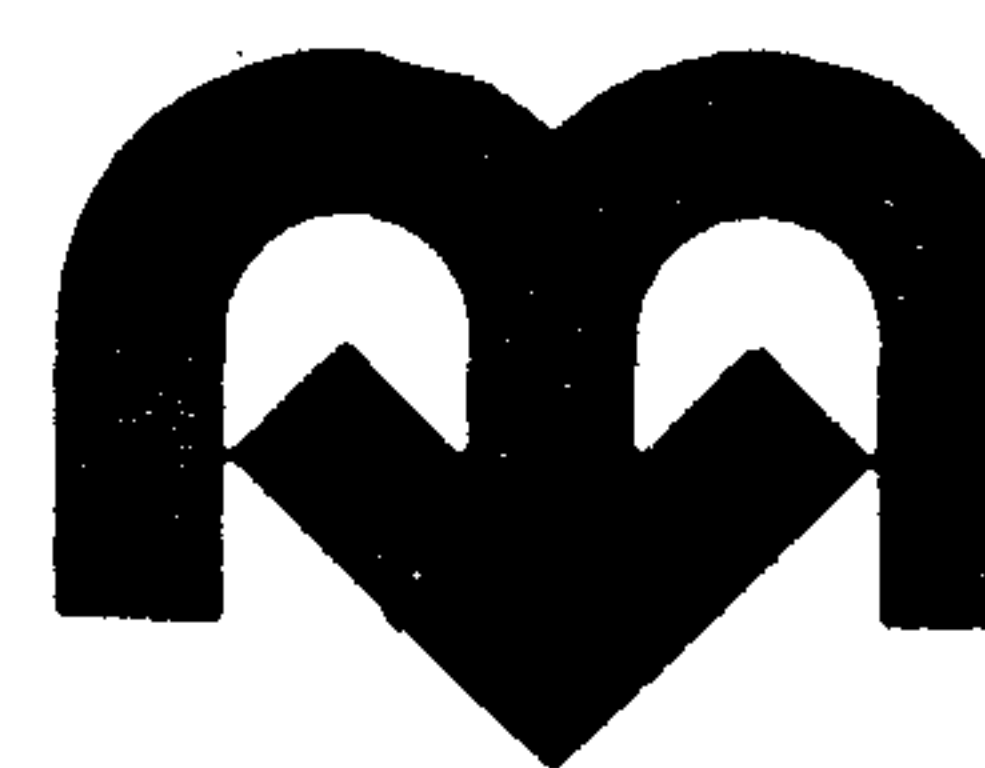
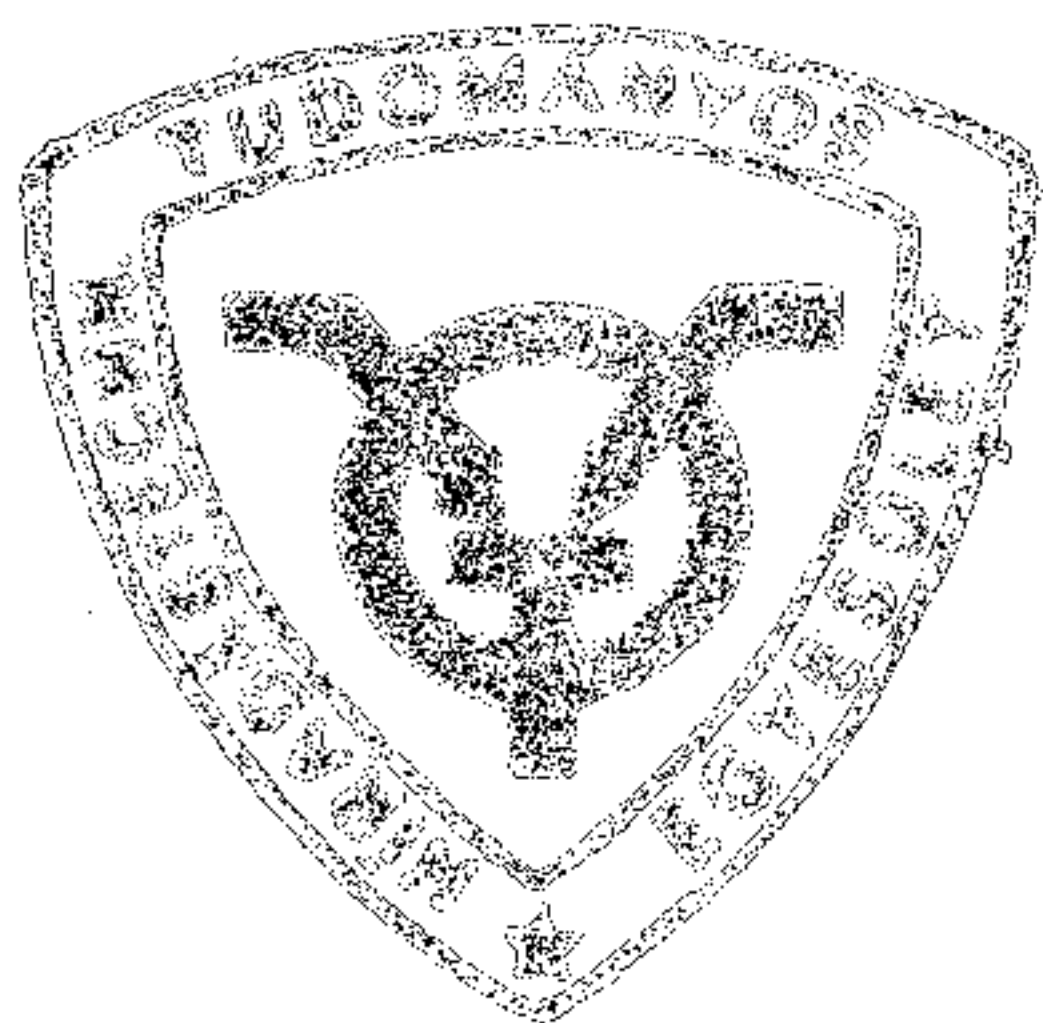


HÍRADÁS- TECHNIKA

 **Műszaki Világ**

A HÍRADÁS-
TECHNIKAI
TUDOMÁNYOS
EGYESÜLET
LAPJA

12



HÍRADÁS- TECHNIKA

1976. december XXVII. évfolyam 12. szám

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

TARTALOM

TERTA — TELEFONGYÁR, 1876—1976	353
Híradástechnikai Kutató Intézet	357
KAPORNAKY FERENC—FODOR ISTVÁN: Mikroprocesszorok alkalmazása az audiovizuális oktatásban (Híradástechnikai Szövetkezet közleménye)	359
Elektronika — Átviteltechnikai Szövetkezet	361
Beloianisz Híradástechnikai Gyár	363
REMIX	370
PETHES ISTVÁN—MARTINOVICH TAMÁS: Teljesen félvezetős TV vevőkészülék (EIVRT közleménye)	375
BODOR IMRE—NÉMETH LÁSZLÓNÉ: A monitorcsövek alkalmazástechnikai problémái (EIVRT közleménye)	381

Operatív szerkesztő bizottság: BOGLÁR GYULA szerkesztő, BALOGH PÁL, DR. FLESCHE ISTVÁN, MAY PÉTER, DR. SÁRKÖZY GÉZA. — 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: 1906 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” Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, H—1389 Budapest. Postafiók 149 76.5669 Egyetemi Nyomda, Budapest. Felelős vezető: Sümeghi Zoltán igazgató

Index: 25 375



TERTA- TELEFONGYÁR 1876-1976

Gyárunk 1876-ban létesült kisüzemből fejlődött ki. Ez a gyár készítette Magyarországon a Morse-féle távíróberendezést, a vasútbiztosító és a villamossági felszereléseket. Későbbi gyártmányaiban nagy jelentőséggel bírt a „Kombinált vasúti harangjelző”, valamint postai felhasználásra a finommechanikai készítmények egész sora és gyárunk névadója a **t e l e f o n k é s z ü l é k !**

1907-ben a környező országok — melyek egyik szállítója gyárunk volt — megnövekedett érdeklődése gyártmányaink iránt szükségessé tette gyártmányaink mennyiségének és minőségének emelését. A kisüzem ennek már nem tudott megfelelni és a jelenlegi telephelyre költözött, ahol egyben részvénytársasággá alakult. Megnyílt a lehetősége a korszerűbb vasútbiztosító berendezések gyártásának, valamint a közép- és rövidhullámú vevők, filmvetítők és automatikus távbeszélő központok készítésének.

A II. világháború, a felszabadulás után a gyárat szinte a romjaiból kellett újraépíteni, de a gyár már az 1950-es években megfelelő laboratóriumokkal és konstruktőr gárdával rendelkezett. Ebben az időben jelentek meg első önálló gyártmányai. Az 1950-es évek végére termelési volumene elérte a háború előtti érték hússzorosát.

Az évek során százezres nagyságrendben gyártott telefonkészülékeket a többtízezres nagyságrendben elektroncsöves, majd tranzistoros rádiókészülékeket, magnetofonokat és vetítő berendezéseket. Az 1960-as években kezdte gyártani vállalatunk a jelenlegi fő profilját, az átviteltechnikai berendezéseket.

Az elektroncsöves technikát a gyárban is felváltotta a tranzisztortechnika, továbbá az integrált és vékonyréteg áramkörök alkalmazása lehetővé tette a modernebb, korszerűbb átviteltechnikai berendezések fejlesztését és gyártását.

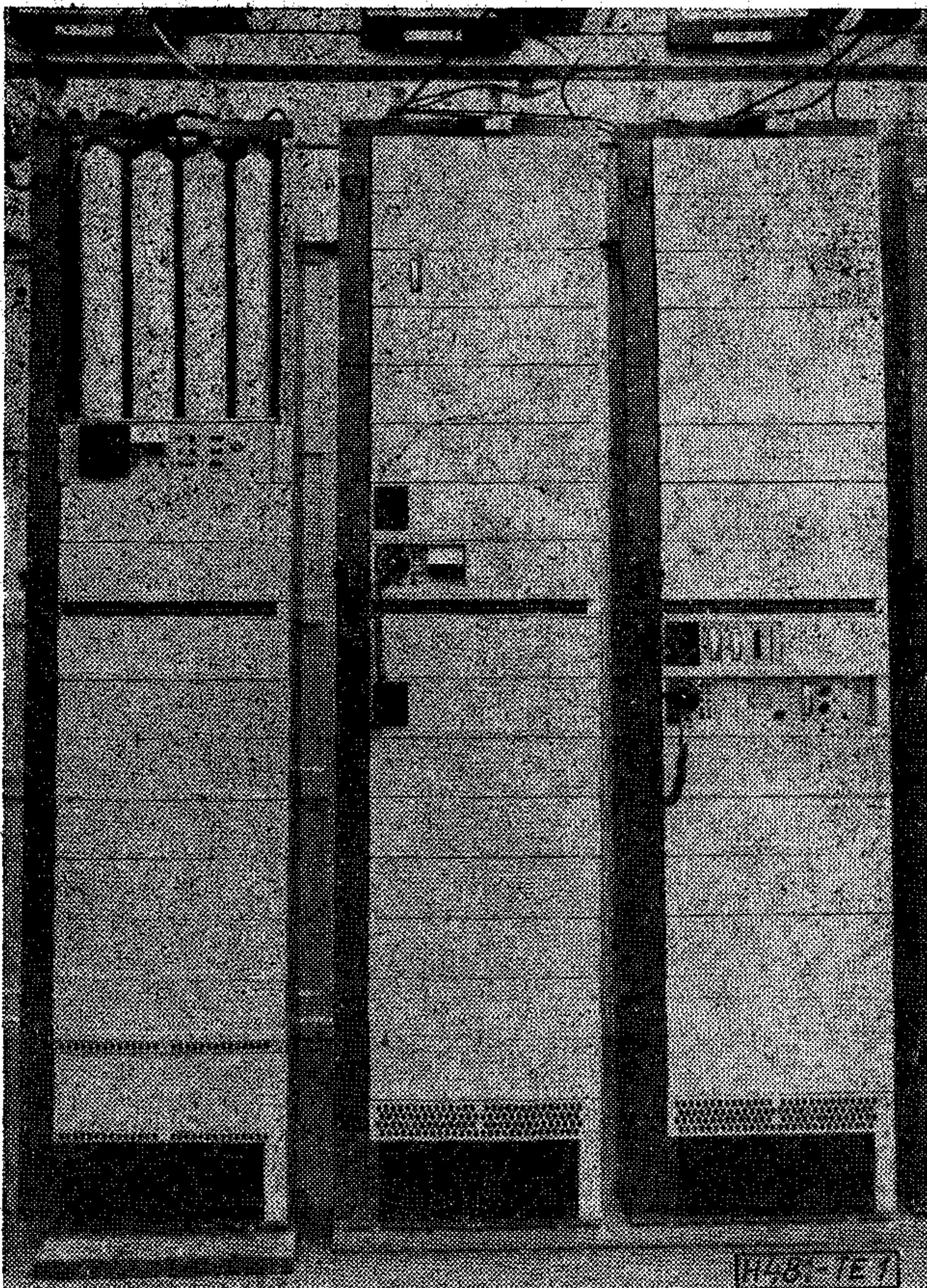
Az egy évszázados múltra visszatekintő TELEFONGYÁR komoly tapasztalatokkal rendelkező fejlesztő-, technológus- és gyártó-kollektívái lépést tartanak a technika fejlődésével. E szakadatlan fejlődés eredményeként ma már a világ számtalan helyén működnek a TELEFONGYÁR-ban készült rendszerek és berendezések a vevők, illetve a felhasználók legnagyobb meglepedésére.

