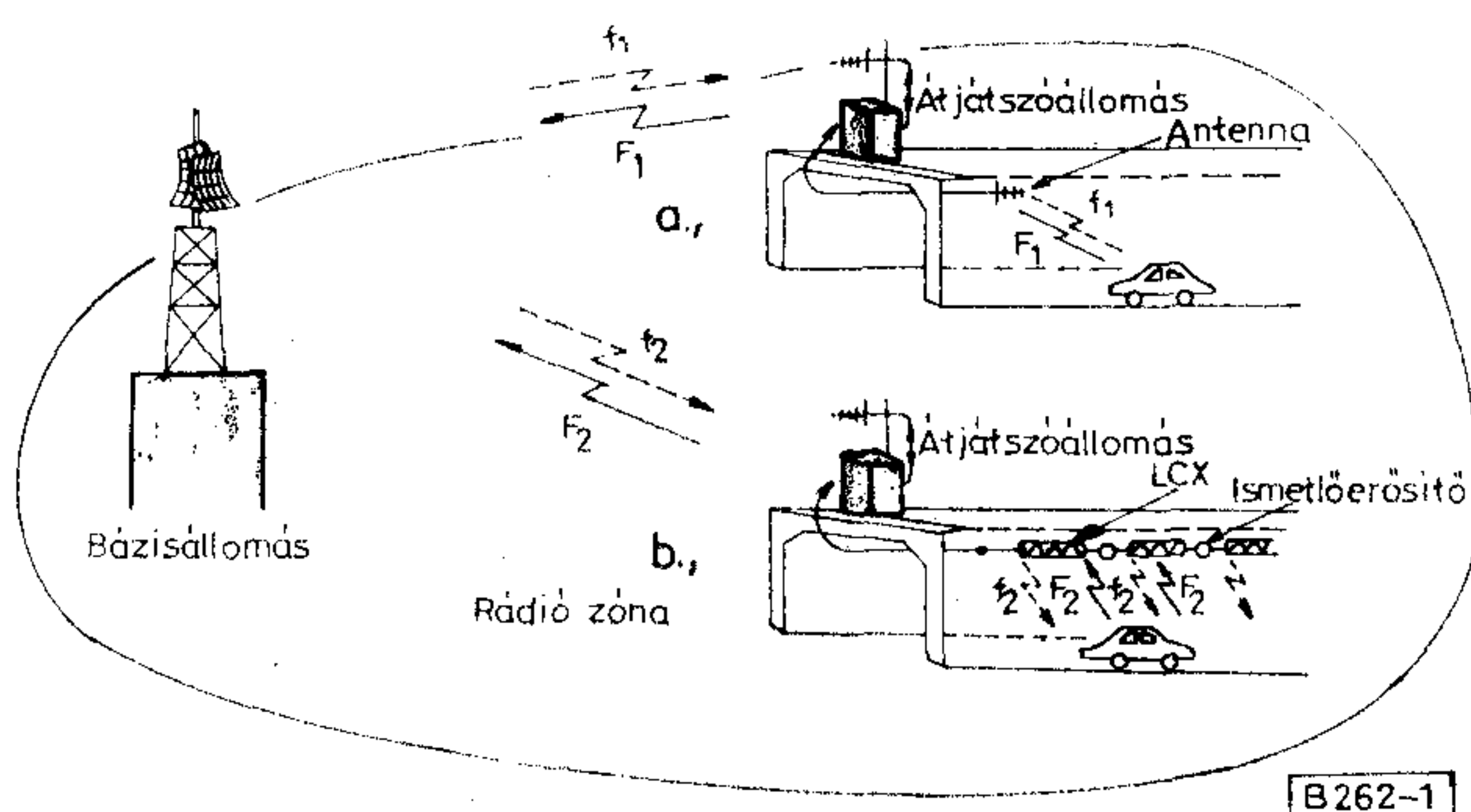
LŐRINC ENDRE  
BHG

A JAPÁN POSTA (NTT) ÉS A JAPÁN ÁLLAMVASUTAK (JNR) TÖBB KÜLÖNLEGES MEGOLDÁST DOLGOZOTT KI MOZGÓ JÁRMŰVEKKEL SZÉLSŐSÉGES KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTTI KAPCSOLATTARTÁSRA. A FELHASÍTOTT KOAXIÁLIS KÁBEL (LCX) SEGÍTSÉGÉVEL LEHETŐVÉ VÁLT AZ ALAGUTAKON ÁTHALADÓ GÉPKOCSIKKAL A SZABADTÉRI TERJEDÉSNÉL JOBB MINŐSÉGŰ RÁDIÓTELEFON ÖSSZEKÖTTETÉS MEGVALÓSÍTÁSA. UGYANCSAK LCX-ET HASZNÁLNAK MÁS-MÁS FREKVENCIAARTOMÁNYBAN AUTOMATIKUS VONATVEZÉRLÉSRE, ILLETVE A NAGYVÁROSI FÖLDALATTI VASÚTHÁLÓZATBAN.

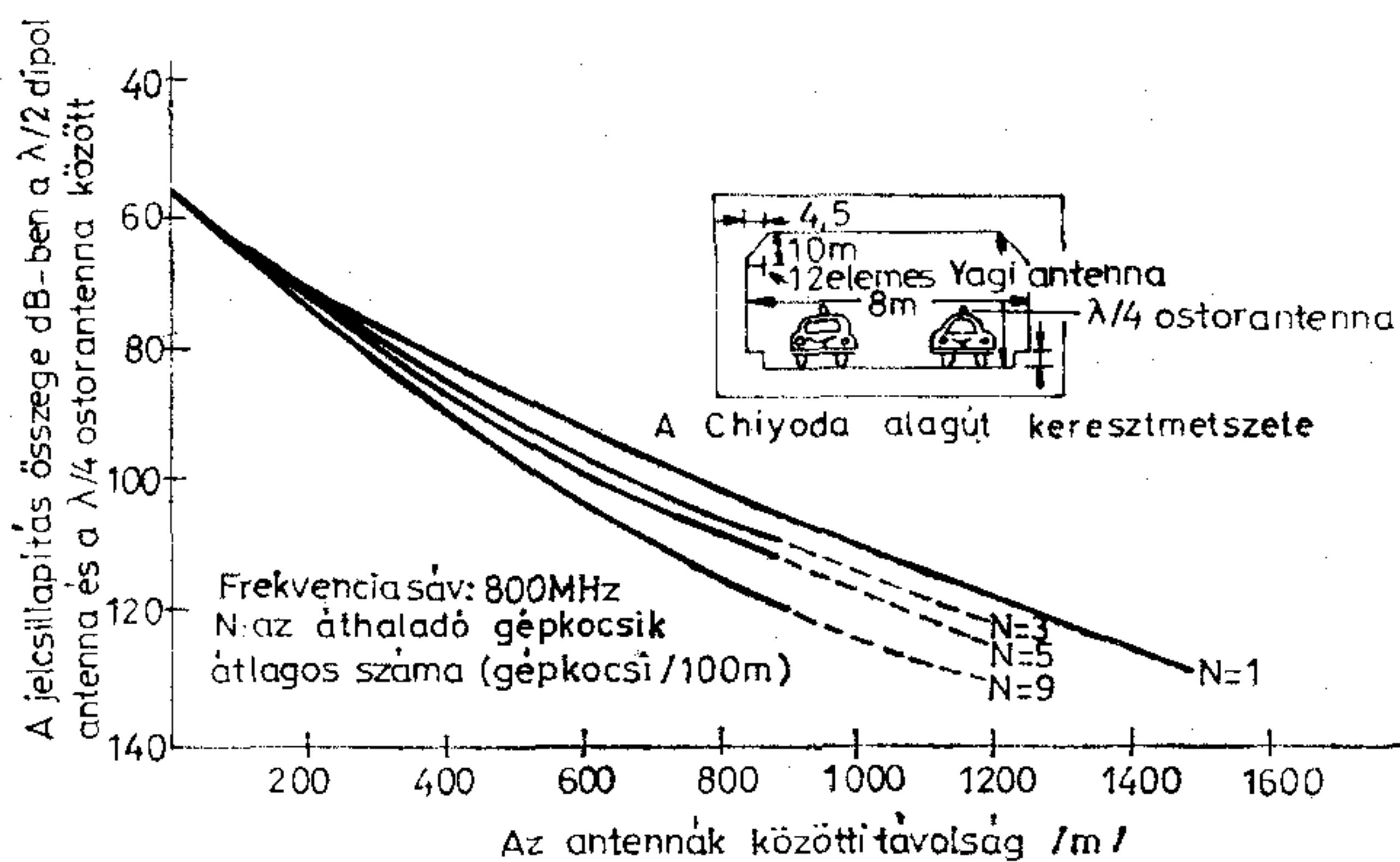
#### 1. 800 MHz-ES GÉPKOCSI RÁDIÓTELEFONRENDSZER ALAGÚTBAN

A Tokyo Metropolitan Highway-hálózat 12 alagúton halad át, és 1979-ig minden alagút rádiótelefon besugárzását megoldották. Az alagút-bejáratoknál átjátszóerősítőket létesítettek, amelyek egyik antennája a bázisállomás felé néz, a másik pedig besugározza az alagutat (1/a ábra). A függőlegesen polarizált rádióhullámokat egy 12 elemes Yagi-antenna sugározza az alagút felé, amit a gépkocsik  $\lambda/4$  méretű ostorantennával vesznek.

