

# HÍRADÁS- TECHNIKA

## **Műszaki Világ**

12



# HÍRADÁS- TECHNIKA

---

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

---

## TARTALOM

MIKICS LÁSZLÓ—PATÓ LAJOS: A BHG kvázielektronikus alközpontjai .....	353
A TERTA átviteltechnikai berendezései .....	358
FINOMMECHANIKAI VÁLLALAT .....	363
HORVÁTH FERENC: Diazofilmek nyomtatott áramkörök gyártásában történő alkalmazásáról (VIDEO- TON) .....	365
Kazettás, mágnesszalagos számítástechnikai perifériák (RAVILL—BRG) .....	371
AT 900-as TV család (ORION) .....	375
SOMODI JÓZSEF: A KF modulált rendszerű tv jel előállításának néhány kérdése (Híradástechnika Szö- vetkezet) .....	376
Hibridintegrált áramkörök alkalmazása a mikroelektronikában (HIKI) .....	381
Integrált áramkörök hazai tömeggyártása TUNGSRAM—FAIRCHILD kooperációban (EIVRT) .....	384
Néhány szó a BEAG HTP 30 hangszlopcsaládjáról .....	388
Néhány szó a BEAG stúdiómikrofon-családról (Karsay R.—Márton G.—Siminszky F.) .....	390

Operatív szerkesztő bizottság: BOGLÁR GYULA szerkesztő, BALOGH PÁL,  
DR. FLESCHE ISTVÁN, MAY PÉTER, MÉREY IMRÉNÉ. — Szerkesztőségi  
és kéziratokkal kapcsolatos ügyekben felvilágosítást ad: SZÖLLŐSI GYÖRGYNÉ.  
Telefon: 495-098

### HÍRADÁSTECHNIKA

A szerkesztésért felelős: Boglár Gyula. Szerkesztőség címe: 1055 Budapest V., Kossuth Lajos tér 6—8. Telefon: 113-027. Kiadja: a Lapkiadó Vállalat, 1073 Budapest, Lenin krt. 9—11., telefon: 221-285. Levélcím: 1900 Budapest, Pf. 223. Felelős kiadó: Siklósi Norbert. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlapirodánál (KHI, 1900 Budapest, József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj: fél évre 36 Ft, egész évre 72 Ft. Egyes szám ára: 6 Ft. Megjelenik havonta. A folyóirat külföldre előfizethető: „KULTÚRA” Külkereskedelmi Vállalat, H—1389 Budapest. Postafiók 149



78.2026 Fgyetemi Nyomda, Budapest. Felelős vezető: Sümeghi Zoltán igazgató

Index: 25 375



## A BHG kvázielektronikus alközpontjai

MIKICS LÁSZLÓ — PATÓ LAJOS  
BHG Híradástechnikai Vállalat

Korunk ipari forradalma, amelynek egyik legfőbb jellemzője az elektronikai termékek megjelenése az élet minden területén, felgyorsította a termékváltást a telefonközpontok, különösen a viszonylag kis beruházást igénylő, környezettől kevésbé függő alközpontok viszonylatában is.

A BHG a crossbar rendszerű alközpontok nagy-sorozatú gyártása és eladása mellett korán észre-vette a világ telefoniparának és piacának átalakulását, így sikeres fejlesztői tevékenység után 1975-ben elkészült a QA 96 típusú kvázielektronikus alközpont prototípusa, tárolt programvezérléssel.

A sikeres gyári vizsgálatok után megjelenhettünk az 1976-os Brno-i őszi gépipari vásáron, amelyen termékünk aranyérmet nyert.

1977-ben BNV-nagydíjjal tüntették ki QA 96 típusú telefon alközpontunkat.

A kapcsolóberendezések központi programvezérlésének alapjait a BHG fejlesztőapparátusa az ECR 43 típusú központok megjelenésével már 1968-ban kidolgozta. Az akkor beszerezhető alkatrészek még nem tették lehetővé nagysebességű integrált áramkörök alkalmazását, így gazdaságosan csak a huzalozott programvezérlés volt megoldható, viszonylag kis sebességű, diszkrét áramköri elemek alkalmazásával.

Az elektronikus vezérlésű központok fejlesztése a tárolt programvezérlés irányába mozdult akkor, amikor hozzáférhetővé váltak a TTL integrált áramkörök és a nagykapacitású félvezető táruk.

Nagy lökést adott a munkának a KGST kooperáció is, hiszen erőinket a vezérlő berendezés fejlesztésére lehetett koncentrálni.

A MAT 512 típusú processzor kifejlesztése és sikeres szovjetunióbeli próbaüzem után, illetve azzal párhuzamosan felkészültünk alközpontjainknál is generációváltásra. A meglévő processzor felhasználásával saját konstrukcióban és saját fejlesztésű miniswitch kapcsolóelem alkalmazásával 1975-ben létrehoztuk a kvázielektronikus alközpontcsalád 100–400 vonalkapacitású változatának prototípusát.

A nagyobb kapacitású QA 512 típusú központ első mintapéldányának gyári vizsgálatai lezárultak. A fejlesztési tevékenység lezárása után, 1978-ban a QA típusú központokból kísérleti gyártás beindulását tervezzük.

### A tárolt programvezérlésű telefonközpontok fejlesztési koncepciói

A TPV központok fejlesztésének indulásakor a következő kérdéseket kellett eldönteni:

- TPV központok gazdaságos vonalkapacitása;
- Centralizált—decentralizált vezérlés alkalmazása;
- A vezérlés feladatköre, a logikai funkciók koncentrálttsági foka;
- Az alkalmazott mikroprocesszor típusa, alapvető tulajdonságai;
- Konstruktív, technológiai kérdések.

A tárolt programvezérlés előnyei közismertek a huzalozott programvezérléssel szemben. Ezen előnyök közül legfontosabb a programok egyszerű, hardware módosítás nélküli megváltoztatásának lehetősége. Ennek esetünkben külön jelentősége volt, hiszen a kifejlesztendő vezérlőberendezést univerzális célokra kívántuk alkalmazni. (Rurál- és alközponti alkalmazásuk.)

Annak ellenére, hogy az ECR központok fejlesztése kapcsán a huzalozott programvezérlés alkalmazásában megfelelő tapasztalatra tettünk szert, az új típusú központrendszerek kialakításánál a huzalozott programvezérlés megoldás nem jöhetett szóba. Meg kellett vizsgálnunk azonban a tárolt programvezérlés alkalmazásának gazdasági következményeit, amelyek elsősorban hozzáférhető alkatrészekről, a vezérlés módjától és főképp a vezérelt központok vonalkapacitásától függenek.

2–3 évvel ezelőtt 1000 vonalkapacitás alatt nem tartották gazdaságosnak a tárolt programvezérlés alkalmazását. Az azóta eltelt időben a nagy-bonyolultságú integrált áramkörök, elsősorban a mikroprocesszorok és nagykapacitású félvezető táruk elterjedése következtében ez a szemlélet megváltozott és ma már 100 vonal felett (figyelembe véve a TPV előnyeit) sokan gazdaságosnak tartják az alkalmazását.

Mivel univerzális célú vezérlő egységet kívántunk létrehozni, amely alsó kapacitás tartományban is gazdaságos (100 vonal), de képes vezérelni akár 4000 vonalas központot is, a centralizált vezérlő alkalmazása nem jöhetett szóba. A kifejlesztett MAT 512 vezérlőberendezés képes 512 előfizetőt tartalmazó előfizetői blokk vagy 64 trunk egységet tartalmazó csoportválasztó blokk vezérlésére. Ugyan-

akkor alkalmas kb. 400 előfizetőt és a hozzá tartozó trunk áramköröket tartalmazó komplett alközpont vezérlésére is. Fentiekből adódik, hogy a QA 96 központban max. kiépítésben is 1 db vezérlőt használunk, QA 512 központban decentralizált vezérlési módszerrel az egyes vezérlők között adatcsere egységek alkalmazásával max. 16 vezérlő együttműködése valósítható meg.

A TPV központok fejlesztésének lényeges szempontja a vezérlő berendezés feladatkörének meghatározása, azaz a logikai funkcióknak a vezérlő berendezés és a funkcionális egységek közötti megosztásának kérdése. Abban az esetben, ha az összes logikai funkciót a vezérlő berendezésre bizzuk, rendkívül egyszerű funkcionális áramkörök tervezésével számolhatunk, ez azonban megnöveli a vezérlő berendezéssel szemben támasztott követelményeket mind a sebesség, mind a tároló kapacitás iránt. Amennyiben a logikai funkciók elvégzésének egy része a funkcionális egységekben kerül, bonyolult áramkörök és egyszerűbb vezérlő áramkör alkalmazásával kell számolni. Mind a rurál központoknál, mind az alközpontoknál lényeges szempont a csatlakozó áramkör egyszerűsége, mivel ezek különböző alkalmazási helyei a csatlakozó áramkörök sokféleségét jelentik és ezzel újabb igények felmerülésekor tetemes fejlesztési ráfordítást igényelnek.

Az egyszerűen kialakítható funkcionális áramkörök előnyei miatt úgy döntöttünk, hogy a logikai funkciókat teljes egészében a vezérlő berendezésbe építjük be.

A TPV központok fejlesztésének kezdetén már léteztek kereskedelemben kapható általános célú mikroprocesszorok, azonban az elmondottak alap-

ján elsősorban a vezérlő berendezéstől elvárt sebességek követelmények miatt ezek alkalmazását elvettük és speciális, kapcsolóberendezések vezérlésére alkalmas, saját fejlesztésű mikroprocesszort dolgoztunk ki. Ez a mikroprocesszor olyan speciális utasításkészlettel rendelkezik, amely alkalmas arra, hogy a telefonközpont vezérlési funkcióit kevés lépésben, ezáltal rövid idő alatt tudja lebonyolítani.

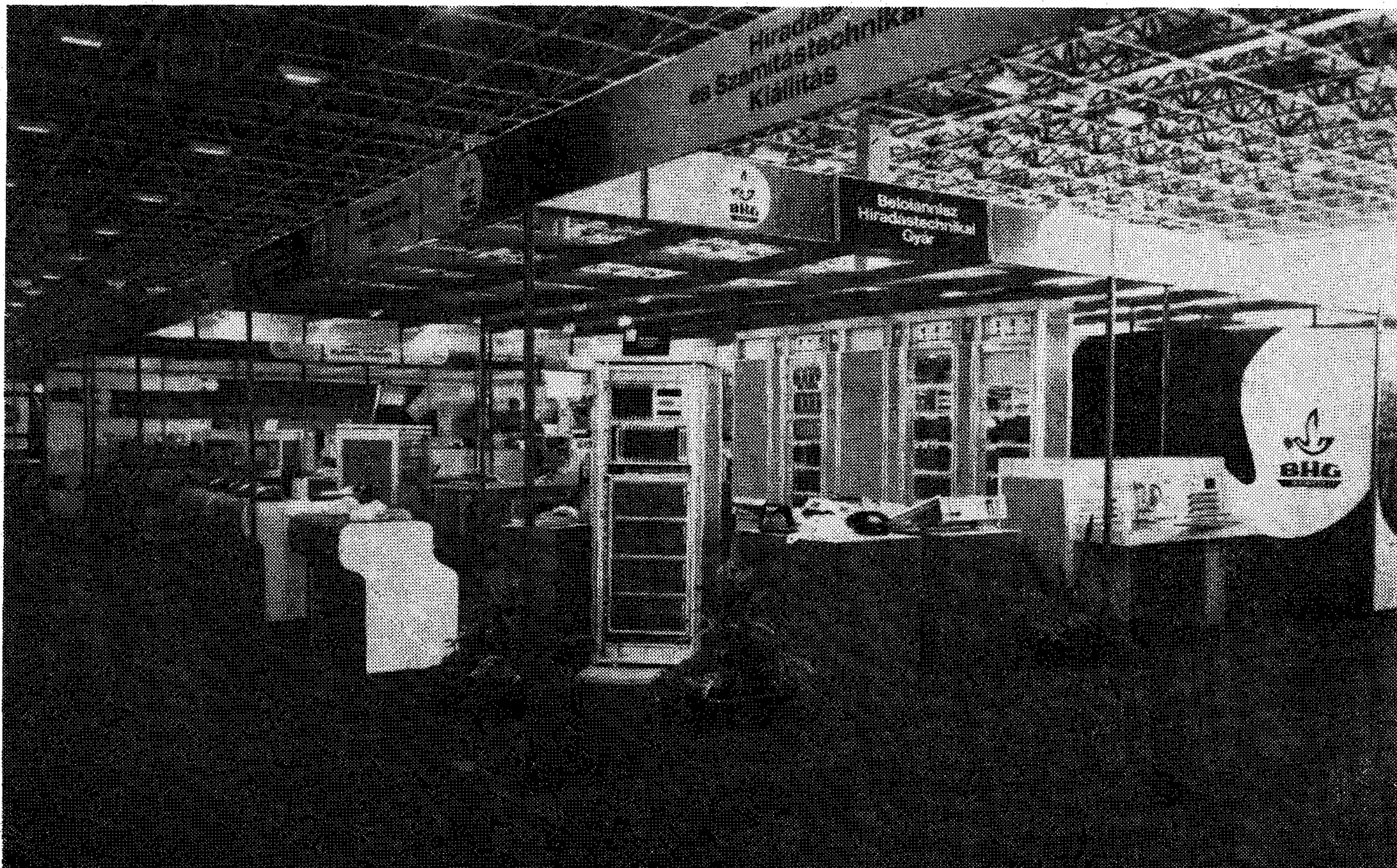
Az új rendszerű telefonközpontok fejlesztésének nagyon lényeges kérdése az alkalmazott konstrukció és technológia. Konstrukcióban moduláris felépítésű alumínium profilokból összeszerelhető, a különböző kapacitású és rendeltetésű központokhoz egységesen alkalmazható megoldást választottunk, mely alkalmas elektronikus és elektromechanikus elemek befogadására megfelelő mechanikai stabilitás és — a nagybonyolultságú integrált áramkörök alkalmazása miatt lényeges — kedvező termikus paraméterek biztosítása mellett.

Technológiában a hagyományos telefonközpontoktól eltérő, a számítástechnikában alkalmazott elektronikus technológiának megfelelő megoldásokat vetünk figyelembe, amelyek lehetővé teszik a gyártás nagymértékű automatizálását.

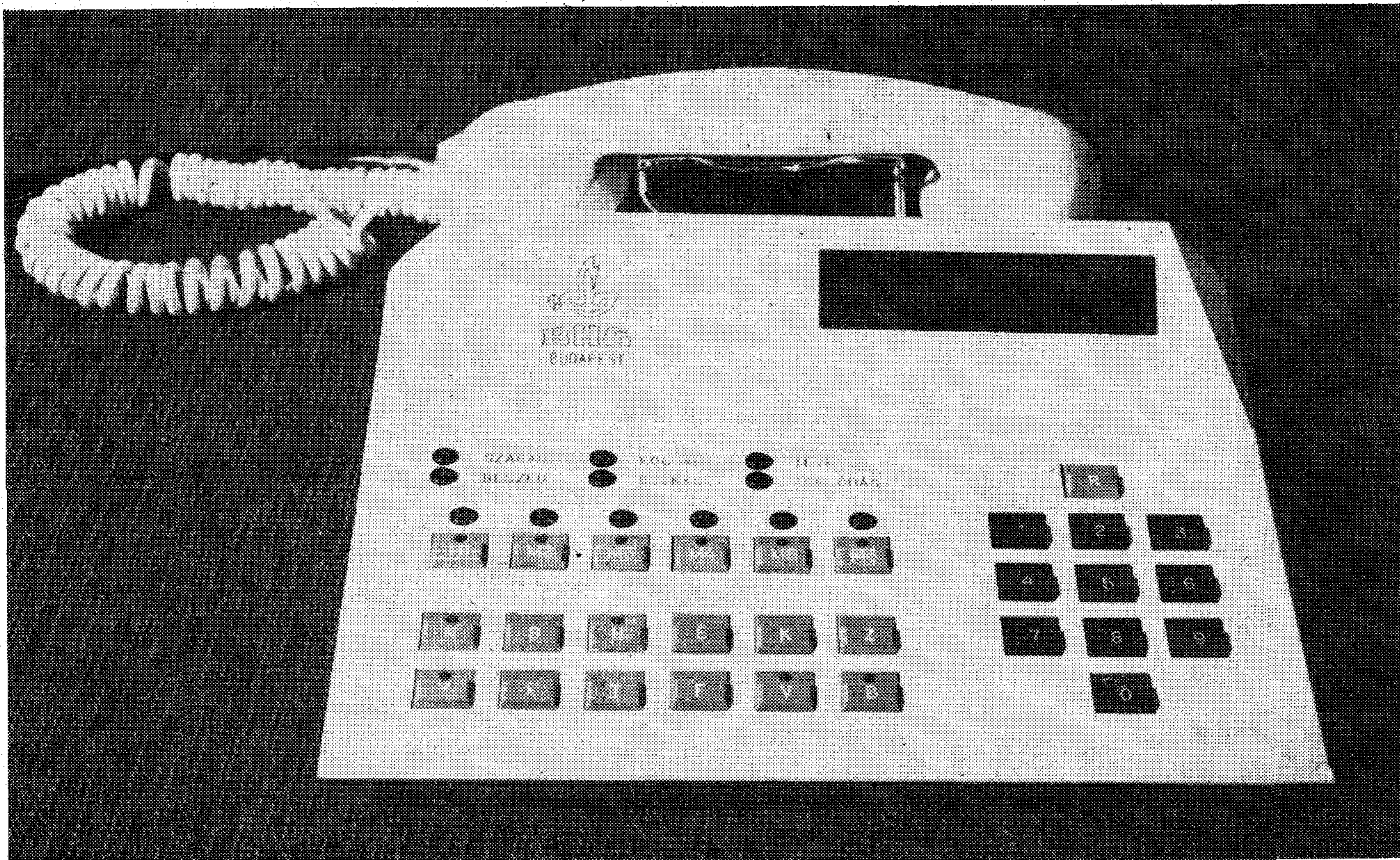
#### QA központok rendszertechnikai felépítése

Egy kapcsolóberendezés alapvetően két részből áll, kapcsolómezőből és a vezérlő egységből. A kapcsolómezőhöz értjük a hozzá csatlakozó áramköröket is, így pl.

az előfizetői áramköröket,  
a fővonalai áramköröket,



1. ábra. A BHG kvázielektronikus alközpontja az 1977-es BNV-n. Előtérben a QA 96 típusú alközpont



2. ábra. Újvonalú kezelőkészlet a QA 96 típusú központhoz

a kezelői áramköröket,  
a letapogató áramköröket,  
a helyi összekötő áramköröket és a kapcsoló mező működtetését szolgáló interface áramköröket is.

#### Kapcsolómező

A tágabb értelemben vett kapcsolómező alapvető elemei a következők:

- gázzal védett kontaktusokból felépített kapcsolómátrixok,
- miniatűr, nagy élettartalmú kártyajelfogók (funkcionális áramkörökben),
- elektronikus áramkörök (TTL integrált áramkörök és diszkrét félvezetők).

Tárolt programvezérlés alkalmazásával lehetővé vált a kapcsolómezőn átkapcsolt vezetékek számának minimalizálása, mivel az útkeresés funkcióját a vezérlő berendezésbe épített és kapcsolómező aktuális állapotát tároló félvezető táruk segítségével oldjuk meg. Nincs szükség a hagyományos rendszerekben használt, az egyes funkcionális áramkörök közti információ átvitelhez szükséges ágak átkapcsolására sem.

A funkcionális áramkörök a korábban elmondottak szerint nem tartalmaznak logikai funkciók el látásához szükséges elemeket, csak végrehajtó szerepük van, ezáltal rendkívül egyszerűek és kis terjedelműek.

A kapcsolómező és a funkcionális áramkörök, valamint a vezérlő egységek közötti információcsere lebonyolításához TTL integrált áramkörökből és diszkrét félvezetőkből megvalósított interface

áramköröket használunk, amelyek a gyors vezérlő egységek és a lassú elektromechanikai elemek közötti sebesség-, feszültség-, ill. áramszint különbségek kiegyenlítésére szolgálnak (puffer táruk, letapogató, mágnes-működtető egységek).

#### Vezérlő berendezés

A QA központokban a kvázielektronikus központok számára kifejlesztett MAT 512 típusjelű mikroprogramozható vezérlőberendezést használjuk fel. Ez a berendezés felépítését és működését tekintve egy miniszámítógéphez hasonlítható, a speciális telefonközponti vezérlési funkciók ellátására optimált hardware és software kiképzéssel.

A vezérlőberendezés néhány jellemző adata:

Memória: félvezető	(RAM, ill. PROM típusú, egymással csereszabatos, nyomtatott áramköri laponként 2 kbyte tárolókapacitással). A memória max. kapacitása 32 kbyte, tetszőleges RAM/PROM viszonyal.
Utastításkészlet:	max. 255 Az utastítások hossza 1–2–3 byte
Szóhosszúság:	8 bit.
Gépi ciklusidő:	1,2 $\mu$ sec.
Átlagos utastítás végrehajtási idő:	12 $\mu$ sec.
Vezérlés:	mikroprogramozott
Periféria:	kijelölhető I/O egységek max. száma: 4096 kétirányú, paralel 8 bites adatátviteli busz

Címzési mód:           direkt, indexelt  
Programozás:           assembly nyelven.

Az ember—gép kapcsolat megvalósítására konzol-billentyűzet, vizuális kijelzők, lyukszalag berendezések stb. szolgálnak.

A programozás megkönnyítésére cross-assembler programot készítettünk, amely lehetővé teszi a MAT 512 vezérlőberendezés szimbolikus nyelven történő programozását. A szimbolikus nyelven megírt programot lefordítja gépi nyelvre és a vezérlőbe betölthető formában lyukszalagra lyukasztja. A cross-assembler program R-20-as számítógépen futtatható.

### Konstrukció

A konstrukció kialakításánál az alábbi alapvető szempontokat vettük figyelembe:

- moduláris felépítés,
- könnyen gyártható, mindkét típushoz azonos alkatrészek,
- alkalmazkodás a 19"-os nemzetközileg elfogadott konstrukció rendszerhez,
- minimumra szűkített kártyaválaszték (méret és típus),
- dugaszolható áramköri egységek,
- dugaszolható kábelcsatlakozók az egyes blokk összekötésére,
- előnyös esztétikai megjelenés.

A kialakított konstrukció moduláris felépítése lehetővé teszi, hogy az adott konstrukciós szempontok figyelembevételével a funkcióban és méretben különböző áramköri egységek azonos módon legye-

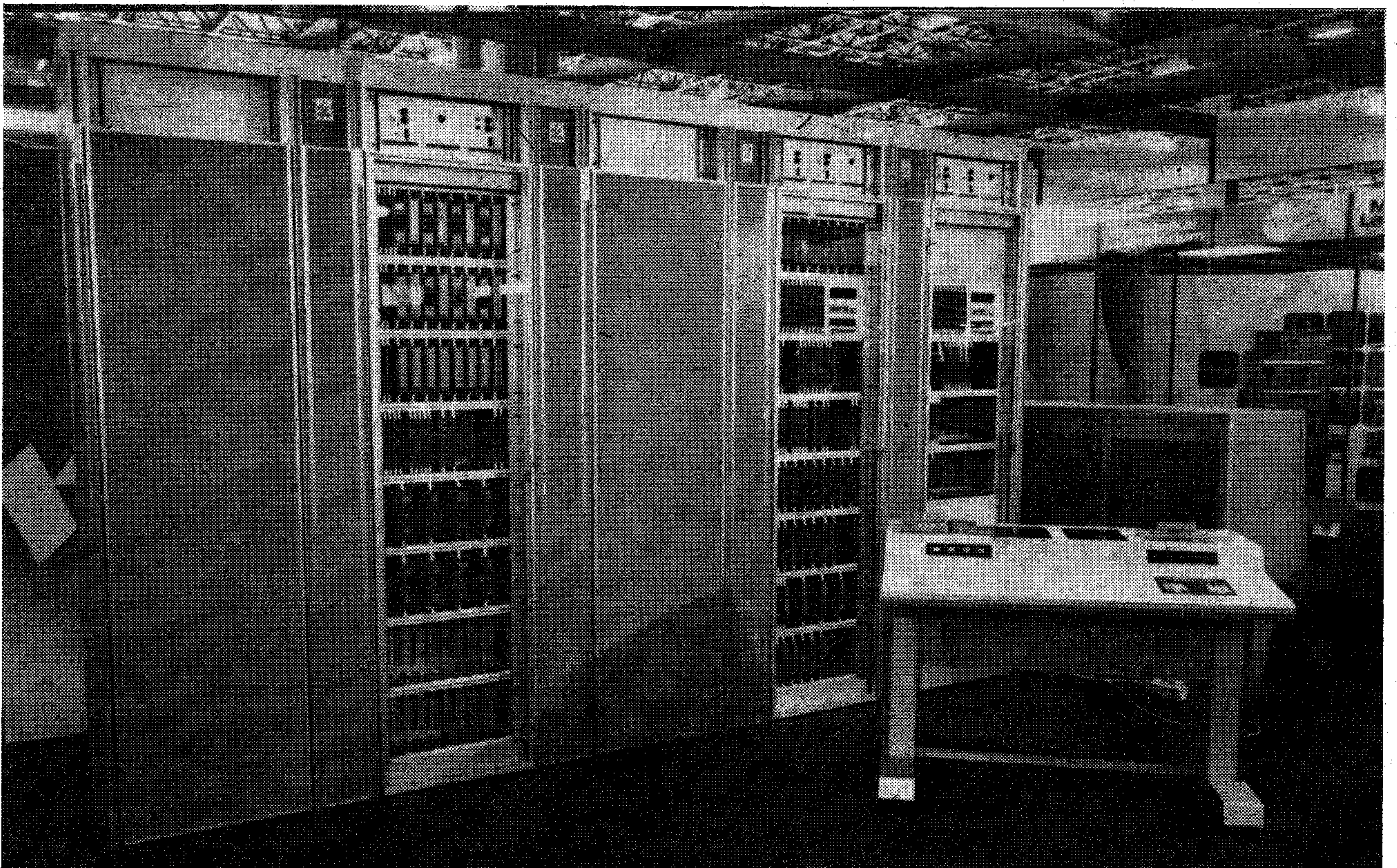
nek beépíthetők. Mindkét központ típushoz extrudált, kevés számú alumínium profilból kialakított konstrukciót alkalmazunk, amely azonos alkatrészek felhasználásával, különböző méretű és funkciójú központok befogadására képes.

A Kontakta gyár által gyártott 19" rendszerű KONTASET konstrukciót széleskörűen alkalmazzák a műszeriparban, vezérléstechnikai és híradástechnikai berendezésekben. A széles körű alkalmazás lehetővé teszi a nagysorozatú, gazdaságos gyártást. A nemzetközileg elfogadott 19"-os rendszer alkalmazása perspektivikus, mert különböző kiegészítő berendezések (tápegység, adatrögzítő stb.) nagy számban hozzáférhetőek ilyen méretben. A konstrukció kialakításának lényeges szempontja volt a központokhoz alkalmazott kártyaválaszték minimalizálása.

Ez az egységességre való törekvés a konstrukcióban a gyártás gazdaságosságát és a karbantartáshoz tartalékolt kártyák minimális számát eredményezi. A központban alkalmazott áramköri egységek dugaszolható kivitelben készülnek egységes 64 pontos direkt csatlakozású, wire-wrap dugaszaljazat felhasználásával, a nagyobb kártyamérethez 2 db 64 pontos dugaszaljazatot használunk fel.

Az egységek közötti kábelezés (perifériális egységek és kapcsolómező közötti kábelezés, kezelői készlet bekötés stb.) is a fent említett 64 pontos dugaszaljazat felhasználásával történik.

A központ alapkiépítésében (96 mellékállomási vonal) 1 db vezérlő berendezést, kapcsolómezőt és perifériális egységeket tartalmazó, két oldalon beültetett szekrényből áll. Központbővítés hasonló méretű 96 vonalas egységeket tartalmazó szekrények



3. ábra. A QA 512 típ. alközpont prototípusa az 1977. évi BNV-n, előtérben a mérnöki pulttal

hozzáadásával a szükséges kábelcsatlakozások át-dugaszolásával, az alapkiépítés üzemének megzavarása nélkül történhet. A bővítési egységek vezérlő berendezést nem tartalmaznak.

A QA 96 típusú alközpont kis méretű, zajtalan működése miatt alkalmas arra, hogy pl. irodahelyiségekben elhelyezhető legyen. Ezen ok miatt is különös hangsúlyt kapott a konstrukció kialakítása és esztétikai megjelenés. Az eloxált alumínium profilok és a műanyag fóliával borított lemezbörítés ennek a követelménynek megfelel.

### Technológia

A kvázielektronikus központok előállítása a bejövő anyagvizsgálattól kezdve a késztermék vizsgálatáig gyakorlatilag minden fázisában különbözik a hagyományos telefonközpontok gyártásától.

Részleteiben az alábbi technológiákkal foglalkozunk:

- Elektronikus alkatrészek bejövő vizsgálata;
- Elektronikus aktív és passzív alkatrészek előhajlítása és méretrevágása;
- Nyomtatott áramkör gyártás;
- Nyomtatott áramkör beültetése;
- Nyomtatott áramkör beforrasztása;
- Automatikus kártyavizsgálat;
- Kábelezés;
- Központok végvizsgálata.

Az elektronikus alkatrészek beültetés előtti vizsgálatára rendkívül nagy gondot kell fordítani, mert egy-egy alkatrész hibája miatt több alkatrész is meghibásodhat. Az integrált áramkörök vizsgálatára programozható, félautomata vizsgálóberendezést használunk. Szalagban érkező axiális kivezetésű passzív alkatrészek és diódák vizsgálatára automata vizsgálóberendezést tervezünk.

A QA központokban alkalmazott áramkörök részben kétoldalon folírozott, lyukgalvanizált alaplemezekre kerülnek. A furatgalvanizált áramköri lemezek gyártására ebben az évben nagytermelékenységű üzemet rendezünk be automata fúrógépekkel és galvánsorral. A nyomtatott áramkörök alkatrészekkel való beültetésére félautomata beültető gépek beállítását tervezzük. (A beültetés manuális, optikai kijelzés használatával.)

A beültetett nyomtatott áramkörök forrasztását nagy termelékenységű hullámforrasztó berendezéssel végezzük. A beforrasztott kártyák első fázisban vizuális vizsgálaton mennek át.

A nagybonyolultságú nyomtatott áramköri kártyák funkcionális vizsgálata manuális módszerrel nem oldható meg, erre a célra számítógépvezérelt, programozható, automata vizsgálóberendezést tervezünk beállítani.

Itt jegyezzük meg, hogy későbbiekben számítógépes áramkör tervező, gyártó és ellenőrző rendszert kívánunk bevezetni, melynek lényege, hogy az áramköri rajz alapján megtervezi a nyomtatott áramkört, produkálja az automata fúrógépek működtetéséhez szükséges információkat, a beültetéshez, valamint az automata kártyavizsgálathoz szükséges adatokat (pl. lyukszalagon). Ez a megoldás kiküszöböli az egyes programok megírásakor lehetséges hibaforrá-

sokat, ugyanakkor a változások minden dokumentáción gyakorlatilag egy időben megjelennek.

A QA központok kábelezési technológiája a wire-wrap eljárás alapul. A kártyarekeszek kábelezését félautomata, mikroprocesszorral vezérelt huzalozó berendezésén végezzük.

A központok végvizsgálatára a szokásos univerzális műszereken kívül a MAT 512 vezérlő speciális vizsgálóprogramjai szolgálnak.

Ezek a programok első lépésben a kábelezést, majd adott sorrendben az egyes funkcionális egységeket és a kapcsolómezőt vizsgálják le. A vizsgálatot egy speciális, erre a célra kifejlesztett konzol segíti, amelyről egyrészt a vizsgálathoz szükséges adatok és programok írhatók be, másrészt a vizsgálat eredménye vizuálisan és lyukszalagon dokumentált formában jelenik meg.

### A QA központok fő paraméterei

#### Átviteltechnikai jellemzők

Átvitt frekvenciasáv	300—3400 Hz
Beiktatási csillapítás	
házi összeköttetésnél	max. 0,9 dB
fővonalai összeköttetésnél	max. 0,5 dB
kezelő-fővonalai összeköttetésnél	max. 0,9 dB
Lineáris torzítás a sávon belül	max. 0,9 dB
Áthallási csillapítás	min. 80 dB
Aszimmetria csillapítás	min. 44 dB
Zajszint	max. 0,5 mV

#### Mellékállomási vonalak jellemzői

Hurokellenállás készülékkel együtt	max. 1200 ohm
Szigetelési ellenállás erek között	min. 50 kohm
egy ér és föld között	min. 50 kohm
kapacitás	max. 0,5 $\mu$ F

#### Fővonalak jellemzői

Vonalellenállás	max. 500 ohm
Szigetelési ellenállás	min. 50 kohm
Földpotenciál különbség	max. 8 V
Hangjelzések frekvenciája és szaggatása kívánságnak megfelelően	

#### Választási jelzések

Tárcsaimpulzusok sebessége	10 $\pm$ 2 imp/sec.
Impulzusarány	1,7:1—2,3:1
MFT készülékeknél a CCITT Green Book Vol. VI. Rec. Q23 ajánlás szerint	

#### Tápfeszültség

Üzemi feszültség 48V  $\pm$  10% hálózati töltéssel akkumulátorról.  
A többi szükséges feszültséget konverterekkel állítjuk elő.

#### Klímatényezők

A berendezések a normál zárttéri klímára vonatkozó előírásoknak felelnek meg.



# A TERTA átviteltechnikai berendezései

A TERTA gyártási programjában az alábbi csoportosítás szerinti átviteltechnikai berendezések szerepelnek:

1. Hangfrekvenciás berendezések;
2. Légvezetékes vivőáramú távbeszélő rendszerek;
3. Szimmetrikus kábeles vivőáramú távbeszélő rendszerek;
4. Koaxiális kábeles (normál és kis átmérőjű) vivőáramú távbeszélő rendszerek;
5. Kis- és nagy csatorna számú multiplex berendezések rádiórelé vonalakhoz;
6. Impulzus-kódmodulált távbeszélő, valamint PCM-mel kompatibilis távíró és adatátviteli multiplexer berendezések;
7. Hangfrekvenciás, frekvenciamodulált távíró átviteli rendszerek;
8. Technológiai hírközlő rendszerek.

A felügyeletes állomási berendezések konstrukciós megjelenési formája háromféle:

— A régebbi konstrukciós kivitelben készült szekrényes-fiókos konstrukció (típus jele: S). Ez  $2600 \times 660 \times 250$  mm méretű, előre kábelezett szekrényből áll, melynek tartó polcai közé lehet behelyezni a funkcionális egységeket tartalmazó áramköri fiókokat. A szekrény és fiók elektromos összeköttetése a mellő oldalon rövidrezáró dugaszokkal történik. Az állomási kábelezés a szekrény felső részén elhelyezett forresúcssávon csatlakozik forrasztással.

— Az E2 típusú egységes átviteltechnikai keretbetét konstrukció (típus jele: K) egy  $2600 \times 600 \times 225$  mm-es tartó keret vázból és az ezek oldalai közé behelyezhető egy, vagy többsoros betétekből (subreck) épül fel. A kettő közti kábelezés, valamint az állomási kábelezés csatlakoztatása dugaszolással történik a keret bal-, ill. jobboldalakban, közvetlenül a betétekhez. A betétek önmagukban komplett, önállóan funkcionáló berendezések, melyek hátul dugaszolt és esetenként önállóan burázott nyomtatott lap egységeket fogadnak magukba.

— Speciális — az adott rendeltetésnek megfelelő — konstrukciójú berendezések. Ilyenek: kábel-létra, nagyfrekvenciás rendező (típusjele: NRK—G/(F)), sorvégi lezáró keret (SLK—01), kábelvégelzáró keret (KVE) koaxiális rendszerekben, hordozható tápegységek (HTE), távbeszélő készülék (SZT) stb.

A távfelügyelt, távtáplált vonalszakaszi berendezések tartálykonstrukciói különfélék és illeszkednek az adott rendszerrel szokásos felhasználási kö-

rülményekhez. Közös sajátosságuk a biztonságos, hermetikus lezárás, a nagyfokú és hosszú élettartamra méretezett korrózióvédelem, egyszerű telepíthetőség és könnyű hozzáférési lehetőség. Kivitelüket illetően ezen távtáplált erősítő berendezések részben közvetlenül földbeáshatók, illetve erre a célra készített, vagy már meglevő aknába telepíthetők.

## 1. Hangfrekvenciás rendszerek

*1.1 HZS—60/120 típusú hangfrekvenciás végződő szekrény*, melyben 2/4-huzalos végződő egységek, jelzés adó-vevők (2100 vagy 2280 Hz), kompondor egységek (együttesen max. 120 egység) helyezhetők el.

*1.2 HZK—300 típusú hangfrekvenciás végződő keret*, melyben max. 300 db végződő egység vagy 300 db jelzés adó-vevő, valamint ezen egységek vegyesen helyezhetők el.

## 2. Légvezetékes rendszerek

A 3 és 12-csatornás rendszer mind a vonali frekvenciasáv, mind pedig az adási szint és egyéb fő paraméter tekintetében megfelel a CCITT G.361 ajánlásának, valamint a G.311 ajánlás Figure 3. változatának.

### 2.1 BO—3 típusú, 3-csatornás rendszer

A VBO—3—2 típusú végállomási szekrény lehet 1 vagy 2 rendszerre kiépítve, vagy 1 kiépítésű, 4 darab 50 Bd-os vagy 3 darab 75 Bd-os FM hangfrekvenciás távíró csatornával kiegészítve.

A közbeeső erősítő állomás lehet felügyeletes (típ. FBO—3—2) vagy távfelügyelt, távtáplált típusú (típ. NBO—3—3)

A rendszer egy változata acél légvezetékhez alkalmazható — elsősorban arktikus vidékeken.

### 2.2 BO—12 típusú 12-csatornás rendszer

A rendszer paraméterei kielégítik egy 12 500 km-es referencia összeköttetésre felállított követelményeket, valamint a különlegesen szélsőséges klímaviszonyoknak megfelelő követelményeket.

Egy szekrényben egy végállomás vagy felügyeletes közbeeső erősítő állomás berendezései vannak elhelyezve (típ. VBO—12—3 és VBO—12—4 vagy FBO—12—3).



Különleges klímaviszonyok (pl. erős zúzmarásodás) esetére, vagy extrém hosszú vonalszakaszhoz a rendszer kiegészíthető távtáplált, távfelügyelt erősítőállomással is (típ. NBO—12/I; NBO—12/II).

### 2.3 BO—12—E2 típusú\*12 csatornás rendszer

A rendszer a bevezetőben ismertetett E2 konstrukciós kivitelben készül és tartalmaz hosszútávú (7500 km referencia összeköttetést), valamint normál (2500 km ref. összeköttetés) változatokra alkalmas berendezéseket.

Az egy rendszerrel kiépített végállomási (LVK—12M) vagy középállomási (LFK—12M) törpe keret (kb. 800×600×225) falra vagy állványra szerelhető.

A normál méretű keret több végállomási vagy középállomási rendszerre építhető ki.

## 3. Szimmetrikus kábeles rendszerek

A vállalat gyártási programjában szerepel a szekrényes-fiókos konstrukciójú, kéthuzalos, különfrekvenciás (N+N típus) 12-csat. rendszer, mely eleget tesz a CCITT G.325 ajánlás Figure 2. változatnak, valamint a G.326 ajánlás „kis erősítésű” változat előírásainak.

A 60-csatornás kettős kábelben üzemelő rendszer E2 konstrukcióban van felépítve és megfelel a CCITT G.322 ajánlásának, ezen belül a „kis erősítésű” változatnak.

### 3.1 BK—12 típusú, 12-csatornás rendszer

a) Végállomási berendezés kisállomási kiépítésben (BK—12—3)

A VBK—12—3 típusú végállomási szekrény komplett tartalmazza egy rendszer minden egységét a hangfrekvenciás 2-huzalos bemenettől a vonali sávig, igény szerint kompenderekkel együtt.

b) Végállomási berendezés nagyállomási kiépítésben (BK—12—4)

A nagyobb végállomások részére gazdaságosabb felépítési lehetőséget nyújt ez a változat, amely tartalmazza a következőket:

— CMS—60 csatorna modem szekrény (max. 5 db alapsoporra építhető ki)

— RMS—12 rendszer modem szekrény, mely 10 rendszert szolgál ki, vagy GTS—12 csoport tranzit szekrény 6 rendszerhez, csoport pilot szabályozással.

c) Vonalszakaszi berendezések (mindkét fenti változathoz azonos)

— FBK—12—3 típusú felügyeleti erősítő állomási szekrény, mely max. 8 rendszerre építhető ki.

— NBK—12 típusú távtáplált, távfelügyelt erősítő berendezés max. 8 rendszerre kiépíthető. Hermetikusan zárt és vízmentes aknába vagy bunkerba telepíthető rozsdamentes acél tartályban van elhelyezve.

— KZS—12 kábelvégződő szekrény négy 4×4 vagy két 12×4 érnégyes lezárására szolgáló kábelfejvel, illesztő, valamint távtápláló egységekkel kiépítve.

— SZTS—12 szolgálati és távkiszolgáló szekrény, négy független kábelirány távfelügyeletét, valamint szolgálati csatorna létesítését biztosítja.

### 3.2 Hordozható 6 és 12 csatornás rendszerek

Szélsőséges üzemeltetési körülményekre készültek a BH—6—M, ill. a BH—12—M típusjelű, hordozható vivőáramú rendszerek. A rendszerek berendezéseivel 6, ill. 12 távbeszélő csatornaösszeköttetés valósítható meg 4-vezetékes szimmetrikus távkábelben (max. 500 km) vagy ultrarövid, ill. mikrohullámú rádiórelé vonalon át. Lehetőség van szélessávú csatornák képzésére nagysebességű adatátvitel céljára.

A vég- és középállomási berendezések egységes dobozkonstrukcióban készülnek. A fődobozok mérete: 660×260×460 mm; a kiegészítő dobozok mérete: 660×260×230 mm (a felügyelet nélküli állomás és szolgálati készülék, kivitele a fentiekétől eltérő). A berendezések szállíthatók bármilyen szállítóeszközzel; a belsőtéri (vég- és felügyeleti állomások) berendezései telepíthetők bármilyen helyiségben, sátorban, konténerben stb., üzemeltethetők egyfázisú váltakozó áramú hálózatról vagy telepről, —10—+50 °C hőmérséklet-tartományban.

A dobozok célszerű kialakítása lehetővé teszi vég- és leágazó állomásoknál a forgalmi igényeknek legjobban megfelelő készlet kialakítást, ill. a megrendelő igényének kielégítését.

A berendezések tartalmazzák az üzembeállításához és az üzemellenőrzéshez szükséges mérő- és vizsgáló műszereket is.

### 3.3 BK—60 típusú 60-csatornás rendszer

A rendszer alapvető paraméterei megfelelnek a CCITT G.322 ajánlás Figure 2 és 2 bis változatainak, valamint „kis erősítésű” változatának.

Egy érnégyes kábelhez, a CCITT G.323 ajánlásban megadott vonalpilottokkal, valamint a több érnégyes kábelhez a G.322 ajánlásnak megfelelő változatot gyártja a vállalat.

#### 3.3.1 BK—60—2 típusú egy érnégyes rendszer

a) Végállomási berendezés:

— A KMVK—60 végállomási keret kombinált kiépítésű, magában foglalja a csatorna, csoport- és rendszermodulátor fokozatokat, valamint a vivőfrekvencia ellátó és csoport pilot előállító, szabályozó egységeket.

b) Vonalszakasz berendezései:

— A KES—60 kombinált erősítő szekrény tartalmazza az egy érnégyeshez, tehát 2 rendszerhez az adó- és vevőerősítőket, kiegyenlítőket, vonal-pilot szabályozó áramköröket, valamint a szolgálati, a távtápláló, távfelügyeleti áramköri egységeket és a kábelfejét;

— NBK—60—2 távtáplált, távfelügyelt erősítő berendezés hermetikusan zárt, henger alakú acéltartály, amely közvetlen földbe ásható, kábelfarkakkal ellátva; mindkét átviteli irány vonalerősítői (2 rendszerhez) egy tartályban vannak;

— az LBK—60—2 leágazó állomási típus egyik 60-csatornás rendszer leágaztatását és továbbkapcsolását teszi lehetővé.

#### 3.3.2 BK—60—3 típusú több érnégyes rendszer

a) Végállomási berendezések:

A nagyállomás felépítési elvet alkalmazva, külön

keretekben nyertek elhelyezést az azonos rendeltetésű berendezésrészek:

- **CMK—300** csatorna modem keret: 25 primer csoportot tartalmaz sávon kívüli vagy sávon belüli jelzőcsatornával.
- **KMVK—12/60/60** kombinált modem és vivő-ellátó keret az alábbi betétekkel:
  - GMB—12/60—2** csoport modem betét, mely max. 2 szekunder alapsoporra építhető ki (a keretbe 4 betét helyezhető el);
  - RMB—60/60** rendszer modem betét, mely max. 8 rendszerhez építhető ki;
  - MOB—60** mester-oszcillátor betét, mely a vezérlő és pilot frekvenciákat szolgáltatja az állomáshoz;
  - PVB—84,.../411,...** primer és szekunder csoport pilotvevő betét, amely a keretben levő csoport szabályozók centrális vezérlését végzi.