A TELEFONGYÁR tevékenysége felöleli a beszéd- és távírójelek rövid és közepes, valamint a nagy távolságú átvitelének úgyszólván minden eszközét, beleértve a kis és nagy csatornaszámú vivőfrekvenciás rendszereket a különféle vezetéktípusokhoz és rádiórelé vonalakhoz. Ez elvben és megoldásban összefüggő gyártmánycsalád megfelel a nemzetközi (CCITT és KGST) műszaki követelményeknek.

Átviteltechnikai gyártmányok

Az új rendszerttechnikai irányzatok (pl. koaxiális kábeles technika, digitális átviteltechnika, adatátvitel) az új technológiák és a legkorszerűbb konstrukciós formák alkalmazása a gyár fejlesztő szakembereinek legfőbb feladata.

- Légvezetékes 3- és 12-csatornás rendszerek.
- Szimmetrikus kábeles 12- és 60-csatornás rendszerek.
- 300 (960) 2700-csatornás koaxiális gyártmány-család.
- Speciális, komplett átviteltechnikai hírrendszerek gáz- és olajvezeték mentén működő hálózatokhoz (gerincvonal sokcsatornás, rádiókábeles, telemechanikai és diszpécser összeköttetések céljaira).



1. ábra. A 300—2700 csatornás koaxiális kábeles vivőfrekvenciás távbeszélő gyártmánycsalád jellegzetes keret-típusai

- 50, 100, 200 Baud sebességű hangfrekvenciás távírórendszerek.
- 30/32-csatornás PCM-rendszerek, továbbá különféle PCM-rendszerek távíró és adatátviteli célokra.
- Hordozható kis csatornaszámú kábeles és multiplex átviteltechnikai rendszerek különleges körülmények közötti mobil célokra.

Távadatfeldolgozás

A távadatfeldolgozás ma és a prognózisok alapján a következő 20 évben is a számítástechnika legdinamikusabban fejlődő területe. Ennek a területnek legnagyobb gyártója és exportőre a szocialista országok közül Magyarország, és a magyar vállalatok közül a TERTA.

A TERTA a számítástechnika és a híradástechnika határterületét képező távadatfeldolgozás követelményeit és a gyár tradícióit tekintve specializálódott erre a területre. A távadatfeldolgozással kapcsolatos tevékenységét a nemzetközi együttműködés — mindezekelőtt a szocialista országok Egységes Számítógép Rendszere — keretén belül végzi. A berendezések széles választékának fejlesztésével és gyártásával párhuzamosan a TERTA foglalkozik távadatfeldolgozó rendszerek tervezésével és telepítésével is.

1. Berendezések

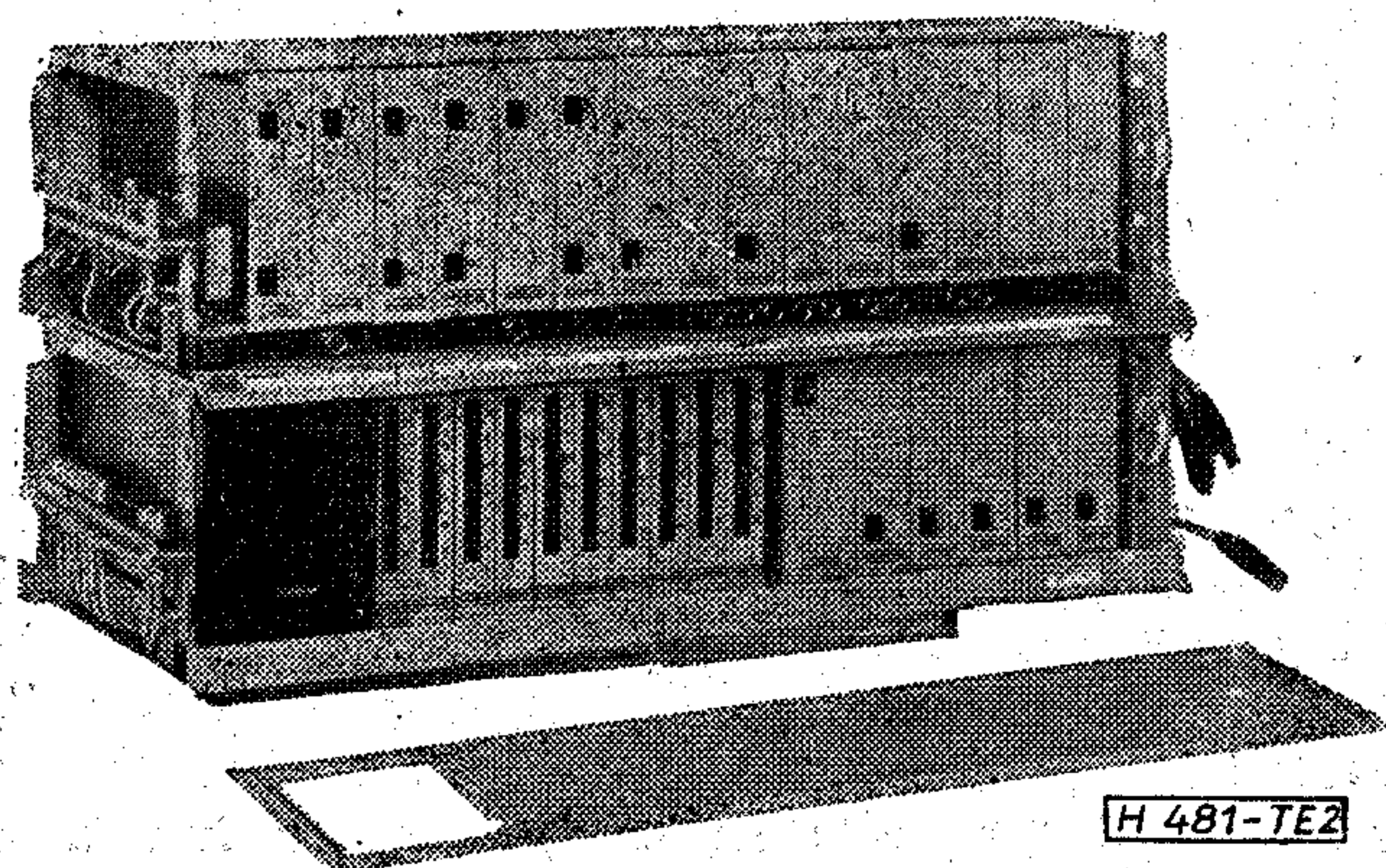
A TERTA távadatfeldolgozó berendezések funkciójukat tekintve a következő főbb csoportokba oszthatók:

- vonalcsatlakozó,
- terminálok,
- multiplexorok.

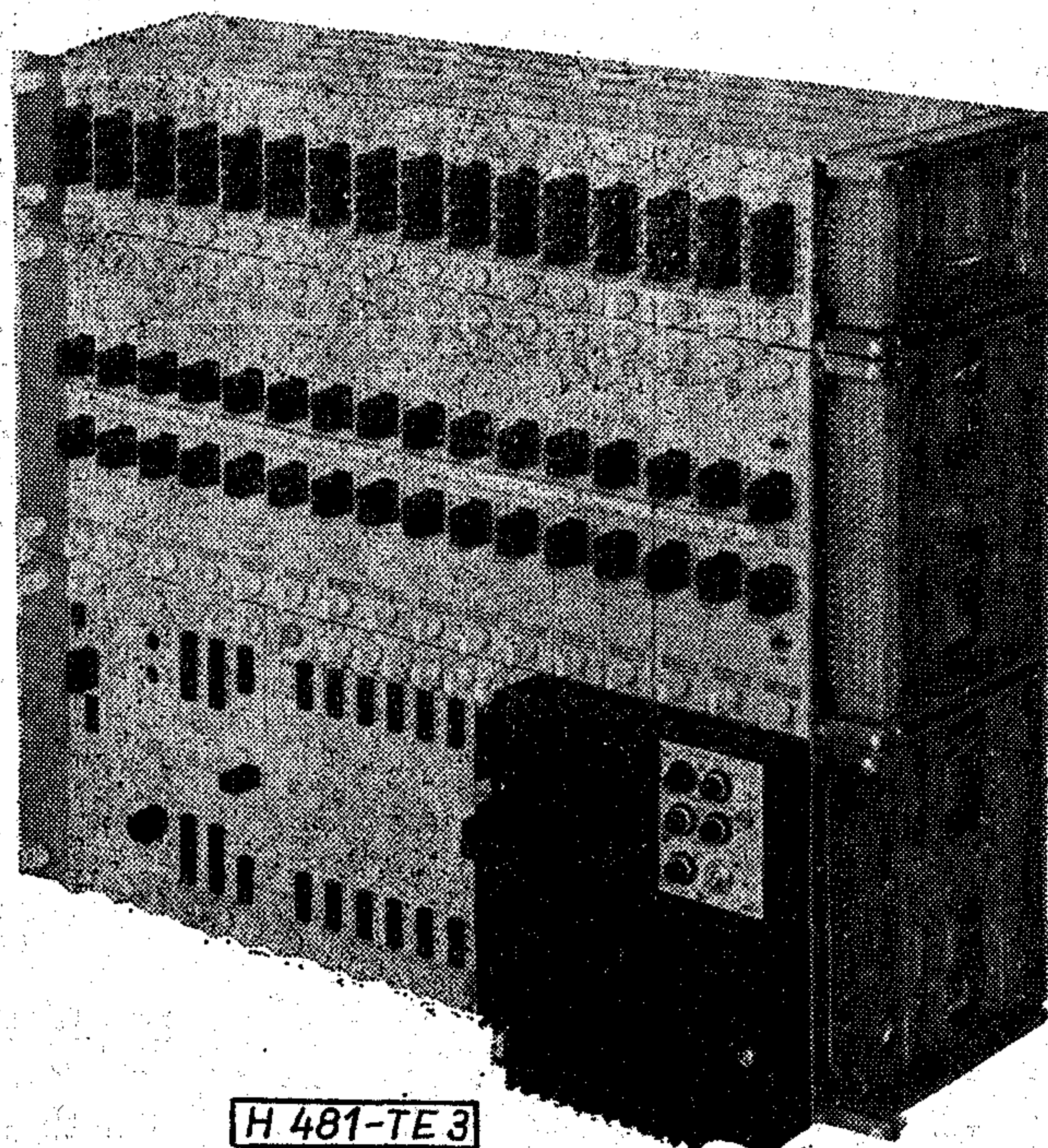
1.1. Vonalcsatlakozók

A vonalcsatlakozók feladata, hogy a digitális adatjeleket olyan módon alakítsa át, hogy azok a rendelkezésre álló hírközlő hálózaton továbbíthatók legyenek. A vonalcsatlakozón keresztül kapcsolódik a terminál a hírközlő vonalra.