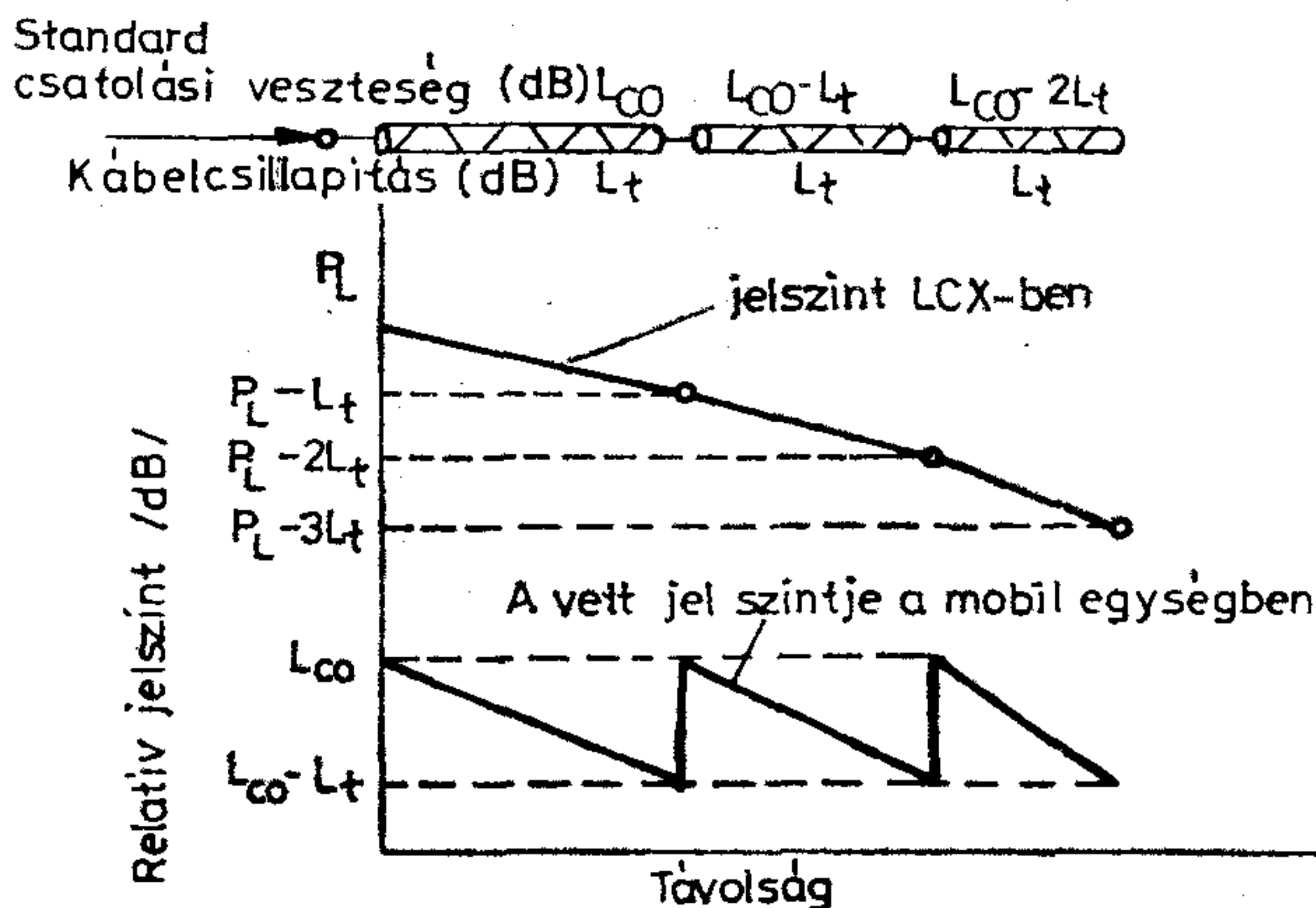
Ha az alagút túl hosszú vagy nem egyenes, az átjátszó erősítő az alagút irányában egy LCX-et hajt meg, amely a réseken át egyenletesen besugározza az alagutat (1/b ábra). Az LCX mentén ismétlőerősítők kompenzálják a kábelcsillapítást. A különböző standard csatolási veszteségű LCX-ek illesztésével elérhetővé vált, hogy az alagúton áthaladó járművek 10 dB-nél nem nagyobb lépcsőzést érzékelnek a vett jelszintben. Az antennabesugárzás szintviszonyait egyenes alagútban a 2. ábra, az illesztett LCX-besugárzás lépcsőzött szintviszonyait a 3. ábra mutatja be. Az I. táblázatban feltüntetett 80%-os beszédérthetőség követelményből kiindulva 7,5 dB  $\mu$ V vételszint szükséges a bázisállomás bemenetén,



1a., 1b. ábra: Gépkocsi-telefonrendszer alagútban



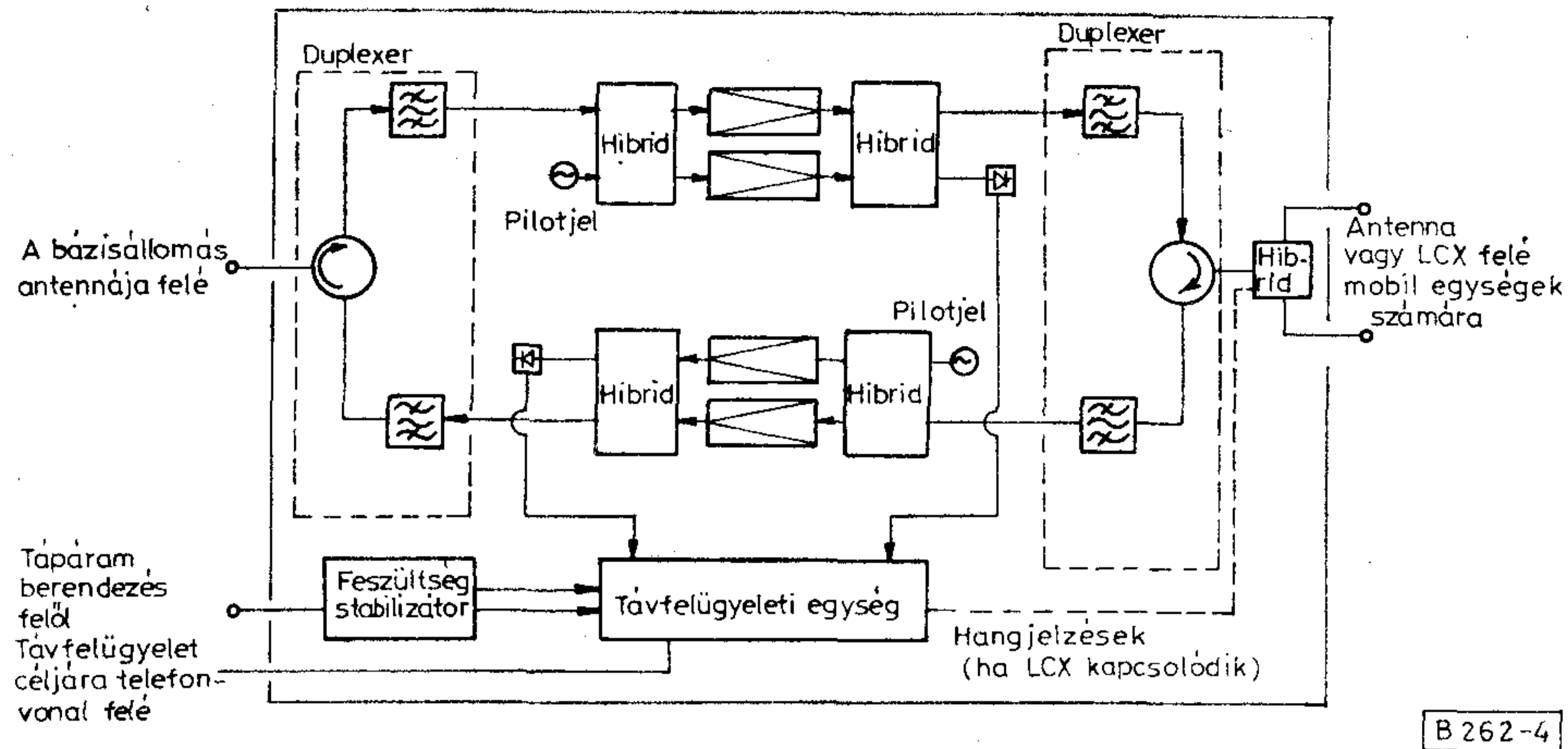
2. ábra. RF hullámterjedés csillapítási karakterisztikai egyenes alagútban



3. ábra. Lépcsőzéses technika LCX-ben

\* A Japan Telecommunication Review, a Japanese Railway Engineering és a Quarterly Reports of The Railway Technical Research Institute közleményei alapján.





B 262-4

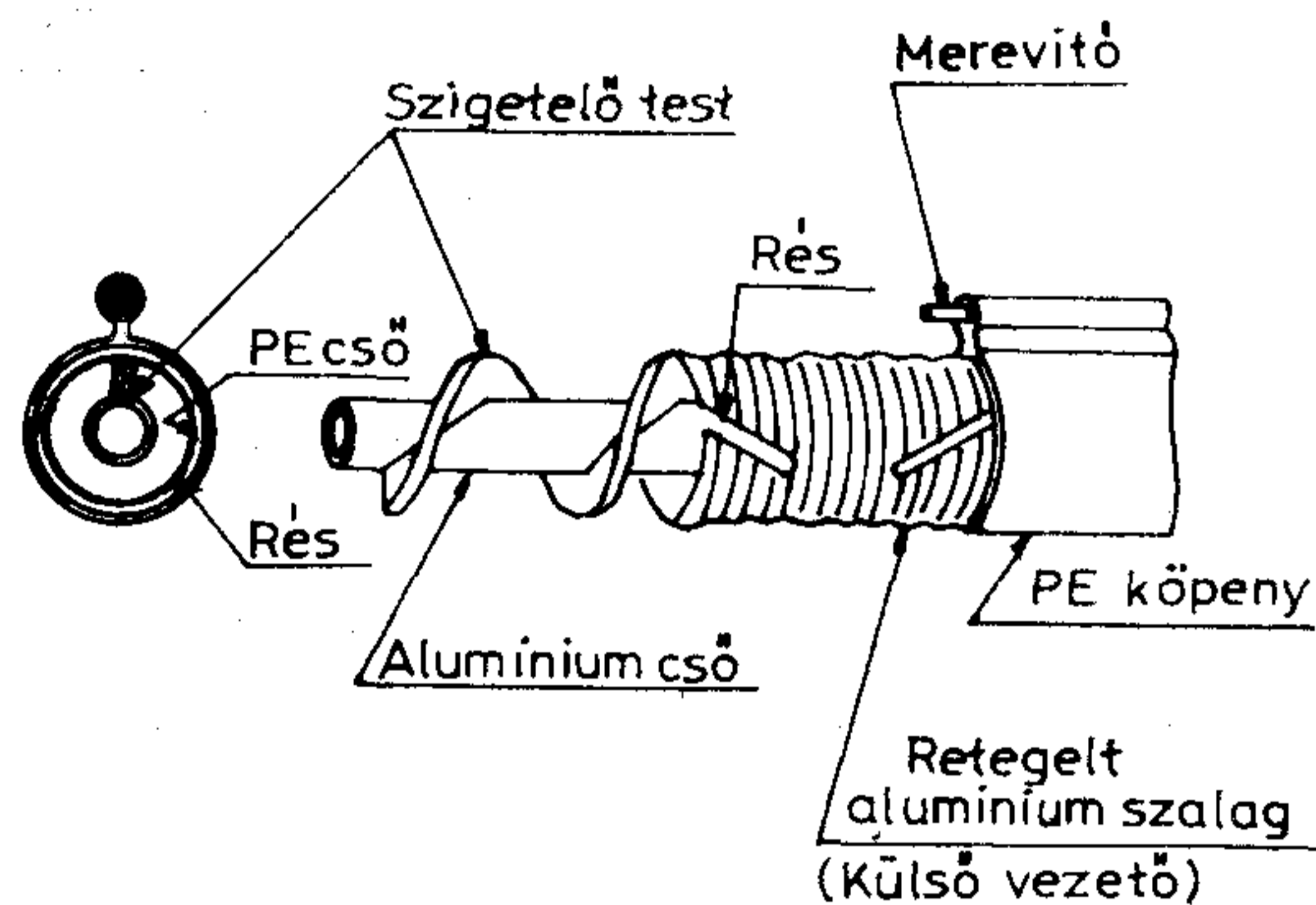
4. ábra. Az átjátszó erősítő blokksémája