#### b) Vonalszakaszi berendezések:

— **KEK—60** erősítő keret végállomási vagy felügyeletes erősítőállomási kiépítésben max. 8 rendszerre (adó- és vevőerősítő, pilot szabályozók, szolgálati és távfelügyeleti áramkörök).

— **NBK—60—3** távtáplált és távfelügyelt erősítő, mely szögletes acélöntvény tartályban 8 rendszerre építhető ki (a két átviteli irány erősítői külön vízmentes tartályban vannak); az erősítők aknában helyezhetők el.

— **KZS—60—3** kábelvégelzáró szekrény, mely tartalmazhat  $4 \times 4$  vagy  $12 \times 4$  érnégyeses kábelfejeket illesztő egységeket, áthallás kiegyenlítő kondenzátor-fázistoló készletet.

— **AKB/F** áthallás kiegyenlítő berendezés, áthallás kiegyenlítő kondenzátor készletet és fázistoló készletet tartalmaz, hermetikusan zárt tartályban, mely azonos az **NBK—60—3** berendezés tartályával, és a távtáplált erősítővel együtt kerül telepítésre aknában vagy bunkerban.

#### 3.4 BK—300/N típusú 300 csatornás $N+N$ rendszer

A 4-huzalos különfrekvenciás rendszer 300 távbeszélő csatorna átvitelét biztosítja papír szigetelésű szimmetrikus kábelben 1830 m-es erősítőmező távolsággal.

##### a) Végállomási berendezések

A végállomási berendezések (**CMK—300**; **GMB—12/60—5**; **SGMB—60/300**; **PVB—84,.../411,...**, **MOB—300**) lényegében azonosak a koaxiális rendszerben alkalmazott berendezésekkel (lásd. 4.1 pont alatt).

##### b) Vonalszakaszi berendezések

A berendezések két főcsoportra oszthatók:

— vég- vagy középállomáson telepíthető kombinált erősítőkeretre (típus **KEK—300/N**, mely tartalmazza a rendszer modem fokozatot is).

Középállomási változatban lehet sávfordítós (frogging) vagy leágazó típusú;

— távfelügyelt, távtáplált erősítőberendezésre (típus: **NBK—300/N**, mely lehet két pilottal szabályozott, vagy szabályzás nélküli. A tartály vagy közvetlen földbeásható, vagy aknába telepíthető.

## 4. Koaxiális rendszerek

Típusok: **BK—300**, **BK—960** és **BK—2700**

A CCITT kis átmérőjű (1,2/4,4 mm) és normál típusú (2,6/9,5 mm) koaxiális kábeleiben üzemeltethető rendszer 300, 960 és 2700 csatornás berendezés komplexumából áll, és megfelel a G.341 Fig. 1.a; G.343 Fig. 1 Plan 1; és a G.332 Fig. 4 Plan 2 ajánlásoknak.

### 4.1 Végállomási berendezések

#### a) Közös berendezések

- **CMK—300** csatorna modem keret (lásd fentebb 3.3.2. a. pont alatt);
- **GMB—12/60—5** csoport modem betét max. 5 szekunder alapsoporttal kiépítve;
- **PVB—84, .../411...**, primer és szekunder csoport pilotvevő betét (lásd 3.3.2-a. pont alatt);
- **MOB—300/960/2700** mester oszcillátor betét az állomás csoportpilot, frekvencia-összehasonlító pilot, valamint a 12 és 124 kHz vezérlő frekvenciáinak a központi előállítására;
- **VEB** vezérlő és pilotjel erősítő betét, valamint a
- **FEB** frekvencia elosztó betét nagyállomásokon alkalmazva a **MOB** betét kapacitásának bővítésére;
- **TSB—G.** —**SG** tranzitszűrő-betétek a primer és szekunder csoportokhoz.

#### b) Rendszerfüggő berendezések

- **RMB—60/300**; 300-csatornás rendszer modem betét
- **RMB—60/960**; 960-csatornás rendszer modem betét
- **SGMB—60/15 × 60**; szekunder csoportmodem berendezés
- **RMB—15 × 60/2700**; 2700-csatornás rendszermodem betét
- **PEB—1552** pilotelőállító betét az 1552 kHz-es referencia (vagy vonallelenőrző) pilot előállítására
- **PVB—1552** pilotvető betét az 1552 kHz-es vonallelenőrző pilot vételére és riasztó áramkör működtetésére.

Fenti betétek a bevezetőben ismertetett E2 konstrukciós rendszerben készülnek és a keretekben különféle, a helyi kívánságnak megfelelő kombinációkban helyezhetők el, melynek során kialakíthatók homogén vagy kombinált keretváltozatok, számtalan a helyi kívánságnak megfelelően variációkban.

### 4.2 Vonalszakaszi berendezések

Két vonalszakaszi berendezés-típus áll rendelkezésre; az egyik a vég- és főerősítő állomásokhoz, a másik a távtáplált, felügyelet nélküli erősítő állomásokhoz. A konstrukciós kivitelüket illetően ezen berendezések a csatornaszámtól függetlenül egységesek.

a) **ETK—300,—960** és **—2700** típusú erősítő és távkiszolgáló keret az alább felsorolt szolgáltatású betéteket tartalmazza, mely betétekben adásirány-

ban elnyomó szűrők és vonalpilótákat előállító és betápláló áramkörök, preemfázis egység, adó vonalerősítő; vételirányban vevő vonalerősítő automatikus pilotszabályozással, doemfázis egység, fix és beállítható vonalkiegyenlítő, pilotvevők és szabályozó áramkörök, frekvencia összehasonlító pilot-szűrő, elnyomó szűrők vannak. Ezen betétek típusjele: VE—; VB—; VVB—; MKB—; VCB.

A keretbe leágazó betét helyezhető el (LEB), mely biztosítja különböző csatornanyalábok leágaztatását a vonali frekvenciasávból.

A keret távtápláló tápegységet (TTE—), valamint szolgálati csatorna és távhibabehatároló betétet is tartalmaz a vonali szakasz kiszolgálásához (SB—; HB—).

Az ETK kerettípus a bevezetőben ismertetett E2 konstrukciós rendszerben készült; a keret két végállomási vagy egy főerősítő (leágazó állomási) rendszerre építhető ki.

b) **NBK—300, —960 és —2700** távtáplált és távfelügyelt erősítő berendezés

Mindkét átviteli irányban tápleválasztó és túlfeszültségvédő eszközöket, erősítőket és a távhibabehatárolásra szolgáló áramköri egységeket tartalmaz. A 300- és 960- csat. rendszerben minden egyes erősítő automatikus pilotszabályozással van ellátva, míg a 2700-csat. rendszerben általában minden negyedik erősítő szabályozott, a többi fix erősítésű.

## 5. Multiplex berendezések rádiórelé vonalakhoz

A felsorolt rendszerek végállomási multiplex berendezései alkalmazhatók rádiórelé vonalakon is. A nagyobb csatornaszámú rendszereknél illesztő berendezések közbeiktatásával, a multiplex és rádiórelé állomás közötti rövid távolságok is áthidalhatók.

Kifejezetten keskenysávú rádiórelé rendszerekhez készül a **MVK—24M** típusú, 12- vagy 24- csatornás multiplex berendezés, mely egy  $800 \times 600 \times 225$  mm-es keretben van elhelyezve

## 6. Impulzus kódmodulált (PCM) rendszerek és kiegészítő berendezéseik

A gyártási programban szerepelnek a primerrendű PCM berendezések és azok kiegészítő berendezései. A rendszer megfelel a CCITT G. 703, 711, 712 és 732 ajánlásainak.

A jelzésátviteli illesztő berendezések megfelelnek a különféle típusú telefonközpontok széles választékának.

A PCM-el kompatibilis távíró- és adatmultiplexerek, valamint vizsgáló berendezések egészítik ki a gyártmánycsaládot.

### 6.1 PCM-berendezések

#### 6.1.1 **BD—30/32** primer PCM rendszer

a) **VBD—30/32** végállomási berendezés, mely beépíthető

— **CMB—30/32—1** és **—2** csatorna multiplex betéttel 30 db 2- vagy 4- huzalos távbeszélő csatornával és beépített E/M jelző csatornákkal, ill. anélkül.

Egy keretben 4 betét helyezhető el.

— **VVB—30/32** vonalvégződő betéttel két PCM-vonalszakasz csatlakoztatáshoz. A végállomási keretben 2 betét helyezhető el.

— **SZB—30/32** szolgálati betéttel (keretenként 1 db).

b) **FBD—30/32** középállomási keret. A keretben 10 db **VVB—30/32** vonalvégződő betét helyezhető el 1 db **SZB** szolgálati betéttel együtt.

c) **NBD—30/32—1** és **—2** távtáplált, távfelügyelt regeneratív ismétlő tartály 5, illetve 10 regeneratív, kétirányú ismétlő egység és távhibabehatároló-táv kiszolgáló egység befogadására alkalmas és kábelaknában vagy bunkerben helyezhető el.

### 6.1.2 Jelzésátviteli illesztő multiplex (transzlátor)

a) **ST**-típusú transzlátor:

**STK—300** keretben max. 5 db

**STB—30/60** típ. transzlátor betét és egy

**SRB—** szolgálati betét helyezhető el, melyek 300 PCM csatorna jelzésátvitelét látják el.

b) **SC**-típusú transzlátor:

**SCK—150** keretben 5 db

**SCB—30** típ. transzlátor betét és egy

**SRB—** szolgálati betét helyezhető el, melyek 150 PCM csatorna jelzésátvitelét biztosítják.

### 6.1.3 PCM-kompatibilis távíró/adat multiplexer

A CCITT R. 101 és R. 111, valamint X. 51 ajánlások szerinti szolgáltatásokkal.

### 6.1.4 Mérő- és vizsgáló berendezések (Elektronika Sz.)

— **ERAV—32** hibahelybehatároló berendezés **BD—30/32** rendszer vonalszakaszához:

— **EBH—32** bipoláris hibaszámoló **BD—30/32** rendszerhez

— **STT—** jelzés transzlátor vizsgáló berendezés

## 7. Hangfrekvenciás, távíró berendezések

A **BT—50/200** típusú E2 konstrukcióban készült távíró átviteli rendszer 50, 100 és 200 B sebességű, a CCITT R-sorozat ajánlásainak megfelelő minőségű távíró csatornák átvitelét biztosítja.

Az **FTK—120** típusú frekvenciamodulált távíró keretbe max. 120 távíró csatorna áramkörei helyezhetők el.

## 8. Technológiai hírközlő rendszerek

A technológiai hírközlő rendszer az energiahordozókat vagy más folyékony, vagy gáznemű anyagokat szállító csővezetékek mellett telepíthető komplex hírhálózat, mellyel a vezeték tetszőleges pontjainak hírközlési igényei (beszéd, adat távmérés, távvezérlés kielégíthetők).

A **BK—300/G** típusú rendszer — mely kombinált kiskoaxiális kábelben üzemeltethető — több ezer kilométeres gerincvonalon vivőfrekvenciás (egy vagy két 300 csatorna), továbbá körzeti hangfrekvenciás rádiókábeles, vonali diszpécser és telemechanikai összeköttetés átviteli berendezéseit tartalmazza.

A **BK/G** típusú hírendszer szimmetrikus kábelben önálló alkalmazásra vagy a kábelben már működő gerincvonalon vivőfrekvenciás összeköttetéseknek rá-

diókábeles, vonali-diszpécser és telemechanikai összeköttetésekkel való kiegészítésére szolgál.

8.1 A **BK—300/G** rendszer vivőfrekvenciás berendezései lényegében azonosak a 4. pontban ismertetett berendezésekkel, természetesen a hosszú összeköttetés megkövetelte szigorított előírásokkal és bővített szolgáltatásokkal.

8.2 A rádiókábeles, vonaldiszpécser és telemechanikai rendszer berendezései

8.2.1 **KTK—2** típusú kombinált távkiszolgáló keret, mely E2 konstrukcióban épül fel az alábbi betétekből:

- **KV** típusú kábelvégződő betét, mely a kábelfejen a villám- és túlfeszültségvédő áramkörön kívül tartalmazza az URH rádió adó-vevő készüléket a duplex szűrővel együtt;
- **RKB** típusú rádiókábeles betét, mely tartalmazza:
- a rádiókábeles, vonaldiszpécser és telemechanikai csatornák érnégyeseinek vonaltranszformátorait, túlfeszültségvezetőit, vonalkorrektoit;
- a hangfrekvenciás csatornák vonalerősítőit, valamint a technológiai pont, vagy más hangfrekvenciás átviteli irányok felé történő leágaztatáshoz szükséges áramköröket;
- a rádiókábeles csatorna távbekapcsoló hívó- és pilotjel adó-vevő áramköreit, a rádió adó-vevő csatlakoztatásához és a rádiókábeles összeköttetés 2/4-huzalos továbbkapcsolásához szükséges áramköröket;
- a diszpécser összeköttetés szelektív egyedi- és körözvény hívásrendszerének áramköreit;
- a diszpécser és rádiókábeles pult csatlakoztatásához szükséges erősítő és vezérlő áramköröket.
- **SMB—1** típusú szolgálati és mérőbetét távbeszélő és szintadó-vevő egységgel, valamint vonalszakasz távhibahely behatároló áramkörrel kiépítve;
- **TTE—2** távtápláló tápegység

8.2.2 **KTK—2** kerethez csatlakoztatható berendezések

- **RKP** típusú rádiókábeles kezelői pult;
- **DPP** típusú diszpécser kezelői pult.

8.2.3 Távtáplált, távfelügyelt berendezés (típus: **NBK—300/G** ill. **NBK/G**)

A berendezés a **BK—300/G** rendszerben a koaxiális rendszer vonalerősítőivel együtt egy közös tartályban van, mely tartály közvetlenül földbeásható, míg a **BK/G** rendszernél a berendezés vagy az előbbi típusú tartályban, vagy pedig egy akár a padlóra helyezhető, akár falra akasztható, csepegő víz ellen védett szekrényben van.

A távtáplált berendezések fő részei:

- 300-csatornás vonalerősítő-párok (egy vagy két pár, csak az **NBK—300/G** tartályban)
- **DTD+RKD** hangfrekvenciás dobozkészlet, mely tartalmazza a hangfrekvenciás erősítőket és kiigénylítőket a rádiókábeles, diszpécser és telemechanikai összeköttetéshez, továbbá az URH-adó-vevőt a rádió kábeles összeköttetéshez.

8.3 A technológiai rendszerhez tartozó kiegészítő berendezések

- Antenna a rádiókábeles összeköttetés beépített rádió berendezéséhez (**BRG**)
- Mobil rádió adó-vevő készülék (**BRG**)
- **DPT—6/2** típusú telefonkészülék (szelektív hívás vételével)
- **LED** típusú leágazó erősítő szerelvények
- Hordozható távbeszélő készülék (**SZT—03**)
- Hordozható tápegységek (**HTE—300; HTE—2; HTE—220**)
- Üzembehelyező és fenntartási vizsgáló- és mérőberendezések.



**TERTA-  
TELEFONGYÁR**

# FINOMMECHANIKAI VÁLLALAT

1106 Budapest X., Fehér út 10.

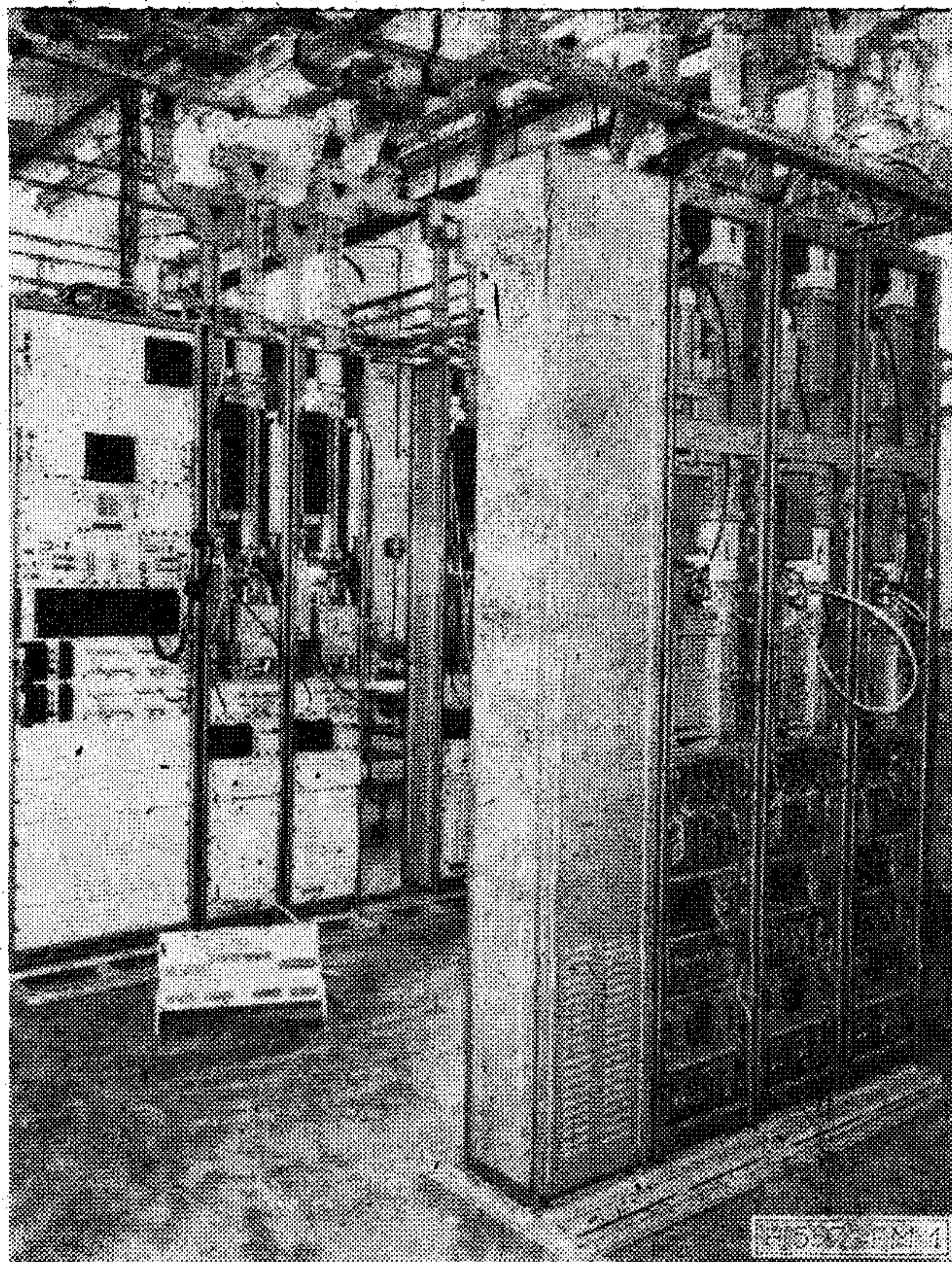
Telex: 22-4429

Negyedszázad a híradástechnika élvonalában. A mikrohullámú rádiórelérendszerek hazai előállítója és szállítója, a Finommechanikai Vállalat 1977-ben megalapításának negyedszázados évfordulóját ünnepli.

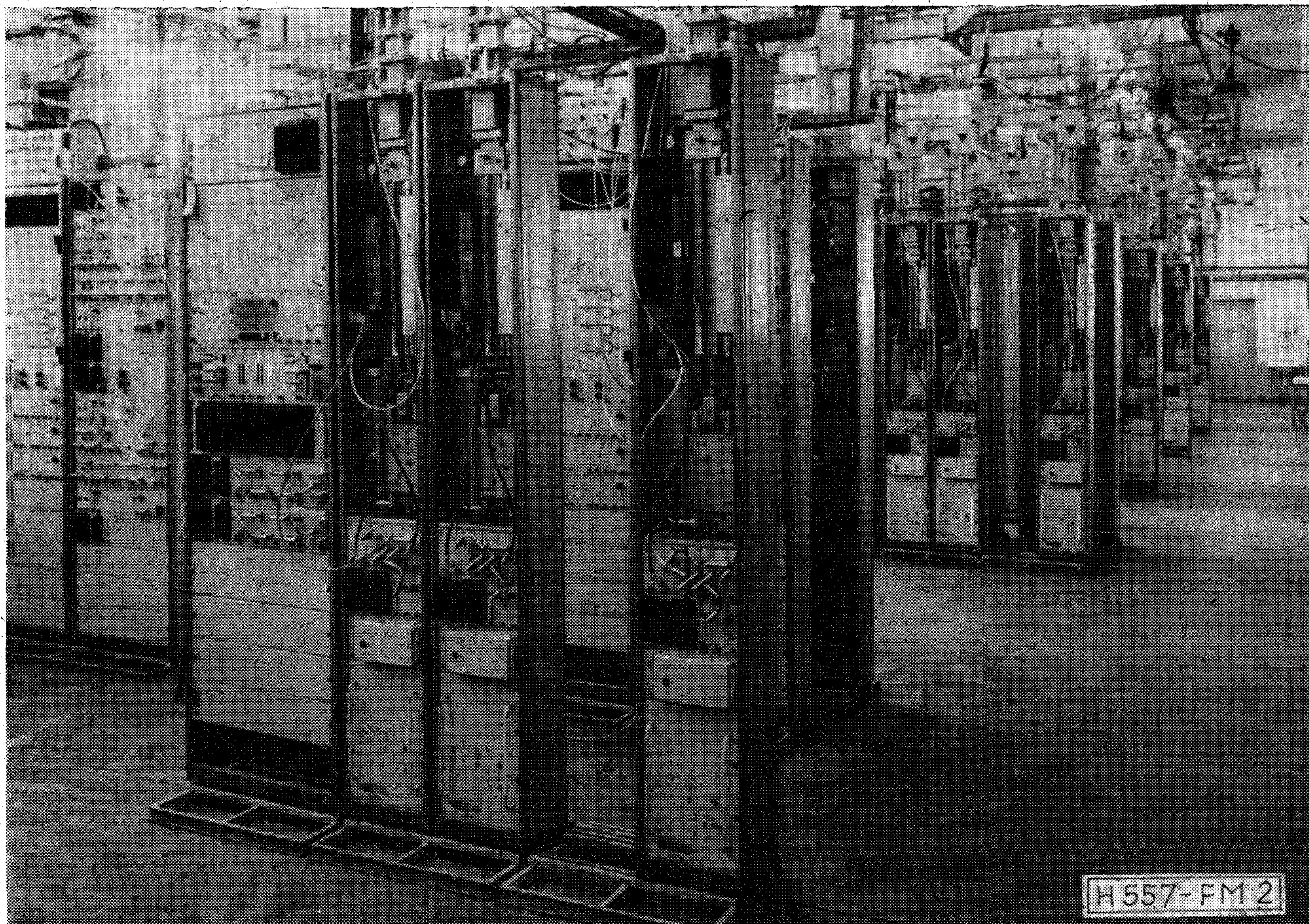
Az elmúlt 25 év alatt számos olyan termékkel szerepelt a piacokon — belföldön és külföldön egyaránt —, amely a híradástechnika ipar jó hírnevét öregbítette.

A vállalat a szocialista iparosítás egyik eredménye volt. A mikrohullámú technikán alapuló hírközlő berendezések és mikrohullámú elektronikus műszerek gyártását kapta feladatul.

E megbízásnak eleget téve a Távközlési Kutató Intézzel együttműködve jelentek meg a GTT típusú, előbb egy-, majd háromcsatornás mikrohullámú gerinchálózati berendezéssel.



1. ábra



2. ábra

A mikrohullámú sokcsatornás berendezések a korszerű hírközlési igényeknek megfelelően alkalmasak nagyszámú vezeték nélküli telefonbeszélgetés egyidejű továbbítására nagy távolságokra.

A **GTT 4000/600** típusú berendezés egyidőben 600 telefonbeszélgetés folytatására alkalmas vezeték nélkül, vagy egy fekete-fehér tv műsor kifogástalan továbbítására. A **GTT 4000/600** típusú berendezések a mai napig is megbízhatóan üzemelnek, mind a hazai kiépítéseken, mind pedig a Szovjetunióban és Csehszlovákiában.

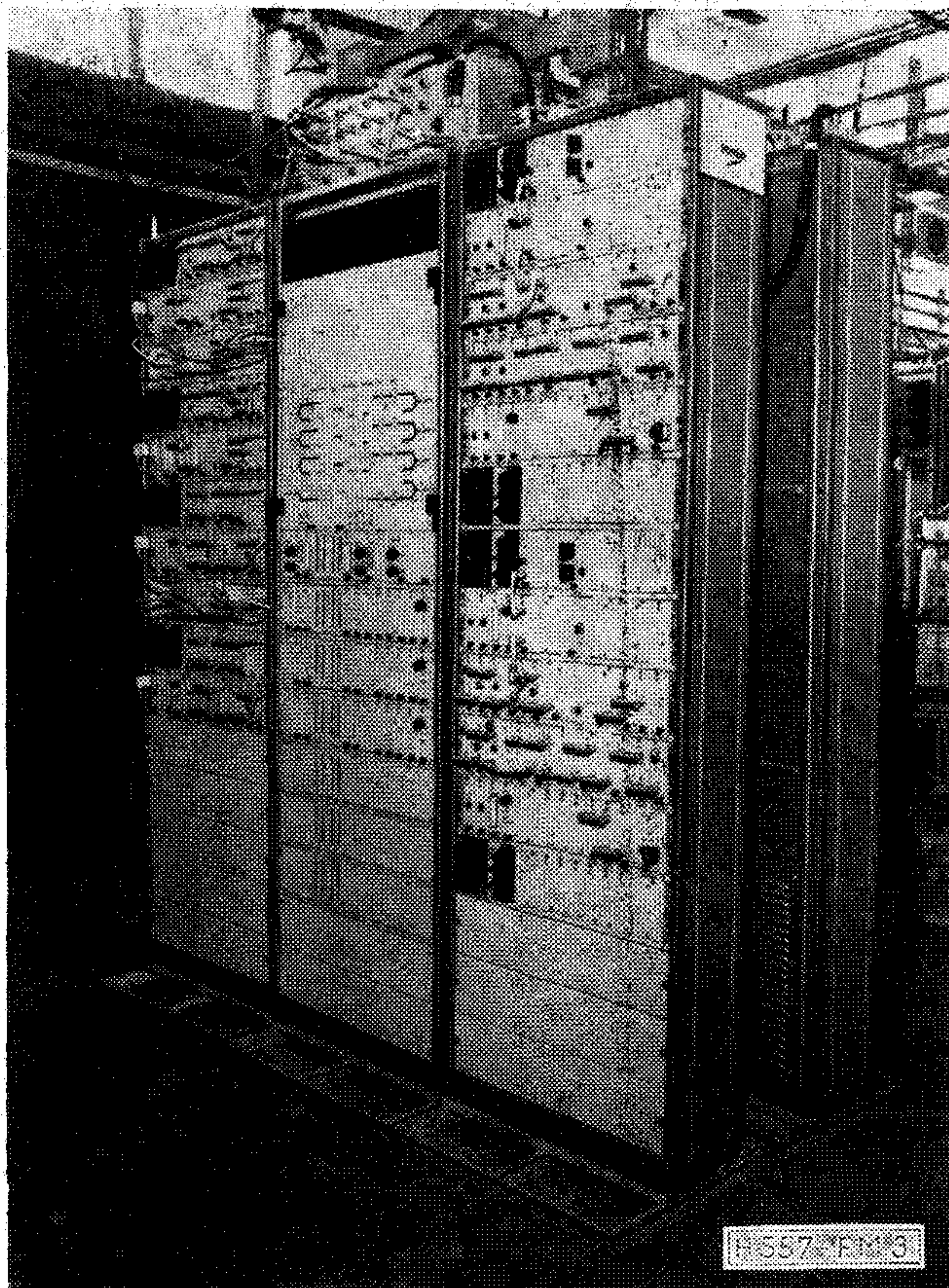
A korszerű rádiórelérendszerek gyártását a szovjet NIIR Kutató Intézet és a Távközlési Kutató Intézet közös fejlesztési eredményével, a **GTT 6000/1920** típusú mikrohullámú rádiórelével folytatta. Ez a berendezés a baráti együttműködés értelmében a **Druzba** nevet kapta. A berendezés már 1920 egyidejű telefonbeszélgetés lebonyolítására és nemcsak fekete-fehér, hanem színes televíziós műsorok továbbítására is alkalmas. A Druzba rádiórelé-rendszer már teljesen tranzisztorizált, ez a megbízhatóságot növeli és egyben csökkenti az áramfogyasztást és a méreteket. Ez a rendszer kiegészült a mikrohullámú vonalak csomópontjain alkalmazott Video és KF kommutátorral, amely egyidejűleg képes 8 különböző televíziós műsort elosztani különböző variációkban.

Korszerűbb szolgáltatásokat nyújt és nagyobb megbízhatósággal rendelkezik a **GTT 70** típusú rádiórelé, a vállalat BNV díjas terméke, amely már integrált áramköri technika alkalmazásával készül.

A berendezésben igen nagy értékű szellemi munka testesül meg, amelyet az alkalmazott 12 szolgálati szabadalom is jelez. E típust szigorú klímakövetelményekre garantálják. Ily módon vált lehetővé a trópusi országokba történő export is. A berendezés exportképességét mutatja a mintegy 18 000 csatornakilométeres vonal létesítése Indiában. Kiváló műszaki tulajdonságait alátámasztja az a tény is, hogy az indiai megrendelő a berendezés know-how-jának átadásához is ragaszkodott.

A mikrohullámú rádiórelé-rendszerek folyamatos áramellátását biztosítja a saját fejlesztésű **3 SZM—48** típusú szünetmentes áramforrás család. Jelentős gazdasági eredményt hozott az antennák gyártásának megkezdése, amely komplett hírhálózatok szállítását tette lehetővé. Az üzem közbeni méréseket, javításokat és karbantartást szolgálják a DFM típusú frekvenciaszámlálók, amelyek különösen előnyösen alkalmazhatók távközlési berendezések fejlesztésénél és üzemi bemérésénél.

A vállalat híradástechnikai iparban méltán elismert jó hírnevét igazolja a Szovjetunióval megkötött legújabb szerződés, az olimpiai mikrohullámú rádiórelé rendszer szállítására, mely közvetlenül csatlakozik a csehszlovákiai és magyarországi mikrohullámú hírhálózatokhoz. Az első szállítások már 1977-ben megkezdődnek. Beszélni kell az egyre szélesedő piacokról is. Első helyen áll a Szovjetunió, mint legrégibb és változatlanul legnagyobb kereskedelmi partner, de a KGST országok mind vásárlói közé tartoznak. Az elmondottakból kitűnik, hogy a negyedszázados jubileumát ünneplő Finommechanikai Vállalat töretlenül halad a korszerűség, a technikai fejlődés útján.



3. ábra



4. ábra

## Diazofilmek nyomtatott áramkörök gyártásában történő alkalmazásáról

HORVÁTH FERENC  
Videoton Vegyi Osztály

A nyomtatott áramkörök az elektronikai iparágak nélkülözhetetlen, s egyre nagyobb mennyiségben igényelt alkatrészeivé váltak. Az előállított berendezések elembázisa, konstrukciós és technológiai szintje rendkívül dinamikus fejlődik és ez a tény elkerülhetetlenül maga után vonja a nyomtatott áramkörökkel szemben támasztott minőségi követelmények fokozódását is.

Ezek a követelmények mindenképp a nyomtatott áramkörök elektromos paramétereinek megbízhatóságában, valamint geometriai és helyezési pontosságában nyilvánulnak meg. Mivel meghatározott irányzat mutatkozik a rajzolat sűrűség és a kontúrméret növekedése irányában, ezeknek a követelményeknek csak a nyomtatott áramkörök gyártási technológiáinak felhasznált alap- és segédanyagainak a konstrukciós fejlesztéssel is lépést tartó, állandó és gyors fejlesztésével lehet eleget tenni.

Ismert tény, hogy egy termék piacképességét konstrukciós adottságain kívül döntően befolyásolja az ára is, ezért külön követelmény, hogy a konstrukciós igényeket a lehető legalacsonyabb költséggel, és legrövidebb átfutási idővel előállított áramkörökkel elégítsük ki. Amint említettük, a fokozódó konstrukciós követelmények elsősorban a nyomtatott áramkörök elektromos paramétereit, valamint geometriai és pozíciós pontossága vonatkozásában nyilvánulnak meg. A fent említett tényezőket a nyomtatott áramköröknél mindenképp a fúrás művelet, az alkalmazott gyártófilmek minősége és pontossága határozza meg.

Az elektromos követelmények kielégítéséhez alapvetően fontos, hogy a nyomtatott áramkör rajzolata maradék nélkül feleljen meg a konstrukciós dokumentációnak (zárlat- és szakadás mentesség stb.), valamint az egyes áramköri rajzolat elemek között a szigetelési ellenállás megkövetelt értéke biztosított legyen. Ez utóbbi esetenként már csak forrasztásgátló és nedvességvédő, forrasztható bevonatok alkalmazásával érhető el.

Az áramkörök rajzolati elemeinek tájolási pontossága ma az igényesebb áramköröknél általában  $\pm 50-150$  mikronos tartományban megkövetelt, a rajzolat bonyolultságától függően. A fúrás művelet során ez a pontosság, különösen az alsó határ csak NC vezérlésű fúrógépekkel biztosítható. A nyomtatott áramköri rajzolat geometriai és helyezési pontosságát döntően befolyásoló másik két tényező a gyártófilm minősége és pontossága, valamint a gyártófilm és a fotózásra előkészített áramköri lemez összetájolása, pozicionálása.

Napjainkban a nyomtatott áramkörök előállítására túlnyomóan ezüstháldid litho-filmeket alkalmaznak, de fokozatosan terjed a hazánkban néhány évvel ezelőtt megjelent diazo filmek felhasználása is, amelyek látható hullámhossz tartományban transzparenssek, UV-tartományban pedig nem áteresztőek.

Mielőtt a két filmrendszer előnyeinek és hátrányainak boncolgatását megkezdénénk, célszerűnek látszik áttekinteni azt, hogy egy fokozott követelményeket is kielégítő, kétoldalas, furatfémezett, rajzolatgalvanizált, forrasztásgátló maszkkal és beültetési rajzollal ellátott áramkör gyártása minimálisan hány féle, és milyen rendeltetésű filmet igényel ezüstháldid filmrendszer alkalmazása esetén. Tekintettel arra, hogy a rajzolatkialakítási és filmkészítési technika ma már meglehetősen széles skálájú kombinációs lehetőséget biztosít, kiindulási feltételként a legáltalánosabban alkalmazott rendszert fogadjuk el.

— a törzs dokumentáció fényceruzás rajzgépen, vagy más módszerrel készített megfelelő oldalról olvasható pozitív filmekből áll;

— az áramköri rajzolat kialakítására negatív működésű fotóréteget ún. fotorezisztet alkalmaznak;

— a forrasztásgátló maszkok és a beültetési rajzolat szitasablonjait negatív működésű sablonkészítési segédanyagokkal fogják elkészíteni.

— a rajzolati gyártófilmek és a fotózásra előkészített áramkörök összetájolási módszere nem igényli a negatív filmeket.

Ebben az esetben ezüstháloid filmrendszer esetén egyetlen áramköri típus gyártásához az alábbi filmek szükségesek:

### 1. Törzsdokumentáció:

- 1.1 1 db. alkatrész oldali rajzoldati film
- 1.2-1 db. forrasztás oldali rajzoldati film
- 1.3 1 db. alkatrész oldali forrasztásgátló maszkfilm
- 1.4 1 db. forrasztás oldali forrasztásgátló maszkfilm
- 1.5 1 db. beültetési rajzolat film.

### 2. Mester-filmek: (a törzsdokuról kontakt másolással készülnek)

- 2.1 1 db. emulziós oldal felől olvasható, alkatrész oldali, negatív rajzolat film;
- 2.2 1 db. emulziós oldal felől olvasható, forrasztás oldali, negatív rajzolat film;
- 2.3 1 db. hordozó oldal felől olvasható, alkatrész oldali, pozitív forrasztásgátló maszkfilm; (felhasználható az 1.3 film)
- 2.4 1 db. hordozó oldal felől olvasható, forrasztás oldali, pozitív forrasztásgátló maszkfilm; (felhasználható az 1.4 film)
- 2.5 1 db. hordozó oldal felől olvasható, negatív beültetési rajzolat film.

### 3. Gyártófilmek: (a mesterfilmekről kontaktmásolással készülnek)

- 3.1 Sorozatnagyságtól függően 1, vagy több darab, hordozó oldal felől olvasható, alkatrész oldali pozitív rajzolat film;
- 3.2 Sorozatnagyságtól függően 1 vagy több darab, hordozó oldal felől olvasható forrasztás oldali, pozitív rajzolat film;
- 3.3 1 db. emulziós oldal felől olvasható, alkatrész oldali, negatív forrasztásgátló maszk szita film (törzsfilmről kontaktmásolható);
- 3.4 1 db. emulziós oldal felől olvasható, forrasztás oldali negatív forrasztásgátló maszk szita film; (törzsfilmről kontaktmásolható);
- 3.5 1 db. emulziós oldal felől olvasható, pozitív beültetési rajzoldati szita film;
- 3.6 1 db. az összes furathelyzetnek megfelelő pozícióban forrszemet tartalmazó negatív film.

Ez utóbbi filmre a furatok meglétének és tájolási pontosságának ellenőrzésekor van szükség, mivel NC vezérlésű fúrógépeknél is előfordul fúrófelcsúszás, nagy elektronikai zavar okozta furatkimaradás, téves fúrás, esetleg pontatlan befúrás. Ezek a hibák a fedett forrszemeket tartalmazó pozitív rajzoldati gyártófilmmel nem regisztrálhatók. A legtöbb esetben erre a célra valamelyik oldal rajzoldati negatívja, vagy a forrasztásgátló maszk szita filmjének egyik plusz példánya felhasználható. Igaz, hogy előfordulhat, hogy akár ezt az ellenőrző filmet, akár a pozitív gyártófilmet érheti külön-külön olyan deformáló

klímahatás, amely az ellenőrzés eredményét valószínűvé teszi.

Megjegyezzük, hogy a felsorolt filmmennyiség csökkenthető, ha közvetlenül pozitív másolatot eredményező autoráccsal vonalas filmeket alkalmaznak. Az ilyen típusú filmek azonban nem terjedtek el a nyomtatott áramkörök gyártásában, aminek nyilván nemcsak a lényegesen magasabb áruk az oka.

Amennyiben a felsorolt filmrendszert elfogadjuk, úgy látható, hogy egy felhasználásra kész gyártófilm előéletében három előhívás, két kontaktmásolás, három fixálás, egy sor öblítés és három szárítás technológiai lépése szerepel.

Ismert tény, hogy az ezüstháloid filmek előállításának technológiai sora a kontaktmásolástól kezdve a szárítással bezárólag lépésenként is sok hibalehetőséget hordoz magában, ennek következtében a gyártó filmek tájolási és geometriai méretpontosságával szemben támasztott követelményeket igen nehéz reprodukálhatóan kielégíteni, s legtöbbször a drága és bonyolult automata, vagy félautomata filmkészítő sorok alkalmazása elkerülhetetlenné válik, s még ilyen esetben is előfordulhatnak előállítási eredetű méretváltozási problémák.

Az ezüstháloid filmek területén az elmúlt évek során elért fejlesztési eredmények szükségessé teszik az olyan — az ezüstháloid film anyagával összefüggő — fogyatékoságok említését, mint a nem kielégítő felbontás, optikai fedettség, az egyetlen szemcseeloszlás, szélhatás stb. A ma általánosan használt ~0,18 mm vastag poliészter hordozójú ezüst haloid litho-filmek kellően gondos készítés esetén ezektől a problémáktól mentesek.

Az ezüstháloid filmek előállításának nehézségei, a közbeeső negatív, vagy pozitív szükségessége, a filmek ellenőrzésre történő felhasználásának körülményessége teremtette meg a diazofilmek létjogosultságának és kifejlesztésének feltételeit.

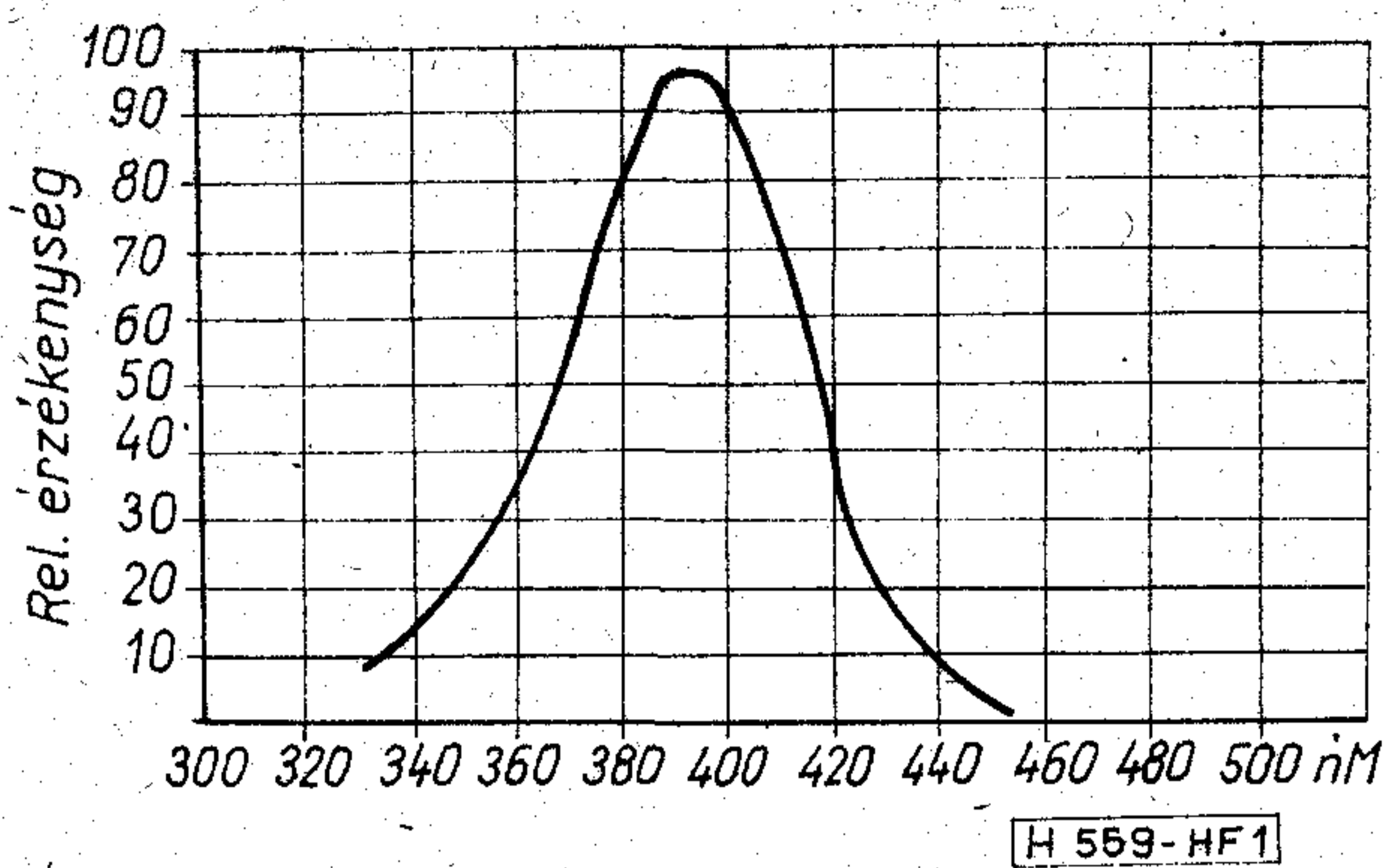
Ma legalább öt olyan jelentős diazofilm előállító cég (sajnálatos módon mindegyik nyugati) nevezhető meg, amelyek nyomtatott áramkörök gyártására alkalmas tulajdonságokkal rendelkező filmtípust forgalmaznak. Ezek a diazofilmek 0,18 mm vastag poliészter hordozóra (az Ag haloid filmek hordozójával azonos) felvitt molekuláris diszperzitású diazovegyület réteget tartalmaznak, amely megvilágítás hatására ammónia gőzben történő kezelés után szintelen vegyületté alakul át.

Ha például a megvilágítás Ag-haloid pozitív filmen keresztül történik, akkor az ammónia gőzökben történő kezelés (előhívás) után az Ag-haloid film sötét részeinek megfelelő helyeken látható fémben átlátszó, sárgás-barna rajzolat, míg az átlátszó részeknek megfelelő helyeken szintelen réteg marad vissza. Ennek megfelelően a diazofilmek pozitív működésűek, vagyis pozitív eredetiről pozitív, negatív eredetiről negatív másolatot adnak.

A látható hullámhossz tartományban sárgás-barna, átlátszó, diazoréteg az ultraibolya tartományba eső hullámhosszúságú sugarakat nem engedi át.

Az említett sárgás-barna transzparens rétegen kívül léteznek ammóniában történő előhívásra transz-





1. ábra

parens fekete, kék, piros, zöld, stb. összesen tízféle változatban színeződő típusok is, ezek azonban a nyomtatott áramkörök rajzolat kialakításánál alkalmazott ultraibolya hullámhossz tartományban nem kielégítő fedettségük miatt elsősorban ellenőrzésre és konstrukciós segédletként alkalmazhatók.