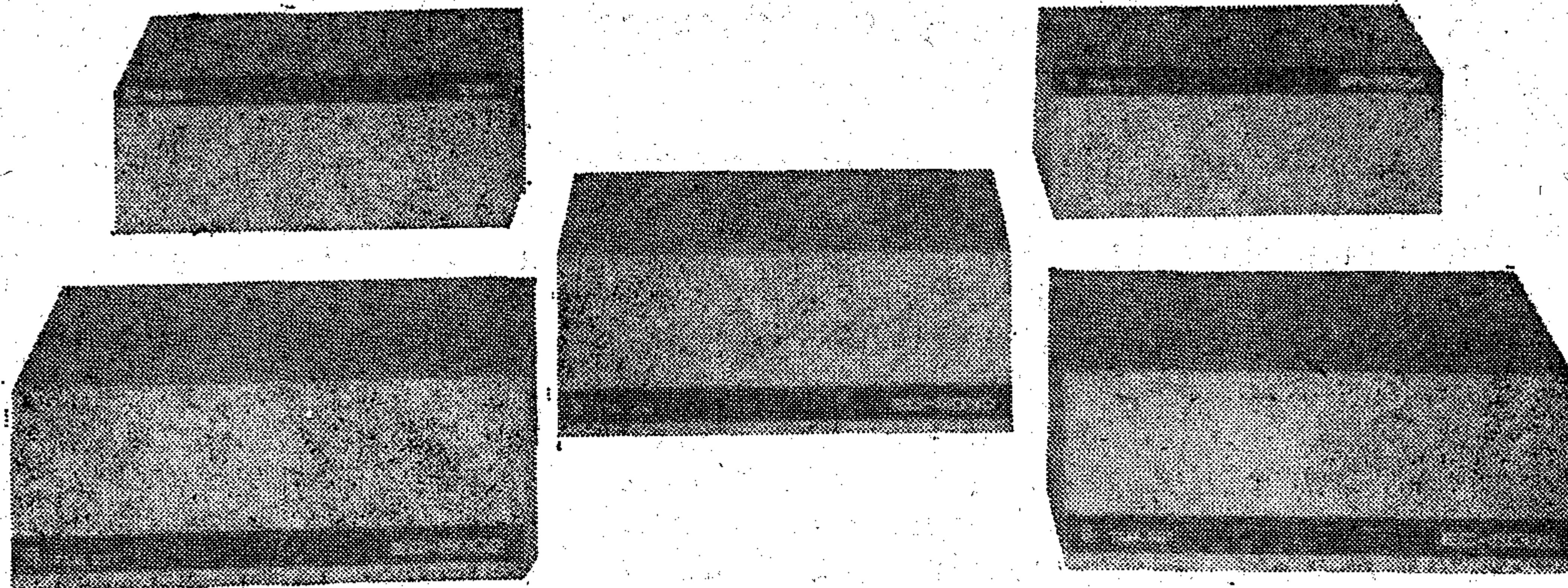
A hírközlő (távközlési) hálózat jellegének megfelelően két típusú vonalcsatlakozó készletet gyártunk.



2. ábra. Primercsoport modem betét



3. ábra. PCM betét

4. ábra. Adatátviteli
vonalcsatlakozók

1. A *távbeszélő hálózaton* mind kapcsolt, mind bérelt vonalakon működnek modemeink;

A TAM-200 berendezést bármely terminálban alkalmazhatjuk, amelynek átviteli sebessége nem haladja meg a 200 Baud-ot.

A TAM-201 300 Baudig alkalmazható.

A TAM-600 és TAM-601 modem képviseli a 600/1200 Baud-os kategóriát. A két modem közti fő különbség az, hogy a TAM-601 a szinkron üzemmódot is biztosítja. A modem bemenetén levő bináris jelsorozat átalakítására 200, 600, 1200 Baud-os sebességeknél általában a frekvencia-modulációs technikát alkalmazzák. A fő paraméterek egységesítésének előnyét és ugyanazon kategóriájú berendezés interface-ét tekintve a CCITT gondosan kidolgozta az V. 21. ajánlást 200 Baud-os duplex átvitelre, V. 23-t 600/1200 Baud-os félduplex átvitelre, V. 24-t és V. 28-t az interface-re. Ez biztosítja ugyanazon kategórián belül a berendezés csereszabátosságát. A modemek konstrukciójukat, összetevő részeit, alapáramköri megoldásaikat tekintve azonos felépítésűek.

2. A *távíró hálózaton* a távíró jelátalakítók biztosítják kapcsolt, vagy bérelt vonalakhoz a csatlakoztatást. A TTB-200 és TTX-200 távíró jelátalakítók 200 Baud-ig alkalmazhatók.

A fenti berendezések nem érintenek egyetlen már kiadott szabadalmat sem. Az alkalmazott modulációs eljárást és egyéb áramköri megoldásokat a TERTA szabadalmaztatta. A berendezések analóg és digitális integrált áramkörökből állnak. Ez biztosítja a nagy megbízhatóságot, a kis teljesítményfelvételt, és a kis méretet. A gyors hibabehatárolásra szolgál a helyi és távoli hurokteszt lehetősége.

1.2. Terminálok

Termináljaink a számítógép szolgáltatásait teszik a felhasználó számára bárhol elérhetővé. Perifériaként elsősorban írógép és lyukszalagolvasó vagy/és lyuk-

szalaglyukasztó kerül felhasználásra, azonban lehetőség van display, sornyomtató és mágneskazettás adatrögzítő alkalmazására is.

— A **TAP-2** a megfelelő vonalcsatlakozóval mind távbeszélő, mind távíró hálózaton üzemeltethető. Adatátviteli sebessége 200 Baud. Hibavédelmi eljárása rendkívül hatékony. Az alkalmazott hibavédelmi módszer a CCITT V. 41. ajánlás szerinti ciklikus hibavédelem. Hibás adatok felhasználása gyakorlatilag kizárt. A hibavédelem eredményeként a kimenő karakter hibavalószínűsége 10^{-6} (egy hibás karakter egy millió átvitt karakterben), ahol a vonal hibaránya 10^{-3} .

A terminál automatikusan is tud működni kapcsolt távbeszélő vonalon.

— A **TAP-3** nagyobb sebességű, hasonló szolgáltatásokkal rendelkező berendezés. Távbeszélő hálózaton üzemeltethető 600/1200 Baud-os sebességnél. Az áthidalható maximális távolságot a távbeszélő összeköttetésen levő vivőszakaszok száma határozza meg. 600 Baud-nál 12, 1200 Baud-nál 6 vivőszakasz hidalható átadatátvitelnél.

— A **TAP-70** elsősorban interaktív — közvetlen ember-gép kapcsolatokra épülő — feladatokra használható távbeszélő, vagy távíró hálózaton. Egyetlen távbeszélő vonalra több berendezés is felfűzhető. Távíró vonalon pont-pont összeköttetés esetén alkalmazható. A maximális adatátviteli sebesség 100 Baud. Hibavédelemről természetesen ez a terminál is gondoskodik. Aszinkron, start-stop átvitt tartalmaz, a vezérlő eljárás is ISO szabványos 7 bites kód-tábla átviteli készletén alapszik.

1.3 Multiplexorok

A multiplexorok mind távközlés vezérlésre, mind vonalkoncentrációra szolgálnak.

A terminálok a következő egységekből állnak:

Terminál típus	Összetevők							
	Hibavédelmi egység	TAM-600 vagy TAM-601	TAM-200 vagy TAM-201	TTB-200 vagy TTX-200	lyukszalag olvasó	lyukszalag lyukasztó	írógép	Periféria asztal
TAP-2	+	-	+	+	+	+	+	+
TAP-3	+	+			+	+	+	+
TAP-70	+						+	

- A **TETA-1200** adapter-terminál a MINSZ 32 típusú számítógép mellett távközlő-vezérlő eszköz.
- A **TMX-2400** távoli multiplexor (vonalkoncentrátor) lehetővé teszi több kisebbességű adatfolyam jeleinek egyetlen, négyhuzalos távbeszélő csatornán történő továbbítását. Az adat-továbbítás félduplex módon történik. A berendezés alkalmazása lehetővé teszi a szükséges távbeszélő vonalak számának csökkentését. Így minden, hírközlő vonalakban szegény országban (ma még majdnem minden ország ilyen) nagy a berendezés alkalmazásának jelentősége.

2. Rendszerek

A kísérleti rendszerek és a felhasználókkal való kapcsolat hozzájárult ahhoz, hogy a felhasználók követelményeit minden szempontból kielégítő berendezés típusokat hozzunk létre, és ezekből célorientált rendszert építsünk ki. A TERTA távadatfeldolgozó rendszerek alkalmaznak azonban mások által gyártott eszközöket is — elsősorban a szocialista országok Egységes Számítógép Rendszerének választékából.

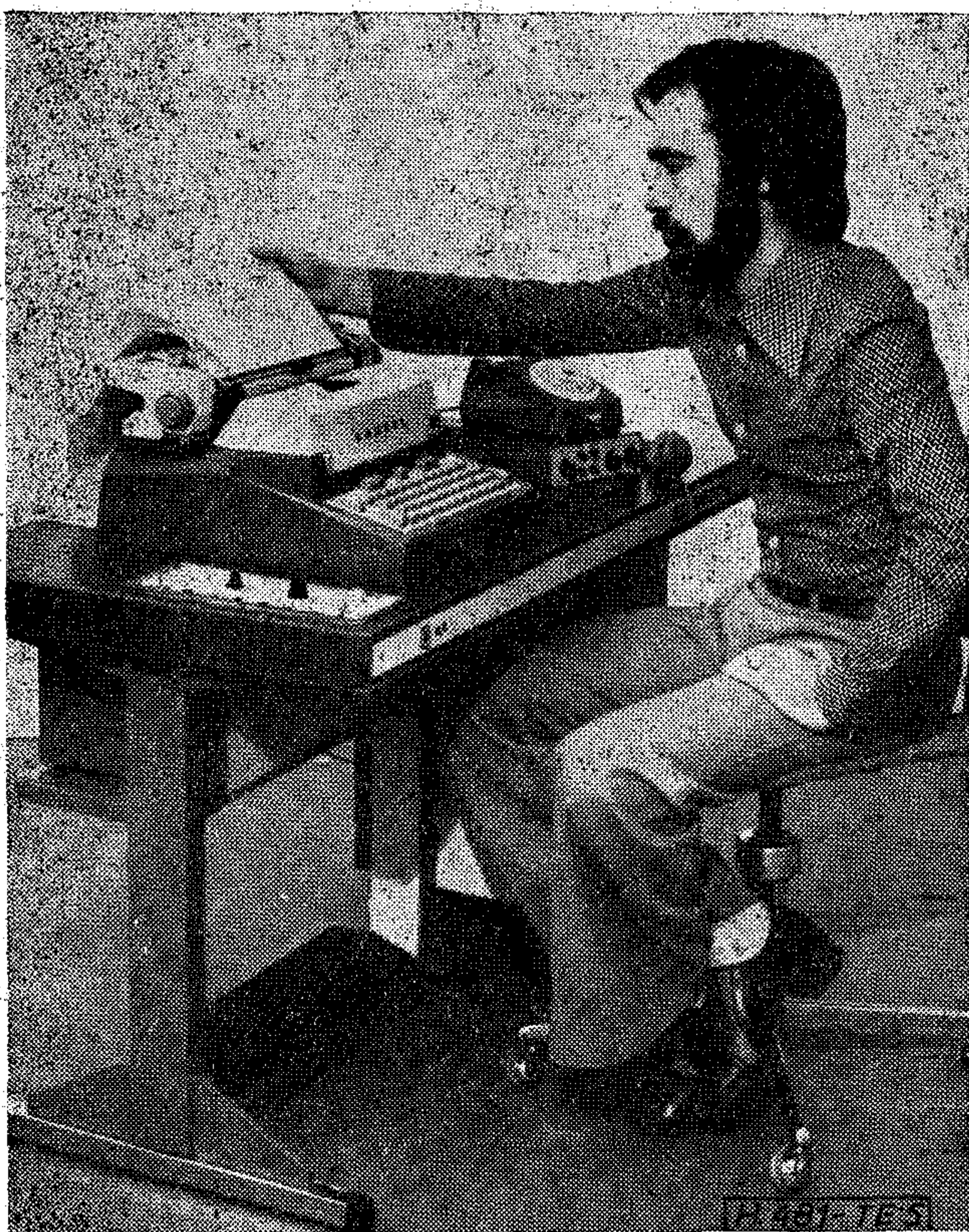
A távadatfeldolgozó rendszerek alapvetően on-line üzeműek, ahol az adatok a termináloktól közvetlenül a számítógépbe jutnak. Emellett érdemes néhány szóval itt kitérni az off-line rendszerekre, amelyek jelentősége különösen a távadatfeldolgozás kezdeti időszakában nagy. Az off-line rendszerek bevezetését megkönnyíti, hogy nincs szükség működtetésükhöz számítógép melletti multiplexorra, telekommunikációs softwarra, és kevésbé kritikusak a vonalakkal szembeni követelmények. Ilyen terminálokkal —