és 14 dB  $\mu$ V vételszint a mobilegység bemenetén.

A 4. ábrán bemutatott átjátszóerősítő két duplex-erősítője 90°-os fázistolással összegzi az alsó és felső sávot a hibriden keresztül. A két erősítő egyikének meghibásodása esetén 6 dB-lel csökken a jelszint, amely még elfogadható beszédérthetőséget biztosít. Ez az erősítő konfiguráció magas kimenőteljesítmény mellett alacsonyszintű intermodulációs zajt termel, továbbá nagy megbízhatóságú. A rendszer riasztójelzéseit a távfelügyeleti egység veszi, és telefonvonalon továbbítja a bázisállomás felé. Az átjátszóerősítő hibajelzéseit RF pilotjelfigyeléssel valósítják meg.

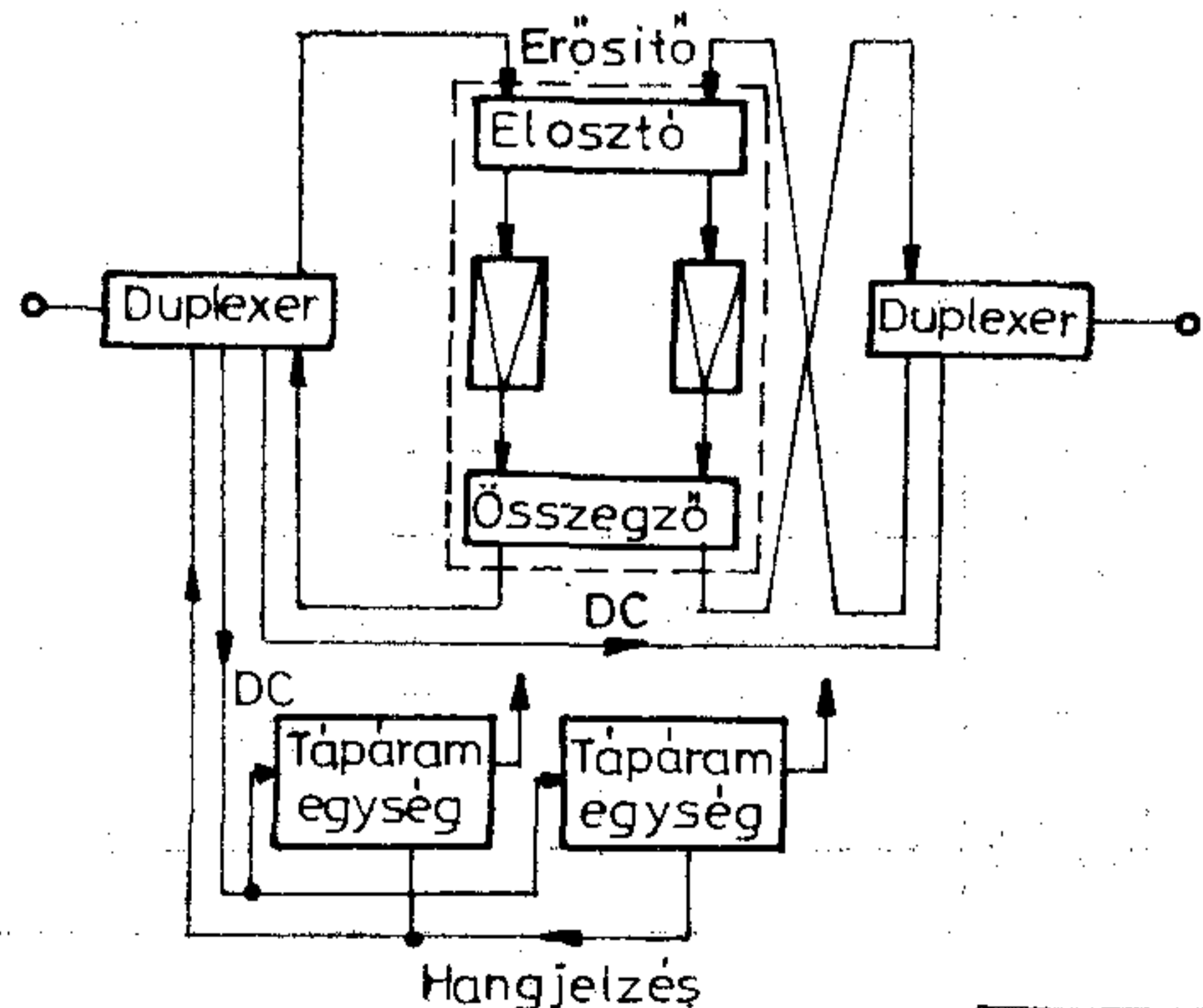
Az 5. ábrán bemutatott duplex-ismétlőerősítő az alsó és felső sávot szintén 90°-os fázistolással összegzi. Kisméretű, alacsony energiafelvételű és nagymegbízhatóságú berendezés, amely egyenáramú táplálását az LCX-en keresztül kapja, és meghibásodás esetén hangfrekvenciás riasztójelzést küld az LCX-en át a bázisállomásnak.

A 6. ábrán bemutatott LCX-rések szórására 80 dB fölötti előírás a standard csatlósi veszteségre túl szigorú megkötést jelentene, az 50 dB alatti követelmény standard csatlósi veszteségre viszont az átviteli csillapítás növekedése miatt nem engedhető meg. Ezért e két szélsőérték között 3 kategóriába