A megvilágítatlan diazofilmek spektrális érzékenységét az 1. ábra szemlélteti. Amint a görbéből látható, a megvilágítatlan diazofilmek ugyanúgy ultraibolya hullámhossz tartományra érzékenyek, mint a nyomtatott áramkörök rajzolat kialakításánál használt legtöbb fotoreziszt. Ebből két következtetést lehet levonni:

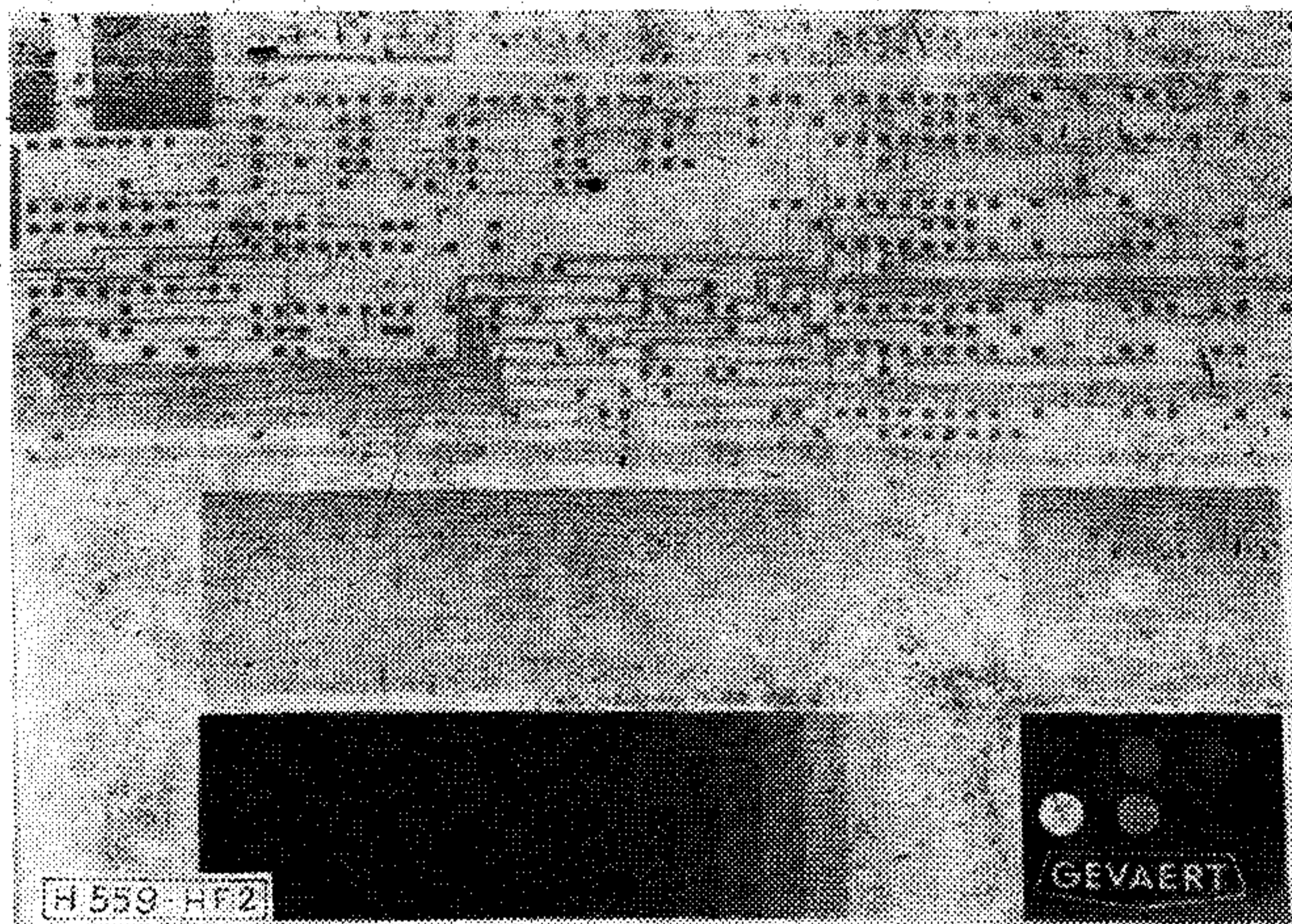
- a diazofilmek rövid ideig tartó nappali fény hatására nem érzékenyek, így feldolgozásuk nem igényel feltétlenül sötét helyiséget.
- a diazofilmek kontaktmásolására a nyomtatott áramkörök rajzolat fotózásánál alkalmazott megvilágító berendezések (Colight, Tranex, PC printer) felhasználhatók.

A diazofilmek kontaktmásolása elvégezhető mind ezüstháloiddal, mind diazo eredetiről. A kontaktmásolás során az „emulzió-emulzió” érintkezés természetesen diazofilmek esetében is követelmény.

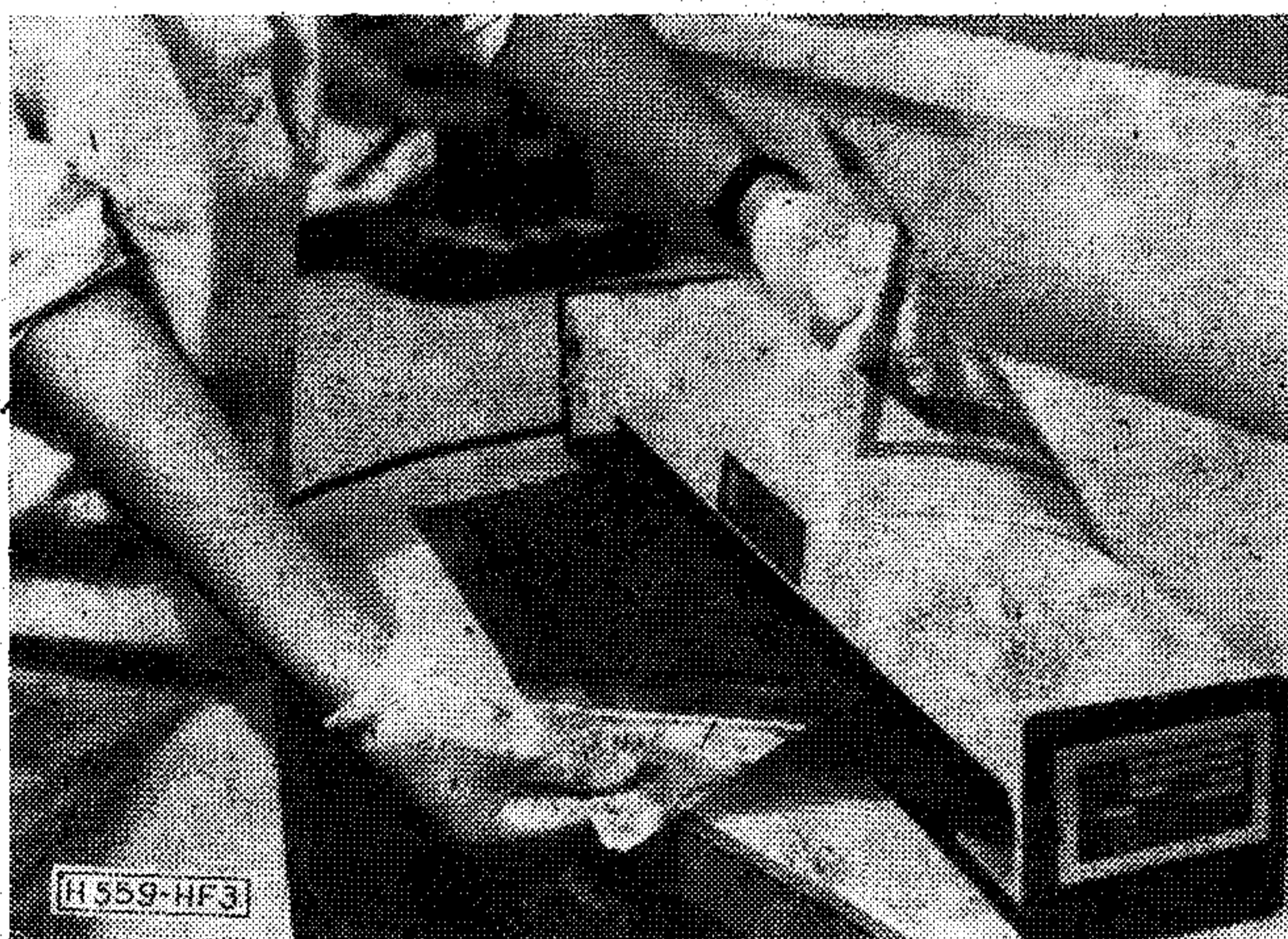
A ma forgalomban levő diazofilmek többségének mindkét oldala azonos fényességű, ezért az emulziós oldal megkülönböztetésének érdekében a gyártótól kikerülő diazo filmek egyik sarkában becsípés van elhelyezve, amit a feldolgozás során gondosan szem előtt kell tartani. Ez kétségtelen, bizonyos kellemetlenséggel jár, és jelentős hibalehetőség forrása lehet. Meg kell azonban jegyezni, hogy létezik már emulziós oldalon mattított diazofilm is, és várhatóan ezt a feldolgozási kényelmetlenséget a közeljövőben a többi gyártó is ki fogja küszöbölni.

Az „emulzió-emulzió” elvből és a pozitív működésből következik, hogy a diazofilmre készített másolat oldal fordított, vagyis ha hordozó oldal felől olvasható pozitív (vagy negatív) volt a kiindulási film, a másolat emulziós oldal felől olvasható pozitív (vagy negatív) lesz. Ezért diazofilmek alkalmazása esetén az oldalhelyességet a törzs és mesterdokumentáció filmjeinél ennek figyelembevételével kell kialakítani.

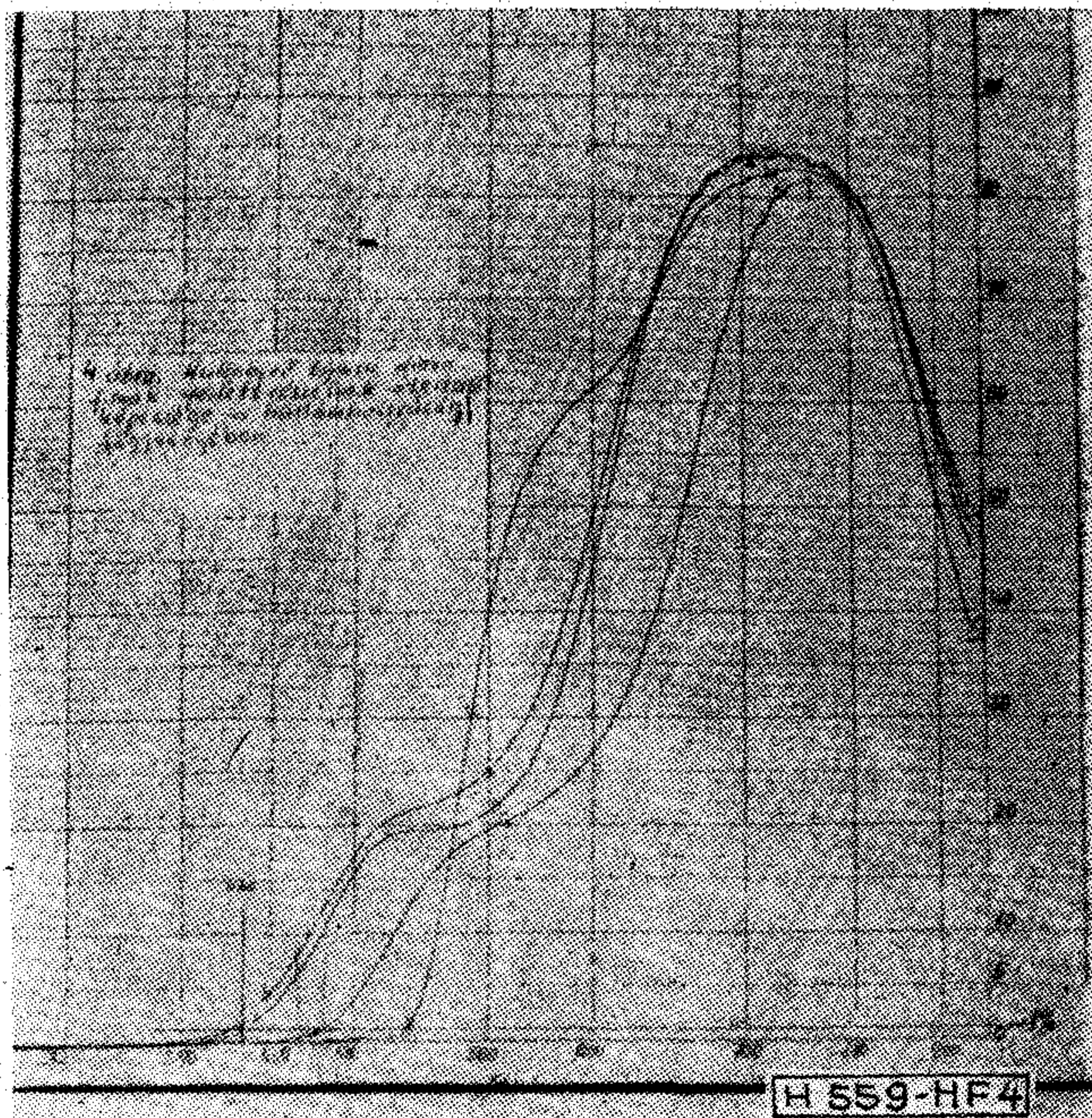
A helyes kontaktmásolási expozíciós idő meghatározásához a filmgyártó cégek optikai sűrűség skálát adnak filmjeikhez, amelynek egy-egy cég által meg-



2. ábra



3. ábra



4. ábra

adott fokozatáig szintelenre előhívódva kell exponálni a filmet — a szilárd fotoreszteknel is alkalmazott módszerrel analóg módon. A 2. ábra egy ilyen beállítási tesztfilm darabot szemléltet a cég által ajánlott optikai sűrűségi skálával. Tapasztalataink szerint az optimális expozíciós idő eléggé nagy tartományban változtatható észrevehető alá, vagy fölé exponálás veszélye nélkül, és a film típusától, valamint a fényforrás erősségétől függően néhány sec.-tól néhány percre terjedhet.

A megvilágított diazofilmek, mint említettük, száraz ammóniagőzben hívhatók elő. Erre a célra zárt térben elhelyezett két egymással szembe fordított, fűthető, speciális továbbító hengerekből álló, diazofilm processzort, előhívót fejlesztettek ki. A hengereket körülvevő zárt térbe egy szifon palackból ammónia oldatot fecskendeznek be, ami a fűtés következtében létrehozza az előhíváshoz szükséges ammónia gőzöket. A megvilágított diazofilmeket a berendezés adagolónyílásán betolva, a két forgó henger átszállítja az ammónia gőzökkel telített térre, a berendezés másik oldalán felhasználásra kész diazofilm jön ki. Egy ilyen berendezést szemléltet az üzem közben a 3. ábrán látható felvétel. Az előhívási ciklus a film hosszúságától függően, 5–30 sec, a szállítási sebessége ugyanis nem szabályozható. A diazofilmek túlhívással szemben teljesen érzéketlenek, többszöri előhívás sem okoz észrevehető elváltozást. Az előhívás elkerülése érdekében egy megvilágítatlan diazofilm csíkot többször átteresztnek az előhívó berendezésen és a kapott csík színmélységét etalonként alkalmazva döntenek el, hogy elegendő-e a másolt filmek teljes előhívásához egyszeri átteresztés, vagy esetleg kétszer-háromszor kell a hívást megismételni.

Tapasztalataink szerint, a legtöbb diazofilm egyszeri átteresztéssel előhívható. A nálunk rendelkezésre álló berendezéseken egy diazo kontaktmásolat elkészítése a megvilágító berendezésbe történő behelyezéstől a kész és azonnal felhasználható diazo másolat kézhezvételéig nem egészen öt percet igényel. Hogy ez a tény milyen előnyöket jelent az ezüstháloidd filmekkel szemben, úgy gondoljuk nem szorul külön magyarázatra.

A diazofilmeiken kapott másolat képátadó hűsége tökéletes, és nagyon jól reprodukálható. Ennek nyilván egyik alapvető oka éppen az, hogy a kontaktmásolat elkészítése mindössze két lépésből, a megvilágításból és az előhívásból áll, s elmaradnak az ezüstháloidd filmek előhívásának vizes oldatban történő kezelési lépései, valamint a befejező szárítás. A másik oka az a tény, hogy a diazo réteg molekuláris diszperzitású. Ennek következtében a felbontóképesség — a gyártócégek állításai szerint — 1–2 mikron nagyságú. Ez valóban lényegesen nagyobb érték, mint a legjobb ezüst-háloidd litho filmek felbontóképessége, azonban nyomtatott áramkörök vonatkozásában egy ilyen magas felbontás nem indokolt. Az viszont igaz, hogy a molekuláris emulzió szerkezet következtében a diazofilmeiken szélhatás csak akkor jelentkezhet, ha azt az ezüstháloidd eredeti tartalmazta, aminek egyébként legkisebb hibáit — éppen kiváló felbontása és képátadó hűsége miatt a diazofilm átveszi.

A diazofilmek hőmérséklet és relatív páratartalom ingadozására bekövetkező reverzibilis méretváltozásai — tekintettel az azonos vastagságú poliészter hordozóra — megegyeznek az ezüstháloidd filmek hordozóinak méretváltozásaival.

A nyomtatott áramkörök rajzolatának kialakítására alkalmazott negatív fotoreziszték spektrális érzékenységtartománya általában 320–440 nm közé esik. Emiatt alapvető követelmény, hogy ebben a tartományban a diazofilmek „sötét” részei megfelelő optikai fedettséggel, a „szintelen” színei pedig megfelelő átteresztőképességgel rendelkezzenek.

Elterjedten azt tartják, hogy egy jó ezüstháloidd film szintelen részeinek optikai fedettsége (denzitása) 0,1 (~98% átteresztőképesség), sötét részeinek optikai fedettsége 3,5 (~0,03% átteresztő képesség) körüli, denzitás értékkel jellemezhető.

A diazofilmek esetében a szintelen részek átteresztőképessége mintegy 20–30%-kal alacsonyabb az ezüstháloidd filmek átteresztő képességénél, „sötét” részeinek fedettsége pedig 2,0–2,5 denzitás értékkel (1,0–0,3% átteresztőképesség) jellemezhető (az említett hullámhossz tartomány felső határának közelében.)

A 4. ábrán négy, különböző típusú diazofilm „sötét” részeinek százalékos átteresztőképessége látható a hullámhossz tartomány függvényében.

Ha az imént említett, ezüstháloidd filmeket jellemző optikai adatokat kritériumnak tekintjük, akkor a diazofilmeiket elvileg gyártásra alkalmatlannak kellene tekintenünk. Vizsgáljuk meg részletesebben, hogy mit takarnak gyakorlati szempontból az ezüstháloidd és a diazofilmek optikai tulajdonságai között mutatkozó, a diazofilmeire nézve kétségtelenül hátrányos különbségek.

Ismeretes, hogy a szilárd reziszték optimális megvilágítási idejét a szállító cég által adott denzitási skála egy meghatározott értékére kell beállítani, előtét filmként a mindenkori gyártófilmet alkalmazva.

Például a Du PONT cég a Riston 120 S típusú rezisztthez a saját 17 fokozatú, 0,5 D–1,30 D, AD=0,05 denzitási adatokkal rendelkező denzitási skálájának 10. fokozatát jelöli meg optimális polimerizálási (megvilágítási) értéként, vagyis a gyártófilm előttén és a denzitási skálán keresztül megvilágított regisztnak előhívás után a skála 10. fokozata alatt még bizonyos mértékig fenn kell maradnia. A reziszt feldolgozási játéka, tapasztalataink és a cég állítása szerint  $\pm 2$  fokozat eltérést lehetővé tesz. A megfelelő áttekinthetőség érdekében az alábbi táblázatban megadjuk az említett 17 fokozatú denzitási skála optikai adatait.

A számítás alapját a következő összefüggések képezik:

$$D = \lg O; O = \frac{1}{T}; T\% = T \cdot 100,$$

ahol  $D$  a denzitás,  $O$  az opacitás,  $T$  a transzmisszió, nagy átteresztő képesség.

A 17 fokozatú denzitási skála adatai:

$$0,50 D - 1,30 D; D = 0,05.$$

Fok	P	O	T	T%	Ag – haloid				Diazó			
					fedett		szintelen		fedett		szintelen	
1	0,50	3,16	0,316	31,6								
2	0,55	3,55	0,281	28,1	D	T%	D	T%	D	T%	D	T%
3	0,60	3,98	0,251	25,1	3,53	0,03	0,10	98	2,5	1—0,3	0,2— 0,15	66— 78
4	0,65	4,47	0,224	22,4								
5	0,70	5,01	0,199	19,9								
6	0,75	5,62	0,178	17,8								
7	0,80	6,31	0,153	15,3								
8	0,85	7,08	0,141	14,1								
9	0,90	7,95	0,125	12,5								
10	0,95	8,91	0,112	11,2								
11	1,00	10,0	0,100	10,0								
12	1,05	11,2	0,089	8,9								
13	1,10	12,6	0,079	7,9								
14	1,15	14,1	0,070	7,0								
15	1,20	15,9	0,063	6,3								
16	1,25	17,8	0,059	5,9								
17	1,30	19,96	0,051	5,1								

A táblázatból kitűnik, hogy az említett 17 fokozatú denzitási skála első fokozatának áteresztő képessége 31,6%, tizedik fokozatáé 11,2%, 17. fokozatáé 5,1%.

Minden gyakorlati alkalmazó előtt ismeretes, hogy amennyiben a 11,2% áteresztő képességgel rendelkező 10. fokozat alatt a Riston 120 S reziszt még éppen fent marad előhíváskor, akkor a 31,6% áteresztő képességgel rendelkező első fokozat alatt a legkisebb mértékű hívódás sem következik be, amíg az 5,1% áteresztő képességgel rendelkező 17. fokozat alól minden nehézség nélkül tisztára „lehívható” a reziszt.

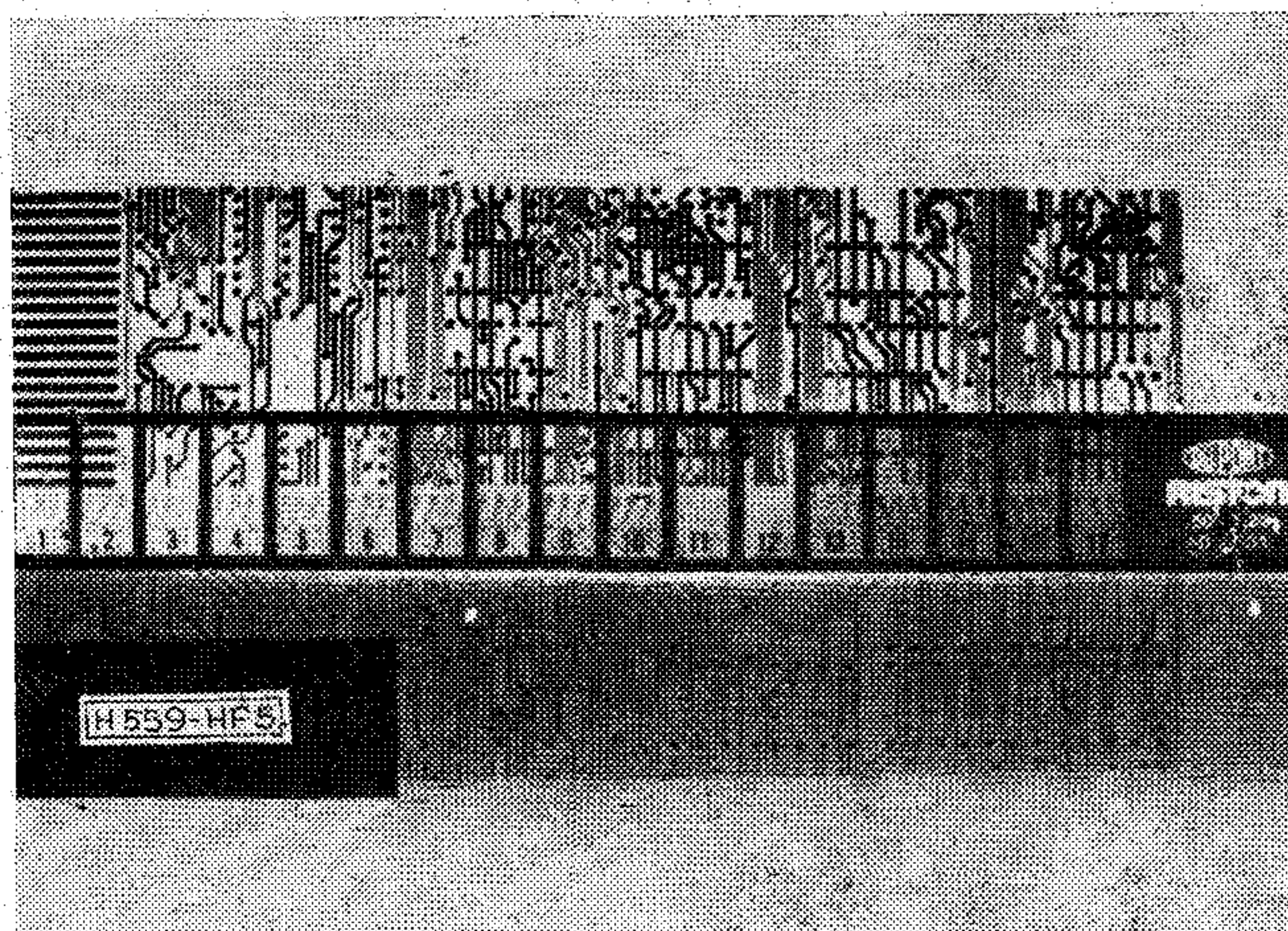
Mindebből arra lehet következtetni, hogy az ezüstháloid filmek szintelen részeinek 90–98%-os áteresztő képességével rendelkező diazofilmeken keresztül — ez a reziszt — különösebb probléma nélkül és ugyanolyan expozíciós idővel feldolgozható kell, hogy legyen. A másik oldalról nézve, ha a 17 fokozatú denzitási skála 17 fokozatának 5,1%-os áteresztőképessége ellenére sem polimerizálódik a reziszt, akkor az 1–0,3% áteresztőképességű fedett diazo rétegek alatt sem várható — ennél a rezisztnél, névleges megvilágítás mellett — a legkisebb mértékű polimerizálódás sem.

Ezt a fejtegetést egyébként a gyakorlat is igazolja. Az a tény, hogy az ezüstháloid és a diazo filmek szintelen és fedett részeinek optikai tulajdonságai között mutatkozó eltérés a gyártásban éppen alkalmazott fotoreziszt esetében okoz-e problémát vagy sem, a legegyszerűbben úgy dönthető el, hogy az alkalmazott denzitási skálára, hossztengegyében kettéosztva, egymás mellé egy diazo és egy korábban jónak minősített ezüstháloid előtét filmcsíkot helyezünk (természetesen azonos hordozó vastagságúakat), és egyszerre végezzük el a megvilágítást a kombinált előtét filmekkel rendelkező denzitási skáláról. Amennyiben előhívás után a két előtét film alatti maradék fokozatokban nagy különbség mutatkozik, úgy kiegészítő vizsgálatok szükségesek. Egy ilyen kombinált előtét filmmel ellátott denzitási skálát az 5. ábrán mutatunk be.

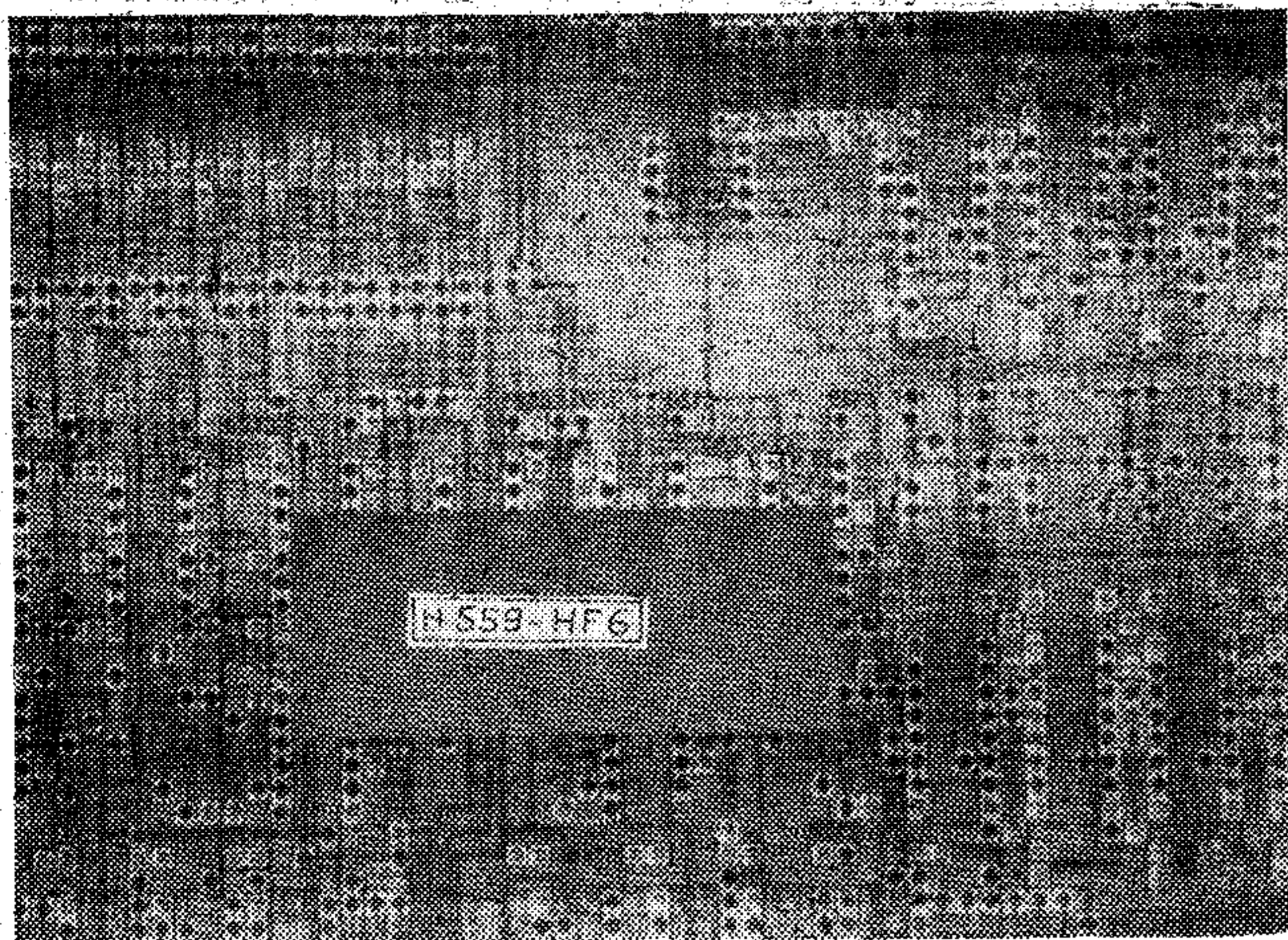
Mi eddig az említett Riston 120 S, és még néhány kipróbált fotoreziszt és többféle diazofilm esetében ezzel a módszerrel a két filmtípus között egy fokozatnál nagyobb különbséget nem tudunk kimutatni.

A diazofilmek azon tulajdonsága, hogy fedett részeik a látható hullámhossz tartományában átlátszóak, a következő előnyöket jelentik:

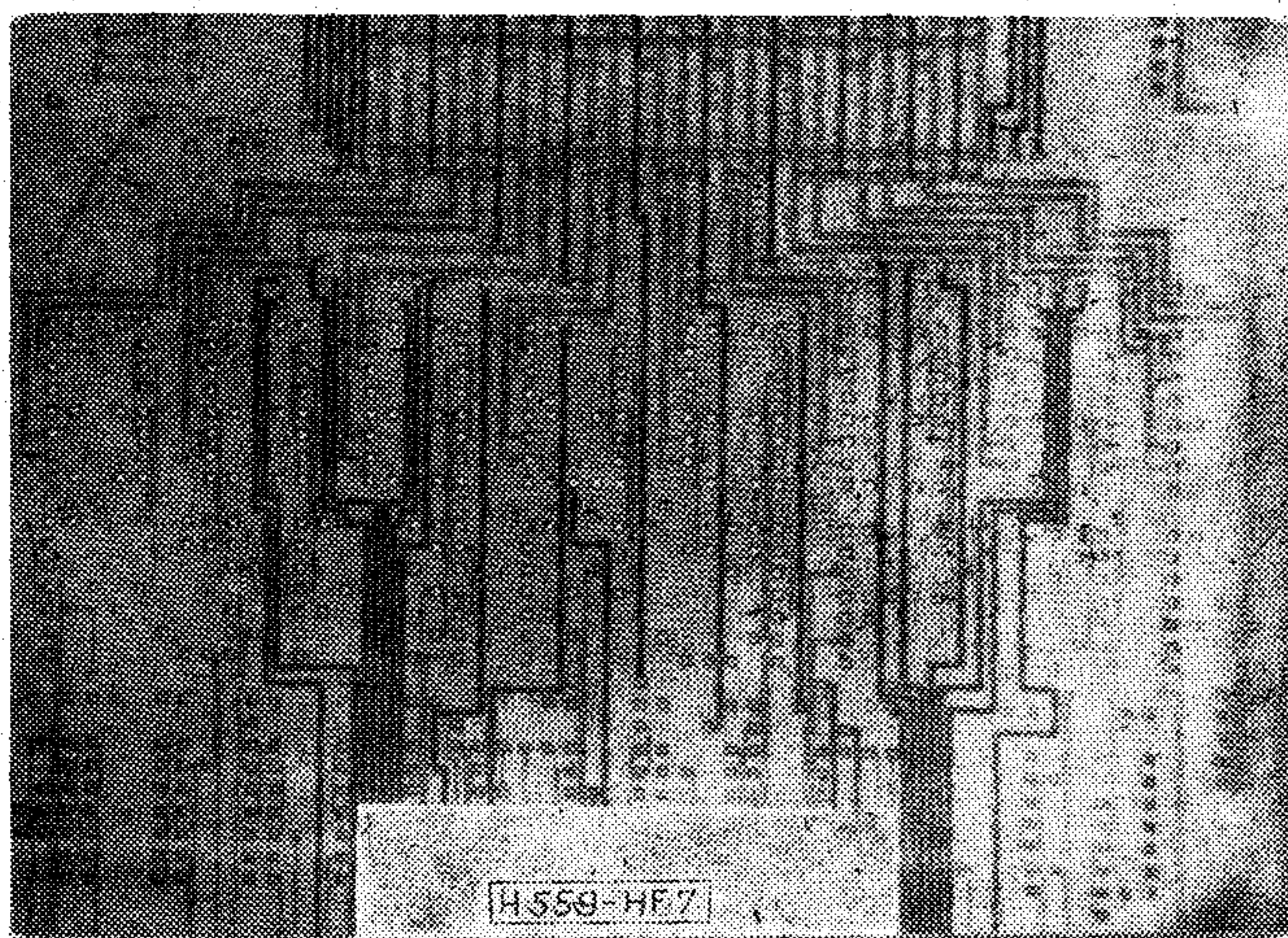
1. A két oldal, de akár a teljes gyártófilm sorozat egymáshoz viszonyított pozíciós pontossága közvetlenül a gyártófilmekkel, és jól láthatóan ellenőrizhető, amint ezt a 6. ábrán látható felvétel bizonyítja. Ezüstháloid filmek esetében ez a művelet (a forrasztásgátló maszk gyártófilmjei negatívak, a többi gyártófilm pozitív) csak pozitív-negatív filmpárok segítségével, vagyis nem a közvetlen gyártófilmekkel végezhető el. Ennek különösen többretegű áramkörök filmjeinek ellenőrzésekor van igen nagy jelentősége.
2. A diazo rajzolati gyártófilm, amint ezt a 7. ábrán láthatjuk, lehetővé teszi, hogy a forrasztásgátló maszk alatt elhelyezkedő furatok pozíciós



5. ábra



6. ábra



7. ábra

pontosságát meghatározzuk, vagyis a fúrási pontatlanság azonnal, és közvetlenül a gyártófilm-mel felfedezhető. Könnyen meghatározható, hogy a film és a furat pozíciós pontatlansága fúrási jellegű, vagy a film deformálódásából ered. Mindez a még nem furatfémezett, nem fotózott lemezeken felfedezhető. Ezüstháloid filmek esetében ez az ellenőrzés csak előhívás után végezhető el kétséget kizáróan. (Az ellenőrzésre használt negatív filmet ugyanis külön-külön is érhetik olyan hatások, amelyek következtében lényeges méretváltozásokat szenved el.)

3. Szükségtelen külön fúrási ellenőrző film alkalmazása.
4. Az elektromos ellenőrzési pontok (zárlat és szakadásmentesség, szigetelési ellenállás ellenőrzésének mérőpontjai) az egymásra helyezett filmek segítségével kiválaszthatók, tekintettel arra, hogy a különböző oldalak huzalozási

érintkező pontjai mélyebb szintónus formájában láthatók.

A diazofilmek mechanikai sérülésekkel szemben ellenállóbbak, mint az ezüstháloid filmek, s eddigi tapasztalataink szerint többszáz megvilágítás sem okoz észrevehető elváltozást a filmek minőségében.

Kétségtelenül hátrány azonban a diazofilmek esetében az a tény, hogy a használat közben bekövetkező retusálható meghibásodások a fedett és színtelen részek kevésbé kifejezett színelkülönbsége miatt nehezebben fedezhető fel, s hogy a retusálásukra — legalábbis ismereteink szerint — jelenleg csak nyugati importból beszerezhető anyagok alkalmazhatók.

A nyomtatott áramköröket gyártó vállalatok általában rendelkeznek olyan megvilágító berendezéssel, amellyel a diazofilmek kontaktmásolása elvégezhető. Így a diazofilmek esetleges bevezetése mindössze egy nem túlságosan drága diazofilm-processzor tőkés valuta vonzatú beruházási igényt támaszt.

A diazofilmek árfekvése jelenleg még magasabb, mint az ezüstháloid lith filmeké.

Tekintetbe véve, hogy a nyomtatott áramkörök törzsdokumentációja túlnyomóan pozitív ezüstháloid filmek formájában készül (a fényceruzás rajzgépek és a ragasztásos technológiák ilyen filmeket eredményeznek), s mivel ügyviteli szempontból mindenképpen célszerű a törzsmester- és gyártó dokumentáció filmjeit külön-külön elkészíteni, diazofilmrendszer esetén is csak fúrási ellenőrző film takarítható meg.

Az viszont nem mellékes szempont, hogy a törzsdokumentáció kivételével a mester- és gyártófilmek lényegesen jobban reprodukálható, gyorsabban és olcsóbban előállítható diazofilmekre készülhetnek.

Ha a diazo és ezüstháloid filmek előnyeit és hátrányait ezek után összehasonlítjuk, a mérleg vitathatatlanul a diazofilmek javára billen.

Felvetődik azonban a kérdés, hogy ha a diazofilmek ennyi és ilyen nagy jelentőségű előnnyel rendelkeznek, miért nem szorítják ki robbanásszerűen az ezüstháloid filmeket a nyomtatott áramköri mester-, és gyártó dokumentációk területéről. Valóban, a diazofilmek térhódítása lényegesen lassúbb, mint felsorolt érveik alapján ez várható volna.

Előfordulhat, hogy erre a kérdésre csak további szélesebb körű vizsgálataink adnak választ annál is inkább, mert az eddig általunk kipróbált és pozitíven minősített diazofilmek előállítói is egyre másra jelentik be a filmek egyes paramétereinek pozitív irányban történt módosításai területén elért sikereiket. Ez kétségtelenül arra enged következtetni, hogy a diazofilm még nem kiforrott termék, amelynek bevezetése hosszadalmas és mindenre kiterjedő technikai és gazdaságossági megfontolást, közvetlen előkísérleteket és tapasztalatokat igényel.

# VIDEOTON





# Kazettás, mágnesszalagos számítástechnikai perifériák

A magyar számítástechnikai kormányprogram keretében a kazettás, mágnesszalagos számítástechnikai perifériák fejlesztésében és gyártásában a Budapesti Rádiótechnikai Gyár játszik jelentős szerepet.

A BRG által gyártott adatgyűjtő rendszer nagy tömegű alfanumerikus adatok helyi — a további feldolgozást végző számítógéptől független — pontos, gyors rögzítésére alkalmas. A rendszer alapelemei az „Egységes Számítógép Rendszer” előírásainak megfelelőek, approbációjuk 1973-ban, illetve 1974-ben megtörtént.

A rendszer kifejlesztésénél jelentős szerepet játszott az a világszerte trend, mely szerint a mechanikus adatrögzítéssel szemben egyre inkább előtérbe kerül a mágneses jelerőltetés.

A számítógép perifériák forgalmazását a RAVILL Kereskedelmi Vállalat végzi az újonnan alakult RAVILL-BRG Számítástechnikai Vevőszolgálati Irodán keresztül. Természetesen az iroda tevékenysége nem szorítkozhat csupán a forgalmazásra, hiszen számítógép perifériák felhasználásra kerülhetnek komplett számítógépes rendszerben, vagy önálló adatgyűjtő rendszerként, más perifériákkal összekapcsolva. Így a forgalmazáson kívül számos kiegészítő, de feltétlen szükséges további szolgáltatást is biztosítani kell, melyek közül a legfontosabbak:

— Rendszerelemzés, rendszertervezés, szervezési tanácsadás. Ezt a célt szolgálja a bemutatóteremben felállított komplett számítógépperiféria rendszer, melynek segítségével működés közben szimulálhatók (esetleg végezhető) és bemutathatók a konkrét feladatok megoldási lehetőségei.

- Üzembehelyezés
- Beindulási segítségnyújtás
- Oktatás

A számítógépperiféria rendszertől elvárt teljesítmény csak úgy biztosítható, ha a tényleges munkát végzők birtokában vannak azoknak az ismereteknek, melyek a berendezések kezeléséhez, karbantartásához szükségesek. Ezen információk megszerzését biztosítják az intézményesen szervezett gépkezelői (operátori) és műszaki-karbantartó tanfolyamok.

A Számítástechnikai Vevőszolgálati Iroda a fenti feladatok ellátását saját szakembereivel, illetve a gyártó cég szakembereinek közreműködésével végzi.

## Számítástechnikai berendezések

A BRG számítástechnikai perifériái audió minőségű, mágnesszalaggal töltött COMPACT kazettát alkalmaznak adathordozóként, mely olcsóbb és igénytelenebb a computerszalagnál, könnyebben kezelhető a széles mágnesszalagnál. A szalaggal

szemben különösebb követelmény nincs, minden fajta megfelel, melyet a hangtechnikában jó minőségű felvétel készítésére használni lehet.

Szemben a hagyományos adathordozókkal, a mágnesszalagon rögzített információ javítható, átírható vagy letörölhető, a kazetta többször — min. 100-szor — felhasználható. Egy kazetta oldal 1 beíró 1 napi munkáját — kb. 1 lyukszalagtekericsnyi vagy 1000–1200 lyukkártyányi információt — képes tárolni. A kazetta súlya kb. tizede, tárolási helyigénye kb. negyede a lyukszalag-tekericsnek, könnyen szállítható.

A számítógép periféria gyártmánycsalád tagjai:

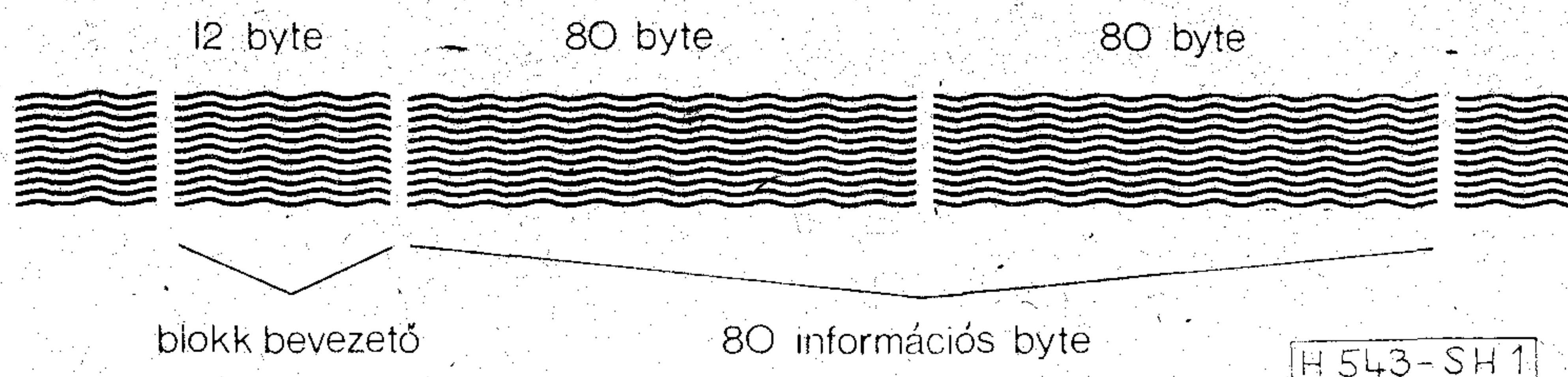
- Kazettás mágnesszalagos mechanika:
- Kazettás mágnesszalagos adattároló:
- Kazettás mágnesszalagos alfanumerikus adat-előkészítő:
- Széles mágnesszalagos konverter.