1971 óta működő — off-line rendszer Magyarországon a cukoripar országos hálózata, melyben tizenegy vidéki cukorgyár kapcsolódik a budapesti számítóközponthoz. A cukorgyárak a könyvelőgépeiken a lyukasztott szalagot továbbítják távbeszélő vonalon a számítóközpontban elhelyezett terminálra. A központban levő terminál által kilyukasztott szalagok adatait a számítógép batch üzemben feldolgozza, és az eredmények hasonló úton jutnak vissza a cukorgyárakba.

A vonalcsatlakozók igen nagyfokú szabványosításnak vannak alávetve, így idegen rendszerekben való alkalmazásuk gyakorlatilag nem okoz problémát. Vonalcsatlakozóinkat több postánál bevizsgáltattuk és megkaptuk az engedélyt az illető országban való alkalmazásra. Megvizsgálták modemjeinket olyan kapitalista cégek is, amelyek a saját termináljaikkal, vagy számítógépeikkel kívánják azt összekapcsolni. Így pozitív eredménnyel zárult a Hewlett-Packard vizsgálata; az Olivetti ajánlja modemünk alkalmazását a DE-523 intelligens terminálhoz; a Singer sikeres együttműködést igazol az 1500-as rendszere és a modemjeink között. Az utóbbi eredményeképpen konkrét felhasználói igénnyel jelentkezett 1975-ben a Győr—Sopron—Ebenfurti Vasút R. T. Távadatfeldolgozó rendszert épít ki a soproni számítóközpontja és az egyes állomások között SINGER 1500-as intelligens terminálokból és TERTA modemekből. A modemek biztosítása mellett a rendszerterv kidolgozását a vonali vizsgálatokat, illesztéseket a TERTA végzi. Természetesen vonalcsatlakozóink problémamentesen bekapcsolhatók bármelyik nagygépes rendszerbe is.

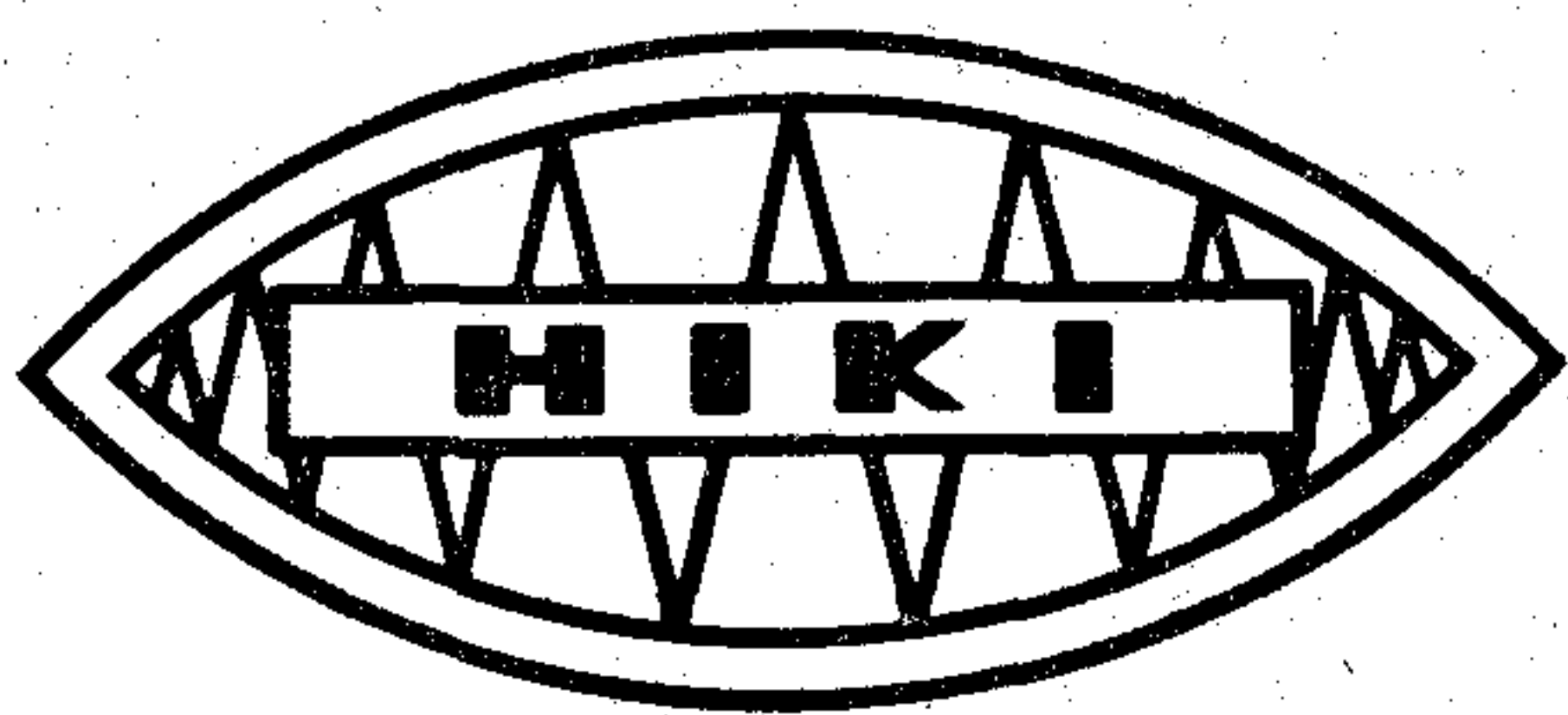
Termináljaink együttműködése kapitalista országokban gyártott számítógépekkel egyes felhasználók szempontjából különösen nagy jelentőségű. Ezért kipróbáltuk a TAP-70 írógépes terminál együttműködését a Siemens 4004/45 számítógéppel és bemutattuk az 1974-es Budapesti Nemzetközi Vásáron. Ugyanez a terminál együttműködött az IBM 350/40 modellel a 2701 távközlési vezérlőegységen keresztül. Ilyen vizsgálatok alapján garantálnak látszik az írógépes terminálunk együttműködése az IBM 360, vagy 370 család modelljeivel az IBM multiplexorain keresztül, a Siemens 4004 család modelljeivel a DUST egységeken keresztül, valamint az ICL System 4 gépekkel az MCCC multiplexoron keresztül.

A TERTA eddigi eredményei azt példázzák, hogy mérnökeink, fejlesztőink, szakértőink készen állnak a felmerülő igényeknek legjobban megfelelő távadatfeldolgozó rendszer megtervezésére, installálására.



5. ábra. TAP-70 előfizetői pont





HÍRADÁSTECHNIKAI IPARI KUTATÓ INTÉZET

Intézetünk egy évtizede foglalkozik vékony- és vastagréteg hibrid integrált áramkörök fejlesztésével. Ezen idő alatt a legkülönbözőbb áramköröket nyújtottuk át megrendelőinknek. A megtervezett áramkörök jelentős része egyedi kívánságra, speciális célra készül. Így pl. nagystabilitású oszcillátorok 100 Hz–10 kHz-ig ($\Delta f/f < 10^{-3}$), impulzuserősítők, alacsony tápfeszültségről működő kisfogyasztású hangfrekvenciás erősítők, magas üzemi hőmérsékleten ($T_k > 150^\circ\text{C}$) működő speciális erősítők és impulzusformálók, valamint egyéb, az elektrotechnika valamennyi területét felölelő, a megrendelő igénye szerinti áramköröket fejlesztünk és azokat kísérleti gyártásban előállítjuk. Ezen sokrétű feladat megoldását egyrészt a nagy tervezői gyakorlat, másrészt technológiai eredményeink biztosítják. A nagystabilitású passzív elemek (vastag- és vékonyréteg ellenállások, Ta alapú vékonyréteg kondenzátor) előnyeit párosítva a speciálisan hibrid integrált áramköri célra kifejlesztett nagy választékban kínált félvezető eszközökkel lehetővé teszik nagy megbízhatóságú, egyedi célra tervezett áramkörök készítését.

Az iparilag igen fejlett országokban észlelhető tendencia alapján várható, hogy hazánkban is

a távközlés, távadat feldolgozás,
az ipari mérés-technika, automatizálás,
a közlekedés-elektronika,
a gyógyászati elektronika és
a közfogyasztási elektronika

az, ahol célszerű a hibrid integrált áramkörök alkalmazását fokozni. Különösen vonatkozik ez az aktív RC szűrőkre és a különböző analóg konverziós modulokra.

Tervező gárdánk ezért több éves kutatómunkával kifejlesztett egy aktív RC szűrőcsaládot, valamint egy számítógépes programrendszert, mely lehetővé teszi adott tolerancia sémához a legjobban illeszkedő költségre minimalizált szűrőrendszer tervezését és realizálását hibrid integrált kivitelben.