B 262-6

6. ábra. A felhasított koaxiális kábel struktúrája



B 262-5

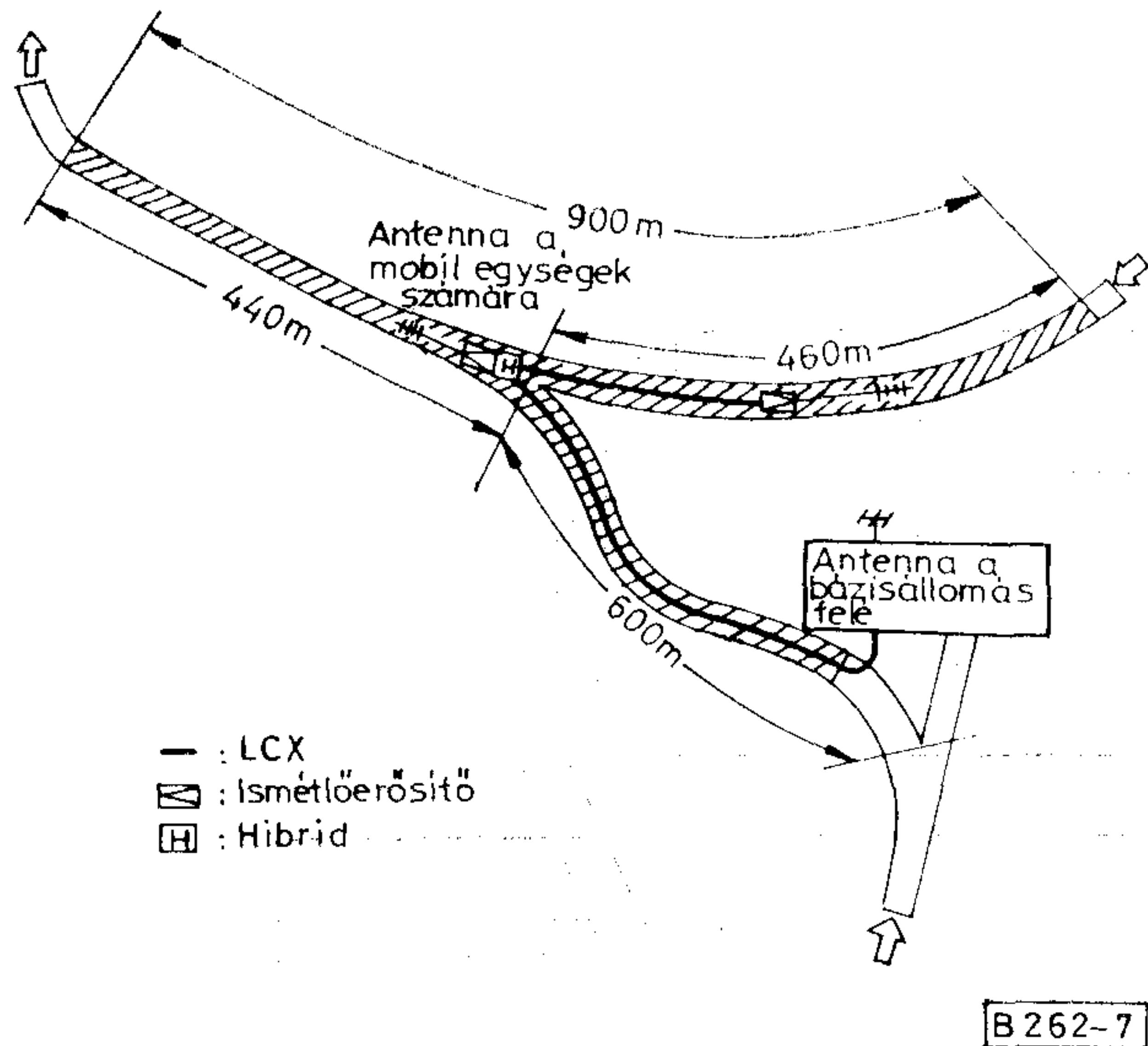
5. ábra. Az ismétlőerősítő blokksémája

1. táblázat

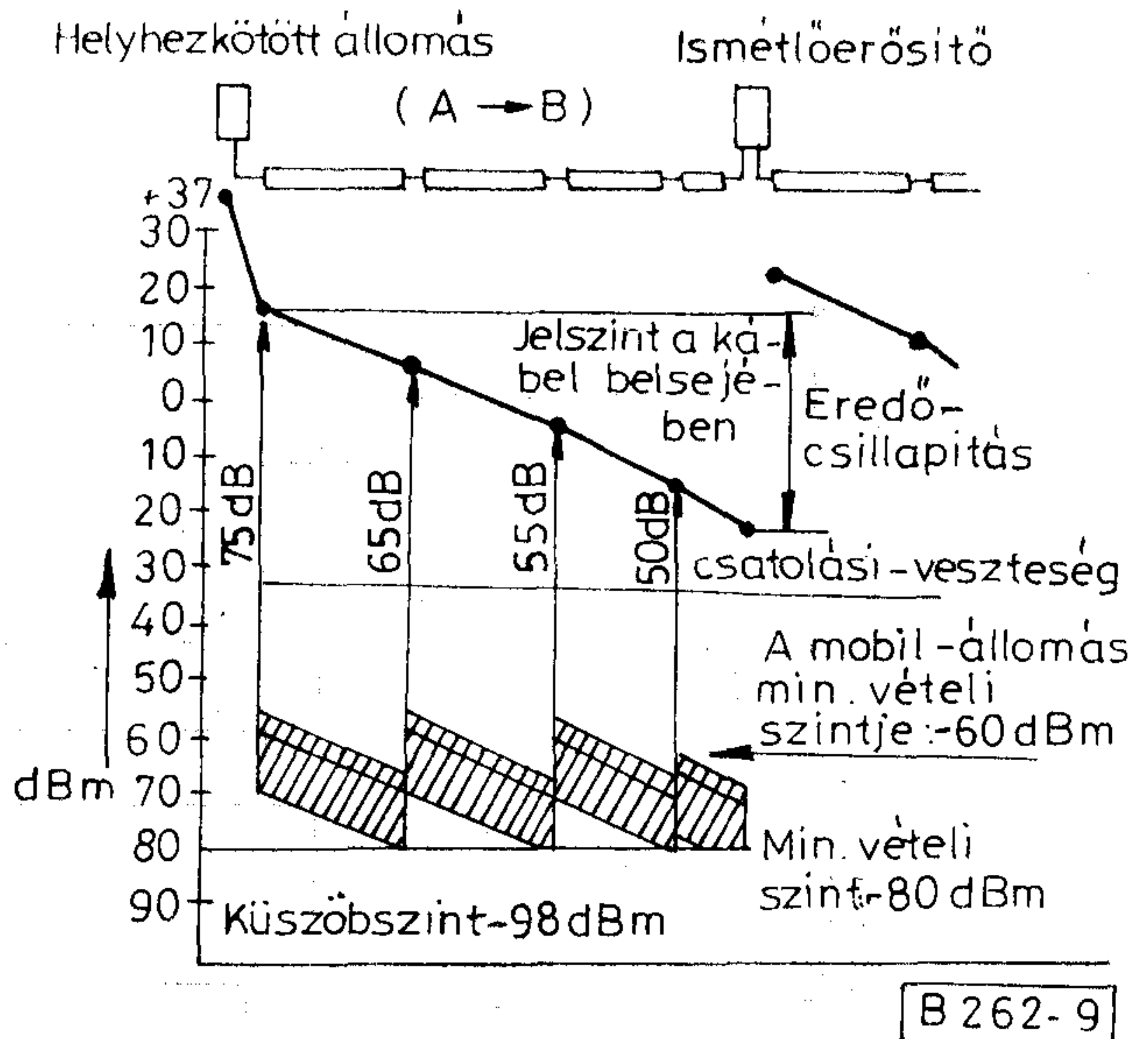
### Az alagút átjátszó rendszer tervezési követelményei

Paraméterek	Tervezési követelmények
Frekvenciatartomány	Felső sáv 925—940 MHz
	Alsó sáv 870—885 MHz
Beszédminőség	Beszédérthetőség > 80%
Másodlagos sugárzás	60 dB-lel a vivőszint alatt
Az átjátszóerősítő kimenő teljesítménye	Felső sáv 39 dBm
	Alsó sáv 36 dBm
Az ismétlőerősítő kimenő teljesítménye	18 dBm
A bázisállomás és az átjátszóállomás közötti távolság	< 4 km





7. ábra. A Chyoda alagút átjátszó rendszere



9. ábra. A mobilegység vételi szintdiagramja

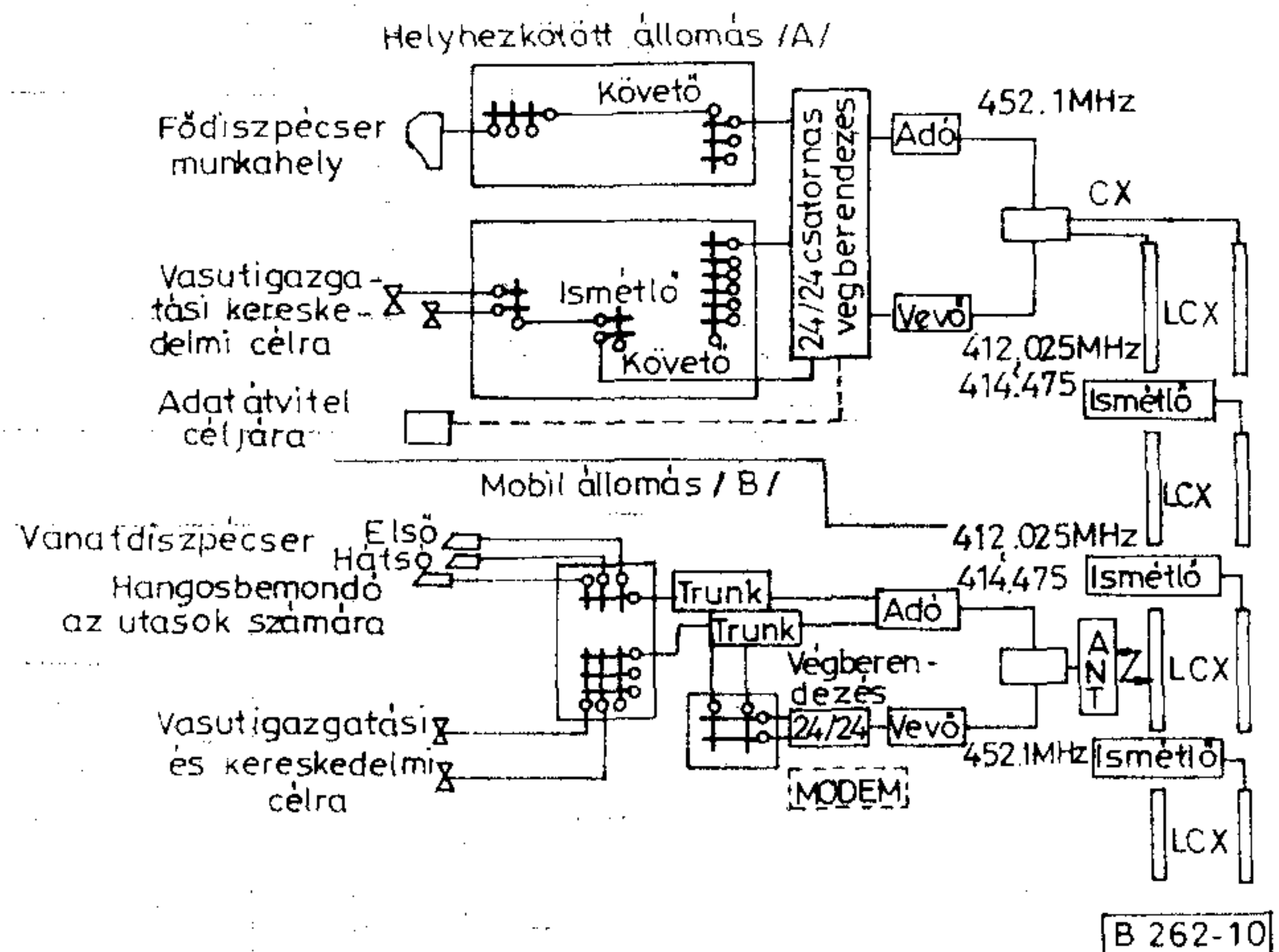
sorolják az LCX-eket (II. táblázat) és ezekből való-sítják meg a lépcsőzött illesztést.

A 7. ábrán a gépköcsi rádiótelefon rendszer kombi-nált antenna/LCX megoldása látható egy elágazó alagútban.