## Általános adatok

Az információ rögzítése a szalagra 80 karakteres (=80 bytes) rekordok formájában történik. A rögzítés módja hangtechnikai, 1 karakternek (= 1 byte-nak) megfelel a szalagon egy jelcsomag, amely különböző frekvenciájú jelek keverékéből áll. A rögzítés megfelel a sztereo szabványoknak. A byte alsó 4 bitje 4 meghatározott frekvenciájú jel keveréként az egyik sztereo sávra, a felső 4 bitje azonos módon a másik sztereo sávra kerül felírásra. Ilyen módon a szalagot az egyik irányba mozgatva a szalag egyik felére lehet felírni, míg a kazettát megfordítva, a felírás a szalag másik felére történik. Felírásakor „L” bitérték esetén a bit helyi értékétől függően  $f_1, f_2, f_3, f_4$  frekvenciák, „O” bitérték esetén a bit helyi értékétől függetlenül, egy-egy „O” bitértéknek megfelelő egységnyi  $f_5$  frekvencia kerül a szalagra. Például az egyik félsáv 0001 bitkombinációja esetén  $3 f_5 + f_1$  frekvencia keverék kerül rögzítésre.

A szalagon levő jelcsomag kiértékelése szelektorokkal történik. A jelcsomag rákerül a szelektorok bemenetére. Ha a csomag tartalmaz a szelektor frekvenciájával azonos frekvenciájú jelet, akkor a szelektor beleng és a kimenete a csomag végén magas lesz. Ha ilyen frekvenciájú jel nincs a jelcsomagban, a szelektor nyugalomban van és a csomag végén a kimenet alacsony. Tehát ha a csomag végén minden szelektor kimenetéről mintát veszünk, visszakapjuk az eredetileg felírt információt.

Az egymásután felírt byte-okat szünet választja el. Egy rekordban a szalagon fizikailag 172 byte található, ami ténylegesen 80 különböző információs byte-nak felel meg. Rögzítéskor minden byte két-



1. ábra Jelcsomag elhelyezkedése a mégnesszalagon

szer kerül a szalagra egymástól 80 karakteres távolságra, vagyis a 80 byte-os rekord egymás után kétszer található a szalagon. Az információt megelőzi egy 12 byte-os jelsorozat, mely az első információs byte pontos helyét segít meghatározni.

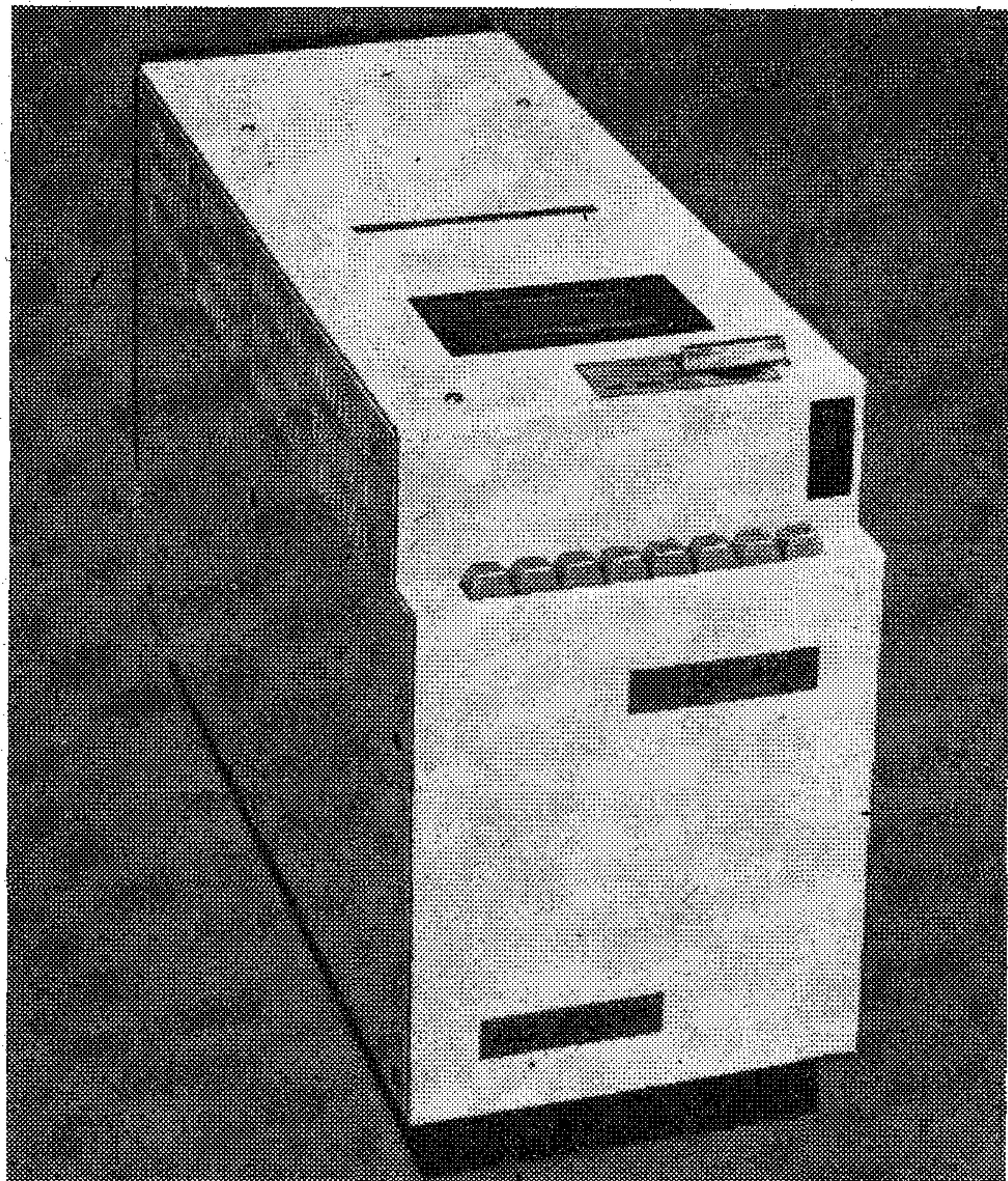
A mechanika két, ellentétes irányban forgó lendkeréket és főtengelyt tartalmaz, ezek biztosítják a szalag két irányú, normál és gyors sebességű, nagy pontosságú mozgatását. Fototranzisztorok érzékelik a szalag kezdetét és végét, valamint a szalagmozgás folyamatosságát. A mechanika üzemmódjai elektronikusan vezérelhetők.

#### LK-4 (EC 5094) kazettás adattároló

A berendezés mágnesszalagos kazettán rögzíti a 8 bemeneti vonalon érkező digitális információt. Az információ forgalom a BSI szabvány előírásainak megfelelően történik.

Kétféle vezérléssel működtethető: ON-LINE üzemmódban csak az interface csatlakozó-vonalain keresztül adhatók utasítások a tárolónak. OFF-LINE üzemmódban a készüléken található billentyűzet segítségével jelölhető ki a szükséges utasítás.

Az adatok szalagra írása, ill. olvasása a beépített byte-os puffertár segítségével történik. A beírás és a kiolvasás sebessége az adatvonalakon max. 4 kbyte/sec (max. 80 byte-os adattömbre vonatkozóan).



2. ábra. LK-4 (EC 5094) kazettás adattároló

Az egyszerű kezelés és könnyű hibafelmérés érdekében az LK-4 számos automatikus figyelő- és hibajelző rendszert tartalmaz. Lámpajelzés, vonalra kiadott jel vagy mindkettő formájában a következő jelzéseket szolgáltatja: szalagkezdet (BOT), szalagvég (EOT), kazetta a helyén (KH), írástiltás (P), kazettaoldal: A vagy B, táphiba (TH) software-hiba (SH), hardware-hiba (HH), on-line/off-line (ONL). SH és HH jelzés esetén a hibajelzés okát is megadja, 11 fénydióda közül a megfelelő kivilágításával.

Az LK-4 hét utasítással működtethető:

Billentyűzetről is adható utasítások:

- gyors vissza,
- egy blokk vissza (EBV),
- olvasás,
- beírás,
- gyors előre.

Csak vonalról adható utasítások:

- rekordblokk üzem (R/B),
- blokkvége, írásnál (BEND) 80 byte-nál rövidebb rekord esetén automatikus SPACE feltöltés.

További billentyűk:

- utasítástörlés (HOM),
- kezdeti betöltés (LOAD),
- on-line/off-line (ON LINE).

Az LK-4 felépítése

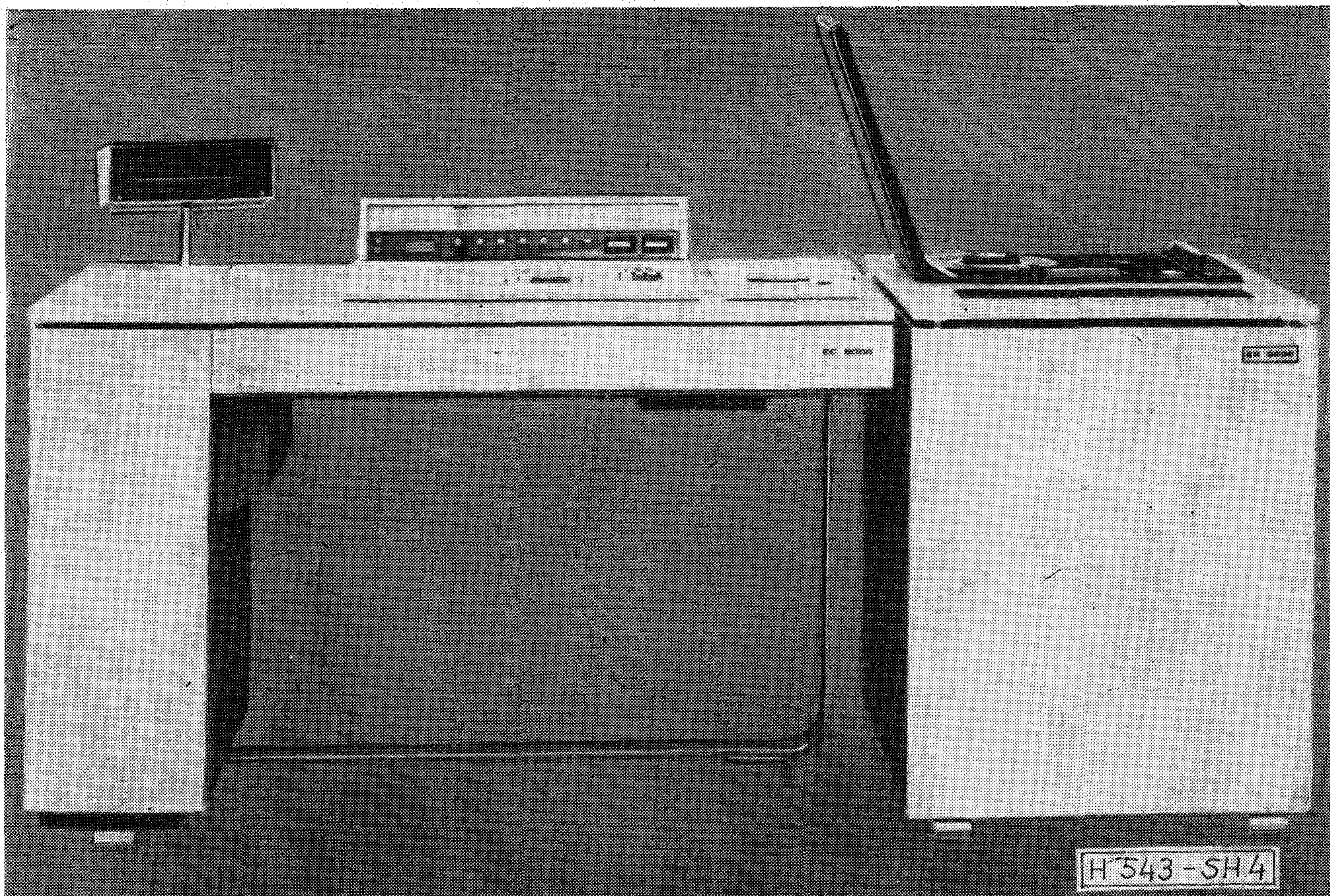
Az adattároló fő egységei:

1. Adatmagnó (mechanika);
2. Vezérlő elektronika;
3. Tápegység;
4. Ventilátor.

A fenti részegységek dugaszolhatóan csereszabatosak.

Az adatmagnó — a mágneses felírást és olvasást végző egység. A szalagmozgást a mechanika végzi. A szalagmozgató mechanizmuson kívül tartalmazza az olvasóerősítőket, a csévélóorsók forgásérzékelő áramköreit és a kazetta behelyezésekor működő érzékelő mikrokapcsolókat. A mechanika teljesen elektromos vezérléssel működik, kézi beavatkozást csak a kazetta ki-, behelyezése igényel — ez a kapcsolókar elfordításával végezhető el.

Az adatmagnó elektronika tartalmazza az író és olvasó áramköröket, a törlő- és előmágnesező oszcillátort, a mágnesek meghajtó áramköreit, néhány jelformáló áramkört és a hibajelző áramkörök közül azokat, melyek az adatmagnó meghibásodását érzékelik és jelzik. Az adatmagnó tartalmaz 8 jelzőlámpát a tároló üzemi állapotának jelzésére.



3. ábra. SLK—4 (EC 9006) kazettás adatelőkészítés és EK 9006 konverter

A vezérlő elektronika tartalmazza a puffertárat, azokat a logikai áramköröket, melyek a mechanika mozgásait és a felírást-olvasást vezérlik, továbbá a hibás vezérléseket érzékelő hibajelző egységet a kijelző fénydiódákkal, az interface csatlakozóval, valamint a címbeállító számtárcsát a kiválasztó áramkörökkel együtt. Ugyancsak ebben az egységben található a vezérlő billentyűsor.

A tápegység biztosítja a hálózati feszültség széles tűréshatárok között történő változása esetén is a stabil tápfeszültségeket. Rövidzárvédelemmel rendelkezik és automatikus kikapcsolás esetén lámpa- és vonaljelzést ad a hibáról. Hálózatkimaradás esetén a hálózati feszültség visszatérésekor csak operátori beavatkozással kapcsolható be a készülék.

#### *SLK—4 (EC 9006) kazettás adatelőkészítő*

A berendezés központi adatfeldolgozó termekben vagy decentralizált irodai munkahelyeken alkalmazható. Az SLK—4 információk rögzítésére, a rögzített adatok ellenőrzésére és javítására, továbbá visszajátszására alkalmas.

Primér adatforrásokból (számla, raktári bizonylat stb.) az adatok az alfanumerikus billentyűzet segítségével kazettás mágnesszalagra rögzíthetők. Az adatbevitel történehet csatlakozó egységről is. Az adatrögzítés 80 (kívánságra 160) karakteres blokk formátumban történik. A megírt kazettát egy másik személy a primér adatok ismételt bebillentyűzésével ellenőrizheti. Az SLK—4 típusú berendezés elsősorban a lyukkártyás és lyukszalagos berendezéseket váltja ki előnyösen.

A berendezés az alábbi üzemmódokban dolgozhat: gyors előrecsévélés, gyors hátracsévélés, programbevitel, programellenőrzés, címzés, adatbevitel, adatellenőrzés, adatkeresés, kiolvasás, egy blokk vissza.

Az adatbevitel történehet: klaviatúráról; csatlakozó egységről.

Programbevitel módja: klaviatúráról; programkazettáról; csatlakozó egységről.

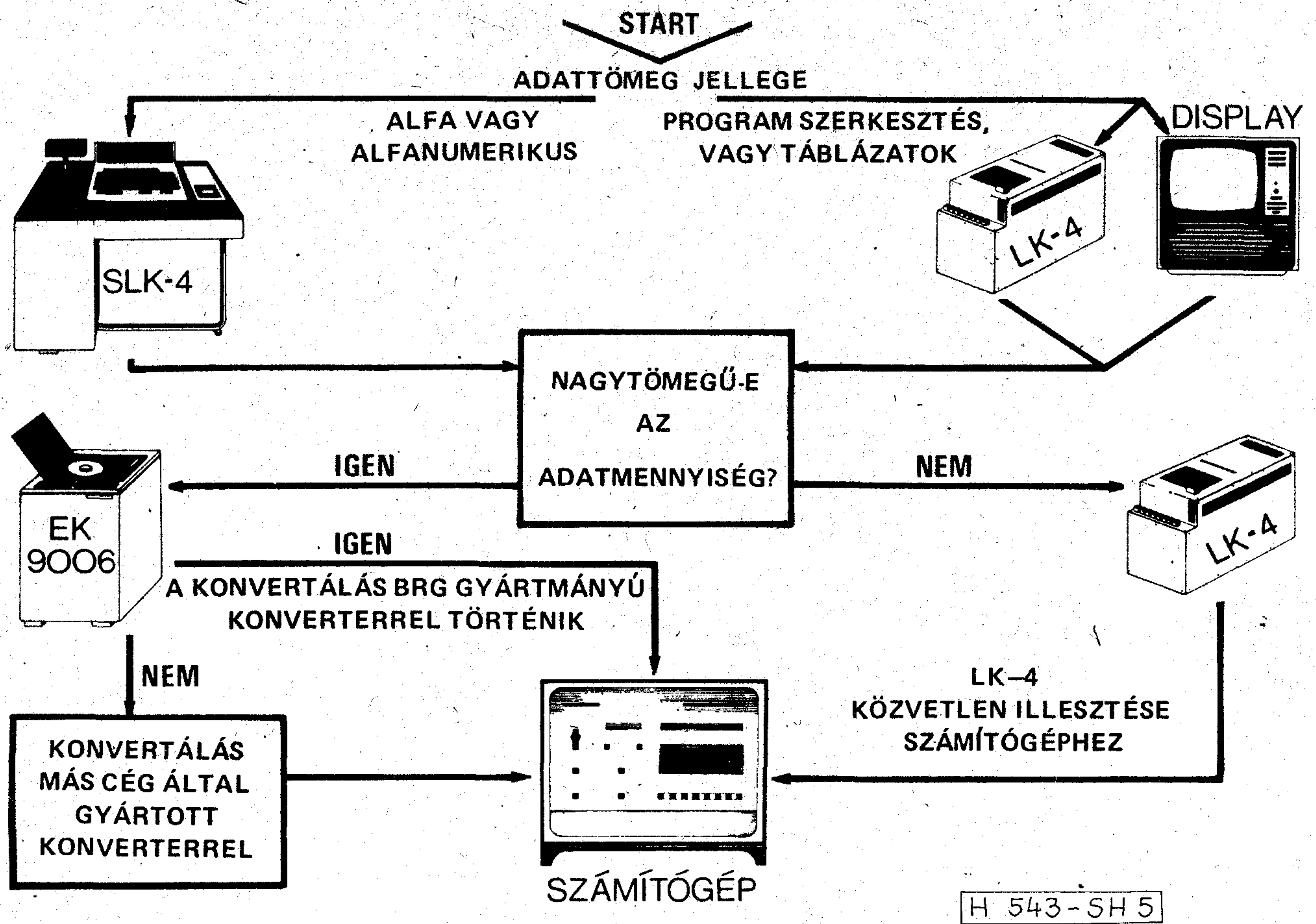
Programok: meződeklarálás, duplikálás, szóközfeltöltés (opció), inkremens (opció), CDV (opció) aritmetika (opció), mezőkihagyás, alul- és túlcsoordulás-ellenőrzés.

#### *EK 9006 Mágnesszalagos konverter*

Az EK 9006 típusú mágnesszalagos konverter az LK—4 típusú adattároló, vagy az SLK—4 típusú adatelőkészítő berendezések segítségével mágnesszalagos kazettára rögzített adatok 1/2''-os 9 csatornás számítógép-kompatibilis mágnesszalagra történő átírását, illetve a számítógépbe történő gyors beolvasását teszi lehetővé.

A feldolgozásra kerülő adatmennyiségtől függően lehetőség van a konverter centralizált (közvetlen számítógépterem) vagy decentralizált (adattárolás) elhelyezésére.

Az EK 9006 típusú konverterhez csatlakoztatható az LK—4 típusú adattároló vagy az SLK—4 típusú adatelőkészítő. A konverter a bementére párhuzamosan érkező kódokat puffertárjában összegyűjti, majd egy előre meghatározott karakterszám után a tártartalmát szélesszalagra felírja. A szalagon levő for-



4. ábra. Adatfeldolgozás kazettás berendezéssel

mátumnak meg kell felelnie az ESZR, ill. IBM szabványoknak.

A berendezés négy részegységből áll:

- a szalagmozgató mechanizmus az író-olvasó elektronikával,
- a formátumképző és ellenőrző áramkör,
- az interface áramkör és puffertároló,
- a burkolat az egységeket ellátó hálózati feszültségelosztóval.

Az LK-4 típusú adattárolóval vagy az SLK-4 típusú adatelőkészítővel az EK 9006 típusú konverter egyetlen kábellel összekapcsolható. A kazettás mágnesszalagos berendezésekről 7 párhuzamos csatornán érkezik az információ a kód konverterre, ahol két különböző 8+1 csatornás kód között lehet választani: ASCII vagy EBCDIC. Az információ a kód konverterből a puffertárba kerül, ahol  $n \times 80$  karakter tárolható, maximálisan  $12 \times 80 = 960$ . A puffertárból a formateren keresztül a mechanika CRC és LRC képzéssel felírja a tárolt információt. Felírás közben READ AFTER WRITE üzemmódban ellenőrzi a felírt információ CRC paritását. Hibás felírás esetén törli a felírt blokkot és a szalag továbbmozgása esetén újra felírja. A hibás szalaghelyek számát tárolja; egy szalagnál maximum 100 hibás szalagrész lehetséges.

A kazettás mágnesszalagos rendszer előnyei:

- egyszerű, könnyen kezelhető,
- gyors, megbízható,

- könnyű bővíthetőség,
- önállóan is, számítógéppel ON-LINE összeköttetésben is üzemeltethető,
- számítógép számára előrendelést végez,
- sokrétűen felhasználható,
- zajtalan üzemeltetés,
- olcsó, többször felhasználható adathordozó,
- légkondicionálást nem igényel,
- könnyen javítható, ellenőrizhető.

#### Alkalmazási lehetőségek

A berendezések gazdaságosan használhatók a hagyományos lyukkártyás, lyukszalagos berendezések helyett.

A berendezések számítógép nélkül önállóan is üzemeltethetők, de mind ESZR, mind IBM rendszerű számítógéphez is illeszthetők.

Fő alkalmazási területek:

- számítástechnika,
- adatrögzítés,
- adatfeldolgozás,
- mérésadatgyűjtés,
- oktatás,
- számítógép perifériaként (ON-LINE),
- más perifériákkal összekapcsolva (OFF-LINE) (előrendezés, kilistázás, kinyomtatás, könyvelés, nyilvántartás stb.),
- távadatátviteli lehetőségek.

Az általános adatrögzítési, adatfeldolgozási lehetőségeket a 4. ábra mutatja.





# AT 900-as tv-család

## Valami új születik . . .

A félvezetőgyártás megindulásával egyidejűleg elkezdődött az eddig elektroncsövekkel felépített híradástechnikai termékek nemzedékváltása. A félvezetős áramkörökben rejlő előnyök kiaknázását a gyártástechnológiai fejlődés és a félvezetőárak alakulása egyre több területen tette lehetővé. Ennek a folyamatnak részeként jöttek létre többek közt az úgynevezett „hibrid” tv vevőkészülékek, melyekben már csak a teljesítmény-fokozatok maradtak elektroncsöves kivitelűek. A közismert és kedvelt „ORION 60” tv család jól reprezentálja ezt a kategóriát.

## Rugalmas tömeggyártás — „varázslatos” szervizelhetőség

Egy új készülék megtervezésénél a kialakult világszínvonalnak megfelelő műszaki paraméterek teljesítése természetes alapkövetelmény. Ez azonban kevés ahhoz, hogy a konstrukció életképes terméké váljon. Egy sor gazdasági, gyártási, anyagbeszerzési tényezőt kell figyelembe venni, s az sem közömbös, hogy a majdani tulajdonosnál mennyi műsoridő kiesést okoz egy-egy javítás elvégzése.

Hazai körülmények közt ahhoz, hogy egy tv készüléktípus előnyeit optimális mértékben kihasználhassa a fogyasztó és a gyártó egyaránt, összesen mintegy félmillió készülék legyártását kell figyelembe venni. Ez azt jelenti, hogy négy-öt éves időszakot kell alapul venni. Természetesen a készülék szolgáltatásai ezen időszak alatt tovább fejlődnek, a gyártó az alaptípus különféle változatait hozza forgalomba a fogyasztói igények kielégítése érdekében. A képcső méretétől kezdve a legkülönbözőbb, kezelési kényelmet, esztétikai megjelenést, járulékos szolgáltatásokat nyújtó változatok kerülnek az üzletkebe. Miután ezek a változatok egy alaptípusra épülnek, mintegy „családot” alkotnak. A család elv alkalmazása gazdaságos gyártást tesz lehetővé, s elősegíti, hogy a konstrukció gyerekbetegségeit kinőve érett, megbízható készülékké váljon.

Az elektromos kapcsolás kialakításánál a felhasznált félvezetők tekintetében alapvetően a Tungram választékából indultunk ki, kiegészítve a szocialista országokból beszerezhető típusokkal. Csak ilyen módon képzelhető el a népgazdaság szintjén is gazdaságos termék előállítása. Figyelembe kellett venni azonban még egy jelentős szempontot is. Mivel a legyártott készülékek egy része tőkés exportra kerül, olyan félvezetők felhasználása célszerű, melyek tőkés piacon is beszerezhetőek, szervizelési problémát nem okoznak. Nagy segítséget jelentett ezen a téren a most bontakozó Tungram—Fairchild kooperáció. Mindent összevetve olyan kapcsolás született, mely-

nek félvezető választéka 10—12 különböző gyártótól is beszerezhető.

Mint az előzőekben láttuk, a készülék-család gyártása 4—5 éves távlatot jelent, ilyen időtartamra kell tudni biztosítani a fejlődéssel való lépés-tartást. Ha meggondoljuk, hogy évente, félévente jelennek meg egyre korszerűbb és gazdaságosabb integrált áramkörök, fejlődnek szolgáltatásaik, ez szinte megoldhatatlannak látszó feladatot jelent a hagyományos készülékkonstrukciót szembe előtt látó konstruktőr számára. Világosan látszik, hogy itt valami mást kell csinálni, mint amit eddig megszoktunk. Az a megoldás, ami lehetővé teszi a gyártás rugalmas alkalmazkodást a fejlődés megszabta igényhez, s egyben forradalmi változást hozhat a szervizelésben, a „modul” rendszer. Ennek lényege az, hogy a készülékek kapcsolását funkcionálisan jól elkülöníthető részegységekre bontjuk, egy-egy ilyen egységnek meghatározzuk a csatlakozási jellemzőit, s attól kezdve egy ilyen részegység — modul — már csak egy „fekete doboz”. Ezek a részegységei külön nyomtatott lapokon helyezkednek el, s bontható csatlakozással kapcsolódnak a — gyakorlatilag csupán néhány passzív elemet tartalmazó — alaplémeken keresztül egymáshoz. Amennyiben a csatlakozási jellemzők megegyeznek, a készülék többi része nem vesz tudomást arról, hogy a modulon milyen áramkör működése eredményezi a kívánt jelek létrehozását. Ez lehetővé teszi az egyes modulok továbbfejlesztését anélkül, hogy az egész készüléket szükséges legyen megváltoztatni.

Szervizelési szempontból csodálatos lehetőségeket rejt magában a modul rendszer. A legtöbb hiba esetén ugyanis a készülék képernyője, vagy hangja alapján csupán logikai úton is behatárolható a hibás fokozat. Ezután már nem kell más, mint a hibás fokozatot tartalmazó modult kihúzni, a cseremodult behelyezni, s a készülék — szinte varázsütésre — megjavult.

A modulok csatlakozási jellemzőinek helyes megválasztásával az utánállítás is szükségtelenné válik. A hibás modulok javítása központi szervizállomásokon célműszerek segítségével rövid idő alatt lehetséges. Természetesen arra is gondolni kellett, hogy a cseremodulokkal esetleg rosszabbul ellátott szervizek ne legyenek a javításban akadályozva, ezért minden modul kétoldaltól dugaszolható, s így javítás céljából hozzáférhetővé tehető.

Említést kell tenni arról is, hogy a színes és fekete-fehér tv készülékeknek sok áramköre megegyezik.

Az előzőekben ismertetett szempontok alapján kifejlesztésre került az ORION-ban egy teljesen félvezetős asztali fekete-fehér tv készülékcsalád alapító tagjaként az AT 961 típusú vevőkészülék. A 61 cm képátlójú robbanásmentes képcsővel, 7 programos nyomógombos állomásválasztóval, fülhallgató és magnetofon csatlakozóval ellátott készülék mindazon szolgáltatásokat nyújtja, amit a vásárló ma joggal elvárhat egy tv készüléktől.

# ORION



HÍRADÁSTECHNIKA SZÖVETKEZET  
H - 1400 BUDAPEST PF. 23.  
Hungary

# A KF modulált rendszerű tv jel előállításának néhány kérdése

SOMODI JÓZSEF  
HÍRADÁSTECHNIKA SZÖVETKEZET

A KF modulált adórendszer, valamint a vele járó előnyök és hátrányok közismertek. A rendszer modulációs szempontból szinte meghatározó egysége az ún. KF modulátor. Korszerű KF modulátorban a modulációt létrehozó áramkör egy kiegyenlített modulátor. Készülhet diódákkal, tranzisztorokkal, integrált áramkörrel, s a különböző gyártó cégek ezeket a lehetőségeket mind ki is használják. A modulátor akkor működik helyesen, ha elektromosan teljesen szimmetrikus, és a transzfer jellemzők nem függenek a video bemenetre adott jel nagyságától.

A valóságban az ideális szimmetriát hosszú működési időre és változó környezeti hőmérséklet esetén csak közelíteni lehet. A tervezés során az elektromos és geometriai szimmetria mellett arra is ügyelni kell, hogy az alkatrészszórásból származó hibák is lehető kis értéken maradjanak. A statikus hibákkal együtt dinamikus hibák is felléphetnek, amelyek az eszközök véges működési sebességéből adódnak. A modulátorban hővé alakuló teljesítmény az átlagos képtartalomtól függő változó nagyságú, hatására egy dinamikus nullponteltolódás jön létre.

A helyes működés másik feltétele, hogy a kapcsoló üzemű modulátor helyettesítő képében időinvariáns

impedanciák és ideális kapcsolók szerepeljenek. A középfrekvenciás jel periódusideje 25 ns. Ez idő alatt a kapcsolóknak ki kell nyitniuk, le kell zárniuk, és minél hosszabb ideig kell mindkét állapotban megmaradniuk. Lényeges tehát, hogy a két átmeneti idő minél rövidebb, legfeljebb 2–5 ns legyen.

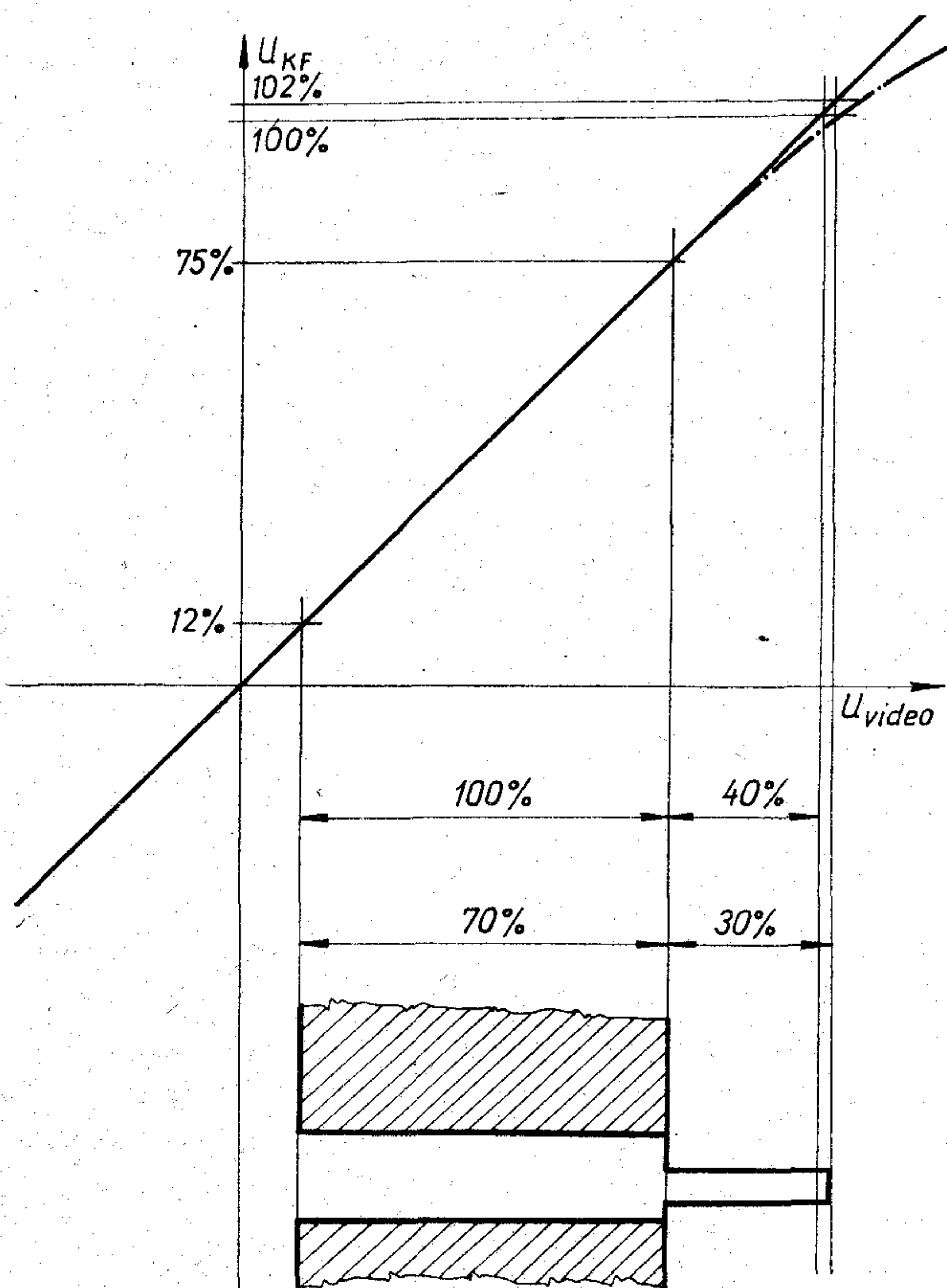
A modulátor relatív szintviszonyait az 1. ábra szemlélteti. Az ábrából kivehető, hogy ha a lineáris modulátort szabványos összetételű (70/30%) videó-jel vezérli, akkor mintegy 2% szinkronjel-többlet mutatkozik a modulált jelen. Ezt a többletet a modulátort követő erősítőfokozatok felemészthetik, vagy a video vonalban levő stabilizáló erősítőben kell a szinkronjel-amplitúdót visszavenni. A modulációs karakterisztika a keletkező hibák szempontjából három szakaszra bontható:

nullátmenetre,  
lineáris szakaszra és  
telítési szakaszra.

A lineáris, valamint a telítési szakasza tervezés során jól kézben tartható, és a megengedett hibák alapján a méretezést el lehet végezni. A nullátmenet közelében érezteti hatását az aszimmetriából eredő vivőáthallás, amelyet a méretezés során a legkevésbé lehet előre megtervezni. Ezért vizsgáljuk meg, hogy a vivőáthallást milyen értékűre kell leszorítani a differenciális amplitúdó- és fázishibák megengedett értéken tartása érdekében.

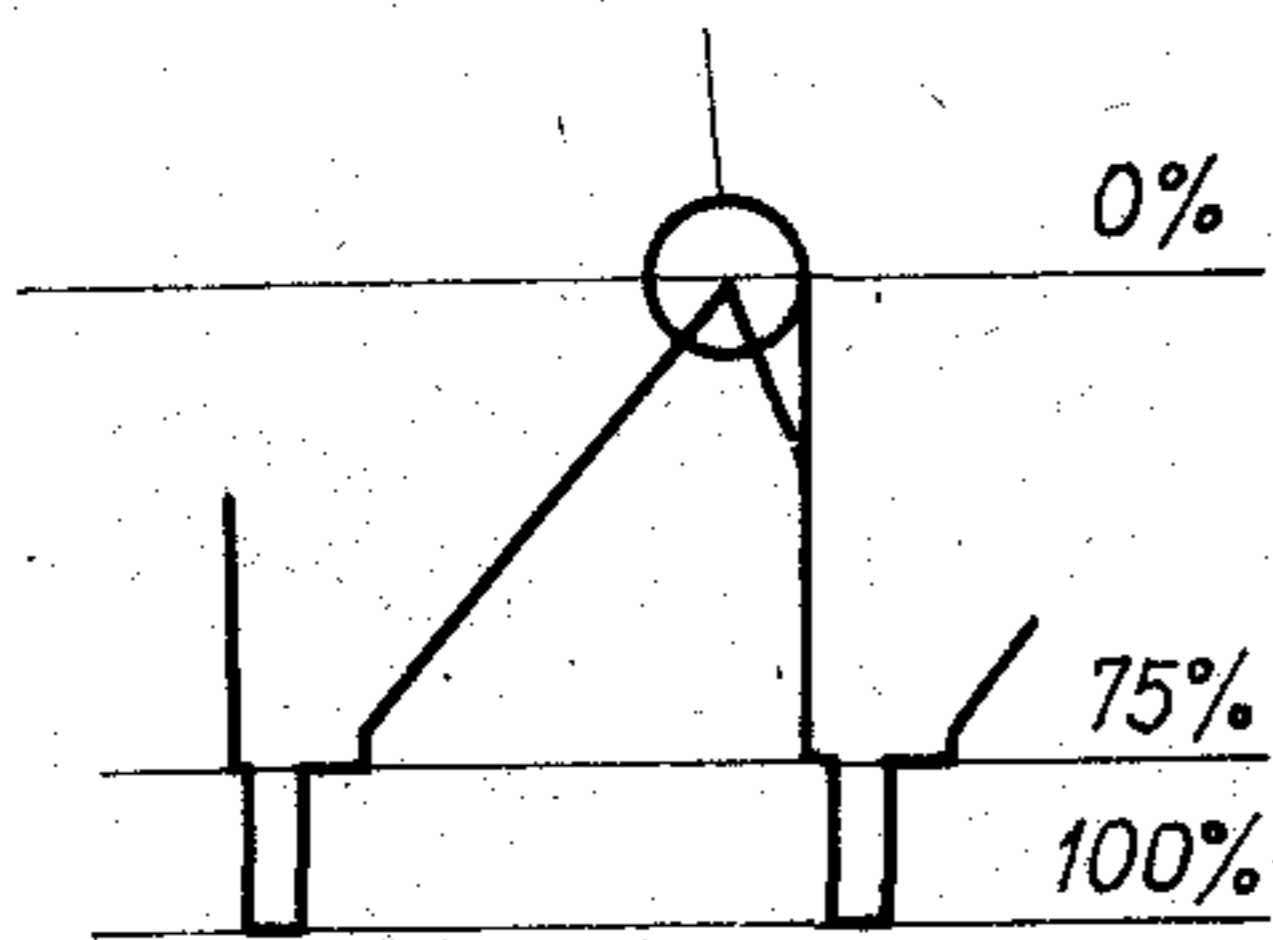
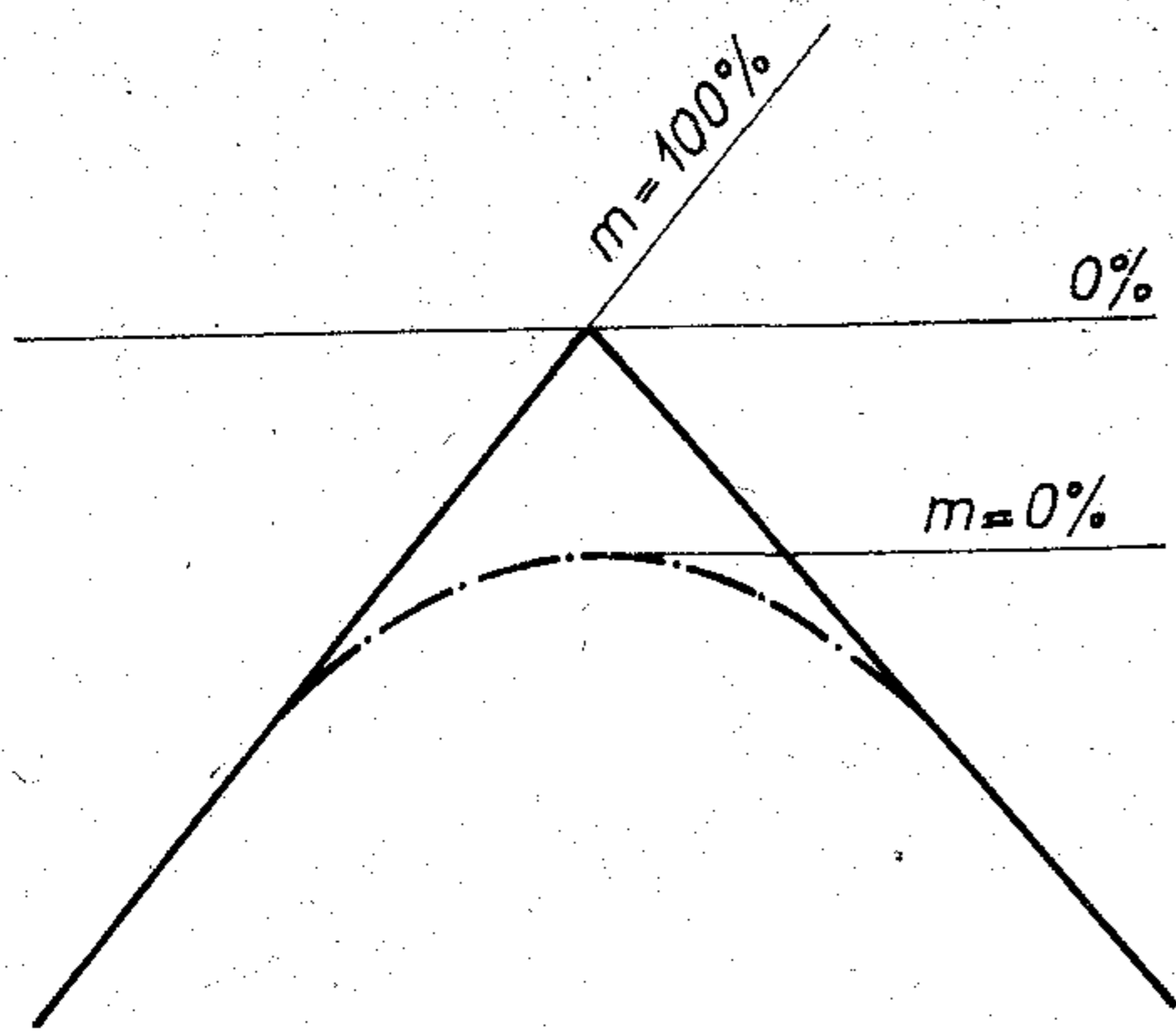
A vivőáthallás vektora a pillanatnyi áramköri viszonyoknak megfelelően tetszőleges fázishelyzetű lehet. Mindig fel lehet azonban bontani a vivővektor irányában eső ún. ohmos és a vivőre merőleges ún. reaktáns komponensre. Az összetevők megnevezése egyúttal azt is megmondja, hogy milyen jellegű aszimmetria hatására keletkeztek. Az ohmos jellegű aszimmetriát a bemenő videojel egyenfeszültségű eltolásával kompenzálni lehet, a reaktáns összetevőt csak egy beépített reaktanciával lehet minimumra állítani. Az ohmos jellegű aszimmetria hatására a nullpont a helyén marad, azonban a nullátmenet letompul, és jelentős differenciális amplitúdó- és fázishiba keletkezik (2. ábra).