Mindezek mellett létrehoztunk egy olyan műszaki tanácsadó szolgálatot, mely az aktív szűrőket felhasználó szakemberekkel együtt a megoldandó szűrési problémát rendszerteknikailag optimalizálja az aktív RC hálózatok tulajdonságaihoz. Az általunk kifejlesztett és katalogizált (katalógus beszerezhető: HÍKI MÜKER VI., Vörösmarty u. 67.) aktív szűrők paraméterei megegyeznek, néhány paraméterben pedig felülmúlják a külföldi szűrők tulajdonságait. Az általunk készített szűrők másodfokú blokkok, melyek a megfelelő paraméterekre hangolva

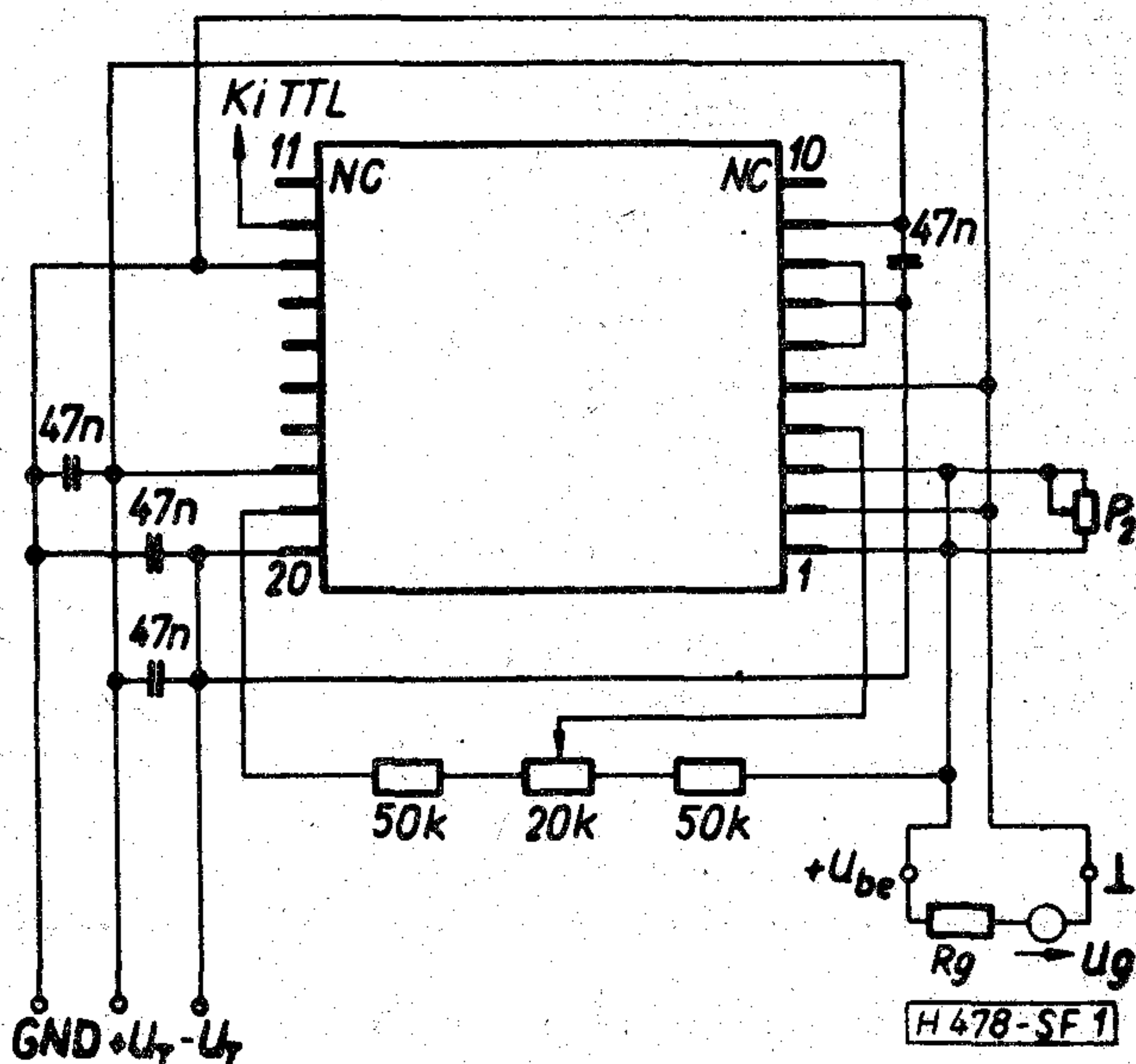
a specifikációtól függő számban kaszkádban kapcsolhatók.

Frekvenciasáv: 10 Hz – 20 kHz
Tipikus frekvenciapontosság: $\pm 2\%$ (külső elemekkel csökkenthető)
Hőmérsékleti együttható: $\pm 0,03 - \pm 0,13\%$ között szűrőtípustól függően
Pólusjóság (Q): 0,5 – 50
Q tolerancia: $\pm 10\%$
Tipikus áramfelvétel $\pm 15\text{ V}$ -nál: 3 – 12 mA típustól függően.

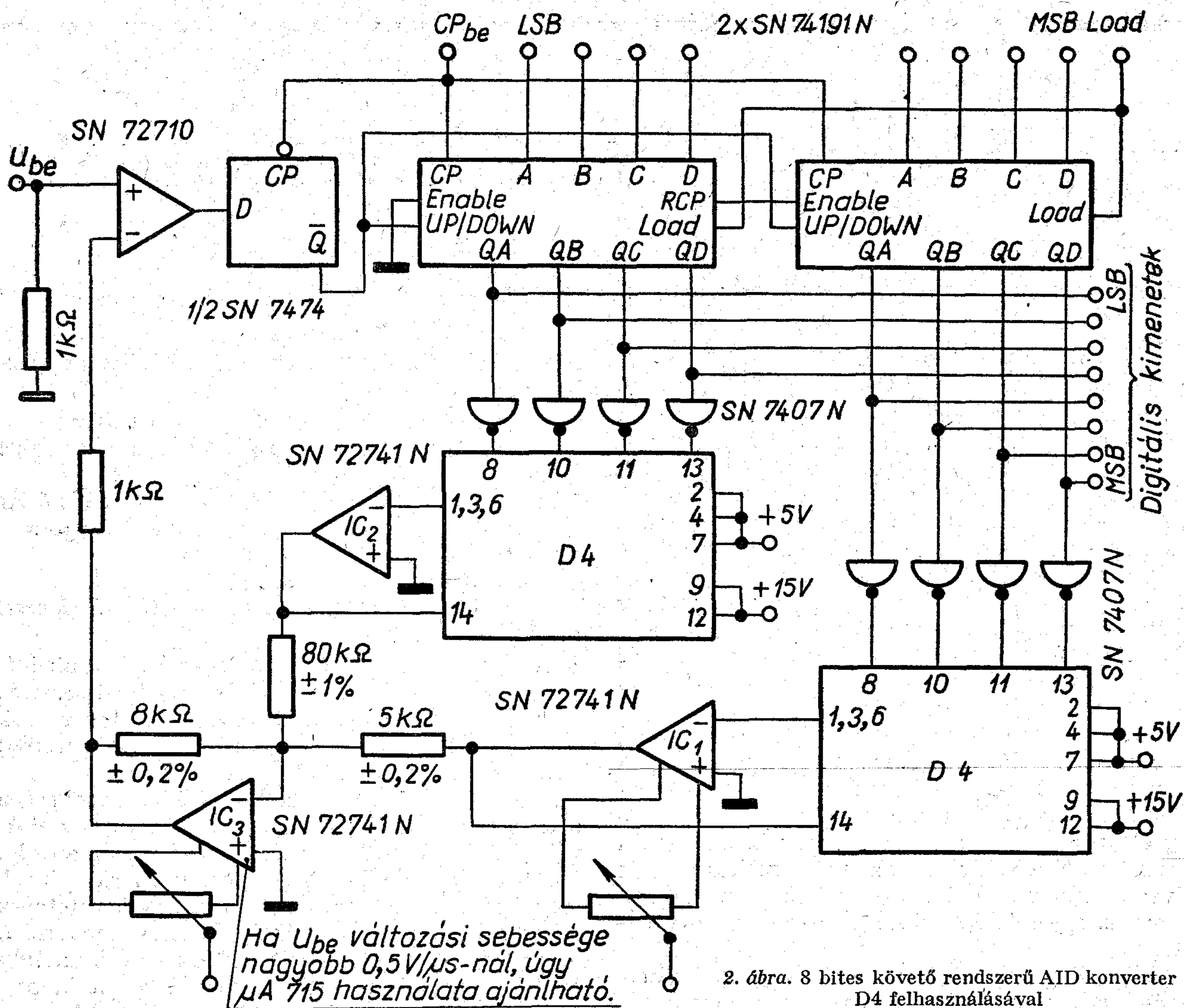
A több, mint 20 szűrőtípus a legváltozatosabb igényeket is kielégíti, mivel alul- és felüláteresztők, ezek elliptikus változatai, sávszűrők, lyukszűrők és mindent áteresztők (futási idő korrektorok) készülnek az igények alapján.

A hibrid integráció adta előnyök igen kedvezően a dinamikus fejlődő analóg konverziós modulok, valamint A/D és D/A konvertereknél használhatók ki. Intézetünkben a világpiacon megmutatkozó igények és a hazai felhasználás lehetőségeinek ismeretében kifejlesztettünk néhány D/A és A/D konvertert, valamint sikeres előkísérleteket tettünk logaritmikus/exponenciális átviteli tényezőjű erősítők, precíziós szorzó áramkörök, valamint RMS-DC konverterek kialakítására.

A következőkben a már kifejlesztett és kísérleti gyártásba vitt A/D, D/A és szorzó áramköröket ismertetjük. Széles körű felhasználásra fejlesztettük ki a HUF-01 típusjelű feszültség-frekvencia konver-



1. ábra. HUF-01 bekötési rajza



2. ábra. 8 bites követő rendszerű A/D konverter D4 felhasználásával

tert. A kimeneti frekvencia stabilitása és linearitása megfelel a 8 bit pontossági igényeknek. Konverziós tényezője $1\text{ kHz/V} \pm 5\%$. Az áramkör $25 \times 25\text{ mm}$ méretű elemen készült vastagréteg technológiával. A kimenet TTL szintű. Az áramkör kitűnően alkalmazható mind A/D konverterként, mind szabályozástechnikai feladatok ellátására. Az áramkör bekötési rajzát az 1. ábra szemlélteti.

A D4 és D10 típusjelű 4, ill. 10 bites D/A konverterek közepes szintű műszaki igények kielégítését szolgálják. E két áramkör igen szemléletesen bizonyítja, hogy a speciálisan hibrid integrációhoz kifejlesztett monolit eszközök (itt kettős dióda) és a nagy pontosságú ellenálláshálózat egészen újszerű, olcsó, jól gyártható megoldást tesz lehetővé. A D4-es D/A konverter egy lehetséges felhasználási példáját láthatjuk a 2. ábrán, mely egy követő rendszerű 8 bites A/D konvertert szemléltet.

Az analóg konverziós egységek első eleme egy négy-negyedes szorzó áramkör, mely *nem igényel* külső beállító elemet. A szorzó tulajdonságai megfelelnek a μA 795 szorzónak. A nagyobb sebességű változat 10 MHz frekvenciáig elégíti ki az előírt specifikációkat.

Ellenálláshálózattól a multichip áramkörig készülnek hibrid integrált áramköreinek a felhasználók

igénye szerint. A K-7 jelű célprogram lehetővé tette, hogy műszaki tanácsadó szolgáltatást hozzunk létre, mely bármilyen áramkörtechnikai problémában a hibrid integrált áramköri technika alkalmazása és fejlesztése vonatkozásában az érdeklődők rendelkezésére áll. (Címünk: Bp. X., Martinovics tér 5, HIK1 Áramkörtechnika Osztály.) A hibrid integrált áramköri technikában rejlő hatalmas lehetőségeket akkor lehet igazán előnyösen kihasználni, ha berendezéscélok már a rendszertervezés stádiumában felveszik a kapcsolatot áramkörtervezőinkkel, akik a technológia részleteit ismerve a leggazdaságosabb megoldást tudják ajánlani. Ennek lényege, hogy nem elsősorban a már kidolgozott áramköreinket kínáljuk, hanem a felhasználó egyéni elképzelései szerint készülő komplex integrált áramköröket. Ugyanis a különféle katalógusokban ajánlott áramkörök széles választéka ellenére sokszor adódik egy-egy sajátos feladat a berendezéscélok munka során. Az intézet által ajánlott komplex hibrid áramkör egyesíti azokat az előnyöket, melyekkel a szigetelő alapú és a félvezető áramkörök rendelkeznek. A hibrid áramkörök alkalmazása a felhasználók sok problémáját megoldja, mert rugalmasan lehet a különböző technológiai eljárásokat egymással összekapcsolni, optimális megoldást alkalmazni.