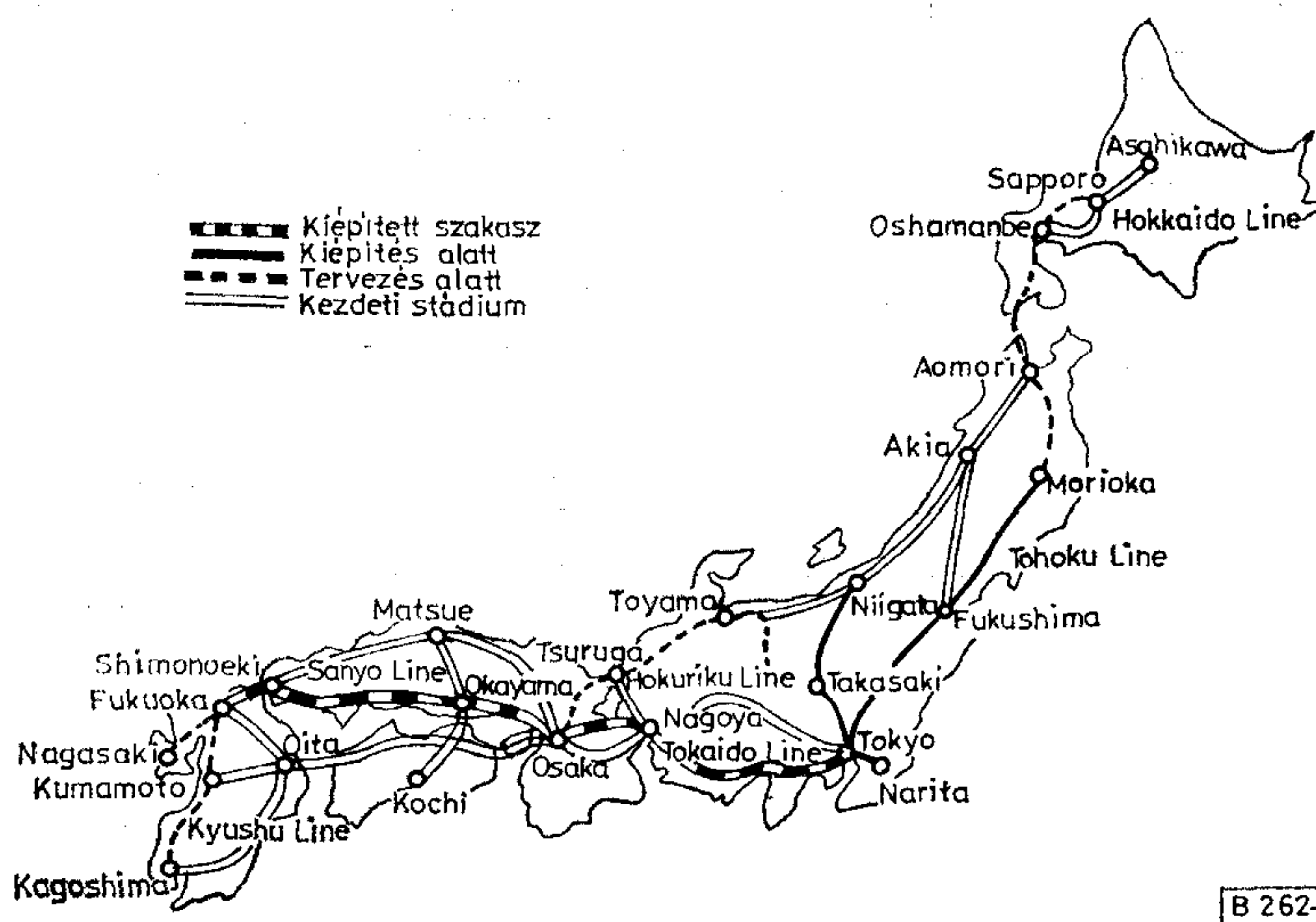
## II. 400 MHz-ES VONAT-RÁDIÓTELEFON RENDSZER

A mintegy 7000 km-re tervezett gyorsvasúti Shin-kansen-hálózat tenger és hegy alatti alagutakon, va-lamint viaduktokon áthaladva köti össze Japán 4 legnagyobb szigetét (8. ábra).

A megépült 1069 km hosszú Tokió—Hakata szakasz teljes hosszában LCX-szel oldotta meg a Japán Ál-lamvasutak mozgó vonatokkal való kapcsolattar-tását. (A pálya menti távközlés átviteli közegét a ki-egyenlített PCM-kábelre alapozott szekunder PCM-rendszer képezi.)

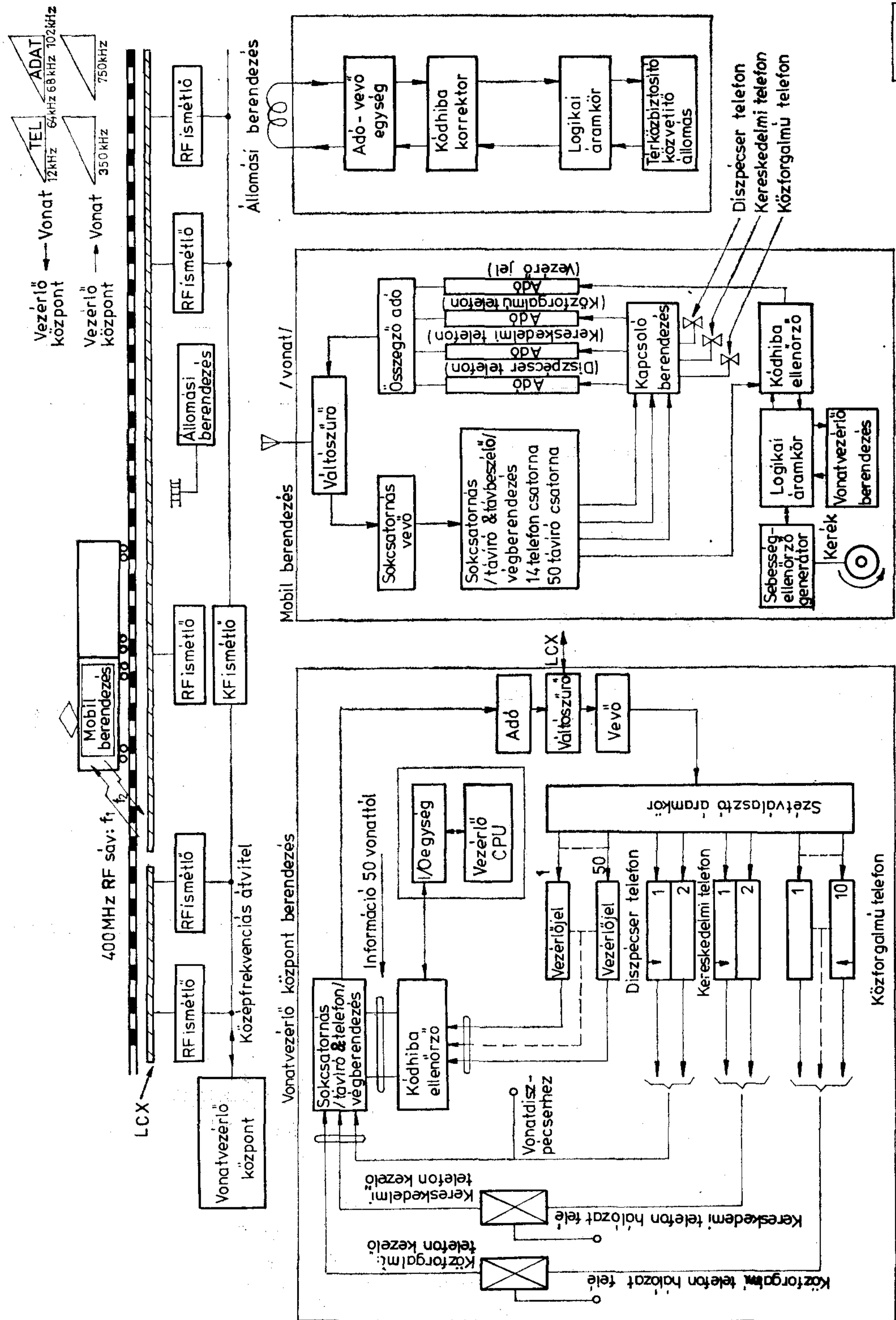


10. ábra. A vonat-rádiótelefon rendszer



8. ábra. A nemzeti Shinkansen térképe





B 262-11

11. ábra. Automatikus vonatvezérlő rendszer



## Az LCX jellemzői

Paraméterek	1. kategória	2. kategória	3. kategória
Frekvencia	855—945 MHz		
Standard csatolási veszteség	75 dB	65 dB	55 dB
Átviteli csillapítás	40 dB/km	50 dB/km	100 dB/km
Átmérő	50 mm		

Amint a 9. ábrából látható a JNR 4 standard csatolási-veszteségű LCX-kábelt alkalmaz, amelyek értéke rendre 75 dB, 65 dB, 55 dB és 50 dB. Az LCX-ek lépcsőzött illesztésével 20 dB vételszintingadozás észlelhető a mobilegységben.