A hibák értékelésénél feltételezzük, hogy a vevőkészüléknek burkoló demodulátora van, ezenkívül eltekintünk a keletkező kvadratura-torzitástól és jelamplitúdóú nem az alapharmónikus amplitúdóját, hanem a csúsamplitúdót értjük. Ezt az elhanyagolást differenciálisan kis változások esetén meg lehet tenni. A differenciális amplitúdóhiba keletkezését a 3. ábra szemlélteti. Megfigyelhető, hogy ha a moduláció vektora ( $U_{mod}$ ) és a vivő vektora ( $U_{vivő}$ ) elegendően kicsi, akkor az eredő vektor abszolút értéke nem változik az  $U_{mod}$  változás hatására. Ez annyit



1. ábra

H 545-1



2. ábra [H 545-2]

jelent, hogy itt 100%-os differenciális amplitúdóhiba keletkezik. Az is megfigyelhető, hogy ilyen nagy hiba csak akkor keletkezik, ha az  $U_{mod}$  párhuzamos az  $U_{vivő}$ -vel. Ez a feltétel a csonkaoldalsávós átvitel miatt csak a vivő közvetlen közelében, tehát kis moduláló frekvenciák esetén teljesülhet. Ahol az adó csak az egyik oldalsávot sugározza ki, ott az  $U_{mod}$  vektor már nem lesz szinkronban az  $U_{vivő}$ -vel, tehát az ábrán mint forgó vektor jelentkezik, és így differenciális amplitúdóhiba sem keletkezhet. A reaktáns vivőáthallás okozta amplitúdóhiba 0-tól

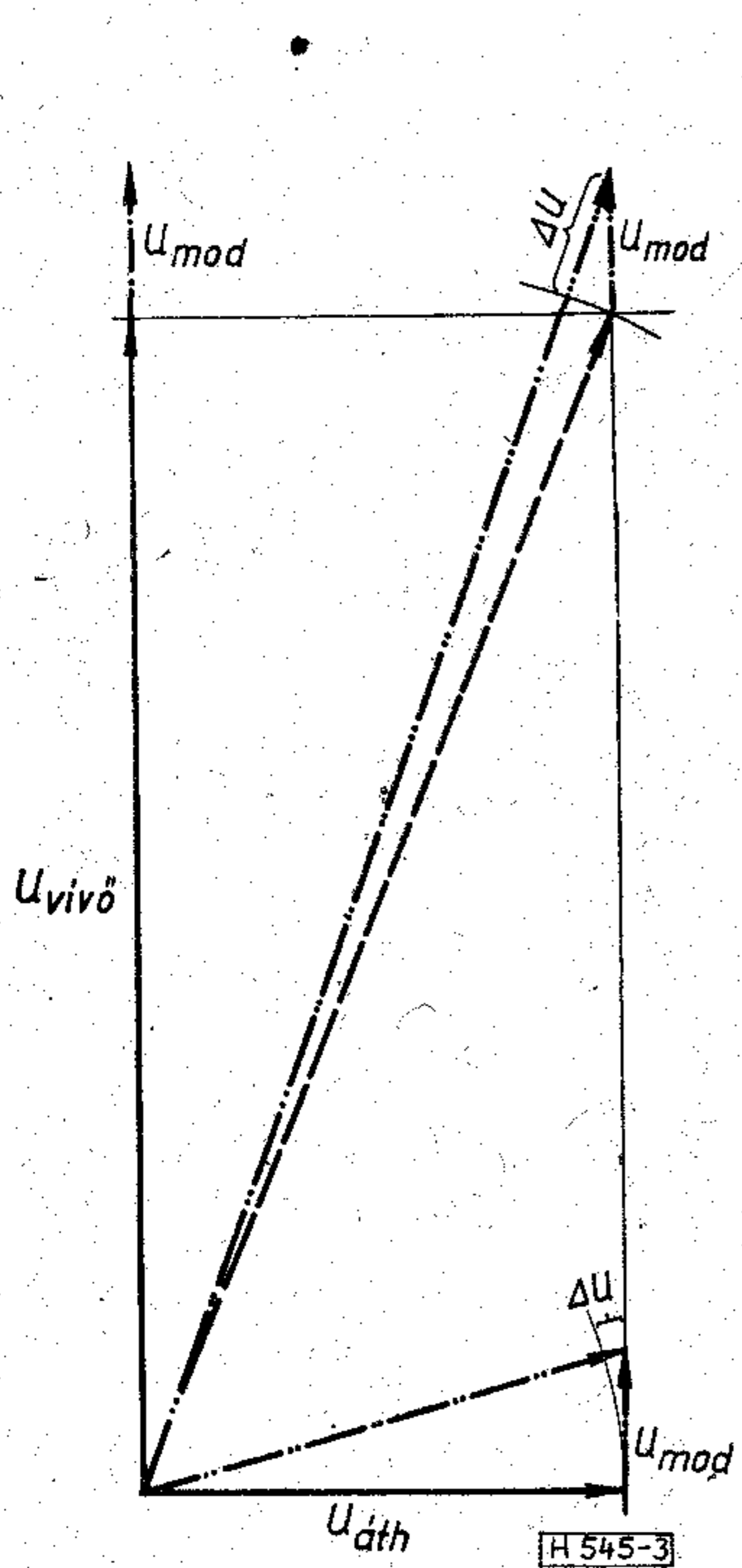
1 MHz-ig monoton csökken, előlött eltűnik. Kisfrekvenciás jelekre nézve az ún. statikus linearitáshiba nagyságát a 4. ábra mutatja.

A differenciális fázishiba keletkezését az 5. ábrán lehet nyomon követni. Az ábrából kivehető, hogy a demodulált  $U_{mod}$  vektor fázisa az  $U_{vivő}$  pillanatnyi hosszától függően  $0..90^\circ$  között változhat, a keletkező hiba tehát igen nagy, és a vivő nullátmenetétől távol is jelentős lehet. A 6. ábra a differenciális fázishibát mutatja a modulációs mélység függvényében, az áthallásban paraméterezve. Az ábrázolt hiba igazi differenciális értelemben vett fázishiba. Ha a hibát 10% mérőjellel mérjük, akkor a kapott eredmény átlagérték lesz. Ha a görbe igénybevett része egyenes szakasszal közelíthető, akkor az átlagos hiba megegyezik a világosság jelehez tartozó pillanatnyi hibával.

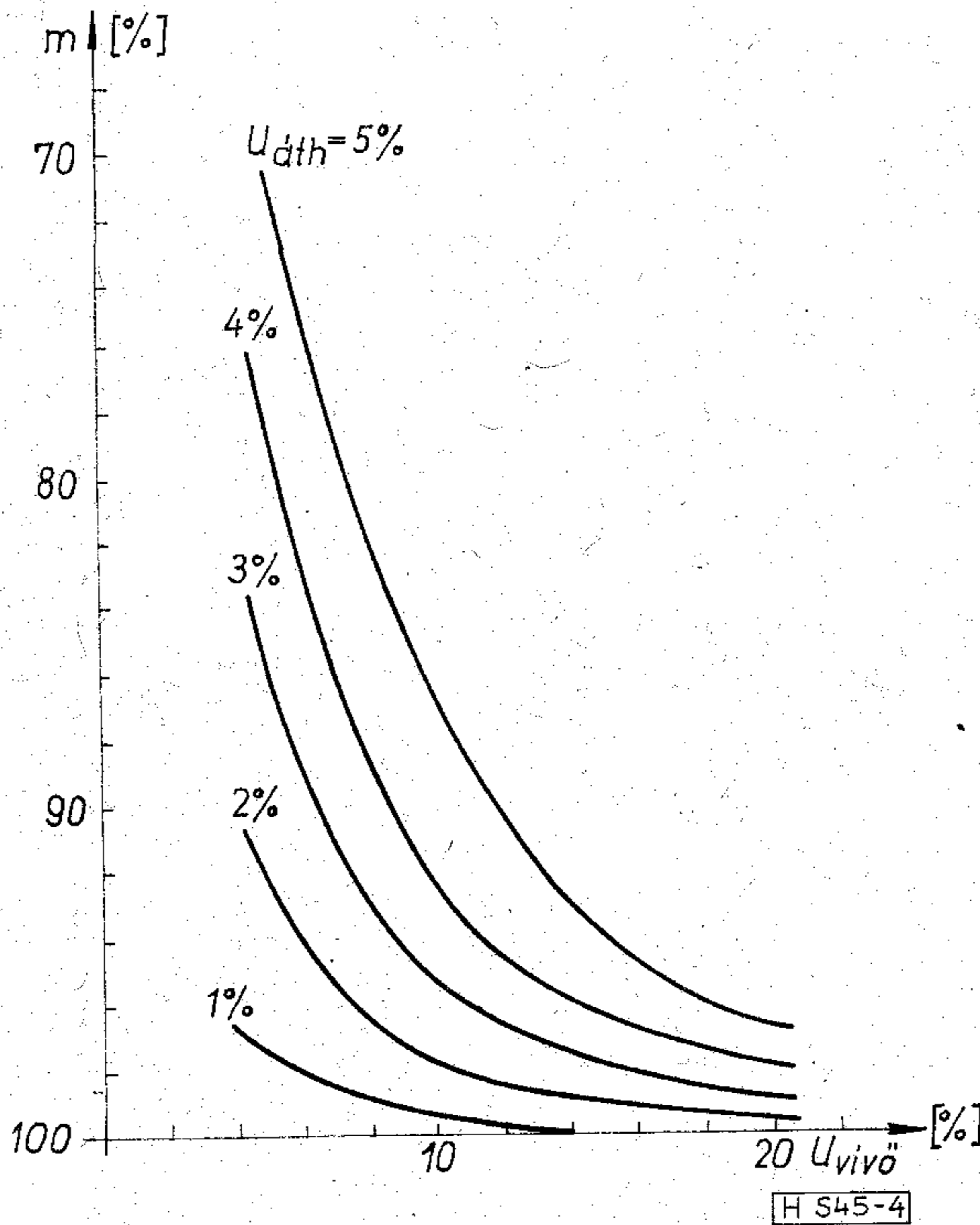
Összefoglalva a modulátorban keletkező hibák közül legnagyobb a reaktáns vivőáthallás okozta differenciális fázishiba. Ha a megengedett hiba  $3^\circ$ , akkor az áthallás nem lehet nagyobb, mint 0,75%. A 7. és 8. ábrák azt szemléltetik, hogyan viselkedik a fűrészelés és a szuperponált színsegédvívőjel a nullátmenet közelében helyes és helytelen kiegyenlítés esetén. Az ábrák alapján a hiba jelenléte egyszerű eszközökkel megállapítható.

A KF modulált rendszerű tv adókban lehetőség nyílik arra, hogy az oldalsáv-karakterisztikát már a kisteljesítményű fokozatokban ki lehessen alakítani. Több lehetőség kínálkozik:

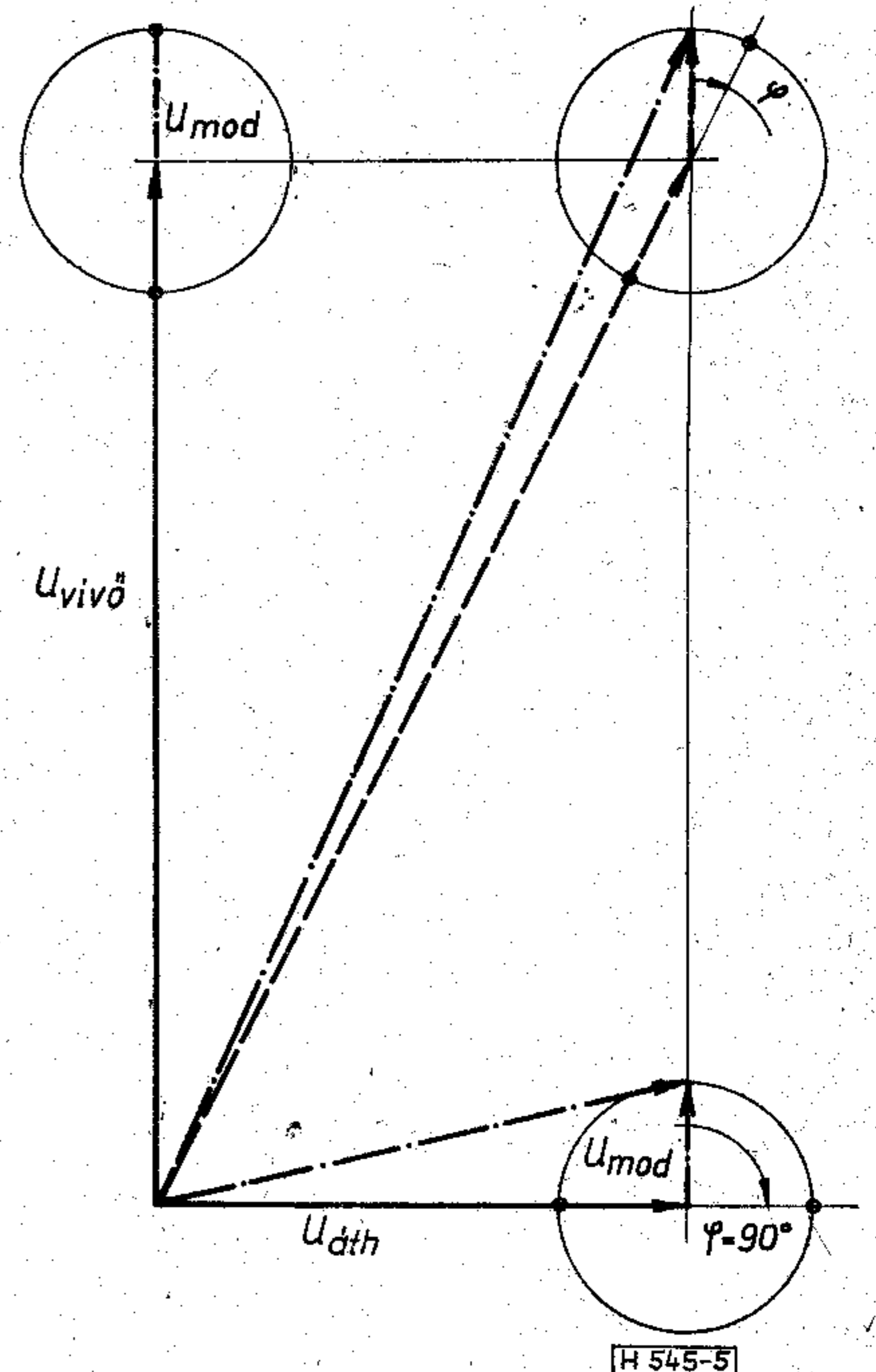
- a teljes oldalsáv-karakterisztikát egyetlen KF szűrő alakítja ki,
- egy hangoldali felületáteresztő és egy képoldali aluláteresztő szűrő együttesen adja az oldalsáv-karakterisztikát,
- a képoldal kialakítása KF-en, a hangoldal kialakítása videofrekvencián történik.



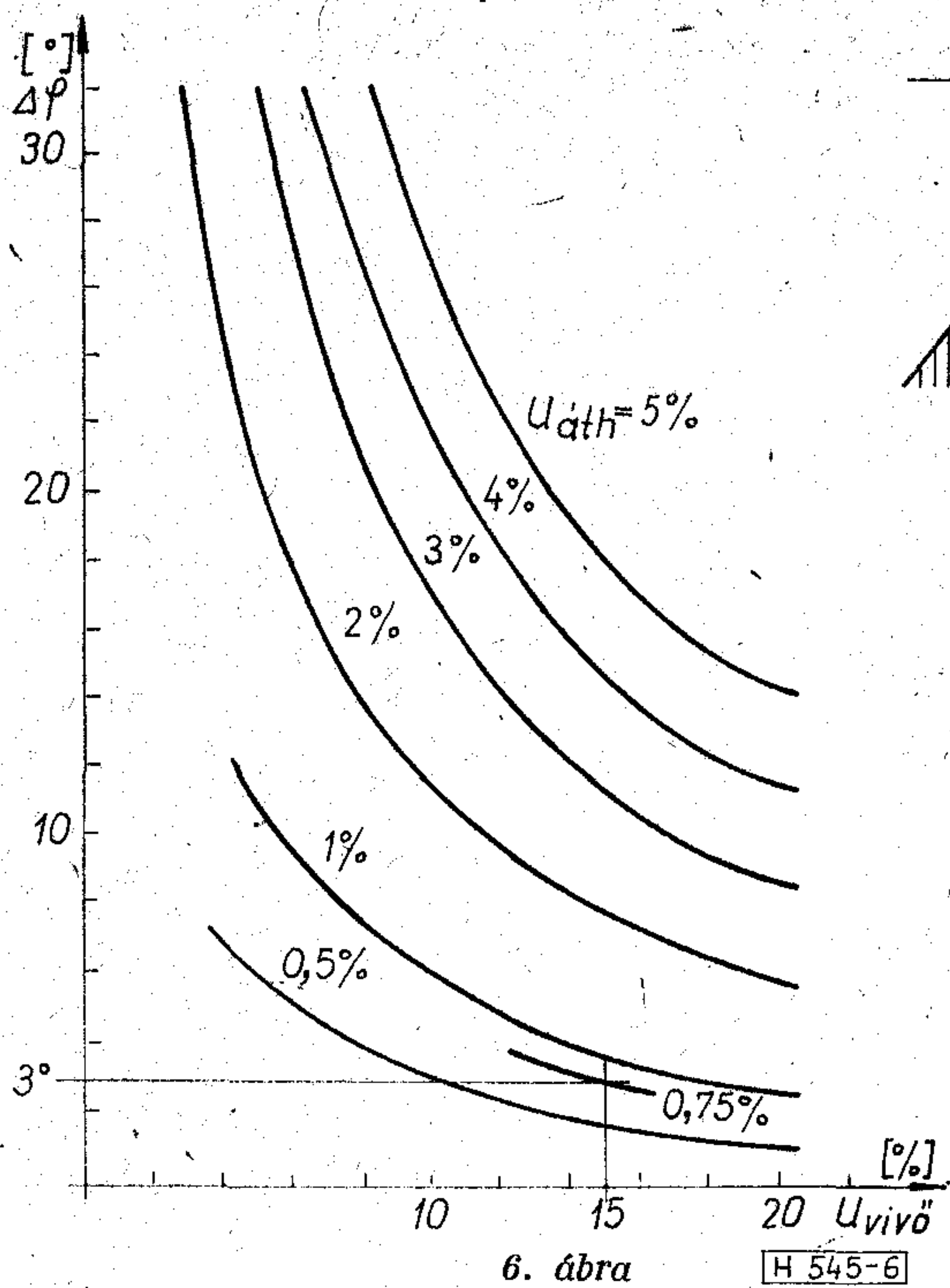
3. ábra



4. ábra

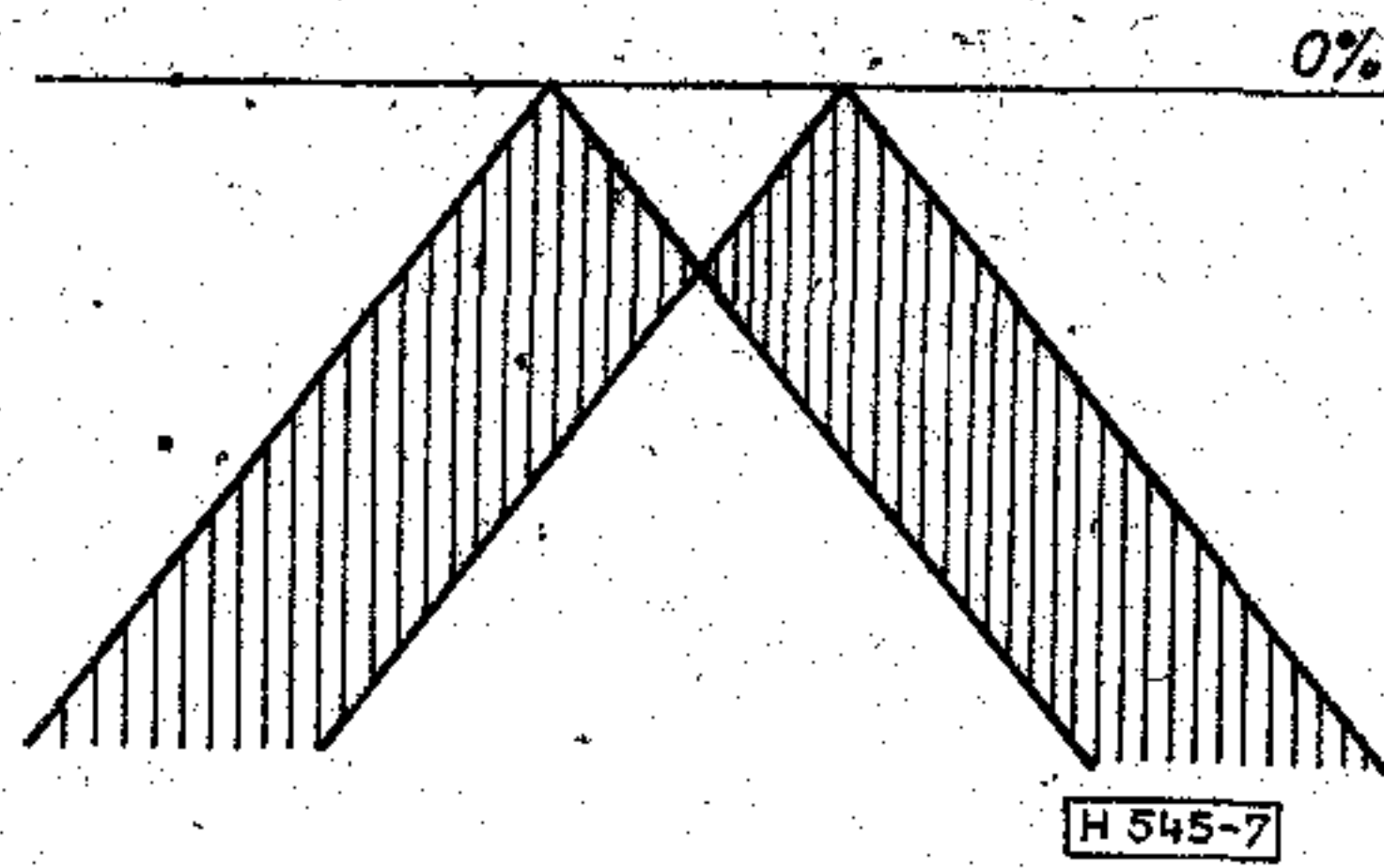


5. ábra

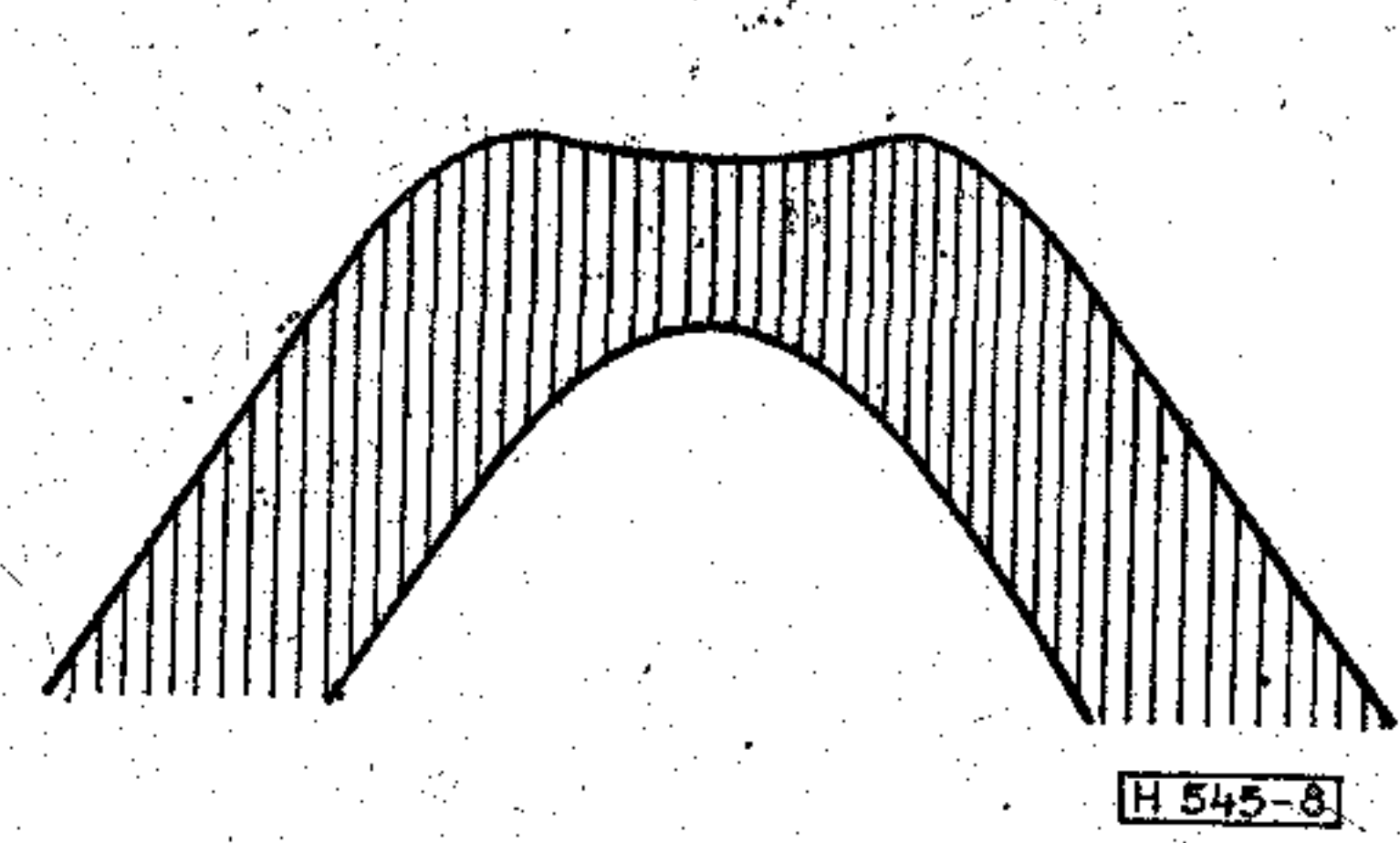


6. ábra

H 545-6



7. ábra



8. ábra

Az adó teljes átviteli görbéje lényegesen eltérhet a szűrők által meghatározott átviteltől. Legnagyobb eltérés az elnyomott oldalsáv helyén lehetséges. Az adó nagyobb teljesítményű fokozatai többnyire „B” vagy „AB” munkapontban működnek, és rossz beállítás esetén jelentős intermoduláció keletkezhet a képvivő és a meglevő oldalsáv között. Ennek hatására az előző fokozatokban csaknem teljesen elnyomott alsó oldalsáv visszatér. A jelenség magyarázata az, hogy ezekben a fokozatokban az amplitúdómodulált jel egy járulékos folyásiszög-modulációt hozhat létre. Ennek hatására a moduláció újra modulálja a vivőt, de most már kétoldalsávosan. Az oldalsáv visszatérés mind fehér, mind fekete szinten jelentős lehet. A hiba a Nyquist-demodulátor kimenetén közvetlenül nem mérhető a kérdéses csatornában, de az a linearitáshiba, ami ezzel többnyire együtt jár, már igen.

A fehér oldali oldalsáv-visszatérés a nem „A” osztályú erősítőfokozatokban keletkezhet. A hiba oka a nem megfelelő csőkarakterisztika (tranzisztor-karakterisztika) vagy a nem megfelelő munkapont beállítás. A jelenséget illusztrálja a 9. és 10. ábra.

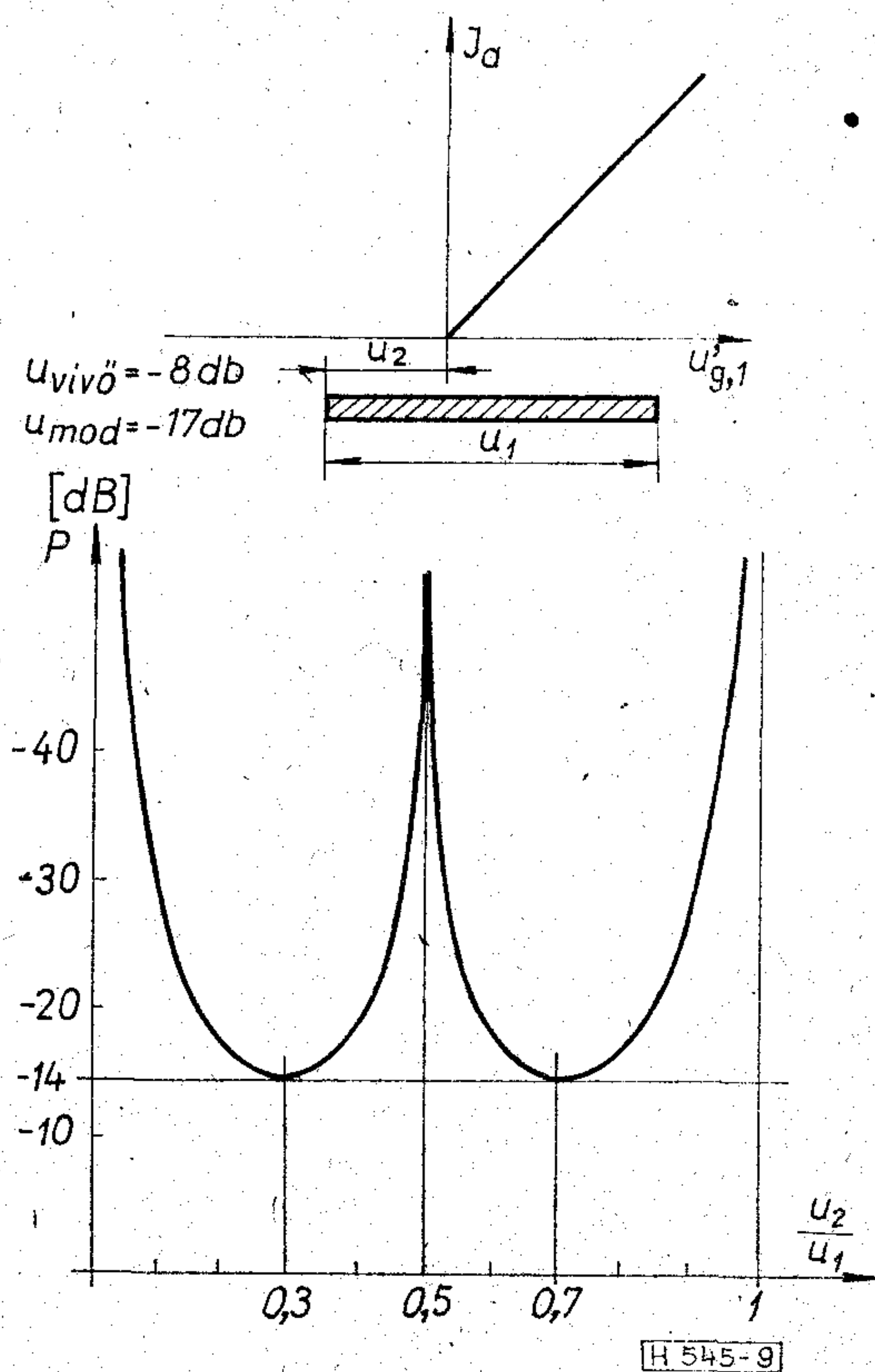
A 9. ábrán látható, hogy ideális töréspontos karakterisztika esetén, ha az eszköz a vezérlő jelet félbevágja, akkor nem keletkezik oldalsáv-visszatérés. Ha az eszköz-karakterisztika valóságos, görbült, akkor a visszatérés-minimumot adó beállítás a félértéktől eltolódik, és a minimális érték a görbült szakasz alakjától függ. A modern eszközök karakterisztikája olyan speciális alakú, hogy „B” osztályú beállítás esetén sem nagyobb a visszatérés, mint 35...40 dB.

A fekete oldali oldalsáv-visszatérés az erősítő fokozatok telítési szakaszán keletkezik, függetlenül a munkapont-beállítástól. Hiba esetén tehát először az eszközök üzemi viszonyait kell megvizsgálni (bemeneti és kimeneti áram- és feszültség-kivezérlés). Modern adócsöveknél a telítés nem a katód véges

emittáló képessége miatt következik be, hanem a meginduló rácsáram miatt a bemeneti oldalon. Ezért a minél nagyobb anódáram-kivezérlés érdekében törekedni kell a bemenet feszültség-generátor jellegű vezérlésére. A feszültség-generátoros vezérlés fehér oldalon is előnyös lehet. Ugyanis a rácsáram vagy a nemlineáris bemenőellenállás hatására keletkező harmonikusok a csőkarakterisztika görbült részét eltorzíthatják az alapharmónikus szempontjából, ezáltal a munkapont-beállítástól függő fehér oldali oldalsáv-visszatérés minimuma nem éri el a kívánt értéket, vagy egyáltalán nem is jelentkezik.

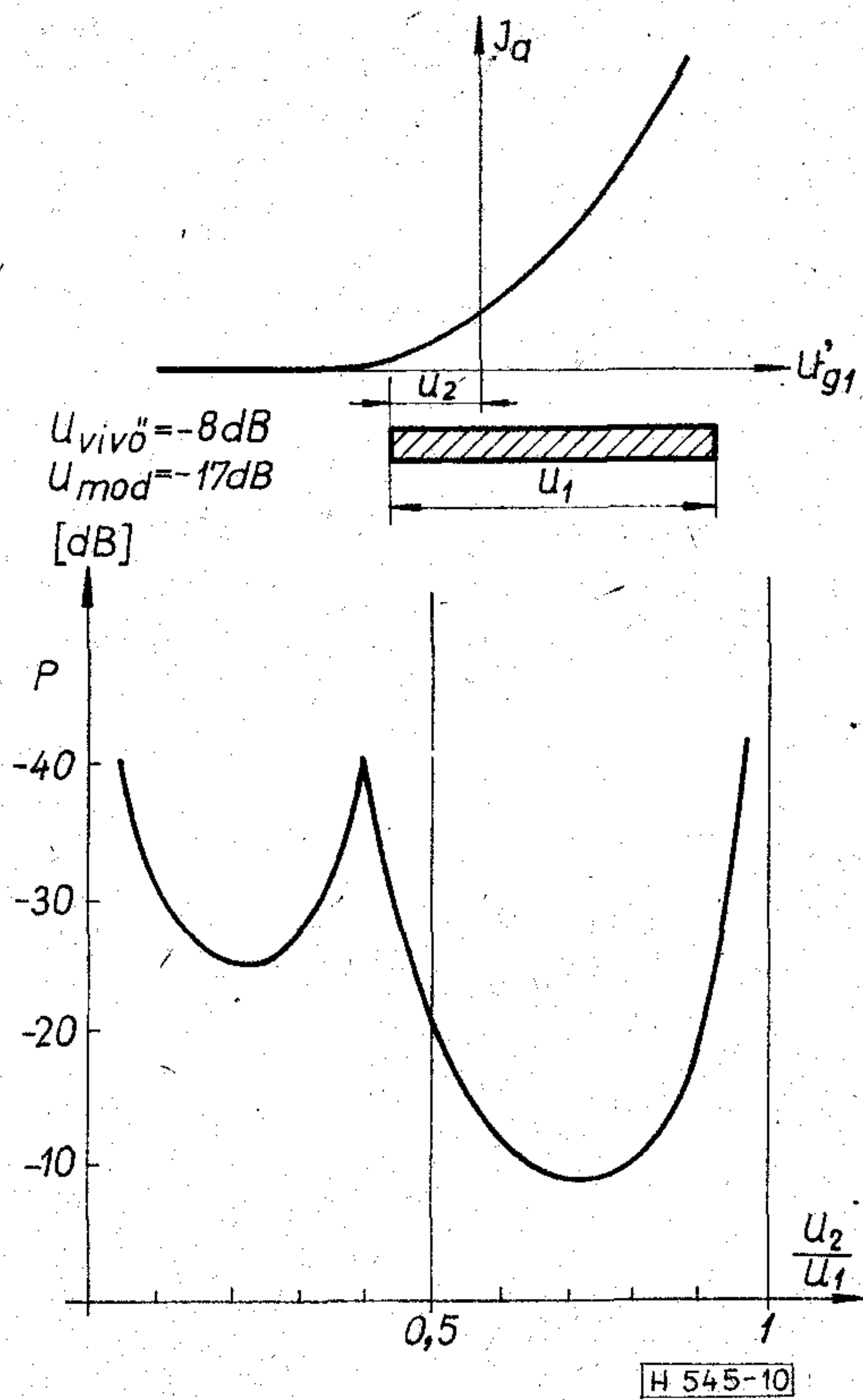
A klisztronos teljesítményerősítő fekete oldali linearitás-hibája már szürke szinten jelentkezhet, ezért a fekete oldali oldalsáv-visszatérés igen jelentős lehet. Szerencsére az erősítő meglehetősen széles-sávú, ezért a meghajtó egységben alkalmazott linearitás-korrektorral elegendően kis oldalsáv-visszatérés érhető el. Ha a linearitás-korrektor az oldalsáv-szűrő után van elhelyezve, akkor a nonlinearitás hatására megjelenő elnyomott oldalsáv alkalmas a klisztronos fokozatban keletkező hasonló produktum kiegyenlítésére.

Beszélni kell még az ún. szintfüggő frekvencia-menetről. A hiba úgy jelentkezik, hogy a fehér és a



9. ábra

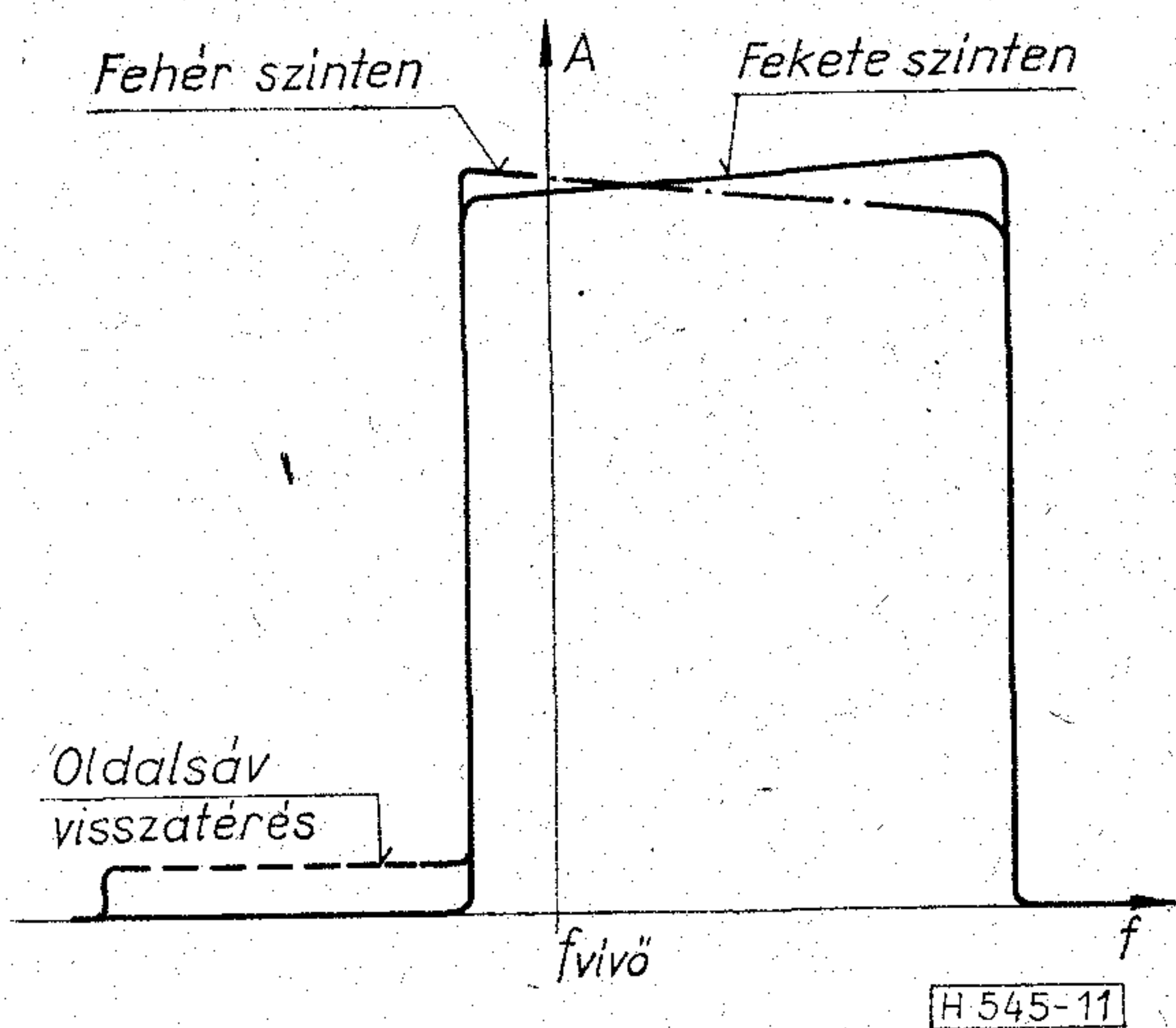
H 545-9



10. ábra

fekete szinten mérhető oldalsáv-karakterisztika nem fedi egymást, hanem egy ferdeség jellegű különbség mutatkozik (11. ábra). A hiba főként a nagyteljesítményű fokozatokban keletkezik azáltal, hogy a kialakított rezgőkörök hangolási frekvenciája a kimenő teljesítmény függvényében megváltozik. A hangolási frekvenciák látszólagos megváltozását az egyes fokozatok közötti szintfüggő reflexiók is okozhatják. Jól méretezett erősítők esetén e hibával együtt a megadott tűrésen belül tartható a teljes adó oldalsáv-karakteristikája. Klisztronos adóban szükség lehet olyan korrekter alkalmazására, amely ezt a hibát korrigálja.

Összefoglalva a KF modulált rendszerű tv képadóban az oldalsáv-karakterisztika alakulását jelentősen befolyásolja az



11. ábra

oldalsáv-szűrőt követő fokozatok nonlinearitása. Ezért, és más szempontból is, törekedni kell arra, hogy az egyes erősítő fokozatok önmagukban is lehető lineáris működésűek legyenek, és csak indokolt esetben szabad valamilyen kompenzáló eljárást alkalmazni.

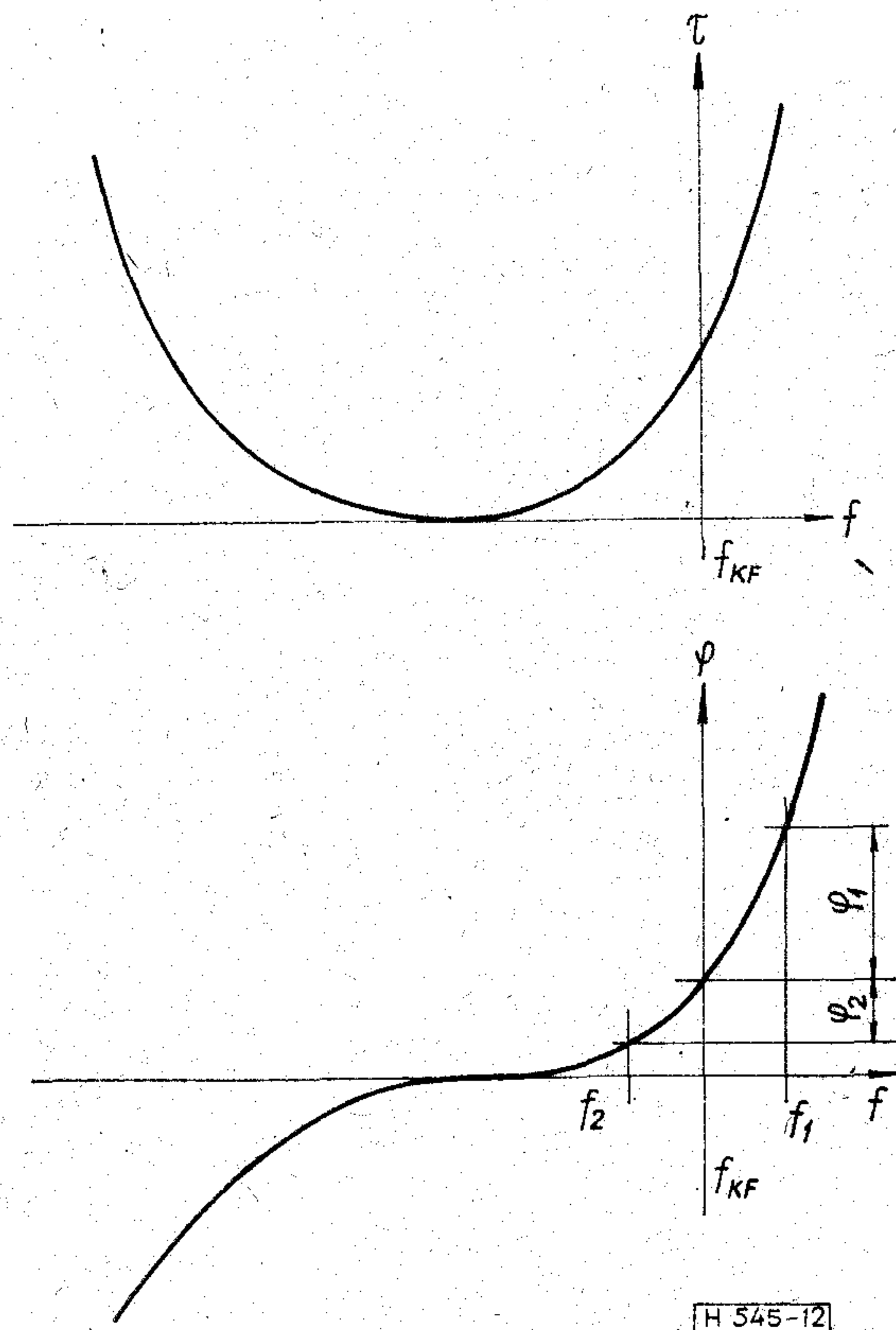
A KF modulált rendszerű képadóban mind videofrekvencián, mind középfrekvencián lehet csoportfutási idő korrekciót végezni. A korrekter egység korrigálható hatása kiterjedhet a teljes adóra és a Nyquist-demodulátorra. Több korrekter alkalmazásával külön lehet választani az adó, valamint a vevő korrekcióját és esetleg más, jelentős csoportfutási idő hibát okozó egység önálló korrekcióját. Megosztott korrekció esetén egyrészt lehetővé válik az adó egyes részeinek önálló beállítása, másrészt a szükséges minimális tagszámnál több korrekter alkalmazása jelentősen ronthatja az adó más minőségi jellemzőit.