Mikroprocesszorok alkalmazása az audiovizuális oktatásban

Az egyre tökéletesebb audiovizuális oktatás és vizsgáztatás növekvő szerepe szükségszerű a jövőben. A legegyszerűbb elrendezésben az oktató berendezés egy magnetofonból (amely hangot és diavezérlőjelet tartalmaz) és egy diavetítóből áll és minden diaképhez a megfelelő hanganyag tartozik. Ha a berendezés vizsgáztatást is végez, ez az elrendezés kibővül a válaszadó egységekkel (pl. 5 válaszadási lehetőség van, közülük csak az egyik a jó válasz), egy kijelzővel, amely a vizsgázók felé közli a gondolkodási időt, ezután a helyes válasz számát, és egy kiíró egységgel, amely rögzíti a kérdésre vonatkozó információkat (kérdés száma, dia száma, gondolkodási idő, helyes válasz száma, kérdés súlya stb.), valamint az egyes tanulók válaszait. A vizsga végén a kiíró szerkezet a végdokumentálásnál kinyomtatja a hallgatókra vonatkozólag a vizsga végeredményét, valamint vizsgára vonatkozó statisztikai adatokat is megadhat. Ezen kiegészítő berendezések vezérlésére, beérkező jelek tárolására, feldolgozására különösen alkalmas a mikroprocesszor.

A mikroprocesszorok megjelenésével az áramkörtervezők egy olyan eszközhöz jutottak, amely kis (és egyre csökkenő) mérete ellenére nagy mennyiségű információs adat feldolgozására és bonyolult vezérlések elvégzésére képes. Ilyen feladatokat a logikai áramkörök is megvalósíthatják — kapuáramkörök, tárolók, számlálók —, de számuk a kapacitással rohamosan növekszik, és egy bizonyos határon túl már nem ésszerű a növelés. Másik hátrányuk, hogy „fix” működésűek, minden esetben csak ugyanazt a funkciót tudják elvégezni. A mikroprocesszor mindezekben a hátrányokon segít, hiszen mérete a perifériás egységekkel együtt is kicsi (mikroprocesszor kit-ek) memóriái egyszerűen bővíthetők, ugyanakkor a software átírásával funkciói tág határokon belül változtathatók. Felhasználásuk új, minőségi ugrást jelent az audiovizuális oktatás és vizsgáztatás területén, ahol nagymennyiségű információ feldolgozása szükséges, és a gép bizonyos funkcióinak — a vezérlő programtól függően — tetszés szerint kell változni.

A mikroprocesszor segítségével olyan általános oktató és vizsgáztató „gépcsaládot” lehet létrehozni, amely az oktatás és vizsgáztatás szinte minden területén felhasználható.

A gépi oktatás viszonylag egyszerű, hiszen itt az információ áramlása egyirányú (géptől → hallgatóhoz), ellenben a vizsgáztatásnál visszacsatolás van a hallgatótól, amelyet a gépek fogadni, tárolni, kiértékelni kell. Egy lehetséges megoldásban az oktató és vizsgáztató gép fő egységeinek működését ismertetjük:

A központi vezérlő egység

A központi vezérlőegység alapvető funkciói:

- a vezérlő magnetofonról érkező kódok leválasztása, feldolgozása és tárolása, ill. programkészítéskor a kódok előállítása, hang leválasztása.
- diavetítő léptetésének (előre-hátra), fényének (ki-be) vezérlése.
- hallgatói display vezérlése, amely a hallgatók elé vetíti a kérdés sorszámát, a gondolkodási időt és a helyes választ.
- a válaszadó pultok vezérlése: helyes válasz kijelölése, pultok lekérdezése, válaszok tárolása, összegzése.
- a vizsga dokumentálását végző sornyomtató vezérlése.

Egy-egy, vizsga ill. oktatási témakört egy-egy mágnesszalag rögzít a központi vezérlőegységbe épített programozó egység segítségével. A mágnesszalagon a kód és a hang egymást követve kerülhet rögzítésre.

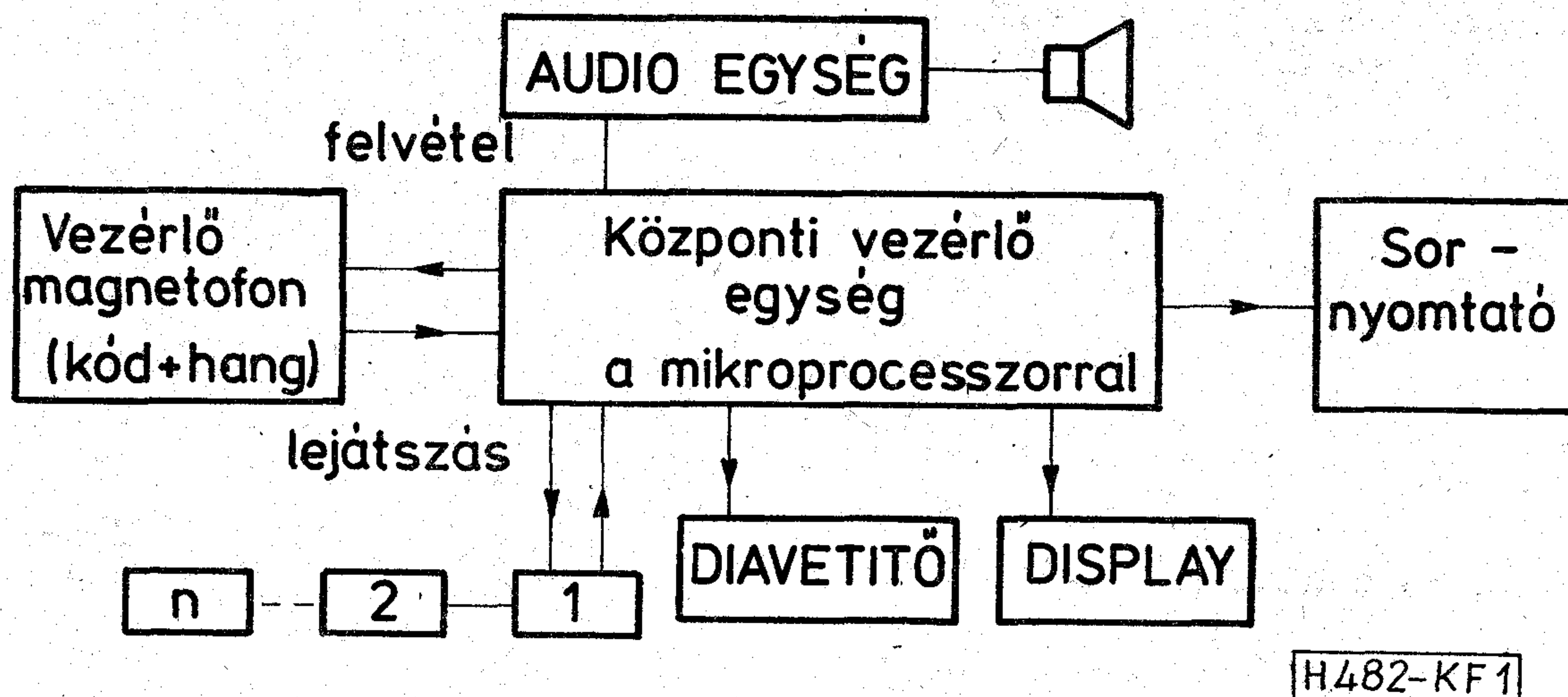
A kódjelek a következők lehetnek:

1. összpontszám,
2. megfelelt pontszám,
3. pihenési idő (két kérdés között),
4. diasorszám (a tárból tetszés szerint),
5. gondolkodási idő,
6. helyes válasz száma,
7. kérdés súlya (pontszáma).

A számok ill. karakterek FSK modulátoron keresztül jutnak a szalagra kézi billentyűzet segítségével — pl. haxadecimális kódrendszerben — ill. visszajátszáskor FSK demodulátoron keresztül jutnak a CPU-hoz.

A vezérlést ellátó mikroprocesszor három alapvető részből áll:

1. Központi egység (CPU);
2. Memória;
3. Bemeneti és kimeneti egység.



A CPU működését a program memóriában tárolt utasítások vezérlik. Az utasítások, amelyek binárisan vannak kódolva, az állandóan ismétlődő gépi ciklus kezdetén a memóriából egy előre meghatározott logikai sorrend szerint egymás után kerülnek a CPU-ba. A program memóriában tárolt utasítások összessége a program. Az utasítás CPU-ba kerülése után következik a dekódolás, majd az utasítás végrehajtása. Az utasítás lehet memória olvasás vagy írás, kimeneti vagy bemeneti utasítás és CPU-n belüli parancs.

Memória olvasás

Valamely, a program memóriából lehívott utasítás adatot kérhet a memóriából a CPU részére. Ilyenkor a CPU egy memória olvasó kódot ad ki és küldi a megfelelő memória címet. A memória pedig küldi a kért szót.

Memória írás

A memória írás során a CPU egy memória írás kódot ad ki, és a címzett memóriahelyre küldi a beírandó szót.

Bemeneti és kimeneti egység működtetése

Ez hasonlóan történik, mint a memória olvasás és írás azzal a különbséggel, hogy a bemeneti, illetve a kimeneti kapuk vannak címezve a memória helyek helyett.

A gép működéséhez bizonyos külső információk szükségesek, amelyek a bemeneti (input) kapukon keresztül kapcsolódnak a mikroprocesszorhoz. Ilyenek például a magnetofonszalagról leválasztott vezérlő kódjelek, a vizsgázók számának beállítására szolgáló kódkerék, üzemmódokat beállító

kapcsoló stb. Ezeket a programban előírt időpontokban az input utasítások segítségével lehet beolvasni. Így a gép számára rendelkezésre áll egyrészt az előzőleg megírt főprogram és a mindig aktuálisan változó bemeneti információ. A gép tehát készen áll a teljesen automatikus kérdésfeltevésre, a hallgatói válaszok fogadására és a végső kiértékelésre.

A gép a memóriában tárolja az összes futás közbeni információt, így a tanulónkénti válaszokat is.

Ezek az output utasítások segítségével a kimeneti egységen keresztül a nyomtatóra vagy display-re vihetők, és a tanulónkénti vizsgaeredmény megjeleníthető.