A 400 MHz-es rendszer egyik változatában (amely a San-yo és Tokaido vonalszakaszon működik) a mobilegységek számára közös 24 csatornából mindegyik mobilegység egy meghatározott frekvenciájú csatornán fogadja a fixállomás felől érkező hívásokat (10. ábra). Minden mobilegység egyetlen frekvenciát használhat híváskezdeményezésre, amelynek átváltását a rádiózóna határokon a fixegység követő- és ismétlőfokozatai automatikusan vezérlik. A 24 csa-

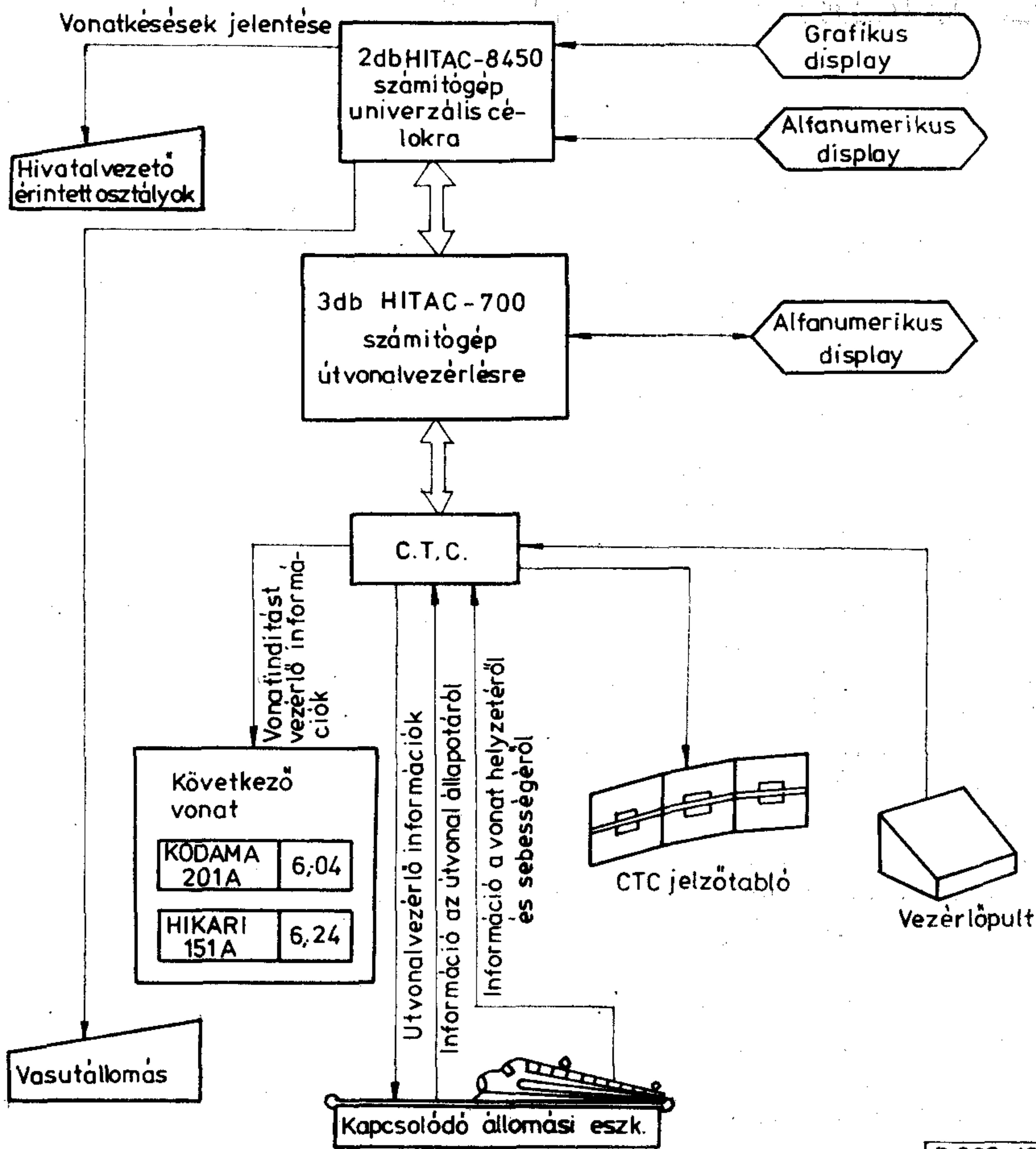
tornából 4 a vonatdiszpécser-szolgálat rendelkezésére áll, 2 az utasok hangosbemondón történő tájékoztatására, 12 a vasútigazgatási, kereskedelmi és közforgalmú hívásokra, 6 pedig adatátviteli és vezérlési célokra szolgál.

Az 1,5 km-enként beiktatott ismétlőerősítők segítségével 20–30 km átmérőjű rádiózónákat lehet kialakítani, a legutolsó LCX illesztését lezáróellenállás végzi. Az ismétlőerősítők torzításmentes kimenő teljesítménye 1 W, amely a 2 párhuzamosan kapcsolt erősítő egyikének meghibásodása esetén is biztosított, eredő erősítésük 40 dB.

A vasúti pálya egyik oldalán két — oszlopokra erősített — LCX szolgál az egyik vágányon távolodó, a másikon pedig közeledő vonatok távközlésének céljára. Az egyik LCX meghibásodása esetén, a másik is le tudja bonyolítani az információforgalmat, csupán a vonatok találkozási pontjaiban jelentkeznek nehézségek.

A 400 MHz-es rádiótelefon rendszer bonyolultabb változata 50 mozgó vonat egyidejű vezérlésére alkalmas, ezenkívül 14 beszédcsatornát tartalmaz diszpécser, utastájékoztató, igazgatás, kereskedelem és közforgalmú hívás céljára (11. ábra).

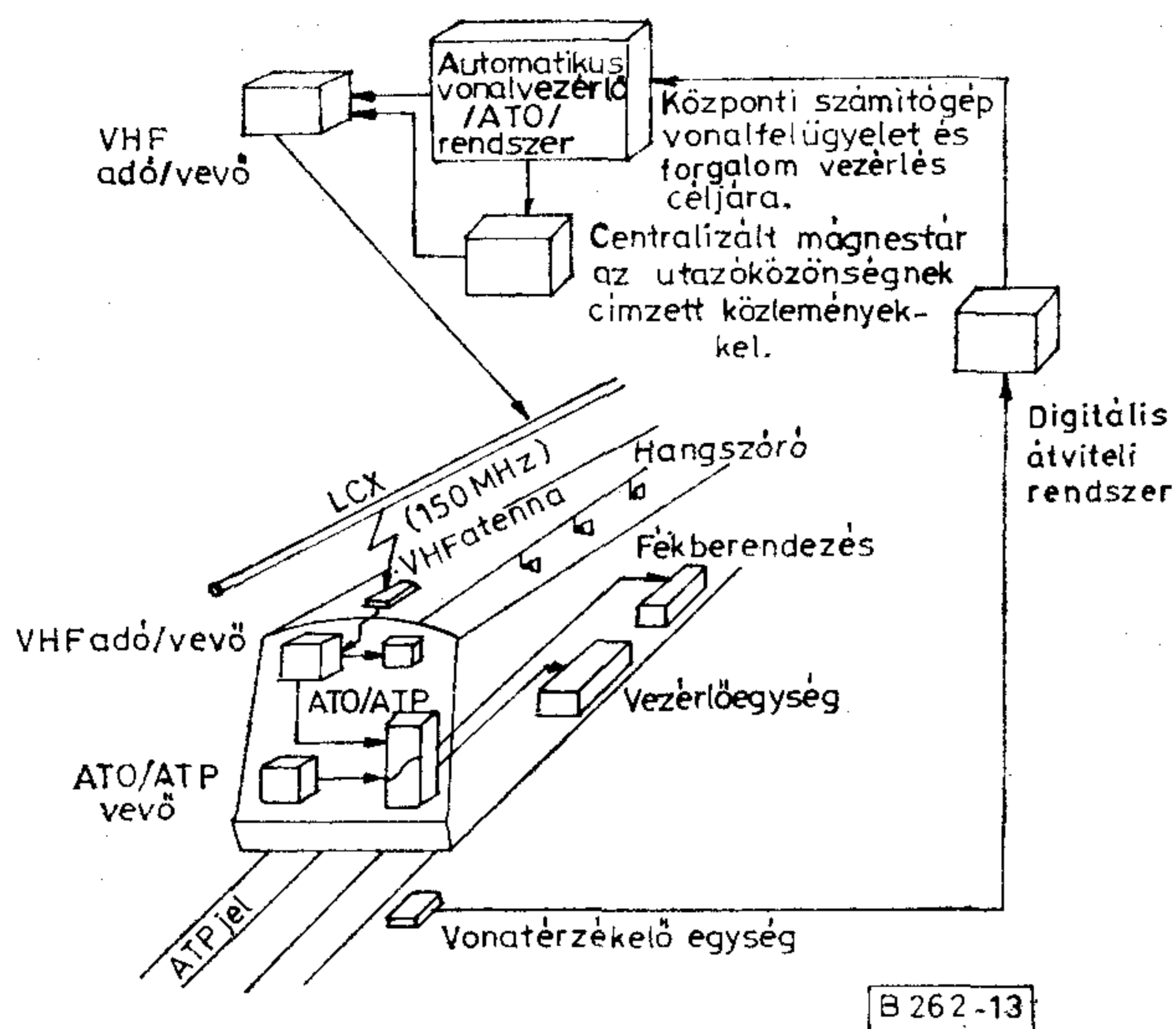
A 12. ábra a teljes COMTRAC (COMputer-aided TRAffic Control) rendszer blokkvázlatát mutatja be, ahol két Hitac—3450 típusú univerzális célú számító-



B 262-12

12. ábra. A COMTRAC blokkvázlatja





13. ábra. A földalatti vonatvezérlő rendszer

gép jeleníti meg grafikus és alfanumerikus display-ken a fontosabb információkat, valamint készít jelentéseket a vonatkésekről az érdekelt igazgatási szerveknek és vasútállomásoknak.

Az útvonalvezérlésre szolgáló három Hitac-700 típusú számítógép alá rendelt központosított forgalomvezérlő (CTC) rendszer állítja be a vasútállomásokon az utastájékoztatót szolgáló kijelzőtáblákat, valamint vezérli az állomási irányítóeszközöket — az útvonalállapotról, a vonathelyzetről és vonatsebességről szerzett információk alapján. Mindezeket egy központi kijelzőtáblán megjeleníti, a vezérlőpultokról korrigálható az automatizált rendszer tevékenysége.

A 13. ábrán látható 150 MHz-es rádiótelefon rendszer a Sapporo Subway földalatti vasúthálózatban használják. A kiegyenlített PCM kábelre alapozott digitális átviteli rendszer a vonathelyzet-érzékelést végzi, a vezérlőegység és a fékberendezés működtetése, valamint az utastájékoztató az LCX-en át VHF rádiótelefon rendszeren történik.

# HÍREK ÜZEMEINKBŐL

## JELEN ÉS JÖVŐ A MIKROHULLÁMÚ FEJLESZTÉSBEN

### KÖZÉPPONTBAN A DIGITÁLIS RENDSZEREK

Ha jellemezni akarjuk az Orion Mikrohullámú Fejlesztési Főosztály fejlesztő tevékenységét, azt mondhatjuk, hogy követi — vagy lehetőségeinkhez mérten igyekszik követni — a világtendenciákat. A technikai kitekintés azt mutatja, hogy bár új átviteli rendszerek (pl. műholdak) és közegek (pl. üvegszál) jelentek meg a hírközlésben, a mikrohullámú rádiórelé-rendszerek előtt továbbra is széles körű fejlődési és alkalmazási lehetőségek állnak.