Ha a végfokozat és a linearitás-korrekter együtt közel lineáris rendszert alkot, akkor a csoportfutási idő korrekter helye a video bemenet és a linearitás-korrekter között van. Az előző feltétel akkor teljesül, ha a linearitás-korrekter az oldalsáv-szűrő után foglal helyet. A videofrekvencián működő linearitás-korrekter minden jelre azonos hatást gyakorol, a KF-en működő korrekter másképpen viselkedik a kétoldalsávós és az egyoldalsávós összetevőkre nézve. Transziens átvitel szempontjából ezért nem közömbös, hogy az adóban hol történik a linearitás-korrekció.

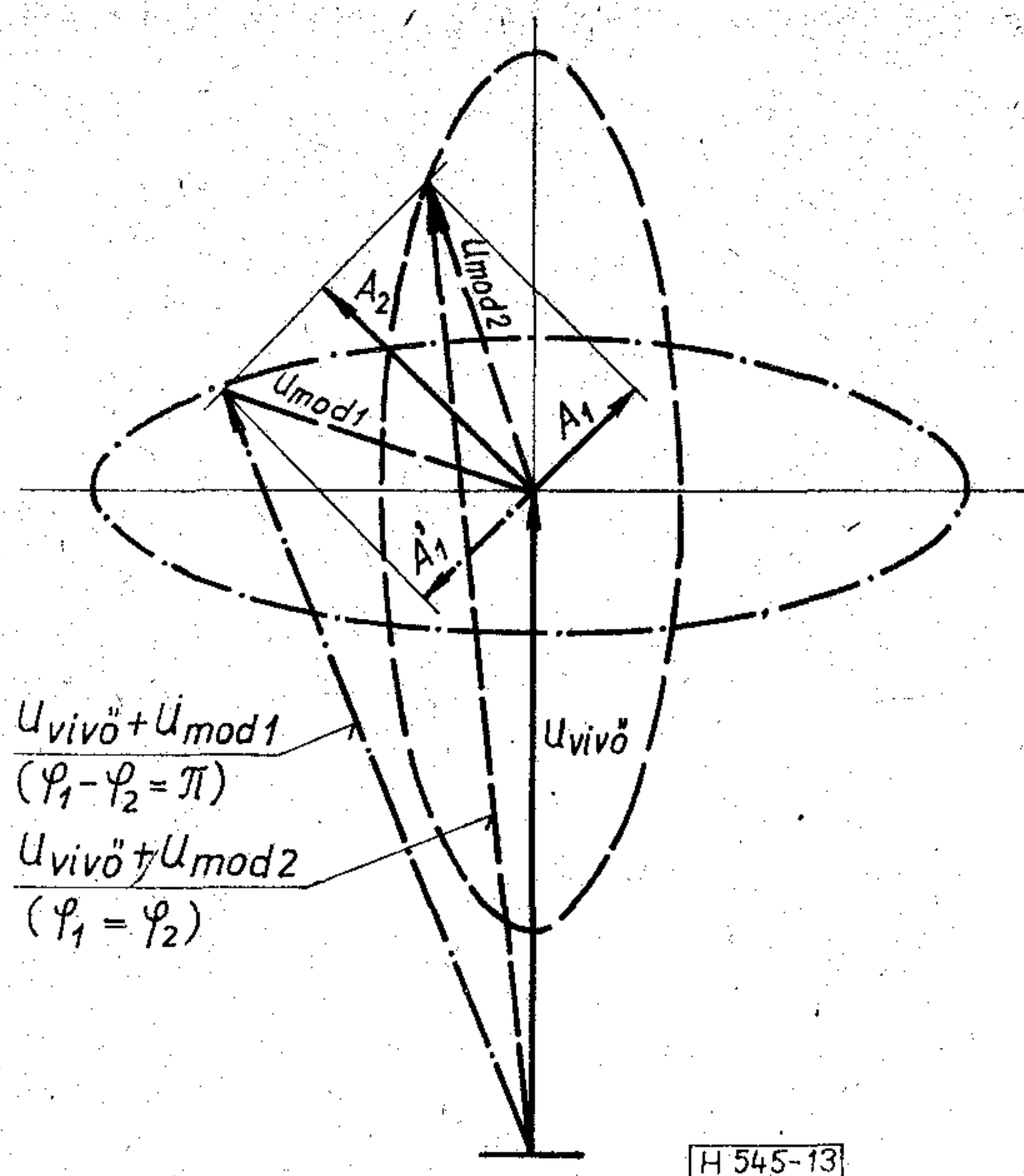
A csoportfutási idő korrekció szempontjából a videosávot három részre lehet bontani:

a kétoldalsávós átvitelre kerülő frekvenciasávra, átmeneti sávra a kétoldalsávós és az egyoldalsávós átvitel között és az

egyoldalsávós átvitelre kerülő sávra.



12. ábra



13. ábra

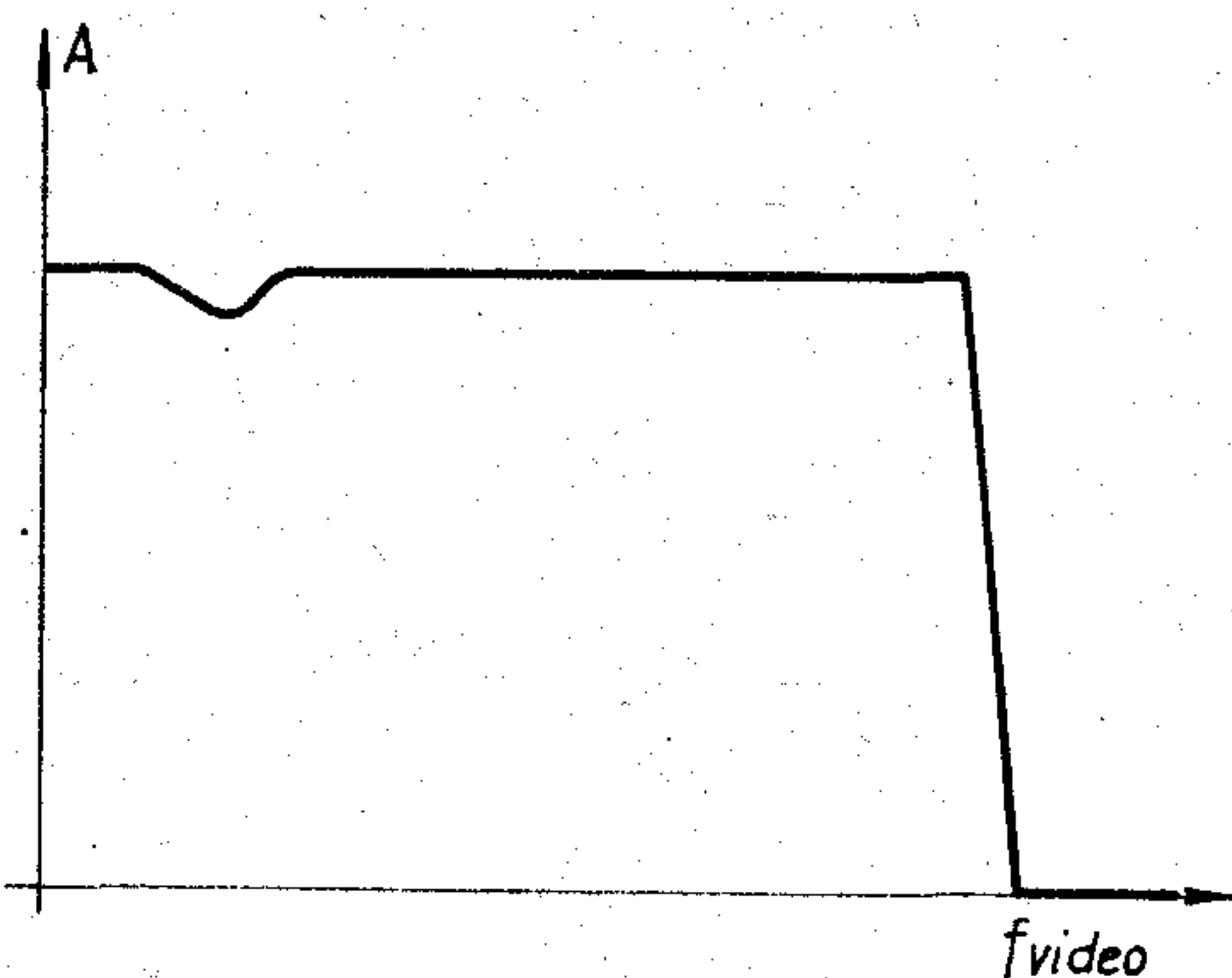
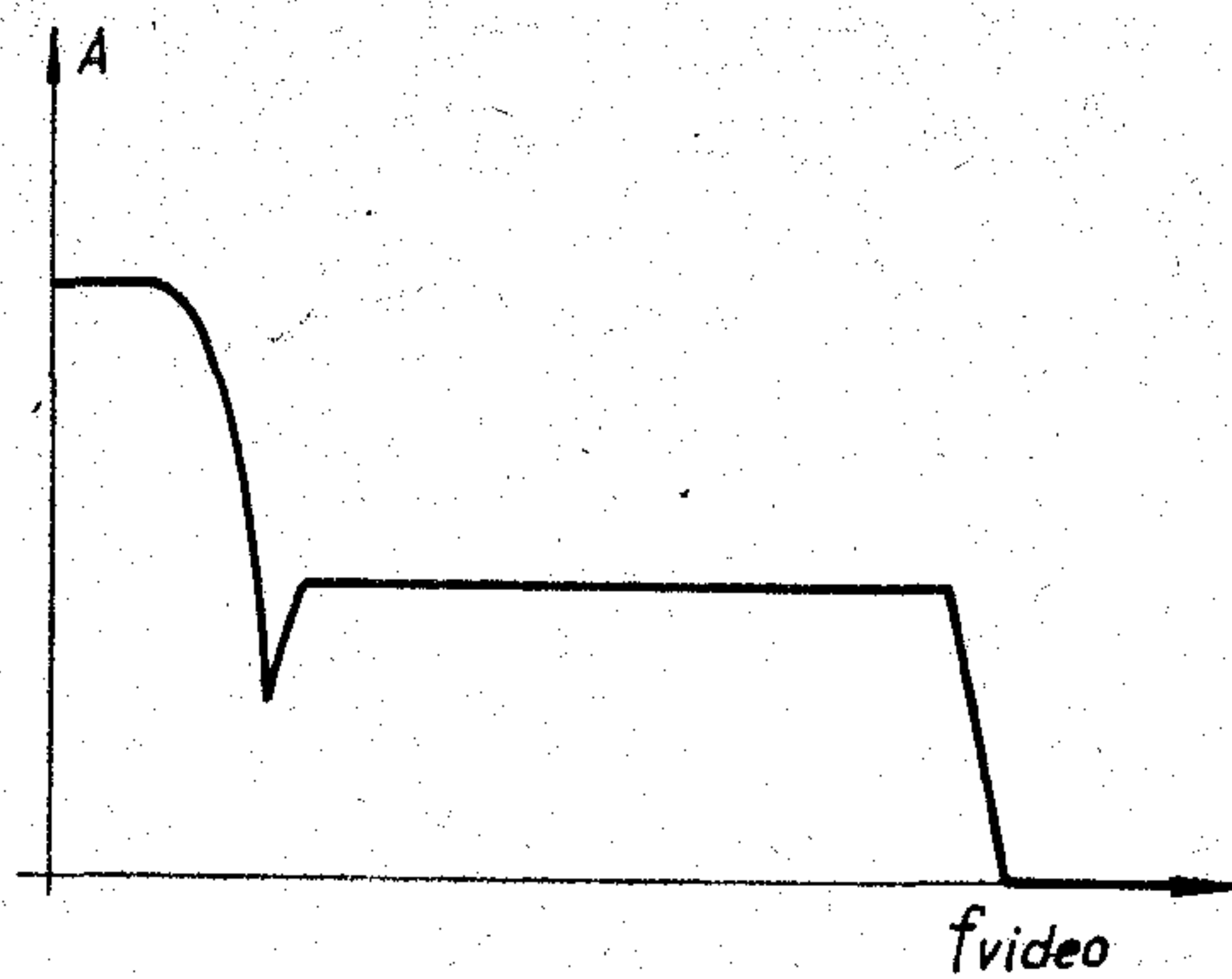
Vizsgáljuk meg azt, hogy milyen különbségek adódnak a videofrekvencián és a középfrekvencián megvalósított csoportfutási idő korrekció között. A 12. ábra a modulátor kimenetétől a demodulátor video detektor bemenetéig mutatja qualitative a csoportfutási időt és a fázismenetet.

A KF-en történő korrekció a teljes átviteli sávfrekvencia-tartományban történik, ahol lehetőség van az alsó és felső oldalsáv különválasztására.

A kétoldalas átviteli sávban, ha a fázisgörbe a képivőre nézve pontszimmetrikus lenne, akkor a videojel szempontjából egyenértékű lenne a kétféle korrekció.

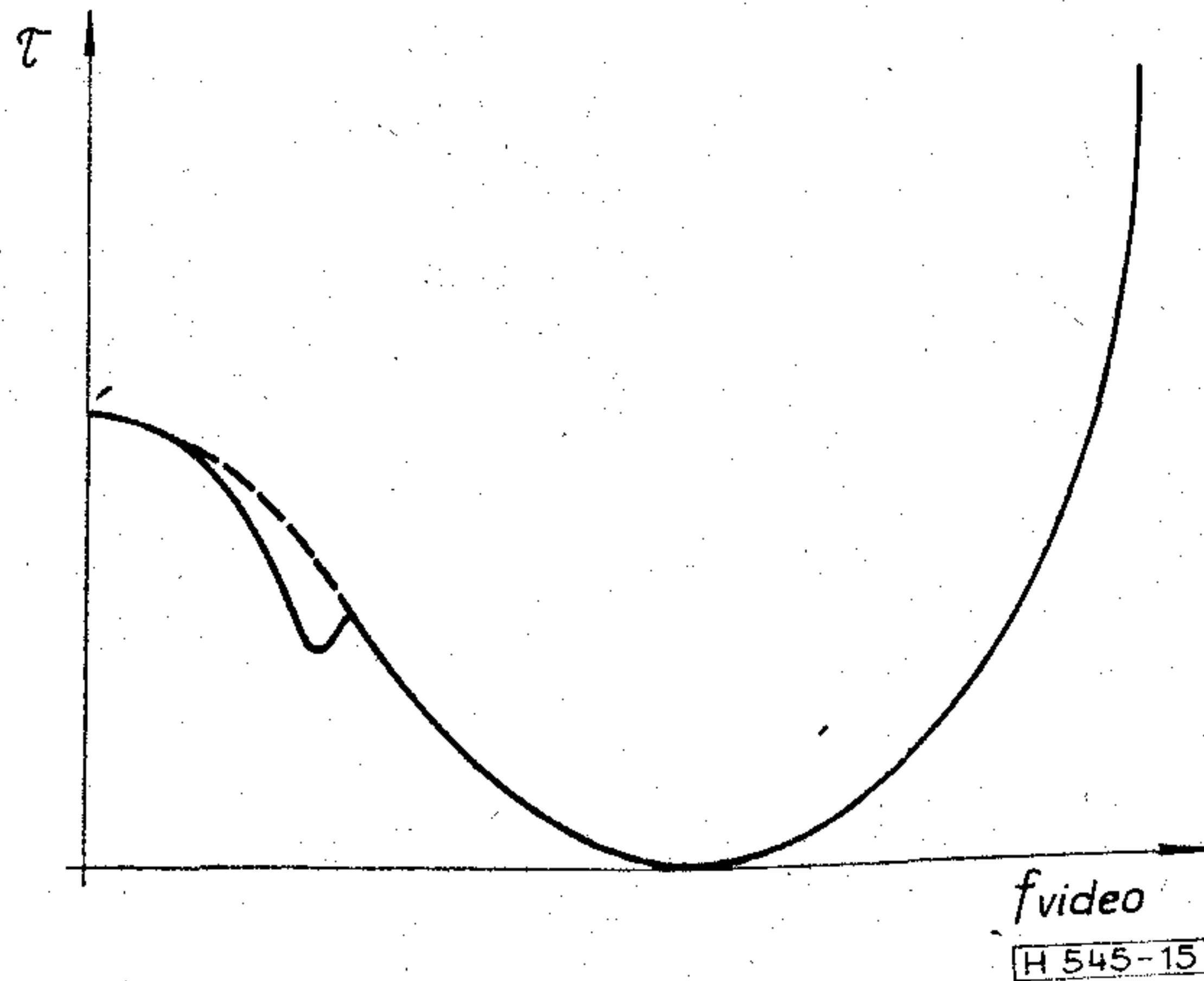
Az átmeneti sávban jelentős fázisszimmetria jelentkezik. Ennek hatására az alapsávban frekvencia-menet hiba jelentkezik, amelyet a 13. ábra magyaráz. Fázisszimmetrikus esetben az ismert elliptikus moduláció jön létre. Ha a fázisszimmetria  $180^\circ$ -os (ez a legrosszabb állapot), akkor az ellipszis nagytengelye a vivő vektorra merőleges lesz, és így jelentős moduláció csökkenés jön létre. A 14. ábra azt szemlélteti, hogy miként jelentkezik a hiba a kétoldalsáv és a Nyquist-demodulátor kimenetén. A Nyquist-demodulátor kimenetén jelentkező hiba szemmel láthatóan kisebb, s ennek az az oka, hogy a Nyquist-oldalon a nagy fázisszimmetriával jelentkező összetevők erősen csillapodnak. A 15. ábra azt szemlélteti, hogy a videosávban mérhető csoportfutási idő görbén milyen jellegzetes torzulást okoz a fázisszimmetria.

Az amplitúdó- és csoportfutási idő menetben mutatkozó hibák korrigálására a régebbi előírások engedélyeztek egy videofrekvencián működő kiemelő áramkört. Ez lehetővé tette, hogy a csoportfutási idő korrekció teljes egészében a videosávban történhessen meg. Az újabb adóelőírások legalább a kétoldalas és az átmeneti átviteli sávban kötelezően írják elő a KF-en működő csoportfutási idő korrektor alkalmazását.



H 545-14

14. ábra



H 545-15

15. ábra

Az egyoldalas átviteli sávban a videojel szempontjából elvileg mindegy, hogy a korrekció a videosávban vagy a KF sávban történik-e meg.

Összefoglalva az adóra megadott specifikáció teljesíthetősége szempontjából régebben mindkét megoldás megfelelő volt annak ellenére, hogy a videofrekvenciás korrektor alkalmazása kompromisszumot jelentett. A középfrekvenciás korrektor a kis relatív sáv szélesség miatt nehezebben realizálható kellő stabilitással, ezért még ma is van létjogosultsága a vegyes korrekciónak. A szükséges korrektor tag mennyiség felét vagy még ennél is többet érdemes passzív mindentáteresztőkkel realizálni, és aktív, állítható korrektorként csak annyit meghagyni, amennyi a szóba jöhető hibák előírt túré- sen belül kiegyenlítéséhez feltétlenül szükséges.



# Hibridintegrált áramkörök alkalmazása a mikroelektronikában

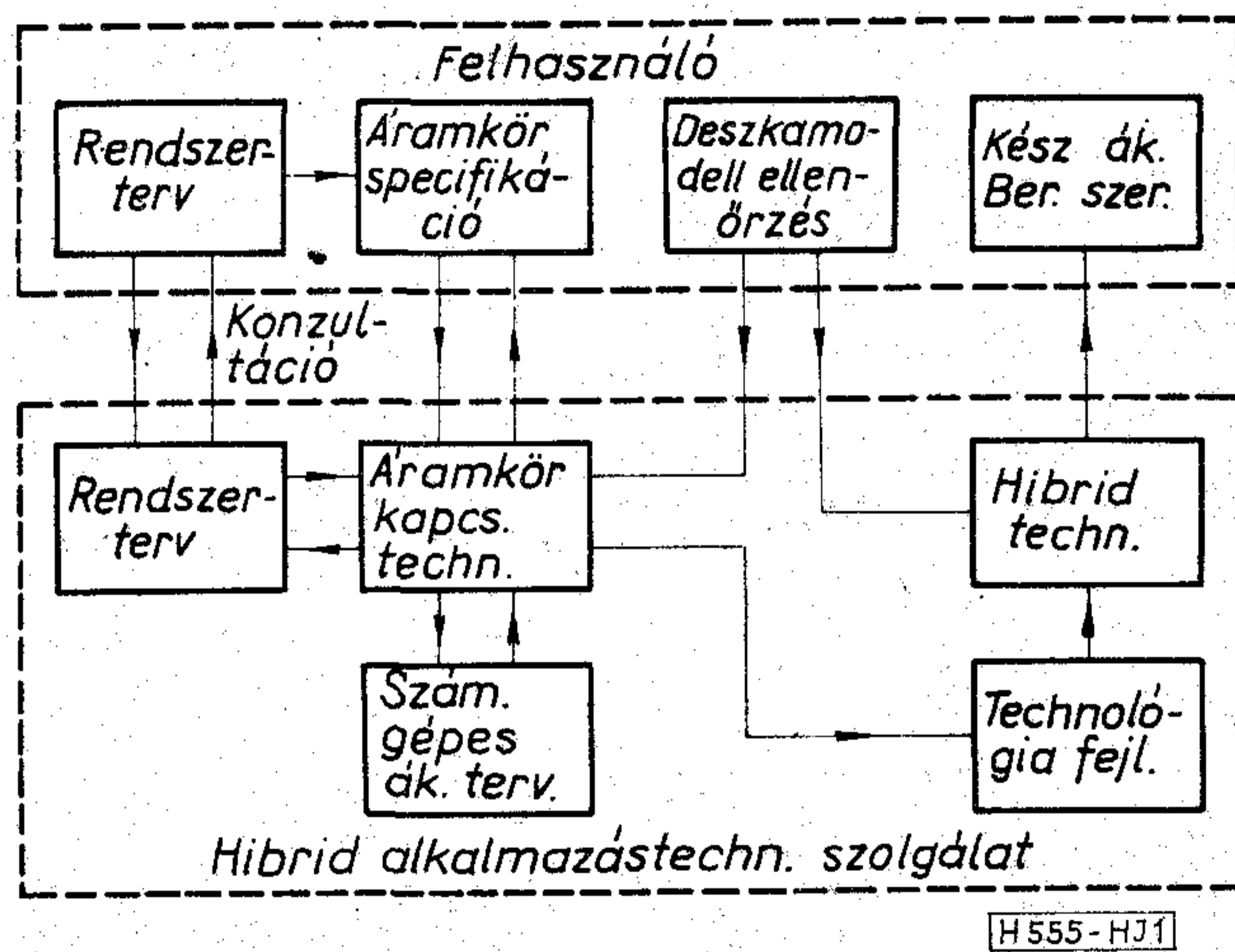
Az elektronikai ipar korszerűségének alapvető meghatározója a felhasználható alkatrészek műszaki színvonala, így egyetlen berendezés tervező sem hagyhatja figyelmen kívül az alkatrészipar új eredményeit. Az alkatrészipar rohamos fejlődésének eredményeképpen eltűnik a klasszikus alkatrészek felhasználásánál megszokott éles határvonal, mely a két terület egymástól elválasztotta. Különösen vonatkozik ez a hibrid integrált áramkörökre, melyek sikeres felhasználása csak szoros, közvetlen együttműködéssel biztosítható.

A hibrid áramkörök akkor töltik be optimálisan a szerepüket, ha már a berendezés fejlesztési stádiumában figyelembe vesszük a megvalósításhoz rendelkezésre álló technológia előnyös tulajdonságait.

## Alkalmazástechnikai szolgálat

Felismerve a felhasználók és áramkör előállítók szoros együttműködésének jelentőségét, az OMF B támogatásával létrejött a Híradástechnikai Intézetben a Hibridáramköri Alkalmazástechnikai Szolgálat, melynek feladata a hibridáramkörök hazai felhasználásának elősegítése. Ezen alkalmazástechnikai szolgálat lényege, hogy már a berendezések fejlesztési stádiumában lehetővé teszi személyes kapcsolatok kialakulását a berendezést gyártó vállalat szakemberei és a HIKI áramkörtervezői között. Ezek a kapcsolatok, melyeket szemléletesen az 1. ábra mutat, már sok híradástechnikai vállalattal kialakultak és a következő előnyös feltételeket biztosítják:

- elkerülhető a klasszikus elemekre épített áramköri feladatok hibrid megvalósítása, mely az esetek többségében erőltetett, műszakilag korszerűtlen megoldás;
- kialakítható a berendezés, vagy egyes részegységeinek olyan új rendszertechnikája, mely hibridáramköri realizációra alkalmas;
- az egyes áramkörök specifikációját a feladat határozza meg, és nem a klasszikus elemekből felépített áramkör specifikációja;



1. ábra

- a berendezés egységes szemlélet alapján hibridáramköri realizálása nagyfokú méretcsökkentést tesz lehetővé.

A hibridáramkörök egy része, általános felhasználású, így lehetőség van áramkörcsaládok kidolgozására, azaz katalógusáramkörök gyártására. Tekintettel arra, hogy katalógusáramkörként csak az alaptípusok gyárthatók gazdaságosan, ebben az esetben is szükségesnek látszik a megfelelő kapcsolatok kialakítása, mely lehetővé teszi:

- szükség esetén új katalógusáramkör kidolgozását,
- meglévő katalógusáramkörrel vagy áramkörökkel a felhasználó feladatának optimálisan megfelelő megoldás biztosítását,
- kész katalógusáramkör speciális igénynek megfelelő módosítását.

A vékony- és vastagréteg technológia által nyújtott lehetőségek megismeréséhez tekintsük át a technológiák főbb tulajdonságait és a realizálható ellenállások paramétereit.

## A hibrid technika technológiai háttere

Vékonyréteg ellenállás kialakítása két különböző eljárással történik, nagyvákuumban végzett szublimáltatással nikkel-króm réteg, vagy reaktív egyenáramú porlasztással tantál-nitrid réteg előállításával. Az áramköri ábra kialakítása mindkét rétegnél szelektív fotolitográfiai eljárással történik. A nikkel-króm ellenállás forrasztható kontaktusai nikkel-krómarany kettős rétegből, a tantálnitrid ellenállás kontaktusai pedig nikkelből készülnek. A fenti technológiai eljárásokkal igen magasfokú követelményű ellenállás paraméterek biztosíthatók. A lényegesebb paramétereket az 1. táblázat tartalmazza.

A vastagréteg technológia nemcsak az előállított rétegek nagyobb vastagságában, hanem az eljárás elvében is különbözik a vékonyréteg technológiától.

A vastagréteg hálózat ellenállás és vezetősáza alumíniumoxid hordozóra történő szitanyomtatásával készül. A rétegek 700–1000 °C-közötti hőmérsékleten kerülnek beégetésre. Az ellenállás, vezető, szigetelő és dielektromos rétegek céljaira a legkülönbözőbb paszták széles választéka áll rendelkezésre. A vastagréteg ellenállások legfontosabb jellemzőit a 2. táblázat tartalmazza.

A vékony- és vastagréteg ellenállások a hibrid integrált áramköröknek csupán az alapját képezik, Az utóbbi évek világméretben folyó fejlesztési munkáinak eredményeként minden szükséges áramköri elem beültetésre alkalmas kivitelben rendelkezésre áll és a magas fokon technológizált lágyforrasztású, ultrahangos hegesztési és ragasztási eljárások lehetővé teszik nagymegbízhatóságú kötések létrehozását.

Az elmondottakból automatikusan adódik az a következtetés, hogy szinte minden áramköri feladat megvalósítható hibridformában. A megvalósíthatóság azonban még nem jelenti azt, hogy indokolt is a hibrid kivitel. Az indokoltság néhány peremfeltétel független vagy egyidejű teljesülését is igényli, melyek közül néhány jelentősebb a következő:

- méretcsökkentés,
- szerelői, bemérői kapacitás növelése,
- egyszerűsített szerviz,
- megbízhatóság növelése,
- különleges műszaki igényeket kielégítő precíziós, nagyfrekvenciás és szélsőséges hőmérsékleti körülmények között üzemelő áramkörök igénye.

Az eddig elmondottak illusztrálásához vázlatosan vizsgáljunk meg egy-egy példát az aktív RC szűrők, nagyfrekvenciás és nagyprecízitású áramkörök területéről.

### Általános felhasználású áramkörök

A hibridtechnológiával realizált aktív RC szűrők kívánt erősítésű, egyszerűen hangolható vagy hangolást nem is igénylő, kis helyigényű, nagy stabilitású áramkörök. Legfontosabb paramétereit a következők:

- frekvenciatartomány 10 Hz-től 20 kHz-ig,
- frekvencia hőmérsékleti együttható 0,015 és 0,06%/°C között típusától függően,
- pólusjóság: 0,5–50.

1. táblázat

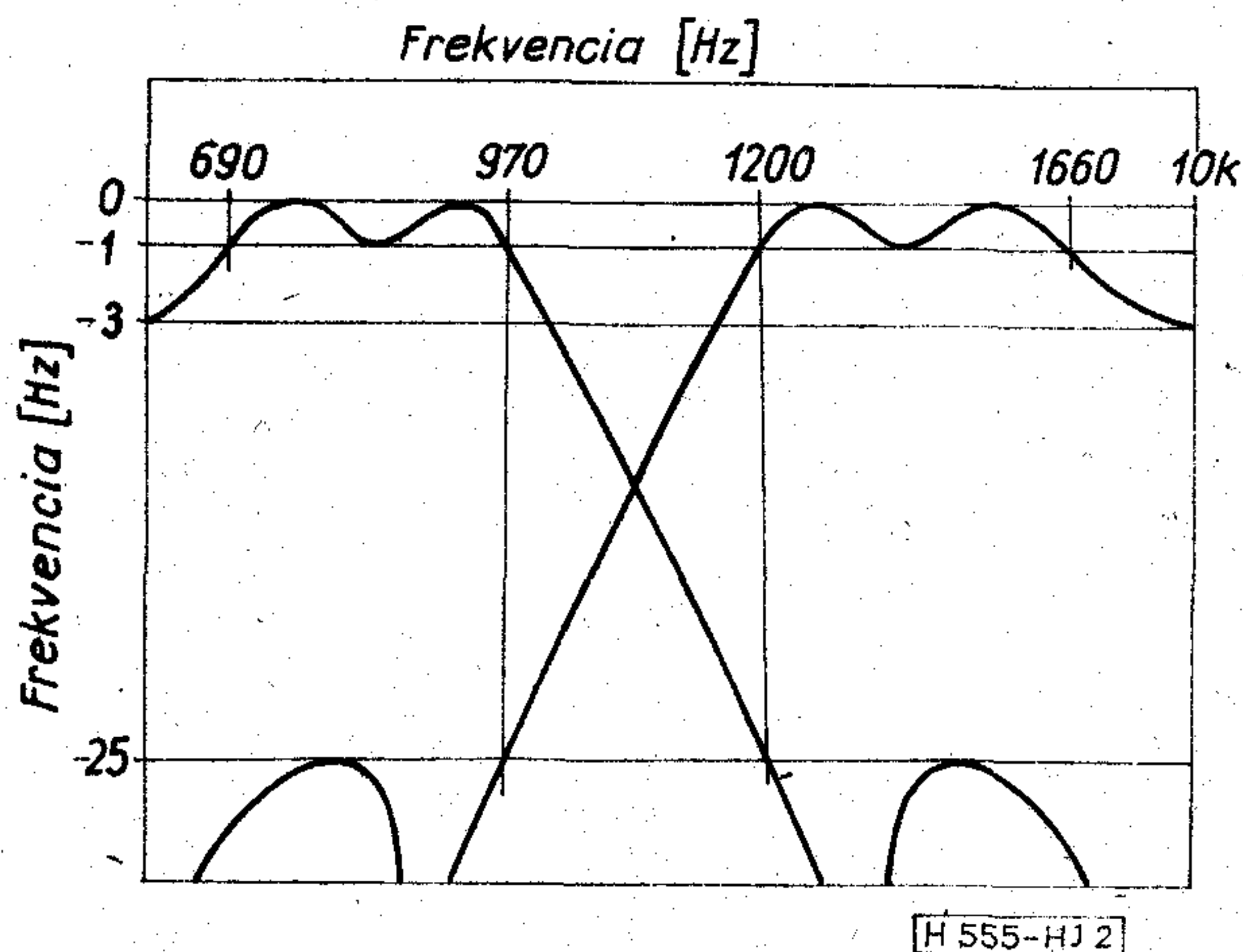
### Vékonyréteg ellenállások legfontosabb jellemzői

A jellemző megnevezése	NiCr	Tantálnitrit
Értéktartomány	10 ohm—300 kohm	
Minimális helyigény	600 kohm/cm <sup>2</sup>	
Max. fajlagos felületi ellenállás	300 ohm □	100 ohm □
Az értéktűrés tartomány határa	±0,1%	
Max. terhelhetőség	1 W/cm <sup>2</sup> (a réteggel fedett fel.)	
Hőmérsékleti együttható	±100; ±50; ±25 × 10 <sup>-6</sup> /°C	-100; ±50 × 10 <sup>-6</sup> /°C
Zajtényező	max. 0,1 μV/V	
Terhelési stabilitás 70 °C, 1000 óra 100% vill. terhelés	< ±0,1%	

2. táblázat

### Vastagréteg ellenállások legfontosabb jellemzői

A jellemző megnevezése	Paraméter tartomány
Értéktartomány	1 ohm—10Mohm
Az értéktűrés határa	±1%
Minimális helyigény	1,5 mm <sup>2</sup>
Fajlagos felületi ellenállás	dekadikus lépcsőben: 10 ohm—100 ohm 1 kohm, 10 kohm, 100 kohm, 1 Mohm, 10 Mohm
Hőmérsékleti együttható	100 · 10 <sup>-6</sup> /°C
Zajtényező (Quant, Tech zaj)	-20—+40 dB (az érték és a geometria függvényében)

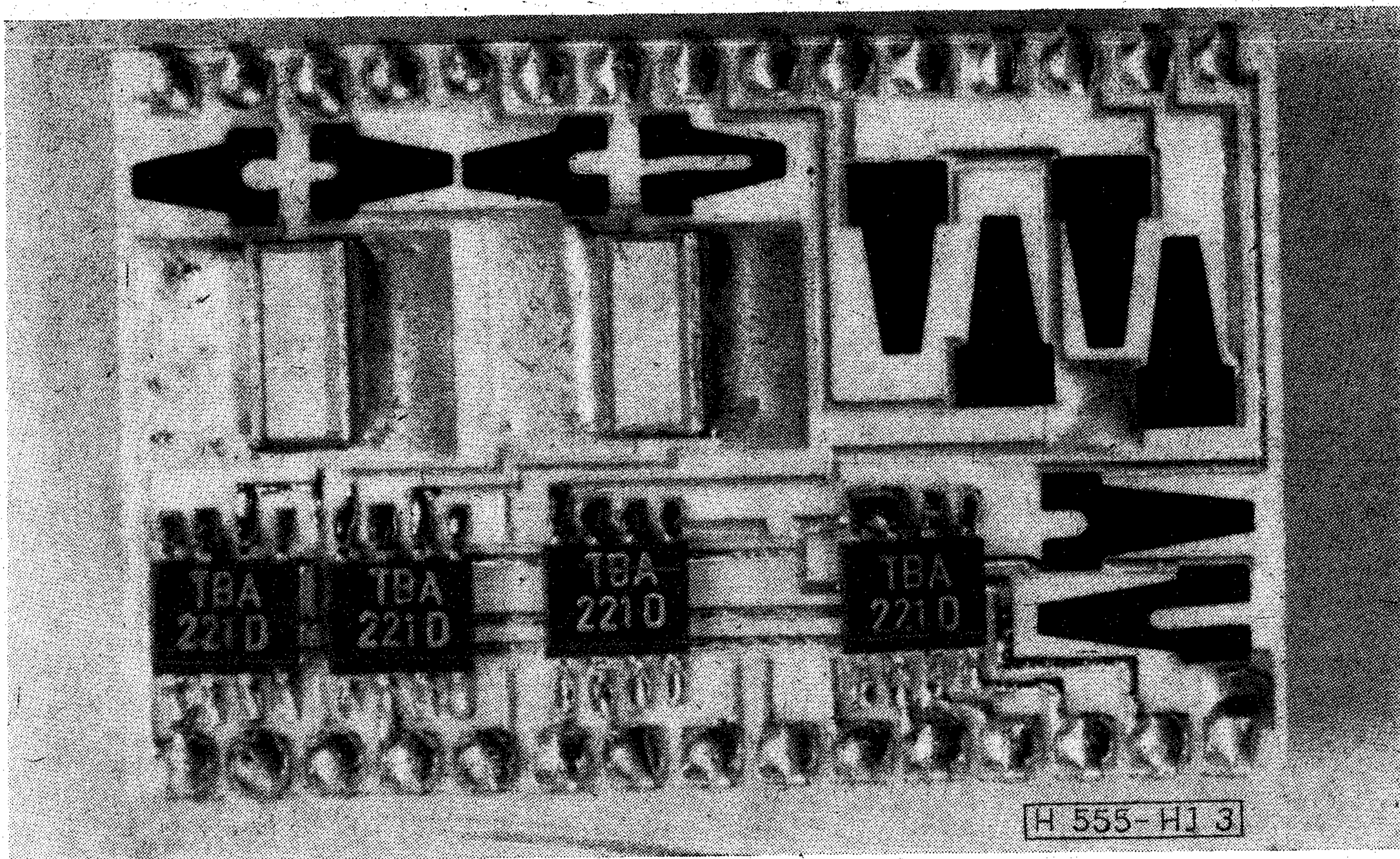


2. ábra

Az alkalmazást nagymértékben elősegíti, hogy a kifejlesztett programrendszerrel a szűrők tervezése gyorsan és pontosan végezhető el.

Az aktív szűrők alkalmazásának egyik példája a két-frekvenciás jelzésátvitelhez szükséges váltószűrők. A szűrők tolerancia sémája a 2. ábrán látható.





3. ábra

Ezek az áramkörök 1×1"-os méretben kerültek megvalósításra.

A rendszerint másodfokú tagokból felépített szűrők egy jellegzetes példája a 3. ábrán látható topológiájú, univerzálisan felhasználható szűrő alaptag. Az általános jelleg abból adódik, hogy külső rövidzárakkal különböző szűrőtípusok valósíthatók meg (pl. aluláteresztő, felüláteresztő és ezek elliptikus változatai stb.).

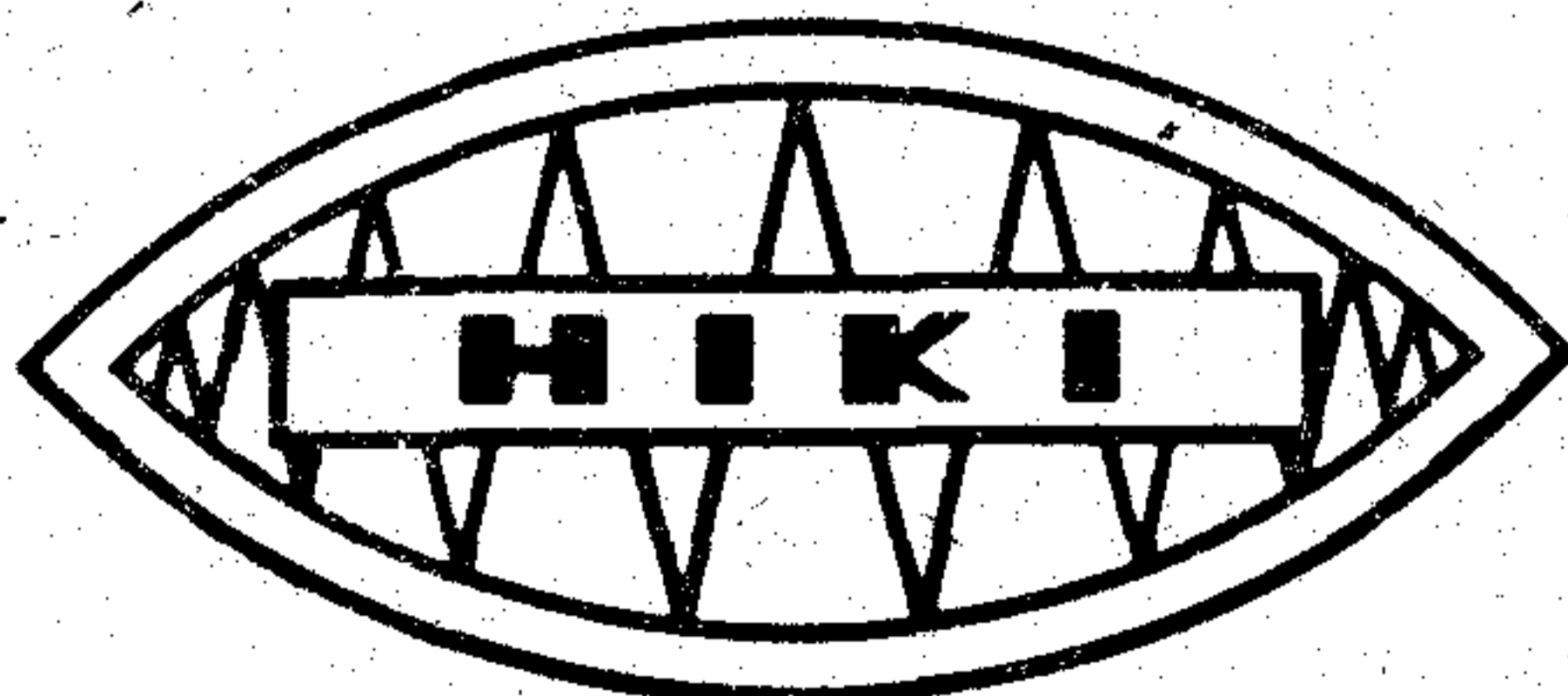
A hagyományosan szerelt nagyfrekvenciás áramköröknél a parazita elemek hatása jelentős és hatásuk csak részben vehető figyelembe. Ezért jó tulajdonságokkal rendelkező nagyfrekvenciás áramköröket jelenleg csak hibridáramköri technikával valósíthatunk meg csereszabatosan.

Az aktív nagyfrekvenciás áramkörök közül a tranzistoros szélessávú erősítők jelentősége egyre nő, mert blokkszerűen felhasználhatók központi antennarendszerekben és precíziós műszerekben. A kifejlesztett HWA 01, HWA 02 és HWA-03 szélessávú erősítőcsalád lefedi az 5-től 860 MHz-es frekvenciasávot.

A passzív nagyfrekvenciás áramkörök közül az elosztott paraméterű csillapítók kerültek megvalósításra. E csillapítók tantál technológiával készültek és koaxiális tápvonalba építhetők. A fix csillapítás értéke 10, 20, 30, 40, 50 és 60 dB.

Az utóbbi évek egyik leggyorsabban fejlődő híradástechnikai ága az analóg konverziós modulok fejlesztése és gyártása. Az áramköri egységek közös tulajdonsága a nagy pontosság, alacsony hőmérsékleti együttható és a nagy megbízhatóság. E követelmények kizárólag hibridtechnológia felhasználásával elégíthetők ki. Kifejlesztésre kerültek D/A, A/D konverterek, logaritmikus erősítők, valamint feszültség-frekvencia és frekvencia-feszültség konverterek.

Végezetül meg kell jegyeznünk, hogy ezen általános felhasználású áramköröknél jóval nagyobb mennyiségben és típusválasztékban készülnek az ún. custom design áramkörök. A custom design áramkörök felhasználási köre — azok jellegéből adódóan — arra a berendezésre vagy gyártmány családra szorítkozik, mely célra az áramkörök kifejlesztése megtörtént, így részletes ismertetésétől eltekintettünk.



Megrendelésével forduljon a

**HÍRADASTECHNIKAI KUTATÓ INTÉZET**

**Műszaki Kereskedelmi Osztályához**

**1393 Budapest, Pf. 348.**

# EIVRT

## Integrált áramkörök hazai tömeggyártása TUNGSRAM—FAIRCHILD kooperációban

A szakemberek többsége egyetért abban, hogy körünkben nem képzelhető el fejlett ipar a mikroelektronika széleskörű alkalmazása nélkül. Figyelembe véve, hogy az integrált áramkörök a mikroelektronika fő építőelemei, az EIVRT—FAIRCHILD szerződés megkötése, a hazai integrált áramkör tömeggyártás megteremtése nemcsak a közvetlenül érdekelt számára fontos esemény, hanem egész népgazdaságunk fejlődésében is jelentős előrelépésnek tekinthető.

### Integrált áramkörök termelése és felhasználása külföldön

A világ félvezető termelése — ezen belül az integrált áramköröké — évről évre fokozódik. Jól látható ez pl. az Egyesült Államok adataiból: 1973-ban az IC termelés (értékben számolva) mintegy kétszerese volt az előző évnek. 1975-ben a felfutásban törés következett be, a termelés visszaesett. A csökkenésben — az energiaválság mellett — az a körülmény játszhatta a fő szerepet, hogy a felhasználó ipar nem tudta követni a félvezető gyártók által diktált iramot, a félvezető raktárkészletek megnöttek, jelentős árcsökkenést kellett végrehajtani és néhány kisebb vállalat arra kényszerült, hogy beolvadjon valamelyik világcégbe.

Az 1. ábra az Egyesült Államok IC termelési értékét mutatja 1972. és 1980. között, 1977-től előrejelzések alapján. Az adatok szerint a legnagyobb túltermelés a digitális áramkörökből volt, itt a gyártás a felére esett vissza 1975-ben az előző évhez képest. Egyes termékeknél (a kalkulátorokban és a közfogyasztási berendezésekben használatos áramköröknél) alig volt észrevehető a válság.