A CPU vezérelte sornyomtatóval a következő dokumentálás végezhető el:

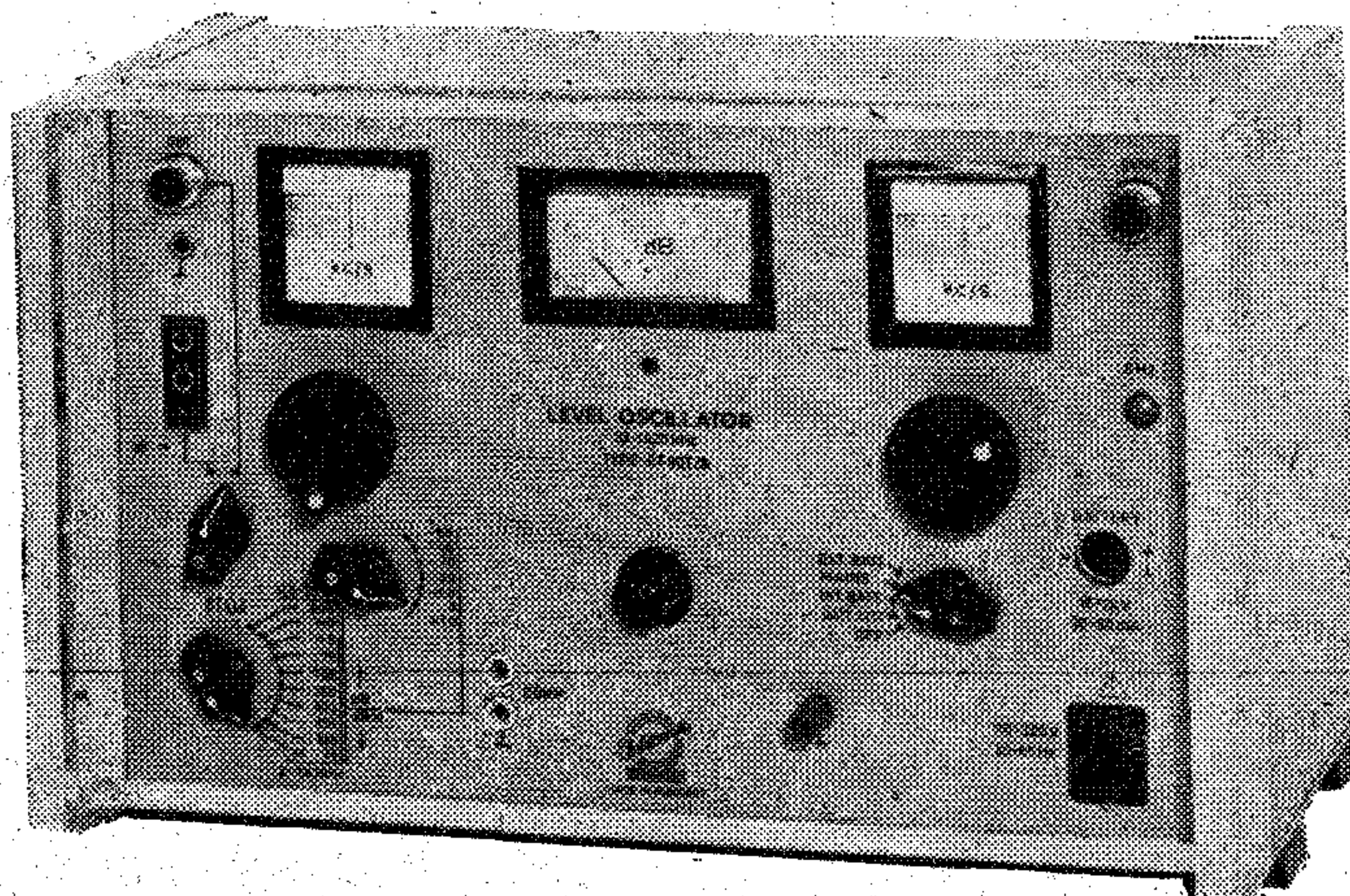
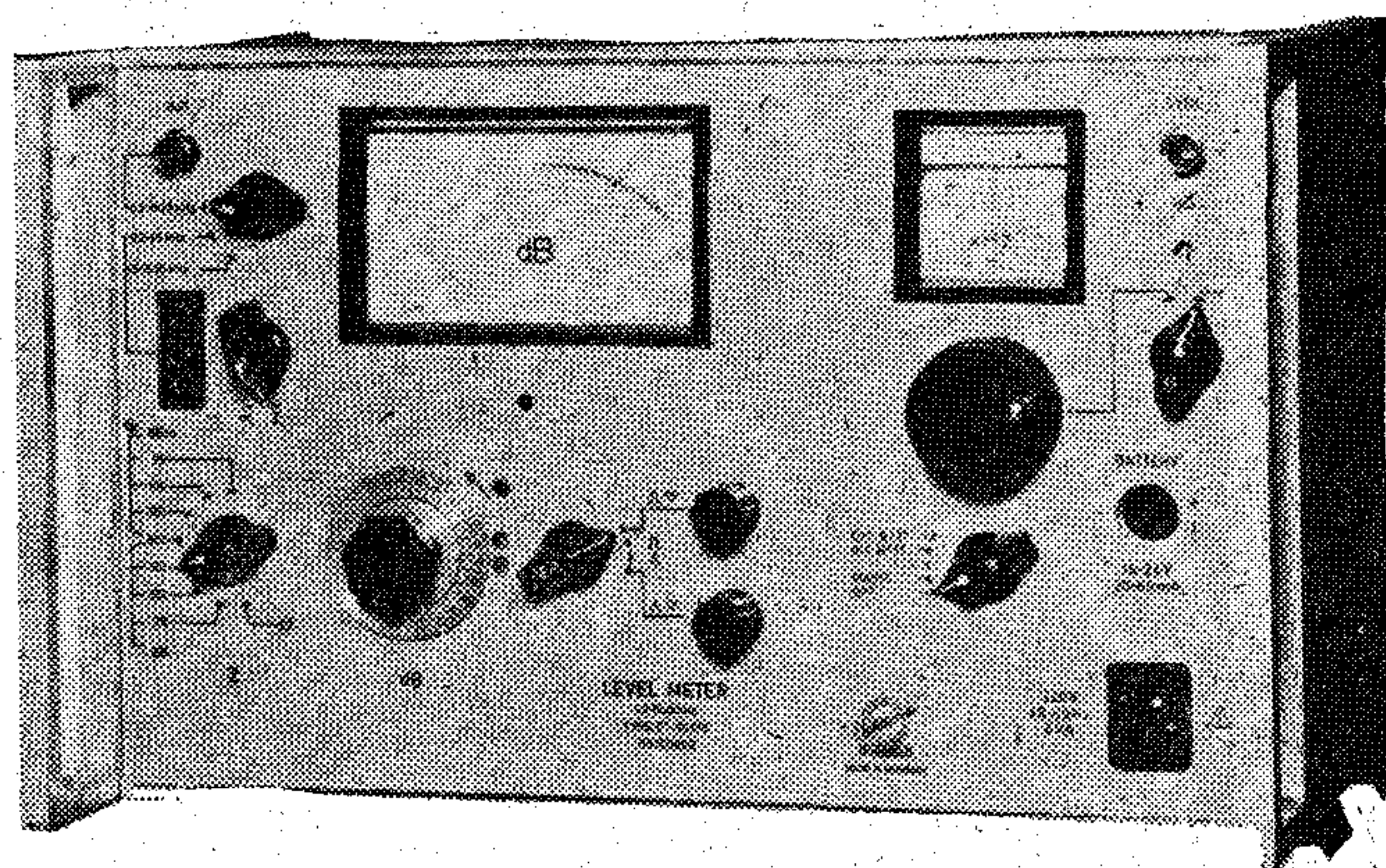
- összpontszám,
- megfelelt pontszám,
- diahívószám,
- kérdés sorszáma,
- kérdés súlya,
- helyes válasz száma,
- gondolkodási idő,
- tanulói mátrix: a kérdésre az összes tanuló válasza, aki jól felelt, ott a válaszadó pult számát írja ki,
- tanulónként kiírja az elért pontszámot, annak %-os értékét a max. pontszámhoz, vagy hogy megfelelt, vagy nem felelt meg.
- a vizsgázók közül hányan feleltek meg, hányan nem és ezek %-os aránya.
- az egyes kérdésekre hányan válaszoltak és az hány %-a a vizsgázók számának,
- tanulói mátrix: egy-egy tanuló válaszai az összes kérdésre.

ÚJ

1,6 MHz-es komplett átviteltechnikai mérőhely

ET-90 T/V

Frekvenciatartománya: 0,2...1620 kHz
Bemenetek: szimm. és aszimm.
Szintmérés: -110...+20 dB/dBm
Mérési pontosság: 0,2 dB
Szélessávú és szelektív üzemmódok,
Impedancia, szimmetria és reflexió mérés
a csatlakoztatható mérőadapterrel.
Szinkron-hangoló üzemmód a mérőadóval.



ET-90 T/A

Frekvenciatartománya 0,2...1620 kHz
Frekvenciapontosság: $\pm 1\%$
Kimenetek: szimm. és aszimm.
Kimeneti: 0; 75; 135; 150;
impedanciák: 600 Ohm
Kimeneti szintek: -60...+10 dB/dBm
Frekvenciaellenőrzésre független kimenet

A műszerek táplálása: váltakozóáramú hálózatról 110; 220 V.
 $\pm 10\%$, behelyezhető szárazelemekről $5 \times 4,5$ V,
külső telepről 16... 24 V

Méretei: $345 \times 220 \times 200$ mm; Súlya: kb. 9 kg
Üzemi hőmérséklet-tartomány -10... +50 °C
Szállítási hőmérséklet-tartomány -40... +70 °C

25

éve dolgozik az ELEKTRONIKA Átviteltechnikai Szövetkezet a híradástechnika szolgálatában. Termékeink kétharmadát exportáljuk, az export fele tőkés piacokra, gazdaságilag fejlődő országokba irányul: hazánkon túl valamennyi szocialista országba szállítunk, ezenkívül: Szíria, Algéria, Marokkó, Irak, Kuba, Peru, Görögország, India, Vietnam, Sri-Lanka, Kína jelentik főbb megrendelőinket. Termelési volumenünk évi 130 millió forint, amely az V. ötéves terv végére eléri a 180 millió forintot. Ezek a számok dinamikus fejlődésre mutatnak, bizonyítva azt, hogy korunk egyik leggyorsabban fejlődő iparágával igyekszünk lépést tartani. Szervezeti adottságokból eredően kis- és közepes nagyságú sorozatgyártás, valamint speciális egyedi gyártás jellemző. Évről évre új korszerű termékeket kínálunk vevőinknek. Termék-struktúránk is e dinamikus fejlődés jegyeit hordozza. Korábban csak átviteltechnikai mérőműszerek készültek: mérőadók, mérővevők, mérőhidak. Az utóbbi évtizedben jelentős igény merült fel kiscsatornaszámú távbeszélő és távíró berendezések iránt. Így született meg a POLEX berendezés-család maximálisan hat távbeszélő összeköttetés létesítésére és az EHE típusú távíróberendezés-család egy távbeszélő összeköttetés mellett hat távíró (telex) összeköttetés létrehozására. Különleges szolgáltatásokat kínálunk a felhasználóknak és üzemeltetőknek a gépkocsiba épített mozgó laboratóriumok széles választékával. Ezen laboratóriumok a helyi és helyközi távbeszélő rendszerek ma már szinte nélkülözhetetlen eszközei. A telepítés, üzembe helyezés, üzemeltetés terén felmerülő összes mérések elvégezhetők a hat különböző mozgó laboratórium valamelyikével, tetszőleges helyen, hiszen a legnagyobb típusban kialakított pihenőhely lehetővé teszi a városoktól több napig való távolmaradást is, ugyanakkor más típusok négykerékmeghajtású terepjáró gépkocsira épülnek, míg más típusok speciális felszereléssel gyors országúti közlekedésre valók. Az ELEKTRONIKA Átviteltechnikai Szövetkezet gyártmányai világszerte ismertek és elismertek. Köszönhető ez annak, hogy a gyártási technológia területén is igyekszünk a fejlődéssel lépést tartani és a világszínvonal közelében maradni. Valamennyi mérőműszerünk és berendezésünk myomtatott áram-

köri felépítésű, szinte kizárólag szilícium alapú integrált áramköröket és félvezető eszközöket tartalmaznak. Korszerű mechanikai felépítésük, a gondos gyártmányelőkészítés, a válogatott alkatrészek és mélyreható vizsgálatok biztosítják hosszú időn keresztül a stabil, megbízható működést. Kívánságra különlegesen rázásálló és különleges klímaálló kivitelben készülnek egyes gyártmányok, melyek szélsőséges környezeti körülmények között is megállják helyüket.

Szakembereink mindig és mindenben rendelkezésre állnak a felhasználóknak a garanciális idő után is még esetleg felmerülő problémáik megoldásában.

Újdonság az ET-90 T/A típusú mérőadóból és az ET-90 T/V típusú mérővevőből álló komplett 1,6 MHz-es átviteltechnikai mérőhely, melynek segítségével végezhetők a 300 csatornás távbeszélő berendezések szinte valamennyi áramkörén. A 300 csatornás rendszerek speciális mérőműszerei a EPV-300 típusú „Pilot-vevő” és az EFG-7 típusú fix-frekvenciás generátor is.