A hírközlési technika általános fejlődési iránya pedig a digitalizálódás. A digitális rendszerek számos előnye közül néhány: az adatátviteli igényekhez való rugalmas alkalmazkodás, gyakorlatilag korlátlan leágazási lehetőség, a zajhalmozódás elkerülése a regeneratív ismétléssel, zavarérzékenység stb.

A fenti világtrendnek — egyúttal a felhasználói igényeknek — megfelelően, az Orion tevékenységének gerincét a digitális rendszerek fejlesztése alkotja.

Jelenlegi legnagyobb, a legtöbb szellemi energiát és időt lekötő munkánk az RP 2/120 T tartalékolt 2 GHz-es 8 Mbit/s kapacitású rádiórelérendszer fejlesztése. Korábban fejlesztett 2 GHz-es rendszerünk szuverén hálózatok céljaira készült. Ilyen hálózatokat az energiaszolgáltató rendszerek, vasútak, olajvezetékek stb. tartanak fenn saját üzemeltetési

céljaikra, saját kezelésben és az ilyen hírhálózatokkal szemben támasztott igények jócskán eltérnek a postai hálózatok igényeitől.

Gondos műszaki — kereskedelempolitikai felmérés előzte meg azt a munkát, mely a korábban fejlesztett rendszer előnyeinek és szolgáltatásainak megőrzése mellett egy — a postai hálózatok igényeivel kompatibilis és a CCITT valamennyi vonatkozó ajánlását kielégítő — új rendszer kidolgozását célozza.

Tekintsük át a teljesség igénye nélkül azokat az új szolgáltatásokat, műszaki megoldásokat, melyek az új berendezést jellemzik.

Újdonság maga a tartalékolás, melyet az igényeknek megfelelően mind különfrekvenciás (frekvencia diverzity) mind azonos frekvenciás (polarizáció diverzity) üzemmódokra ki kell fejleszteni.

Az átkapcsolási kritérium a digitális rendszerek alapparamétere, az úgynevezett bittévesztési arány.

Az átdolgozás érinti többek között:

- a digitális csatlakozási síkokat;
- jelzésillesztő rendszer üzemmódjait;
- a teljes rendszer valamennyi berendezésének helyi és távriasztási koncepcióját.

Ezeket a szolgáltatásokat szuverén ipari hálózat nem igényli.

Külön kell szólnunk a rendszer egy olyan eleméről, amely többi, gyártásban levő berendezésünket is érinti. A megengedhető feszültségingadozás kiter-



fejlesztése, a fogyasztás csökkentésére és egységesítésre való törekvés új típusú kapcsolóüzemű tápegység-család kifejlesztését teszi szükségessé. Jelenlegi tápegységeink magukban hordják gyártmányválasztékunknak azt az általános ellentmondását, hogy miközben választékunk a struktúraváltás során állandóan újabb és újabb berendezésekkel, rendszerekkel bővül, nehezen tudunk megszabadulni az elavult konstrukcióktól. Számos, rendszerében és alkatrészválasztékában elavult tápegységet gyártunk ma is, amellett többnyire egy-egy berendezésre koncentráltan kifejlesztett, eltérő elveken működő tápegységeket alkalmazunk.

Az új rendszerű 50 kHz-es kapcsolófrekvenciájú tápegységcsalád — melyet folyamatosan bevezetünk már gyártásban levő berendezéseinkben is — átkapcsolás nélkül használható 20—72 V bemeneti feszültségtartományban. Hatásfoka a kis kimenőfeszültségű (5 V) típusoknál 70% felett van, a nagyobb kimenőfeszültségű egységeknél meghaladja a 80%-ot.

Ennek egyik jelentős eredménye a berendezések teljesítményigényének drasztikus csökkenése, az egységes felépítés, gazdaságos gyárthatóság mellett.

Az RP 2/120 T rendszer egy további jellemzője,

hogy a megbízhatóság növelése, a méretcsökkentés és a szolgáltatások „intelligenciájának” kiterjesztése érdekében növelni kell a nagy darabszámú elemek (primer multiplex, jelzésillesztő) integráltsági fokát.

Ez szükségessé teszi nagy bonyolultságú monolit mikroelektronikai áramkörök és új hibrid integrált áramkörök alkalmazását.

A rendszer prototipizálását ez év elejére tervezzük.

Egyéb fejlesztési munkáink:

— NDK-igények alapján foglalkozunk ugyancsak 8 Mbit/s kapacitású (120 távbeszélő csatornás) 8 GHz-es digitális RF berendezés fejlesztésével.

— Előkészítjük külföldi fejlesztésű 13 GHz-es,  $2 \times 34$  Mbit/s ( $2 \times 480$  csatorna) kapacitású rádiórelé rendszer gyártásának honosítását.

— Dolgozunk az RRM berendezés újabb változatain is.

Természetesen részt veszünk a gyártás napi problémáinak megoldásában is.

*Dr. Somogyi András*

ORION Mikrohullámú Fejlesztés

## HÍRADÁSTECHNIKA

A szerkesztésért felelős: Boglár Gyula. Szerkesztőség címe: Budapest V., Kossuth Lajos tér 6—8. 1055. Telefon: 13-027. 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 114,— Ft, egész évre 228,— Ft. Egyes szám ára 19,— Ft. Megjelenik havonta. A folyóirat külföldre előfizethető: „KULTÚRA” Külkereskedelmi Vállalat, H—1839 Budapest, Postafiók 149.

HU ISSN 0018—2028



ETO 389:531.76 + 621.317.761

Mihalovics T.:

**Nagypontosságú idő- és frekvenciamérés az OMH-ban**

HÍRADÁSTECHNIKA 1983. 1. sz.

A szerző a TKI Ifjúsági Konferenciáján elhangzott előadása alapján ismerteti az Országos Mérésügyi Hivatalban folyó ezirányú munkákat és a használt eszközök alapelveit.

ETO 621.395.743

Ökrös T.-né—Nehéz Gy.:

**Beszédüzemű URH rádiótelefonok városi mérései**

HÍRADÁSTECHNIKA 1983. 1. sz.

A vizsgálatokkal azt kívántuk megállapítani, hogyan alakul a mozgó URH rádiótelefonok beszédátviteli minősége zajos környezetben. A cikk beszámol a tárgykörben lefolytatott mérésekről, ezek szubjektív kiértékeléséről, majd javaslatokat közöl a minőségromlások ellensúlyozásához szükséges térerősség-korrekciók mértékére.

ETO 621.316.35:621.317.2

Kótai K.:

**IEC-busz felhasználása a kutató- és fejlesztőmunkában**

HÍRADÁSTECHNIKA 1983. 1. sz.

A szerző az alapfogalmak ismertetése után a Távközlési Kutató Intézetben szerzett tapasztalatait ismerteti röviden.

ETO 621.395.345:681.3.06

Makay A.—Hasenauer M.—Dr. Reznák R.:

**TPV telefonközpontok hívásfeldolgozó feladatainak programozása**

HÍRADÁSTECHNIKA 1983. 1. sz.

A cikk a TPV telefonközpontok hívásfeldolgozó feladatainak programozási módszerével foglalkozik. Bemutat egy, a BHG-ban kifejlesztett magasszintű programnyelvet, mely az SDL nyelven specifikált programok realizálására alkalmas. A nyelv ismertetésén kívül részletesen taglalja a gyakorlati megvalósítást, a fordítóprogram kialakításának szempontjait. A nyelv az EPEX alközponti család nagyobbik tagjának, az EP 512 alközpont fejlesztésénél került alkalmazásra.

ETO 621.3.049.75.001/002:681.3/5

Kovács A.:

**Nyomatott huzalozású áramkörök és ezekből felépülő alrendszerek számítógépes tervező-gyártó-ellenőrző rendszere a Telefongyárban. 4. rész**

HÍRADÁSTECHNIKA 1983. 1. sz.

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

ДК 389:531.76 + 621.317.761

Михалович, Т.:

**Измерение времени и частоты с большой точностью в общегосударственном институте по измерениям**

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1983. № 1.

Автор на основании доклада произнесенного на конференции молодежи в Научно-Исследовательском Институте Связи (ТКИ), знакомит с проводимыми, в Общегосударственном Институте по Измерениям, работами в этом направлении и основными принципами применяемых средств.

ДК 621.395.743

Ёкрёш, Т.-не—Нехез, Г.:

**Городские измерения УКВ радиотелефонов в режиме разговора**

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1983. № 1.

Исследованиями хотели определить качество передачи речи по подвижным УКВ радиотелефонным устройствам в условиях шумной среды. В статье описываются проводимые измерения, их субъективная оценка даются предложения на величину коррекций напряженности поля, необходимых для компенсации снижения качества.

ДК 621.316.35:621.317.2

Котай, К.:

**Применение шин управления мзк в работах исследования и разработок**

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1983. № 1.

Автор после изложения основных теорий кратко знакомит с опытом приобретенным Исследовательским Институтом Связи (ТКИ).

ДК 621.395.345:681.3.06

Макаи, А.—Хазенауер, М.—Д-р. Резнак, Р.:

**Программирование задачи обработки вызовов АТС с записанным программным управлением**

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1983. № 1.

Статья занимается методами программирования задачи обработки вызовов АТС с записанным программным управлением. Продемонстрирует программный язык высшего уровня CPL на Предприятии БХГ, который годен для реализации программ специфицированных на языке SDL. Кроме изложения языка подробно рассматривает точки зрения его практического осуществления и создание программ перевода. Язык был применен при разработке станции типа EP 512 являющейся более крупным членом семейства учреждений станций EPEX.

ДК 621.3.049.75.001/002:681.3/5

Ковач, А.:

**Система проектирования — производства — контроля на ЭВМ схемы печатного монтажа и построенных из них подсистем на 3-де Телефондьяр. Часть 12.**

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1983. № 1.