### A hazai integrált áramkör igények és ezek kielégítése

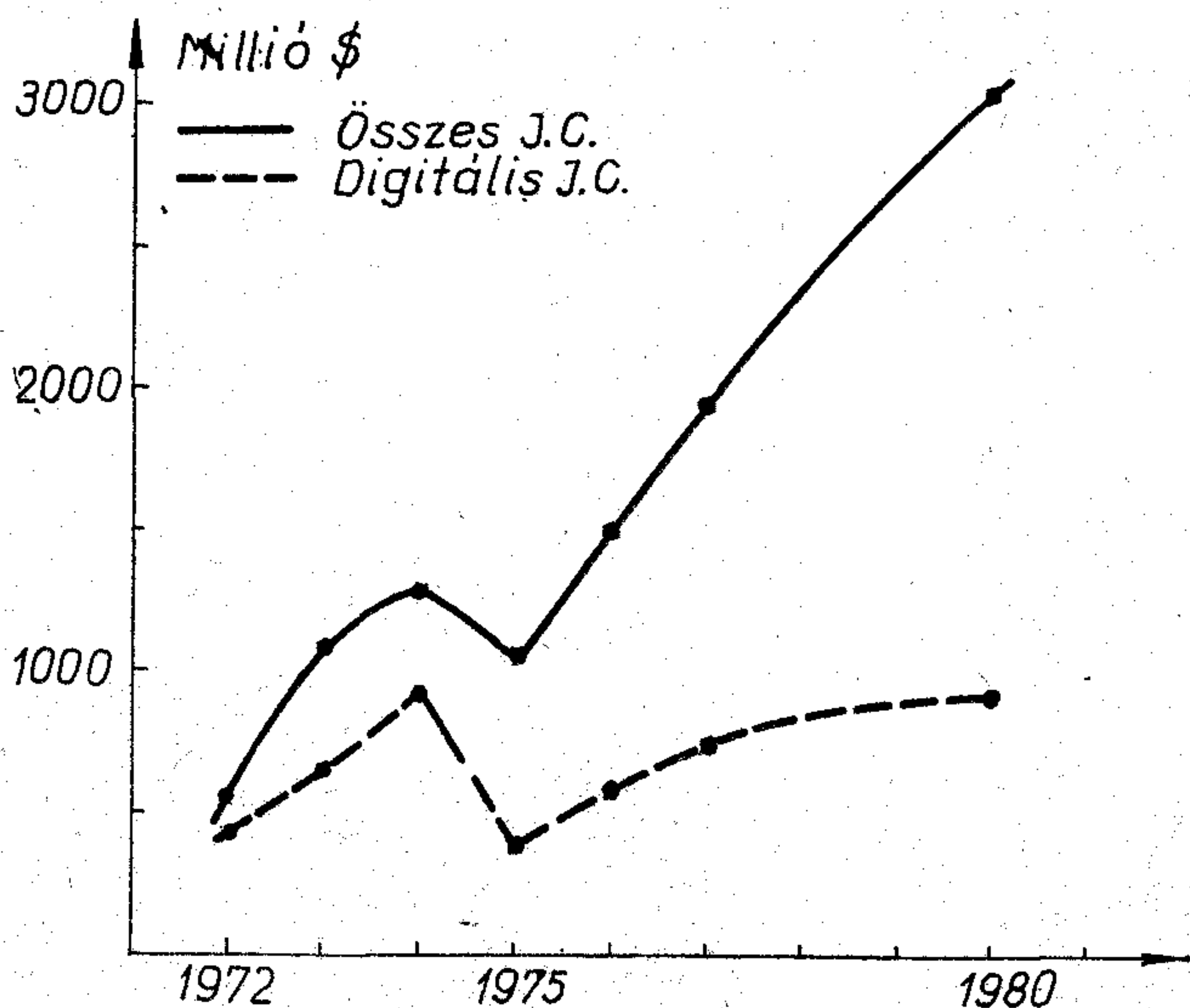
Az elektronikus berendezéseket előállító vállalkozásaink a korszerűség és versenyképesség biztosítására törekedve a világpiacon beszerezhető legmodernebb alkatrészeket építik be gyártmányaikba. Ezt bizonyítja a hazai IC felhasználás folytonos növekedése.

A korábbi években több felmérést végeztek a hazai integrált áramkör igény megállapítására. A fel-

mérés a híradástechnikai ipar mellett kiterjedt a műszer, számítógép, jármű és erősáramú iparra is. 1971 és 1975 között a magyar elektronikai ipar IC felhasználása gyorsabban növekedett az előrejelzett-nél. Mivel ezekben az években a hazai termelést a fejlesztéstől és kísérleti gyártásból kikerülő integrált áramkörök jelentették, ez sem mennyiségileg, sem választék tekintetében nem volt megfelelő. Így a hazai IC igényeket főként tőkés import útján elégítették ki.

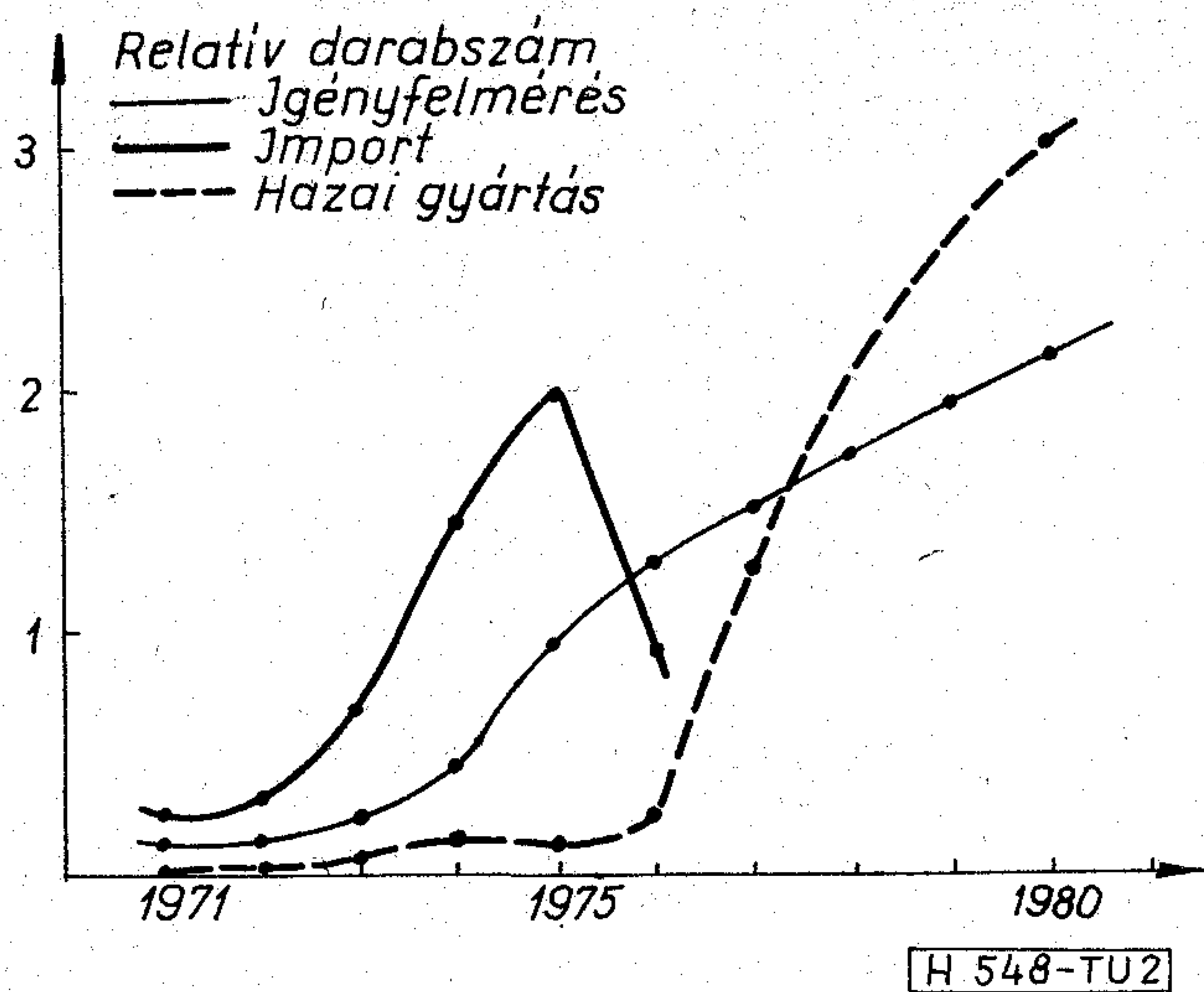
A következő, 2. ábra a hazai igényfelmérések és az import adatai mellett a hazai termelés felfutását mutatja: az utóbbi lényegében a Fairchild kooperációban beinduló tömeggyártás révén valósul meg. A görbéket elemezve megállapíthatjuk, hogy az import, mely 1976-ban a felére csökkent az előző évhez képest, nem jelezheti a tényleges hazai felhasználást, hiszen a vállalatok termelése 1976-ban is tovább nőtt. Ezt nyilván a készletfelhalmozódás tette lehetővé.

Mind a forgalmazó vállalat, mind a felhasználó vállalatok évről évre növelték készleteiket, ezek felszámolása okozhatta az 1976. éves import visszaesését. Az a körülmény is közrejátszott az importcsökkenésben, hogy a hazai termelők, rugalmasan követve a fejlődést, megkezdték az időközben a



H 548-TU1

1. ábra



2. ábra

világpiacra megjelent nagy bonyolultságú integrált áramkörökre való áttérést: a korábban használt egyszerű áramkörök helyett nagyobb teljesítőképességű, viszonylag kisebb mennyiségben szükséges bonyolultabb áramköröket kezdtek alkalmazni. (Nem szükségszerű tehát, hogy az elektronikus berendezések termelésének emelkedésével a felhasznált integrált áramkörök száma is növekedjék!) Mindezeket figyelembe véve arra a következtetésre jutunk, hogy a ténylegesen várható hazai IC felhasználás a 2. ábra „felmérés” adataihoz áll közel, ezek szerint tehát integrált áramkör gyártásunk 1978-tól képes lesz a hazai szükségletek mennyiségi kielégítésére, 1980-ban pedig már meghaladja a hazai igényeket. Mégsem számíthatunk 100%-os, hazai forrásból történő ellátásra, mivel a gazdaságossági szempontok szükségképpen korlátozzák az országunkban gyártható típusok számát.

A hazai elektronikus ipar termékei, beleértve a számítástechnikát, a professzionális híradástechnikát és a műszeripart, kis sorozatokban készülnek. Az ezekben a berendezésekben használt integrált áramköröknek rendkívül sokféle műszaki követelményt kell kielégíteniük. Ezért, valamint a kedvező beszerzési lehetőségek miatt, a hazai berendezésekben alkalmazott integrált áramkörök választéka felöleli a világpiacra beszerezhető szinte valamennyi termékféleséget.

A 3. ábrán az *A* görbe az összes importált típusok, a *B* pedig a 10 000 db feletti tételben behozott típusok számát mutatja.

A behozott integrált áramkör fajták száma 1970-től 1976-ig 510-ről 2608-ra nőtt. Ilyen választékban egyetlen cég sem vállalkozhat integrált áramkörök előállítására. Jóval kisebb ennél a nagy darabszámú behozott típusok skálája: pl. 1975-ben 110féle integrált áramkört importáltunk a *B* kategóriában.

A hazai integrált áramkör gyártás ilyen nagyságrendű típusválaszték gyártására már a közeljövőben képes lesz, ezzel tehát minden jelentősebb igényt ki fog tudni elégíteni, különösen akkor, ha sikerül megfelelő választék-megállapodást létrehozni a felhasználókkal. (Erre a kérdésre a cikk befejező részében még visszatérünk).

## Integrált áramkör tömeggyártó bázis létrehozása az Egyesült Izzóban

Vállalatunk már évek óta szorgalmazza az integrált áramkörök hazai tömeggyártásának kiépítését. Figyelembe véve, hogy a feladat beruházásigénye jelentős, és hogy megvalósításához nemcsak vállalati, hanem országos érdek is fűződik, a kérdésben az Állami Tervbizottság hozott határozatot. A döntés állástfoglalt a tömeggyártó bázis létrehozása mellett és meghatározta a fejlesztés célját és ütemét. E szerint a tömeggyártást az V. ötéves tervidőszakban, két lépcsőben kell létrehozni; először egy 15 Mdb/év kapacitású szerelő-mérő üzemet, majd az ezt kiszolgáló elemgyártó üzemet kell felállítani. A szerelő-mérő üzem létrehozására több céggel folytattunk tárgyalásokat, így a Texas Instruments, Signetics, Thomson-CSF, Hitachi és Fairchild cégekkel. Ezek közül a félvezető fejlesztésében is vezető szerepet játszó Fairchild céggel kötöttünk szerződést, melyet a beruházási programmal együtt a hatóságok mind hazánkban, mind az Egyesült Államokban jóváhagytak. A szerződésben, melynek időtartama hét év, a Fairchild vállalja, hogy átadja a műanyagtokozású bipoláris digitális és lineáris integrált áramkörök szerelési és mérési technológiáját, valamint a gyártó és mérőberendezéseket, és átadja mindazon információkat és előírásokat, amelyek az üzem tervezéséhez és a technológia elsajátításához, az üzem szolgáltatási létesítményeinek létrehozásához és üzemeltetéséhez szükségesek. A megvalósuló technológia minden fázisa megegyezik a szerződés időpontjában a Fairchild gyáraiban használt technológiával. A Fairchild szállítja a szerelés-mérés berendezéseinek zömét is, melyeket részben saját maga állít elő, más részüket saját gyáraiban használt berendezésekkel azonos vagy korszerűbb kivitelben gyártat le az EIVRT részére. A szerződés keretében vállalja szakembereink betanítását, résztvesz az üzem tervezésében és beindításában, garanciát vállal az üzem elemekkel (chip) való ellátására, az elérendő kihozatalra és minőségre. Az üzem beindítása utáni időszakban 1983-ig vállalja az általa elért és gyáraiban alkalmazásra kerülő fejlesztési eredmények átadását, melyek a technológia és berendezések fejlődésére egyaránt vonatkoznak.

A Fairchild a szerződésben vállalta, hogy ajánlatot dolgoz ki bipoláris integrált áramkörök elemgyártási technológiájának és gyártóberendezéseinek átadására. Természetesen ennek realizálásához az amerikai kormány engedélye is szükséges. Az erre vonatkozó tárgyalásokat megkezdtük és úgy látjuk, hogy a szerződéstervezetet a Fairchild-dal együtt még 1977-ben ki tudjuk dolgozni. A szerelő-mérő üzemet a gyöngyösi félvezetőgyárunkba telepítjük, az ott néhány éve emelt épületbe, melyet a Fairchild előírásoknak megfelelően átalakítunk és korszerűsítünk. A szerelésben és mérésben alkalmazott berendezések kiválasztásánál elsőrendű szempont volt a maximális üzembiztonság, az automata vagy fél-automata üzemmód, és a műveletek kifogástalan minőségben történő elvégzése.

A hazai felhasználókat érdeklő fontos kérdés a típusválaszték és minőség. A szerződés által meghatározott bipoláris integrált áramkör választékon

belül jogunk van minden, Fairchild katalógusban szereplő műanyagtokos integrált áramkör gyártására. Tehát gyárthatjuk — a gazdaságos sorozatnagyságtól függően természetesen gyártani is fogjuk — a színes televíziók áramköreit éppúgy, mint az ipari elektronikában szükséges precíziós műveleti erősítőket is. A számítástechnikai iparban alkalmazott digitális integrált áramkörök spektruma hasonlóan nagy. A szerelési műveletekhez igényelt elemek szállítására a Fairchild kötelezettséget vállalt, az EIVRT-nek azonban joga van saját gyártásra, vagy más félvezető gyártócégek által szállított elemek felhasználására.

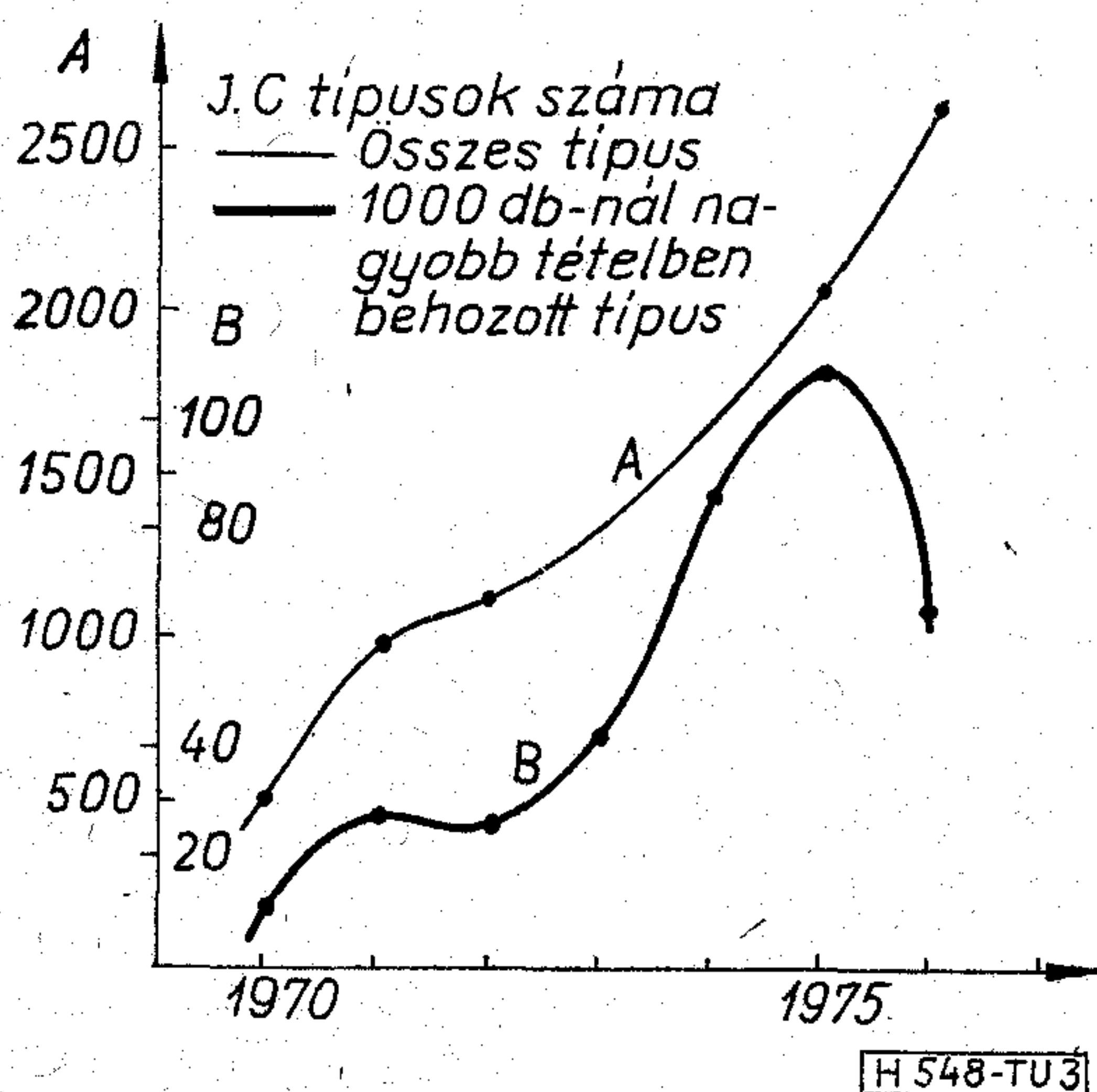
Természetesen a teljes választék gyártására az idejében még nem kerülhet sor, és sok típusból az igények sem fogják elérni azt a volument, amely indokolja a hazai gyártást. A Fairchilddal kötött kooperációs szerződés viszont lehetőséget ad a típuscserére, ill. az Elektromodulon keresztül a berendezés-fejlesztési munkákhoz szükséges, kis darabszámban igényelt áramkörök előnyös feltételek melletti importjára.

A gyártott termékek minősége meg fog egyezni a Fairchild gyártmányok minőségével. Az új üzem minőségellenőrző szervezete, az alkalmazásra kerülő előírások, módszerek és berendezések azonosak a Fairchildéval. A gyártásközi és végellenőrzés igen szigorú rendszert alkalmaz. A minőséget a Fairchild a szerződés egész hét éves tartama alatt ellenőrizni fogja és minőségellenőrző szakembereink továbbképzéséről is gondoskodik.

### Az Egyesült Izzó jelenlegi IC választékának felhasználása ipari és közszükségleti berendezésekben

A korábbi években a hazai gyártás csak viszonylag szűk körben alkalmazható IC választékot hozott létre. Jelentős változást hozott e téren is a Fairchild kooperáció: ma már az ipari és közszükségleti berendezésekben felhasznált áramkörtípusok nagyrésze megtalálható az EIVRT típusválasztékában és a jövőben a választék bővülése folytatódik.

A következőkben röviden áttekintjük az Egyesült Izzó által gyártott integrált áramkörök alkalmazási lehetőségeit.



3. ábra

### a) Digitális integrált áramkörök

A Tungram-Fairchild együttműködés eredményeként digitális integrált áramkörökből a felhasználók rendelkezésére áll a jól ismert, és széleskörűen alkalmazott 74-es normál áramkör család minden tagja a legegyszerűbbtől a legbonyolultabbig.

Ezzel a típusválasztékkal szinte minden aritmetikai — logikai feladat elvégezhető. A legegyszerűbbek — pl. két esemény együttes bekövetkezésének jelzése — megoldhatók egyetlen kapuáramkörrel, míg az összetettebb feladatok végrehajtásához (pl. egy szerszám gép vezérléséhez, vagy valamilyen ipari folyamat irányításához) nagyszámú, a kapuáramköröknél jóval bonyolultabb szerkezetű áramkör szükséges. A fenti áramkör család lehetővé teszi számítógépek megépítését is.

### b) Interface áramkörök

Az interface áramkörök átmenetet képeznek a digitális és a lineáris áramkörök között, működésüket tekintve pedig kétirányú kapcsolatot hoznak létre a digitális és a lineáris egységek között. A számítástechnikában főképpen a központi egység és a perifériák közötti kapcsolat létesítése a feladatuk. A Tungram interface integrált áramköri választék tag lehetőséget biztosít a felhasználóknak az alábbi funkciók megvalósítására:

1. Adatátvitel különböző részegységek között;
2. Az információforgalom lebonyolítása beíró és kiolvasó áramkörök segítségével;
3. Különböző rendszerű áramkörök közötti szint-átalakítás létrehozása (pl. TTL-MOS, stb.);
4. Általános célú meghajtási feladatok ellátása.

### c) Ipari analóg áramkörök

A mérés- és szabályozástechnika egyre nagyobb számban igényli a különböző feladatokat ellátó analóg áramköröket. A TUNGSRAM analóg integrált áramköri választékba a felhasználók által legnagyobb volumenben igényelt és széleskörűen alkalmazható áramkörök kerültek.

Funkcionális szempontból az alábbiakat tartalmazza a típusválaszték:

1. Komparátorok;
2. Műveleti erősítők:
  - általános célú,
  - alacsony bemenő áramú, kis driftű,
  - nagysebességű típusok.

A komparátor áramkörök TTL kompatibilis nagypontosságú és nagysebességű jelfeldolgozást tesznek lehetővé. Felhasználási körükbe tartoznak az A/D konverterek feszültség komparátorai, a ferritgyűrűs memória érzékelő erősítők, lyukkártya és lyukszalag olvasók nulldetektorai, a nagy zajnyomású vonal-vevők és diszkriminátorok. A műveleti erősítők között megtalálhatók a szélessávú DC erősítők, alacsony zajú hangfrekvenciás előerősítők, precíziós műveleti erősítők, melyek felhasználásával az ipari elektronika számos feladata megoldható.

### d) Közszükségleti áramkörök

A közszükségleti berendezések komplexitásának az utóbbi években megfigyelhető növekedése egyre

bonyolultabb, nagyobb hatékonyságú és megbízható áramkörök irányába toltta a felhasználói ipari követelményeinek megfelelően a közszükségleti áramkör típusválasztékot. A fenti igényeknek megfelelő TUNGSRAM típusválaszték kialakítása volt a cél. A felhasználók rendelkezésére állnak az alábbi funkciókat ellátó áramkörök:

#### 1. TV vevőkészülékek áramkörei

- hang KF erősítő és demodulátor,
- hangfrekvenciás teljesítményerősítő,
- kép KF erősítő,
- video erősítő,
- fény és szintartalom szabályzó,
- referencia áramkör,
- szín demodulátor,
- RGB mátrix és előerősítő,
- horizontál oszcillátor és szinkron leválasztó,
- csatornaválasztó szenzor áramkör,
- alacsony hőmérsékleti együttthatójú feszültség referencia.

#### 2. Rádió vevőkészülékek áramkörei

- FM KF erősítő, limiter, dekóder,
- sztereo dekóder,
- alacsony zajú sztereo előerősítő,
- hangfrekvenciás végfokozatok,
- AM rádió egység,
- AM/FM rádió egység.

Az előbbieken felsorolt széles áramkör típusválaszték felhasználásával mind fekete-fehér, mind pedig színes tv készülékek, valamint AM/FM rádió készülékek komplett áramköri egységei valósíthatók meg különféle kialakításban és integráltsági fokon a felhasználók igényeinek megfelelően.

### Gyártók és felhasználók típuspolitikájának egyeztetése

Köztudott, hogy a világ vezető elektronikus készülékgyártói — mind az ipari, mind a fogyasztási területen — szigorúan elkötelezett alkatrészválasztékot használnak. E mögött az elkötelezettség mögött rendszerint szoros alkatrészgyártó — felhasználó kapcsolat áll, melynél nem nehéz a kölcsönös érdekeltséget felfedezni. Ennek jellemző indítékait a következők szerint foglalhatjuk össze:

#### A felhasználó oldaláról:

- műszakilag jól kiismert alkatrészválaszték egyenletes paraméter-szórással;
- a követelmény-ár viszony optimalizálása kölcsönös paraméter-egyeztetéssel;
- a minőség egyenletessége és garanciái;
- ütemes szállítás és rendelési prioritás;
- hozzáférés a gyártó teljes vevőköréből beáramló észrevételekhez és felhasználói tapasztalatokhoz;
- lehetőség speciális alkatrész, — vagy paraméterigények kielégítésére, a felhasználási szempontok érvényesítésére.

#### A gyártó oldaláról:

- piacbiztosítás hosszabb távra;
- lehetőség nagy sorozatok gyártására azonos paraméter-követelményekkel;

- a termék ár-paraméter viszonyának optimalizálása;
- alkalmazási és megbízhatósági tapasztalatok átvétele;
- továbbfejlesztési, vagy új termék fejlesztési igények és műszaki követelmények folyamatos figyelése és az ebből adódó időnyerés;
- új fejlesztéseknél műszaki és gazdasági kooperáció a felhasználóval.

Látható, hogy az együttműködés mindkét fél részére gazdasági és műszaki előnyökkel jár, olyan nyira, hogy a felhasználónak érdemes lemondani a világ teljes félvezető gyártásának sokszínű választékáról és arra törekedni, hogy az együttműködő alkatrészgyártó partner választékát hasznosítsa, az alkatrészgyártónak pedig megéri azt az erőfeszítést, hogy optimális választékot alakítson ki. Az optimális választéknak természetesen mind a felhasználó, mind a gyártó igényeit és érdekeit ki kell elégítenie, ezért kidolgozása csak a felek kölcsönös egyetértésével képzelhető el. Hazánkban a közelmúltban különleges helyzet alakult ki, melyet egyrészt a hazai félvezetőgyártás korlátai, másrészt a kötetlen alkatrész-import lehetőségei tesznek érthetővé; e helyzetnek az a jellemzője, hogy a magyar elektronikus készülékgyártó rendkívül sokféle forrásból származó igen nagyszámú félvezető termékfajtát használ. A háttérben — a már említett tényezőkön kívül — az a tervezői szemlélet is fellelhető, mely elsősorban a félvezető eszközök teljesítőképességének növekedésétől várja a készülékfejlesztéssel szemben támasztott, egyre növekvő igények kielégítését. Az EIVRT-FAIRCHILD kooperációval felépülő IC gyár megteremti annak lehetőségét, hogy az Egyesült Izzó és a hazai készülékgyártók együttesen alakítsák ki az optimális típusválasztékot. Bár az alkatrészgyártó-felhasználó együttműködés felsorolt érdektényezői közül néhány — jellegénél fogva — nálunk nem érvényesülhet, a megmaradók is elegendő indokot adnak arra, hogy a felhasználók új típuspolitikára térjenek át. Az EIVRT kész arra, hogy a felhasználók IC típusigényeit racionális határokon belül teljesítse, és hogy ennek megfelelő választék-megállapodásokat kössön. Azt is tervbevette, hogy kiszélesíti tanácsadó és alkalmazástechnikai szolgáltatásait, melyek révén lényegében a Fairchild-nál felhalmozódott ismeretanyag áll a vevők rendelkezésére, valamint az EIVRT-nél még nem gyártott típusok beszerzésére a Fairchild választéka.

Az EIVRT saját erőfeszítései azonban önmagukban még nem elegendők a jó alkatrészgyártó-felhasználó kapcsolatok életrehozásához és a bennük rejlő kölcsönös előnyök érvényesítéséhez. Szükséges az is, hogy a hazai felhasználó ipar felülvizsgálja és racionalizálja típuspolitikáját. A külföldi (akár szocialista, akár kapitalista) példák azt igazolják, hogy az ésszerű választék-korlátozás jól átgondolt típuspolitika alapján nem korlátozza sem a tervezői szabadságot, sem a készülékek teljesítőképességét. Szolgálja viszont mind a készülékgyártó, mind az alkatrészgyártó érdekeit, és mivel mindkét iparág hazánk teljes iparának része, kétszeresen szolgálja az ország érdekeit.

Az Elektroakusztikai Gyár a híradástechnikai ipar erőteljes fejlődésben levő vállalata, mely termelésének mintegy 70–80%-át exportálja, ezzel egyidejűleg azonban magas színvonalú professzionális és közszükségleti termékeivel jelentős mértékben járul hozzá a hazai szükségletek kielégítéséhez.

A vállalat a gyártmányfejlesztés-tervezés-gyártás-üzembehelyezés komplex feladatait 3 nagy profilkörben teljesíti:

- stúdiótechnika,
- nyílt- és zárttéri hangrendszerek és hangláncok,
- ismeretközlő és oktatási rendszerek.

Összesen mintegy 500 különféle gyártmányt állít elő és forgalmaz.

A vállalat korszerű szervezeti felépítéssel, a 3 profilkör szerint szakosított fejlesztő- és gyártóegységekkel végzi széleskörű termelési feladatait.

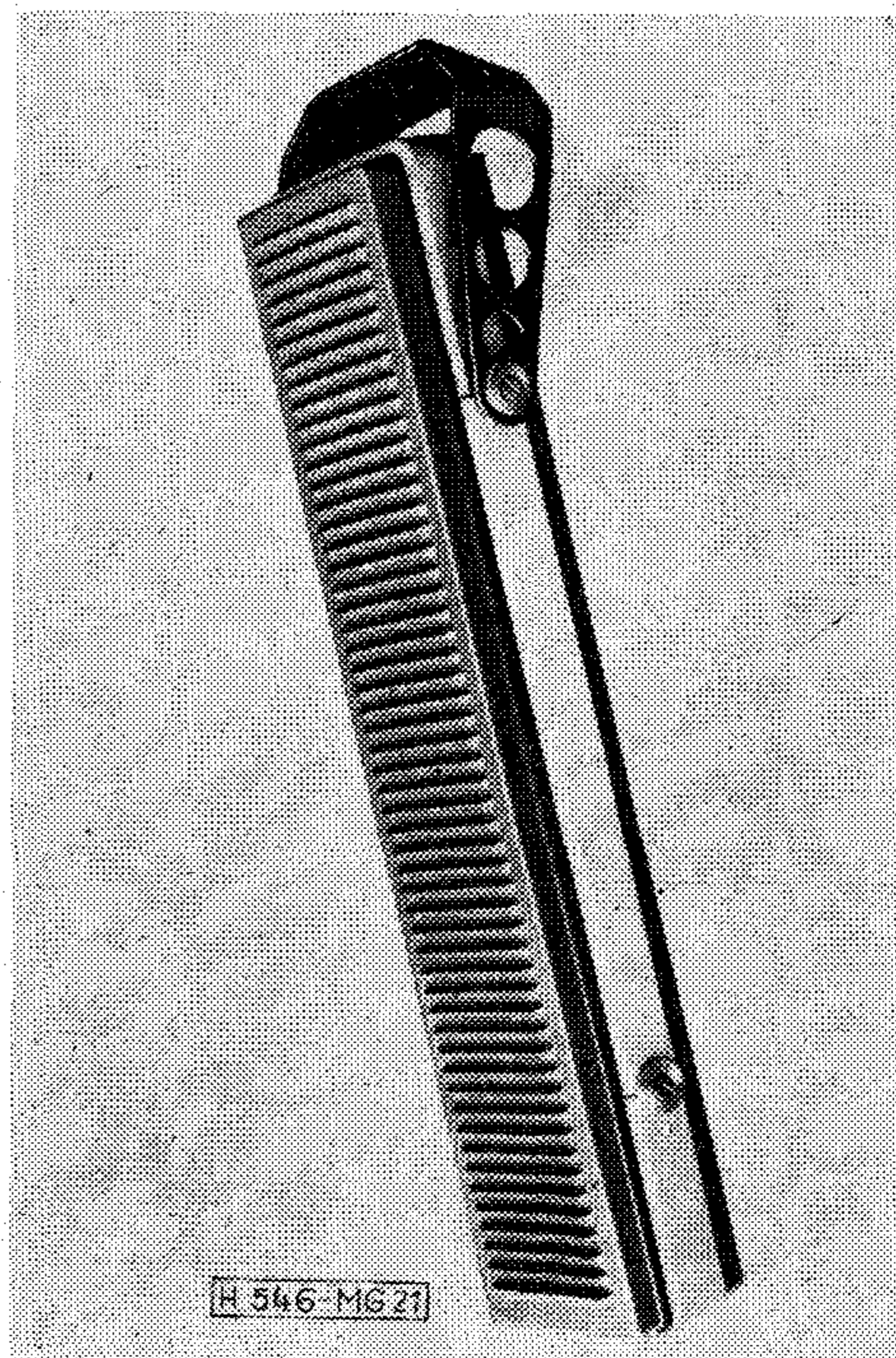
Ezúttal termékválasztékunk egyik jellegzetes csoportjára, az akusztikai átalakítókra szeretnénk olvasóink figyelmét felhívni új hangoszlop családunk és stúdiómikrofonszettjeink ismertetésével.

## **Néhány szó a BEAG HTP 30 hangoszlop családjáról**

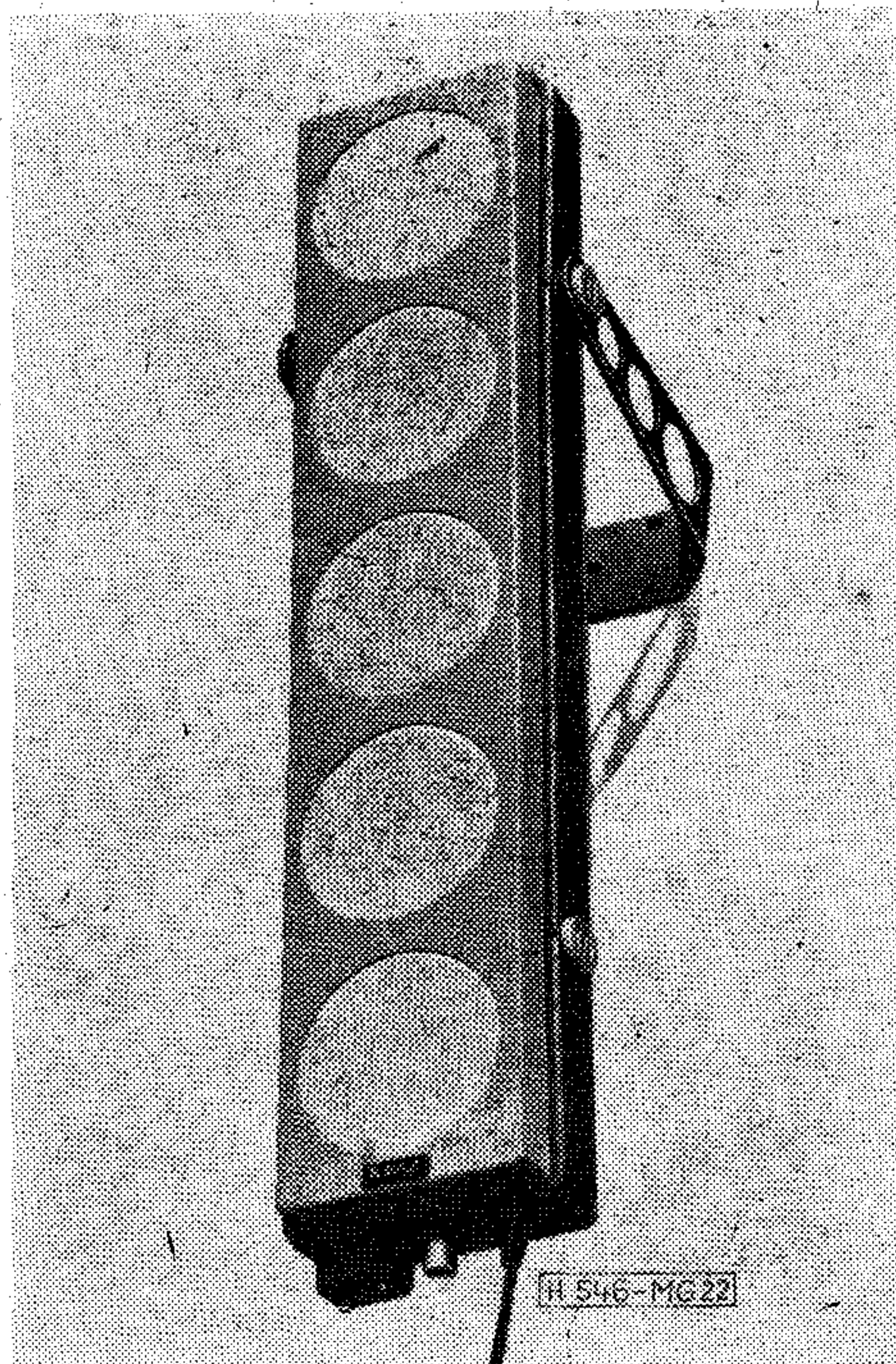
A hangoszlopok az akusztikai szempontból legnehezebb hangosítási feladatok jó megoldásának legerjedtebb eszközei. Az oszlopban egymás alatt sorban elhelyezett hangszórók együttes sugárzása erősen irányított, nyaláboló jellegű. Ez biztosítja, hogy a hangsugárzást pontosan a szükséges területre irányíthassuk, ami egyrészt a hangosság szint fölösleges növekedésének elkerülését, másrészt a káros sugárzásra fordított energia megtakarítását eredményezi.

Az Elektroakusztikai Gyár szinte megalakulása óta foglalkozik hangoszlopok fejlesztésével, gyártásával, különféle kulturális és sportlétesítményekben történő felszerelésével.

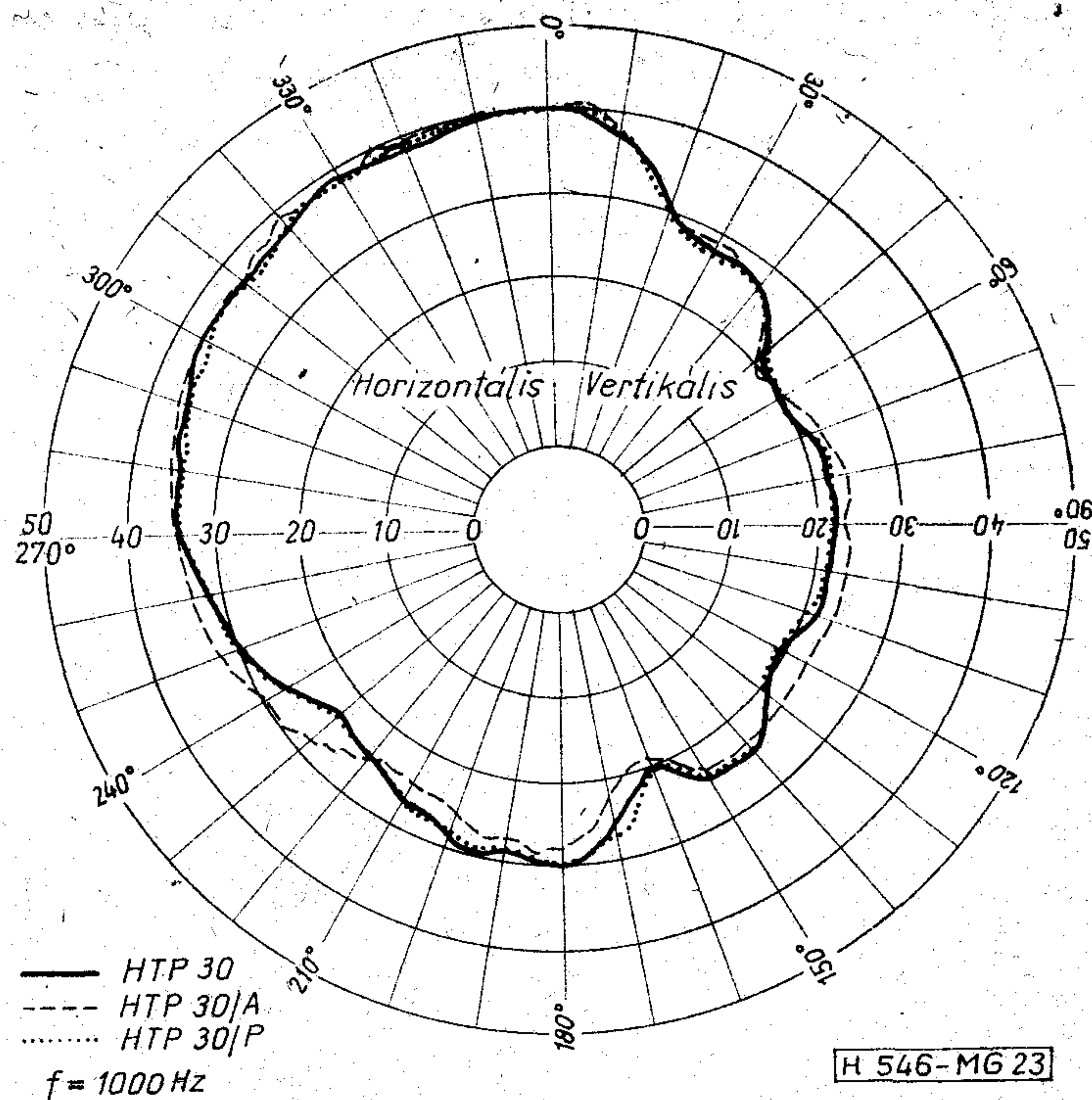
A HTP 30 az 1953 óta kifejlesztett hangoszlopok harmadik generációjának hírnöke. Első jellemzőként talán érdemes megemlíteni, hogy az első idők 40 kp-os, a közelmúlt közkedvelt — és még ma is világszínvonalon álló — 20–25 kp-os hangoszlopaival szemben a HTP 30 mindössze 10 kp súlyú. Méretei, mechanikai és elektromos felépítése kiválóan alkalmasá teszi különféle rendszerekben történő alkalmazásra. Csoportos alkalmazásával a legkülönbözőbb sugárzási követelmények teljesíthetők. Mint a legkorszerűbb család elvre épülő harmadik hangoszlop-generáció első tagja, magán viseli a korszerű konstrukciós elvek jegyeit. Képe az 1. ábrán látható.



1. ábra. HTP 30 (és HTP 30P)



2. ábra. HTP 30A



3. ábra. A HTP 30 család tipikus irány-jelleggörbéi

A HTP 30 hangszlopcsalád háromféle típust tartalmaz:

- HTP 30: szabadtéri hangszlop
- HTP 30 A: zárt téri hangszlop (képe a 2. ábrán látható),

- HTP 30 P: szabad térben, zárt térben egyaránt alkalmazható gyorsan felszerelhető, lebontható kivitelű hangszlop (mozgó hangosítási rendszerek ideális tagja).

**Műszaki jellemzők:**

Terhelhetőség: (VA):

Jellemző vonalfeszültség (V):

Jellemző átviteli sáv (Hz):

Jellemző átlagérzékenység szint

$$\left( \text{dB} \frac{\text{m}}{\sqrt{\text{VA}}} \right):$$

Előre-hátra sugárzási viszony

1 kHz-en (dB):

Méret (mm):

Súly (kg):

Védettségi fokozat:

Villamos csatlakoztatás:

**HTP 30**

12,5

25

100; 120

160–10 000

96

12

890×217×110

10

IP 33

rögzített  
kábel

**HTP 30 A**

12,5

25

50

100; 120

125–12 500

94

12

890×217×110

10

IP 21

rögzített  
kábel

**HTP 30 P**

12,5

25

100; 120

160–10 000

99

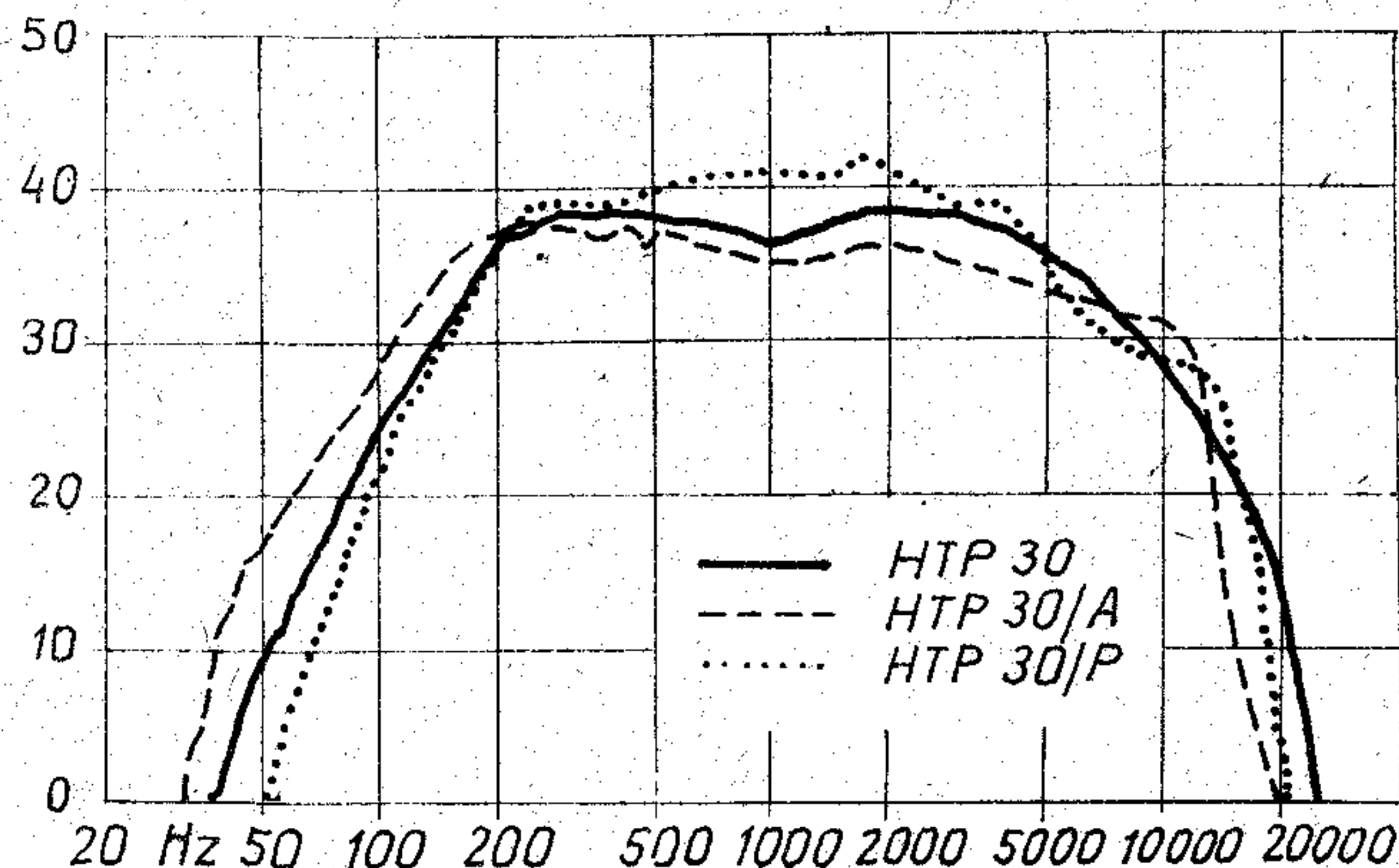
12

890×217×110

13

IP 33

oldható  
csatlakozóval



0 = 60 dB

H 546-MG 24

Mint a műszaki jellemzők és a mérési eredmények (3. ábra és 4. ábra) alapján látható, a HTP 30 család harmadik hangszlop-generáció első hírnökeként eleget tesz a ma feladatainak és előre teljesíti a jövő igényeit, melyek a praktikus, üzembiztos használatnak egyre inkább alapkövetelményeivé válnak.

A HTP 30 hangszlop-család tagjainak üzembe helyezése – adottságaik alapján – lényegesen egyszerűbb, mint más hasonló minőségű, teljesítményű hangszlopoké.

4. ábra. A HTP 30 család tengelybeli hangnyomás-frekvencia jelleggörbéi

# BEAG Néhány szó a BEAG stúdiómikrofon-családjáról...

Az elektroakusztikai ipar fejlődésének utolsó évtizede igen figyelemre méltó eredményeket hozott. Legfontosabb talán az a kölcsönhatás, mely a professzionális és közszükségleti ágak között jött létre és erősödött meg.

Ennek lényege, hogy — a szabad idő, a kulturált szórakozási igények megnövekedése, az eszközkultúra térhódítása stb. eredményeként — a közszükségleti igények sokkal jobban megközelítik a legmagasabb stúdiótechnikai minőségi szintet, mint bármikor ezelőtt.

Az igények ilyen erős fejlődése és az elektroakusztikai termékek széles körű térhódítása azt eredményezte, hogy a közszükségleti termékeknél igen alapvető esztétikai követelmények áttértek a stúdiótechnika területére is.

A stúdiómikrofonok esetében ez a fejlődés oda vezetett, hogy a felhasználás műszaki és ergonómiai feltételeinek teljesítése ma már önmagában kevés. Nagyon megnövekedett a külső megjelenés szerepe, ami részben a televíziós célokra történő használat elterjedésével, részben a mikrofonokkal dolgozó szakemberek általános tárgyi ízlésének, igényének változásával magyarázható.

Az Elektroakusztikai Gyár, mint a stúdiótechnikában és a közszükségleti termékek területén egyaránt otthonos gyártó cég, természetesen figyelembe vette ezeket a tényezőket az új stúdiómikrofon család tervezésekor.

A család két alaptípusból és a rájuk épülő rendszerekből (szettek) áll.

A rendszerek azokat a kiegészítő elemeket tartalmazzák, melyek segítségével a stúdiómikrofonok ideálisan használhatók különféle speciális célokra (pl. bemondói, riporter, beat-ének stb.), a stúdiómikrofonok két alaptípusa pedig a követelmények teljesítésének minőségi szintjét határozza meg.

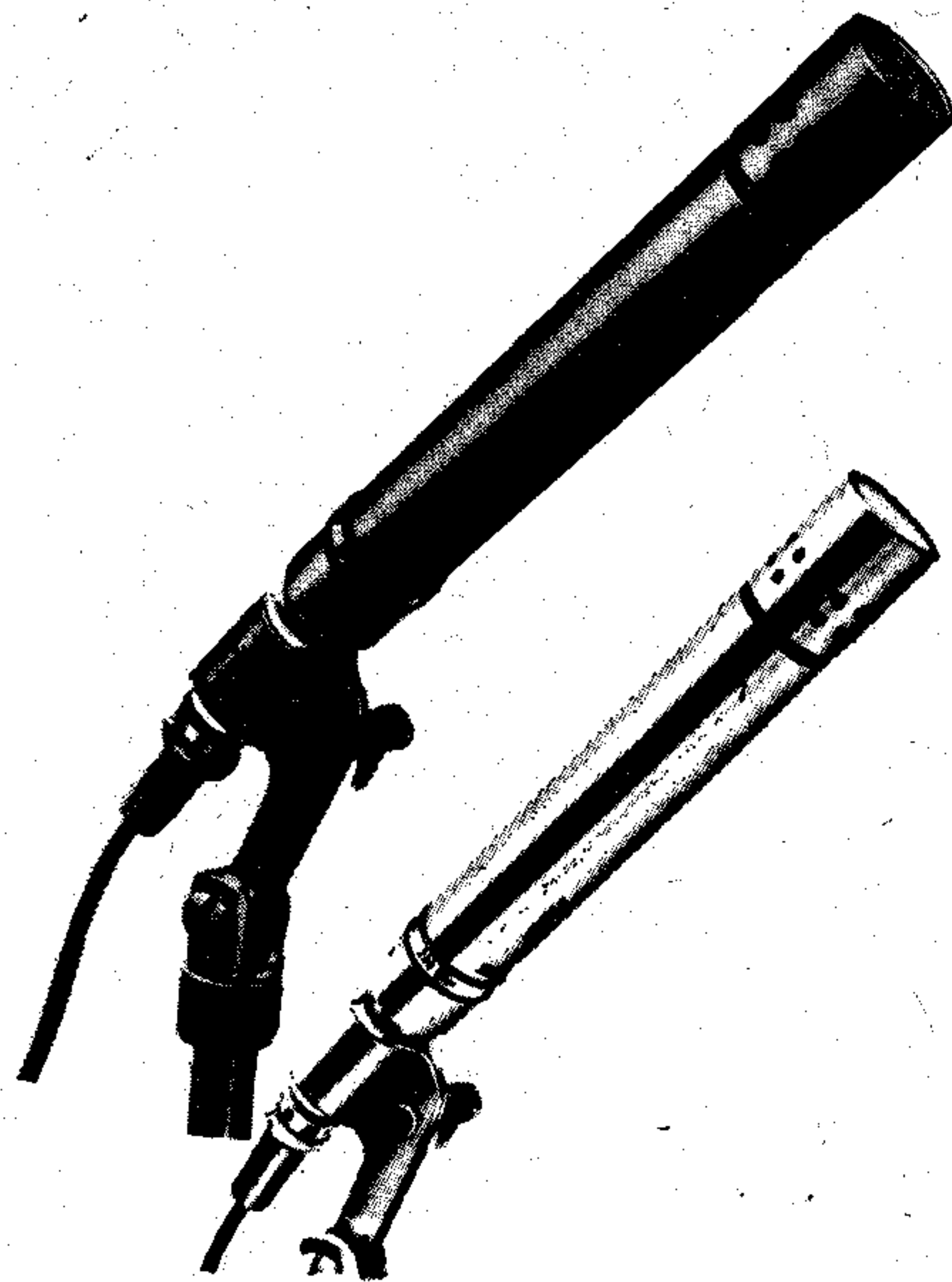
Az alaptípusok képei az 1. ábrán láthatók, műszaki jellemzőiket a 1. táblázat tartalmazza.

Mint a műszaki adatokból kiderül, az MD 220 típusú stúdiómikrofon *valamennyi stúdiótechnikai feladat ellátására*, a legmagasabb igények kielégítésére alkalmas. Az MD 210 típusú stúdiómikrofon az előbbinek egyszerűsített változata, alkalmazása akkor indokolt, ha a beállított átviteli jelleggörbe minden esetben megfelel, változtatására nincs szükség.

A stúdiómikrofonok tipikus átviteli jelleggörbéi és irányjelleggörbéi a 2. ábrán láthatók.

Az MD 220 típusú, karcsú fémházas stúdiómikrofon a legkorszerűbb esztétikai követelményeknek is eleget tesz. A mikrofon alakja szerves összhangban van tartalmával. Elvi kapcsolási rajza a 3. ábrán látható.

A mikrofon méreteinek, felépítésének meghatáro-

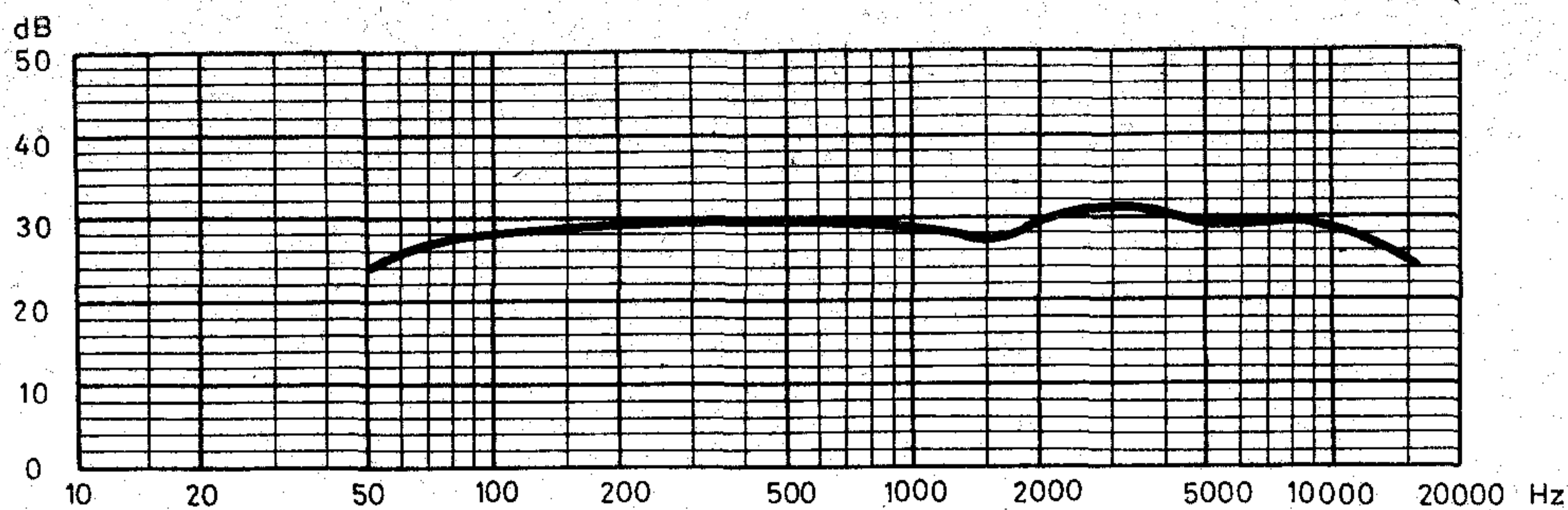


1. ábra. MD 210 és MD 220 típusú stúdiómikrofonok

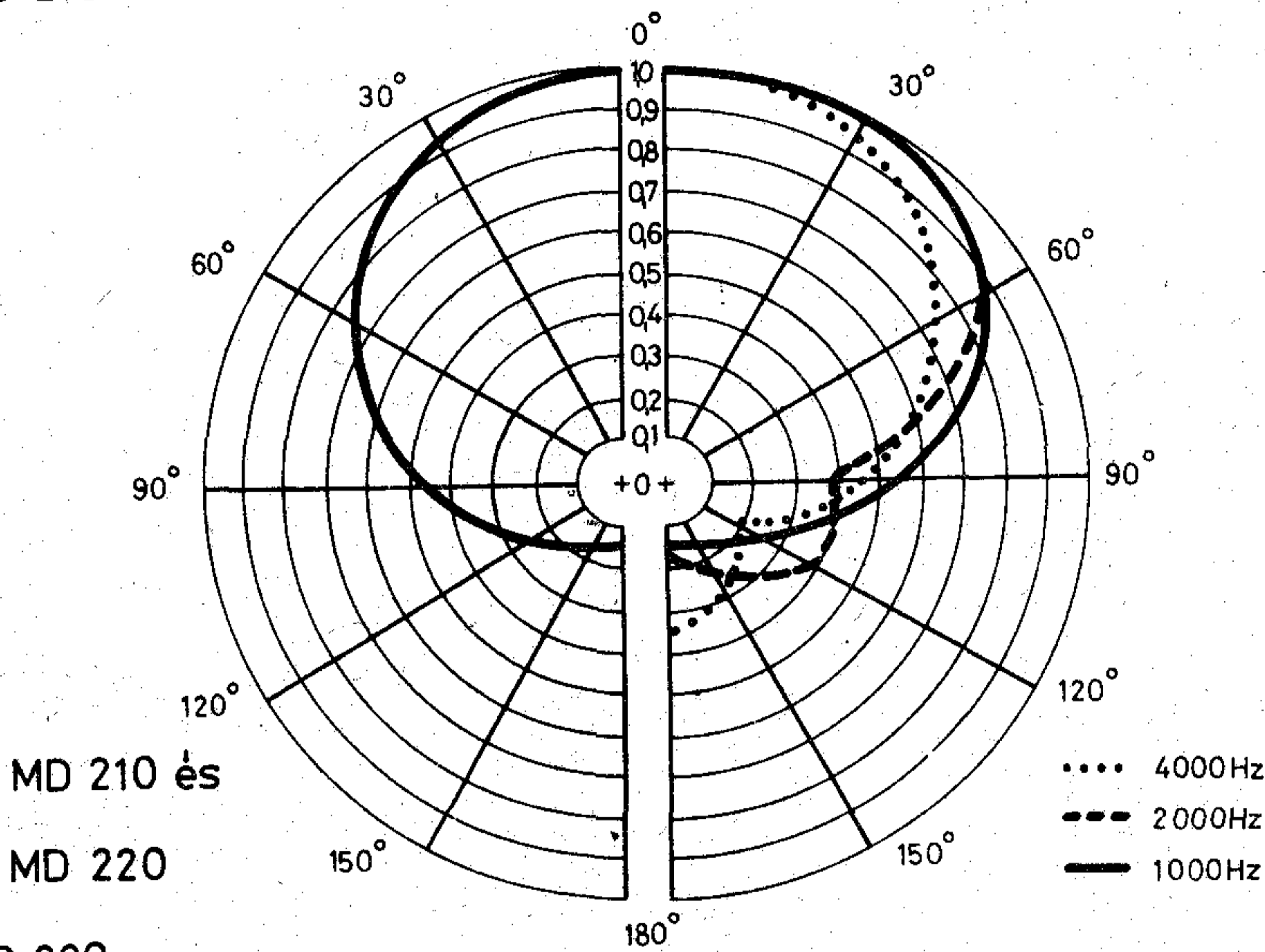
1. táblázat

	MD 210	MD 220
Működési elv:	dinamikus	dinamikus
Jellemző átviteli sáv (Hz):	50—16 000	40—16 000
Névleges szabadtéri érzékenység ( $\frac{mV}{N/m^2}$ ):	1	1
Névleges impedancia (ohm):	200	200
Villamos kapcsolás:	földfüggetlen, szimmetrikus	
Irányjelleggörbe:	kardioid	kardioid
Előre-hátra érzékenységi viszony 1 kHz-en (dB):	15	16
Mágneses zavarérzékenység ( $\mu V/50 mOe$ ):	<15	<10
Beépített villamos csatlakozó:	Cannon XLR 3—50	
Alkalmazható beépített korrekció (50 Hz-en):	—	0 dB, —8 dB, —20 dB
Kezelőszervek:	—	ki-be kapcsoló; mélyhangú kor- rekció aktiváló kapcsolója
Méret (mm):	Ø 26 × 190	Ø 26 × 190
Súly (kp):	~0.2	~0.2

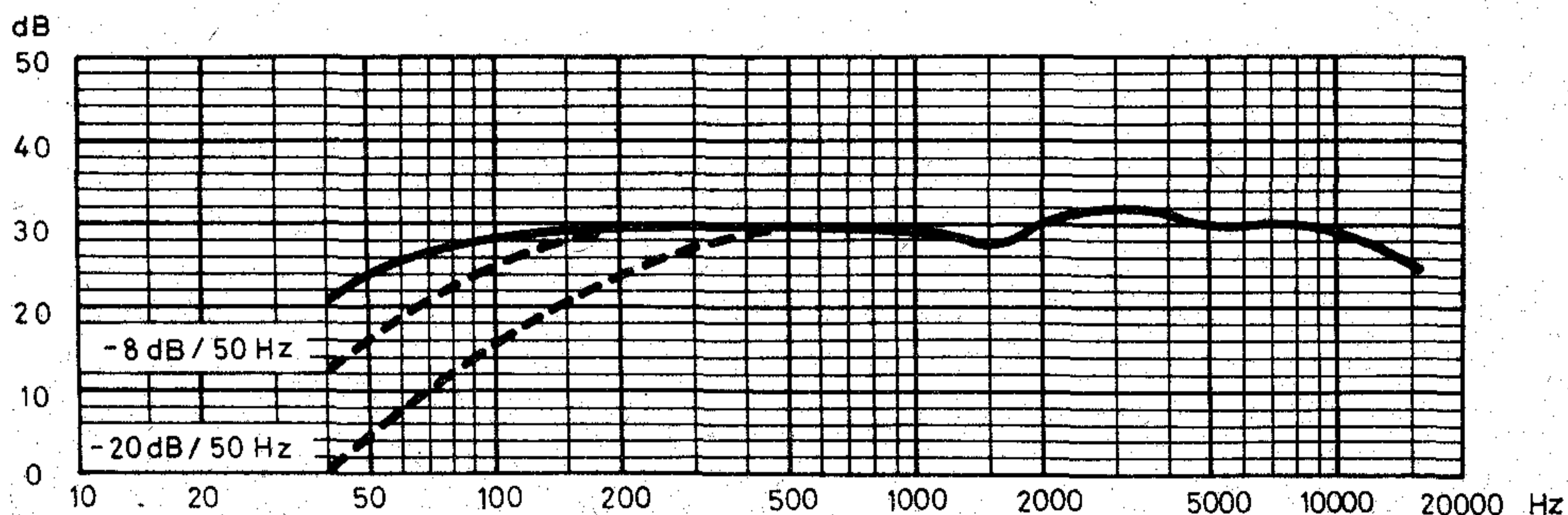




MD 210



MD 220



H 456-MG 13

2. ábra. Stúdiómikrofonok tipikus átviteli és irányjelleg-görbéi

zásánál, a beépített kapcsolók elhelyezésénél tervezőink olyan ergonomiai szempontokkal is számoltak, mint pl. — riportertermikronként történő használatnál — a mikrofontartó kéz zavaró diffrakciójának csökkentése stb. A mikrofonon elhelyezett kapcsolók segítségével lehet a mikrofon szükséges mértékű mélyhangvágását (3 fokozatban), ill. ki-be kapcsolását elvégezni.

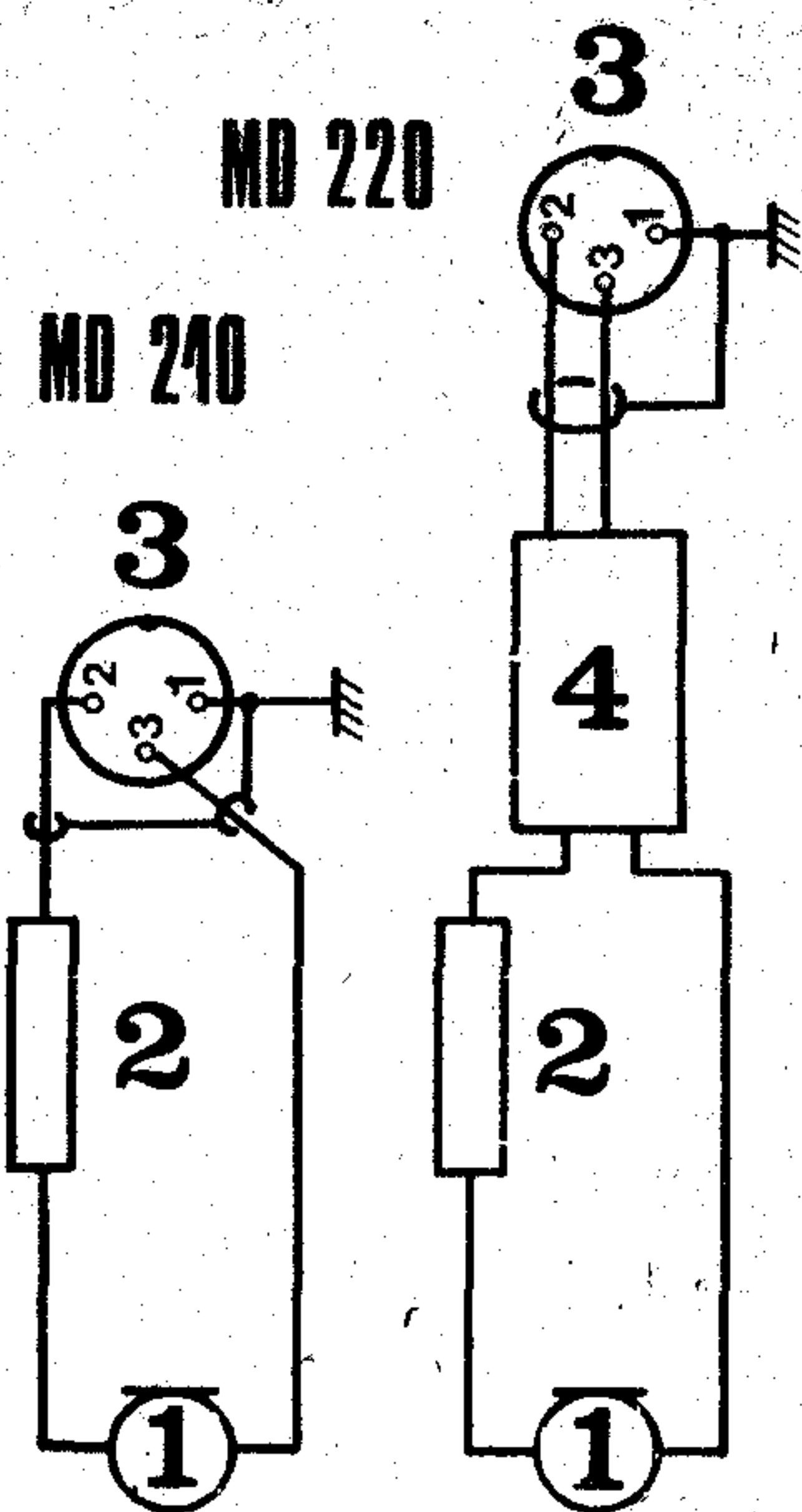
Az MD 210 típusú stúdiómikrofon elvi felépítése és külső alakja csaknem megegyezik az MD 220-éval. Természetesen hiányoznak róla a kapcsolók, ill. a mélyhangú korrekció kapcsolója által működtetett elektromos módosító elem. Villamos és mechanikai csatlakoztatási módja azonos az MD 220-éval.

A stúdiómikrofonokra épülő szettek a következő, kiegészítő elemek felhasználásával születtek:

1. Villamos csatlakozó ellendarabja (Cannon XLR3—11 C típus).

2. Mechanikai állványcsatlakozó (BQO 20349 típus).
3. Gyorsszorító állványcsatlakozó (KQO 20466 típus).
4. Szélzsák (OUO 7141 típus).
5. Aszimmetrizáló mikrofon-transzformátor (MKTF 1—H típus).
6. Asztali mikrofonállvány (MAP 01 típus).
7. 10 m-es félprofesszionális csatlakozó kábel 3 pólusú árnyékolt dugó (DIN 41624) végződéssel (EX 232—10 típus).
8. 10 m-es szimmetrikus hosszabbító kábel (EX 330—10 típus).
9. DIN 41.624 szabványú három pólusú árnyékolt csatlakozó dugó.

A tartozékok az 4. ábrán láthatók, a különféle célokra ideális szettek összeállítását a 2. táblázat szemlélteti. Mivel a kétféle stúdiómikrofon alap-típushoz ugyanazok a kiegészítő egységek tartoznak,



3. ábra. stúdiómikrofonok elvi kapcsolási rajzai

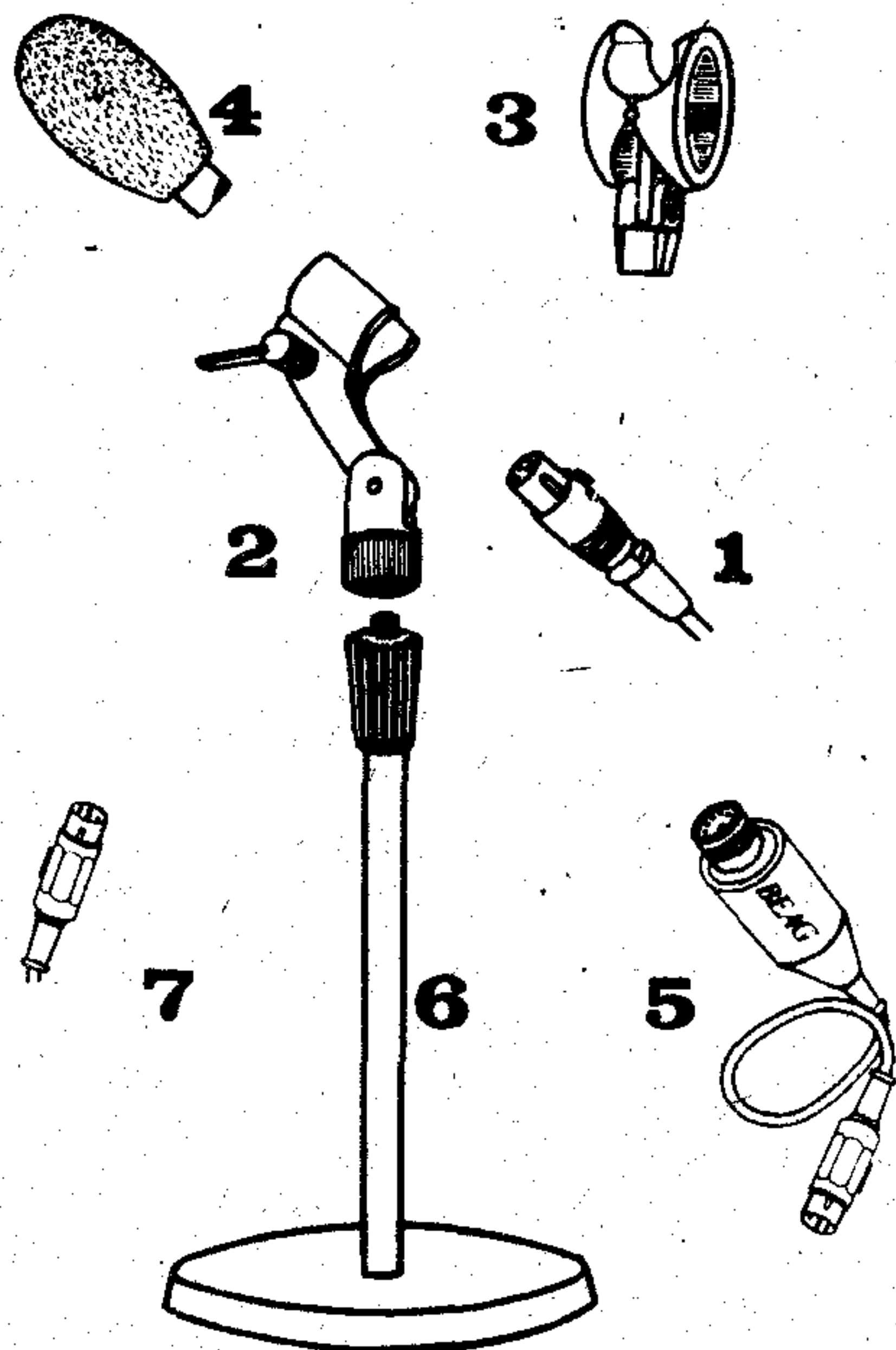
1. érzékelő egység, 2. kompenzáló tekercs, 3. beépített csatlakozó, 4. MD 220 kapcsoló egysége

az MD 220 típusra és az MD 210 típusra épülő rendszerek összeállítása azonos.

A rendszerek jelölése úgy történik, hogy az alapként szolgáló mikrofon típuszáma után kötőjellel írjuk hozzá a táblázatban meghatározott elemeket tartalmazó szett számjelét (pl. MD 210-01).

Ha igényei teljes kielégítésére több szettet rendelt — s ezért több mikrofonja is van — célszerű külön rendelhető tartozékként további két kiegészítő elem beszerzése:

1. Állványcsatlakozó két mikrofon részére (BQO 6018 típus).
2. Állványcsatlakozó négy mikrofon részére (BQO 6019 típus).



4. ábra. Stúdiómikrofonok tartozékai

1. villamos csatlakozó ellendarabja, 2. mechanikai állványcsatlakozó, 3. gyorszorító állványcsatlakozó, 4. szélzsák, 5. aszimmetrizáló mikrofon-transzformátor, 6. asztali mikrofonállvány, 7. DIN 41624 szabvány szerinti csatlakozó dugó

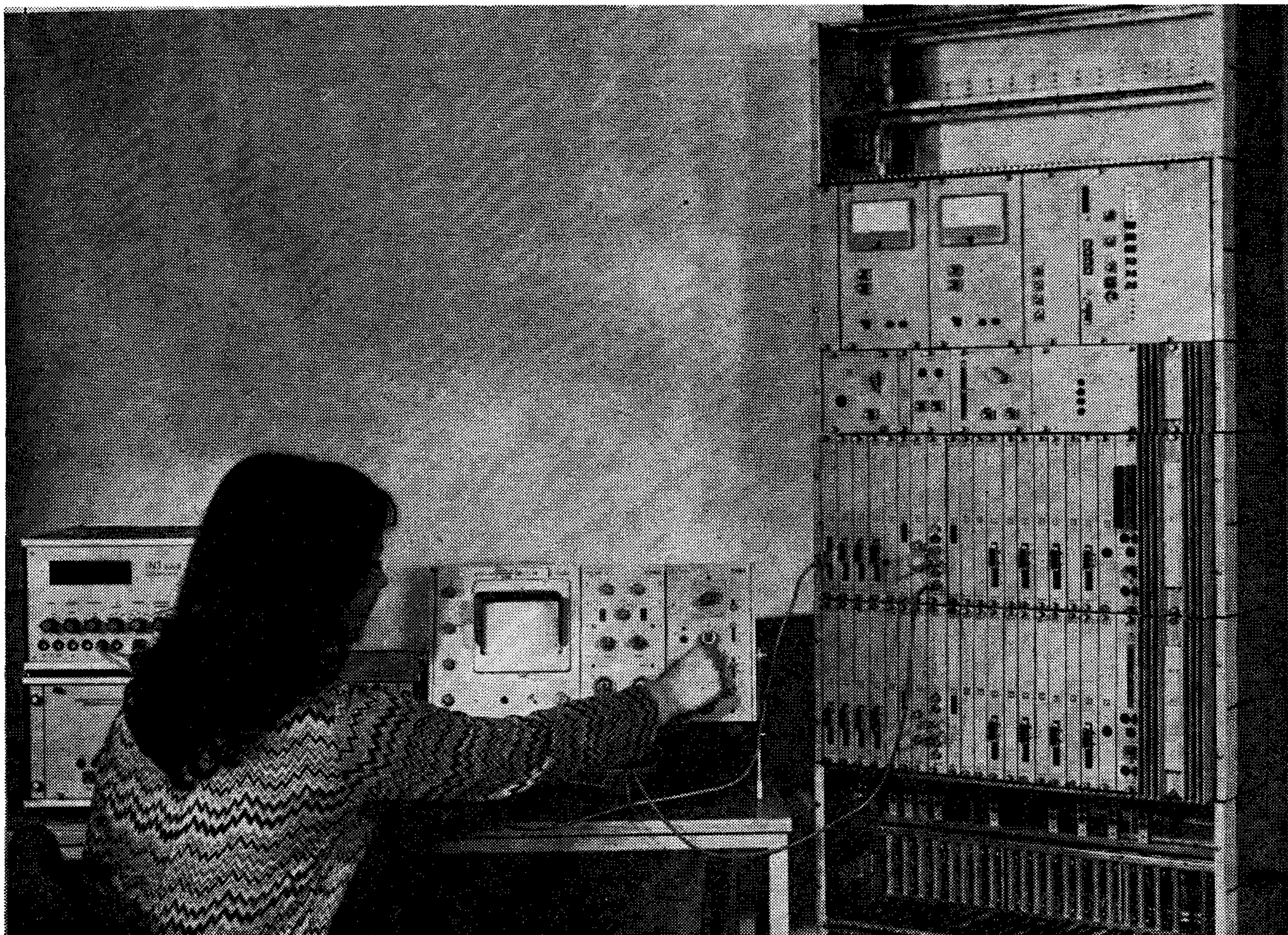
Rendszer alkalmazási célja

	Egyszerű hangfelvétel (stúdióban)	Gyorsan átrendeázhető hangosítás	Riport	Rádió, TV stb. bemondó egység	Ének (stúdióban)	Ének (zenekarban)	Teremhangosító berendezés része	Ünnepség, előadás hangosítása teremben	Univerzális
Cannon XLR 3-11 C	•	•	•	•	•				•
BQO 20349	•			•			•	•	
KQO 20466		•			•	•			•
OOU 7141			•		•	•			•
MKT 1-H						•	•	•	•
MAP 01				•				•	•
EX 232-10						•	•	•	
EX 330-10									•
DIN 41624									•
Jel	01	02	03	04	05	06	07	08	09

A mikrofonok üzembehelyezésénél, használatánál célszerű az alábbiak gondos betartása:

1. Ügyelni kell arra, hogy az elektromosan szimmetrikus rendszerű mikrofon jele szimmetrikus bementű készülékre szimmetrikusan, aszimmetrikus bemenetűre aszimmetrikusan jusson. Az aszimmetrizálás az MKT 1-H típusú mikrofontranszformátor közbeiktatásával elvégezhető, ha a jelet fogadó készülék bementi impedanciája 5 kohmnál nagyobb.
2. Célszerű a rezgésmentes felerősítésről gondoskodni minden olyan helyen, ahol külső rezgések (lépészaj, tánc, dobogás stb.) juthatnának a mikrofonra. Jó megoldás jelent ilyen esetekben a DM 203, DM 213 típusú BEAG mikrofonállványok használata.
3. A mikrofonokat és tartozékaikat nedvességtől, túlságosan nagy hőmérséklet-ingadozástól, ütéstől, rázástól óvjuk, hiszen a teljes stúdióberendezés használhatósága nagy mértékben a mikrofonok hibátlan, üzembiztos működésén alapszik.
4. Használat után célszerű a mikrofonokat és tartozékaikat az eredeti csomagoló dobozban elhelyezni, mely a szállításhoz, tároláshoz egyaránt biztonságot nyújt.

KARSAY REZSŐ - MÁRTON GÉZA -  
SIMINSZKY FEDOR



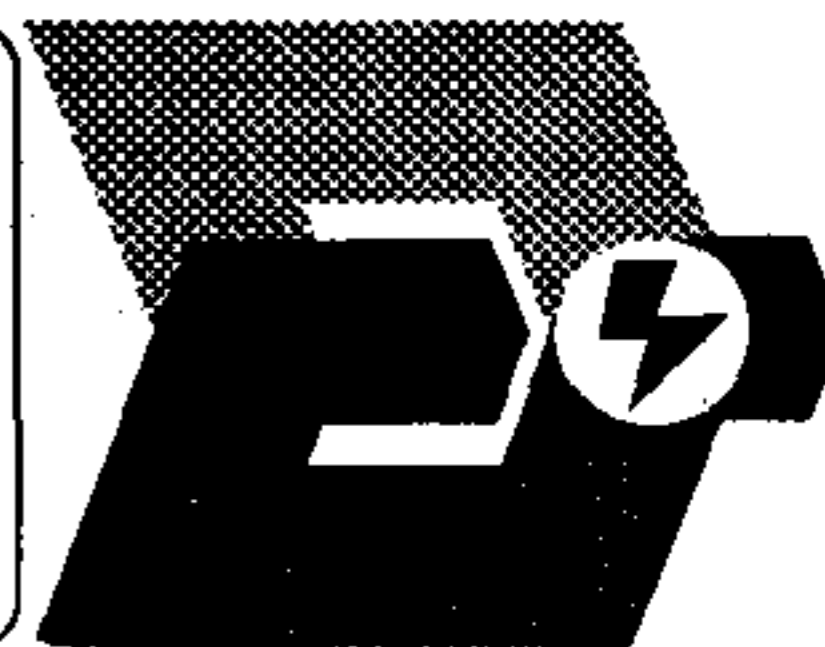
## RFT váltóáramú távíró-berendezések — illesztési lehetőségek különböző felhasználási feltételek mellett

Távíró és távvezérlő impulzusok valamint adatok távbeszélő csatornákon történő gazdaságos átvitelére az RFT váltóáramú távíró-berendezéseket készített. A jó átviteli minőséget a frekvenciamodulált váltóáramú távíró-csatornák biztosítják, amelyek 50, 100 és 200 Baud távírási sebességgel állnak rendelkezésre. Ezzel a tetszőleges beültetési lehetőséggel jó illesztési tulajdonságai vannak a mindenkor felhasználati feltételekhez a postai távíró- és adathálózatokban, a vasút, energiaellátás és különleges szolgálatok távíró- és távvezérlő hálózataiban.

*Részletes felvilágosítást ad:*

**A Német Demokratikus Köztársaság  
Magyarországi Nagykövetsége  
27. Kereskedelempolitikai  
Osztálya  
Budapest XIV., Népstadion út 99.**

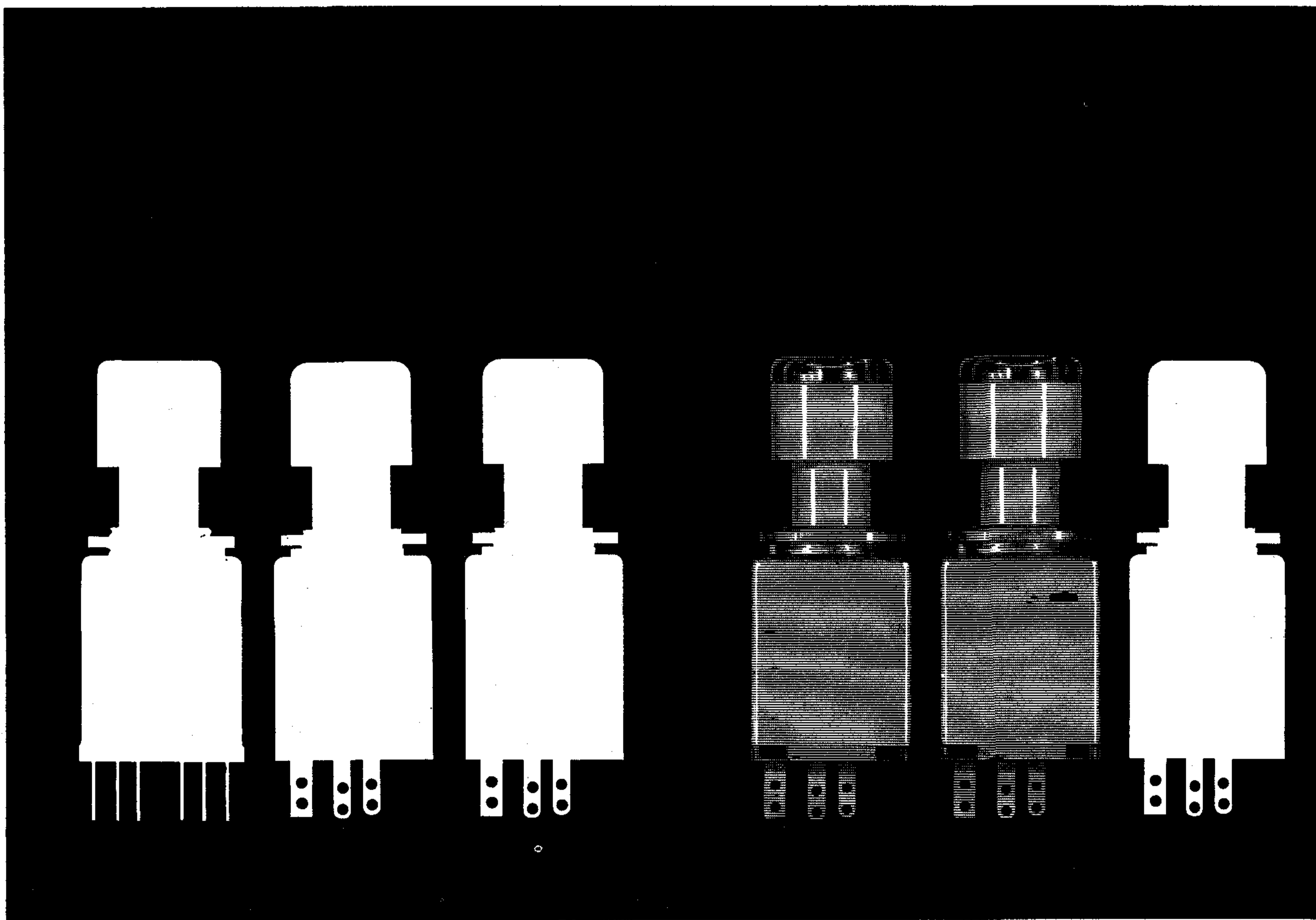
*Exportőr:*



**20 éves az NDK RFT-védjegy-egyesülés**

**RFT**

**HÍRADÁSTECHNIKA • NDK**



# Világító kapcsológombok

A távközlési technika és elektronika sok területén biztosan és láthatóan kapcsolhat RFT-világító kapcsológombokkal! Szállítunk egyedi kapcsolókat vagy billentyűző szalagokat. Max. 4 átkapcsoló irányváltó szerelhető fel. A kivitelezés lehet **ugrató** és **nem-ugrató**. Mind a forrasztásos, mind a mechanikus csatlakozás lehetséges. A kapcsolási teljesítmény max. 10 VA.

Egy új érintkezési elv szavatolja a nagyfokú megbízhatóságot és élettartamot. A sokféle kivitelezési változat biztosítja az érintkezési problémák optimális megoldását.

Kérjük tájékozódjon a részletes műszaki adatokról és a speciális szállítási lehetőségekről. Az alkalmazási problémákra nagy gyakorlattal rendelkező szakmérnökök adnak Önnek tanácsot.

Exportőr:

**HEIM-ELECTRIC**

**EXPORT-IMPORT**

VOLKSEIGENER AUSSENHANDELSBETRIEB  
DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK  
DDR · 1026 BERLIN · ALEXANDERPLATZ  
HAUS DER ELEKTROINDUSTRIE

Tájékoztatásért forduljon a Német Demokratikus Köztársaság Nagykövetsége Kereskedelempolitikai Osztályának Heim — Electric részlegéhez 1143 Budapest, Népstadion út 99.

**RFT**

Az RFT elektronikai alkatrészek nagyteljesítményűek és megbízhatók