В военной промышленности, а потом в начале 70-х годов у некоторых передовых капиталистических предприятий элекроники для изготовления схем печатного монтажа и построенных из них системы появились электронно вычислительные проектно-производственные — контрольные системы. Одновременно с этим и в нашей стране были начаты различные программы на общегосударственном т. е. на уровне министерств в области разработки систем промышленной автоматизации т. е. проектно-производственной контрольной (ТГЕ) системы на ЭВМ. Серия статьей демонстрирует данную на 3-де Телефондьяр систему ТГЕ для изготовления печатных схем и построенных из них подсистемы, система в рамках обширного сотрудничества между отраслевой промышленности и институтом означала практическое осуществление в полной комплектации концепций такого рода.



UDC 389:531.76 + 621.317.761

DK 389:531.76 + 621.317.761

Mihalovics, T.:

### Hochpräzise Zeit- und Frequenzmessung im ungarischen Landesamt für Messwesen

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1983. Nr. 1.

Der Verfasser berichtet — auf Grund seines an der Jugendkonferenz des Forschungsinstituts für Fernmeldewesen gehaltenen Vortrags, — über die diesbezüglichen Entwicklungsarbeiten des ungarischen Landesamtes für Messtechnik sowie über die Grundprinzipien der verwendeten Mittel.

DK 621.395.743

Ökrös, T.-né—Nehéz Gy.:

### Messungen in Städten von UKW Funktelefon mit Sprechbetrieb

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1983. Nr. 1.

Ziel der Untersuchungen war bei Bestimmung der Übertragungsqualität von Sprachsignalen über mobile Landfunkeinrichtungen im UKW-Bereich. Der Beitrag beschreibt die zum Thema durchgeführten Messungen sowie deren subjektive Auswertung. Schliesslich wird ein Vorschlag für die Feldstärkekorrekturen, die zum Ausgleich der Qualitätsminderungen erforderlich sind, unterbreitet.

DK 621.316.35:621.317.2

Kótai, K.:

### Verwendung des IEC-Busses in der Forschungs- und Entwicklungsarbeit

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1983. Nr. 1.

Nach der Bekanntmachung der Grundbegriffe, gibt der Verfasser einen Kurzbericht über seine Erfahrungen, die er im Forschungsinstitut für Fernmeldewesen erworben hat.

DK. 621.395.345:681.3.06

Makay, A.—Hasenauer, M.—Dr. Reznák, R.:

### Programmierung von Aufgaben der Anrufverarbeitung für die Telefonzentralen mit gespeicherter Programmsteuerung

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1983. Nr. 1.

Der Artikel befasst sich mit den Programmierungsmethoden von Aufgaben der Anrufverarbeitung für die Telefonzentralen mit gespeicherter Programmsteuerung. Es wird eine im Fernmeldewerk BHG (Budapest) entwickelte hochwertige Programmiersprache vorgestellt, welche zur Realisierung der in der SDL-Sprache spezifizierten Programme geeignet ist. Ausser der Bekanntmachung dieser Sprache bekommen wir eine ausführliche Information über die Standpunkte der praktischen Verwirklichung und der Ausformung des Übersetzungsprogramms. Die genannte Sprache wurde bei der Entwicklung des grösseren Mitglieds der Familie der Nebenstellenanlagen Typ: EPEX — das heisst — bei der Nebenstellenanlage EP 512 verwendet.

DK 621.3.049.75.001/002:981.3/5

Kovács, A.:

### Computersystem für Planung-Fertigung-Prüfung von gedruckten Schaltungen und von denselben aufgebauten Untersystemen, in der Budapester Telefonfabrik (Teil 4.)

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1983. Nr. 1.

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

Mihalovics, T.:

### High accuracy time and frequency measurement in OMH

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1983. No 1.

Based on the lecture at TKI Youth Conference the author introduces the current activity in that matter at the National Office of Measuring (OMH), and the basic principles of applied devices.

UDC 621.395.743

Ökrös, T.-né—Nehéz, Gy.:

### Local measuring of speech operated UHF radiotelephon sets

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1983. No. 1.

Investigations have been carried out with the aim of determining the speechtransmission quality of the mobile UHF radiotelephones in noisy environment. The article explains the measurement carried out for this purpose, their evaluations and suggestions are given for corrections needed for balancing the quality deterioration.

UDC 621.316.35:621.317.2

Kótai, K.:

### Using IEC-bus in R/D activity

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1983. No 1.

After reviewing the basic principles the author shortly introduces his experiences at the Telecommunication Research Institute (TKI).

UDC 621.395.345:681.3.06

Makay, A.—Hasenauer, M.—dr. Reznák, R.:

### Programming of SPC telephone exchange call handling

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1983. No. 1.

The paper deals with the programming of call handling tasks of SPC telephone exchanges. A high level programming language CPL developed in BHG is introduced which is suitable to realize programs specified in language SDL. In addition to the language, the respects of practical realization, development of the translator are treated in details. This language was introduced in the development of the PABX EP 512, the bigger member of PABX family EPEX.

UDC 621.3.049.75.001/002:681.3/5

Kovács, A.:

### Computer aided design-production-control system of PCB-s and subsystems built up of them in Telefongyár. Part 4.

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1983. No. 1.

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

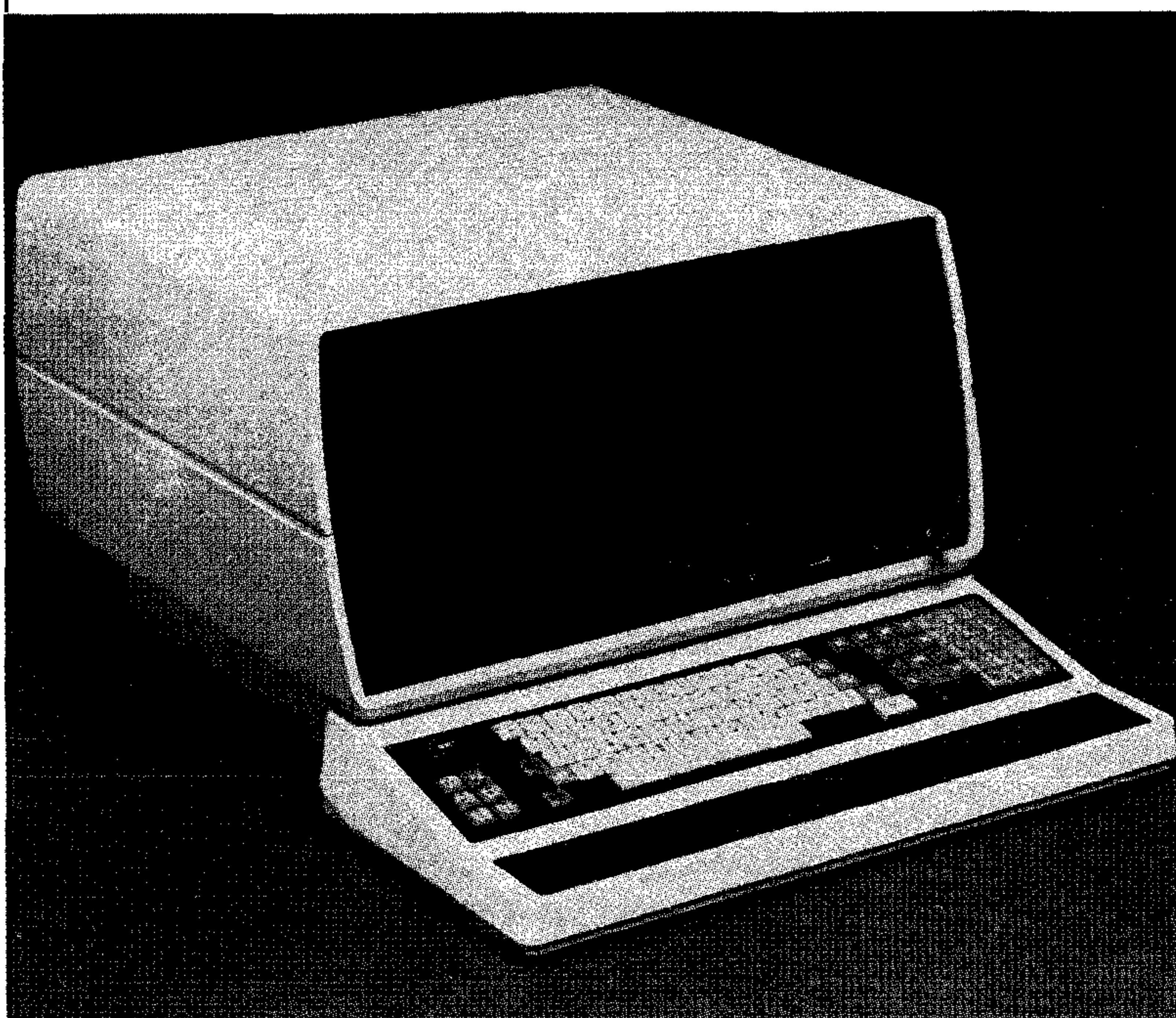
The article serial introduces the DPC system implemented for the production of PCB-s and subsystems built up of them in Telefongyár. This system means the total practical realization of the conceptions regarded, within the scope of wide interwork between the institute and the industry branch.



# Computerta TELEFONGYÁR



## TAP-34 intelligens terminál rendszer 1982-ben BNV-díjas termék



*TAP-34 intelligens terminál rendszer  
(képernyő és klaviatúra)*

A TAP-34 intelligens terminál rendszer alkalmazása lehetővé teszi, hogy nagyobb memóriát feldolgozást, központi adatbázist és/vagy programot igénylő munkák is megoldhatók legyenek a felhasználó helyszínén anélkül, hogy nagyobb számítógépes erőforrás rendelkezésre állna.

Az adatok generálása klaviatúráról történik és a gyűjtés céljára hajlékony mágnes lemez szolgál. A feldolgozás eredményét képernyőn, mátrix nyomtatón lehet megjeleníteni, a felhasználói feladat jellegéhez igazodva. A TAP-34 rendelkezik standard felhasználói programokkal, és egyedi programokat is készít a szállító.

A terminál a központi számítógéphez kapcsolódhat, a rendelkezésre álló hírközlő csatornán (telefon, távíró, fizikai összeköttetés).

**TERTA—TELEFONGYÁR 1956 Budapest Postafiók: 16**

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