Sokcsatornás távbeszélő berendezések vizsgálatai végezhetők el az EZG-2 típ. zajgenerátor, EPS-73 típ. psophométer és az EOF-73 típ. oktávszűrő alkotta zajmérőhely segítségével. A zajmérőhely műszereinek paraméterei mindenben kielégítik a CCITT. idevonatkozó ajánlásait, egyúttal megfelelnek a KGST-előírásoknak is. 1975-ben a Budapesti Nemzetközi Vásár díjával kitüntetett termék.

A Budapesti Nemzetközi Vásár díját nyerte 1976-ban az „EHE” típ. távíró berendezés-család, melynek tagjai magas variációs szinten rendkívül gazdaságosan teszik lehetővé egy távbeszélő összeköttetés mellett max. hat távíró (telex) gép üzemeltetését is.



BELOIANNISZ HÍRADÁSTECHNIKAI GYÁR

A telefon ma már nemcsak kényelmünket szolgálja, hanem nélkülözhetetlen munkaeszköz. Vállalatunknál az ügyintézés, munkaszervezés és sok egyéb lebonyolításra váró munka hatékony elintézése elképzelhetetlen telefon nélkül, és a lakások telefonellátásának növelésére is egyre nagyobb az igény.

A telefon használatával igen sok idő és energia takarítható meg. Vállalatunk mindezek elősegítésére gyártja a telefonközpontokat.

Vállalatunk, a Beloiannis Híradástechnikai Gyar (BHG) az országban és egyben Közép-Európában is a legnagyobb híradástechnikai vállalatok közé tartozik, két évvel ezelőtt ünnepelte fennállásának századik évfordulóját. Az országban az egyetlen, telefonközpontokat gyártó vállalat. A termékek 80%-át exportáljuk, a hazai és külföldi igényeket mind teljesebb mértékben kívánjuk kielégíteni.

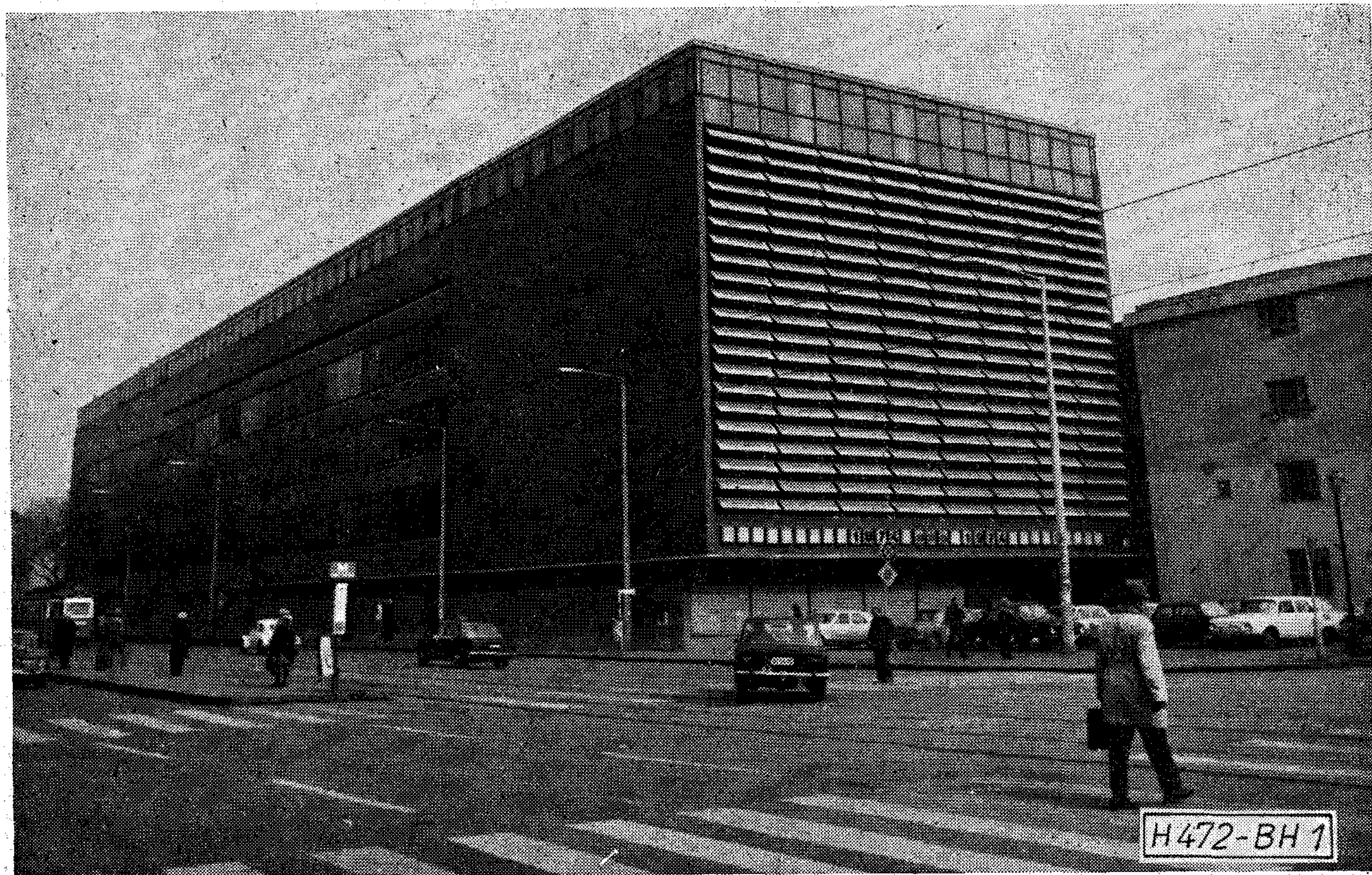
Az 1874-ben alakult vállalatunk a 60-as években az átviteltechnikai, telefontechnikai, mikrohullámú termékekről csak a telefonközpontok gyártására tért át. Így a nagy sorozatgyártás, a jobb minőség elérése érdekében egységes gyártási profilt alakítottunk ki. 1965 és 1972 között jelentős szellemi és anyagi ráfordítással teljes keresztmetszetű átalakítást

hajtottunk végre a választékban. Áttértünk a rotary rendszerű központok gyártásáról a korszerű második generációs központok, a crossbar rendszerű központok gyártására. Elértük a gyártmányfejlesztéssel és licenc vásárlással, a termékszerkezet megfelelő átalakításával, hogy minőségben és korszerűségben a belföldön, és a világpiacon versenyképes termékeink a folyamatos műszaki szinttartás mellett kielégítik az igényeket.

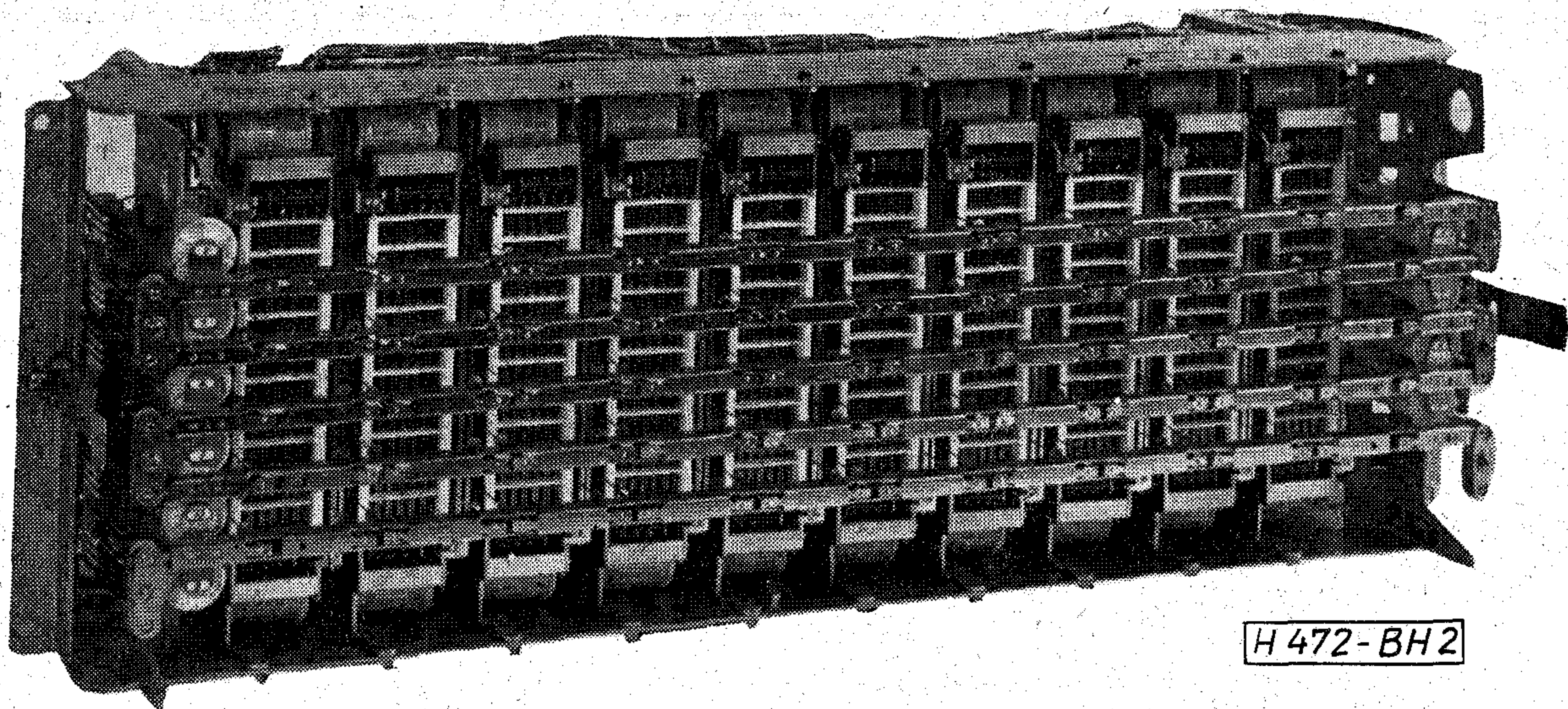
Alkatrészpótlástól eltekintve valamennyi termékünk a crossbar technikára épül, különböző rendeltetésű és kiépítésű központok.

A termékek közül első helyen említhető a saját fejlesztésű CA alközpont család, mellyel széles körű választékot biztosít s ebből a vevő bármely elképzelése realizálható a megfelelő berendezés segítségével. Az alközpontok alkalmasak üzemek, vállalatok, intézmények belső és városi telefonforgalmának lebonyolítására. A CA típusú alközpontok alapvető építő elemei az „S” típusú jelfogók és a magyar szabadalom tárgyát képező DC470-es ikerhidas crossbar gép.

A csengető áramkör és a jelzőhang adó áramkörök elektronikusak.



1. ábra. Beloiannis Híradástechnikai Gyar budapesti törzsgyárrészlete



2. ábra. Saját fejlesztésű ikerhidas crossbargép

Az alközpontok fejlesztésénél eredményesen alkalmaztuk a „család” elvet. A család elv érvényesítésével a CA típusú alközpontok műszaki paramétereik, működésük és szolgáltatásaik szempontjából egységesek, a lehetőségek határán belül tipizált részáramköröket tartalmaznak. Mindezek megkönnyítik a berendezések megismerését, elősegítik a bevizsgálási és karbantartási teendők elvégzését.

A szerelés és bővítés gyors lebonyolítását biztosítják a központszekrények összeköttetését jelentő dugaszos megoldású előre elkészített csatlakozó kábelek, és a dugaszolható áramköri sávok.

Az alközpontok szolgáltatásai automatikusan választhatók mellékállomásokon tárcsázott számok, illetve a kezelő utasításai alapján.

Ezen szolgáltatások az alábbiak:

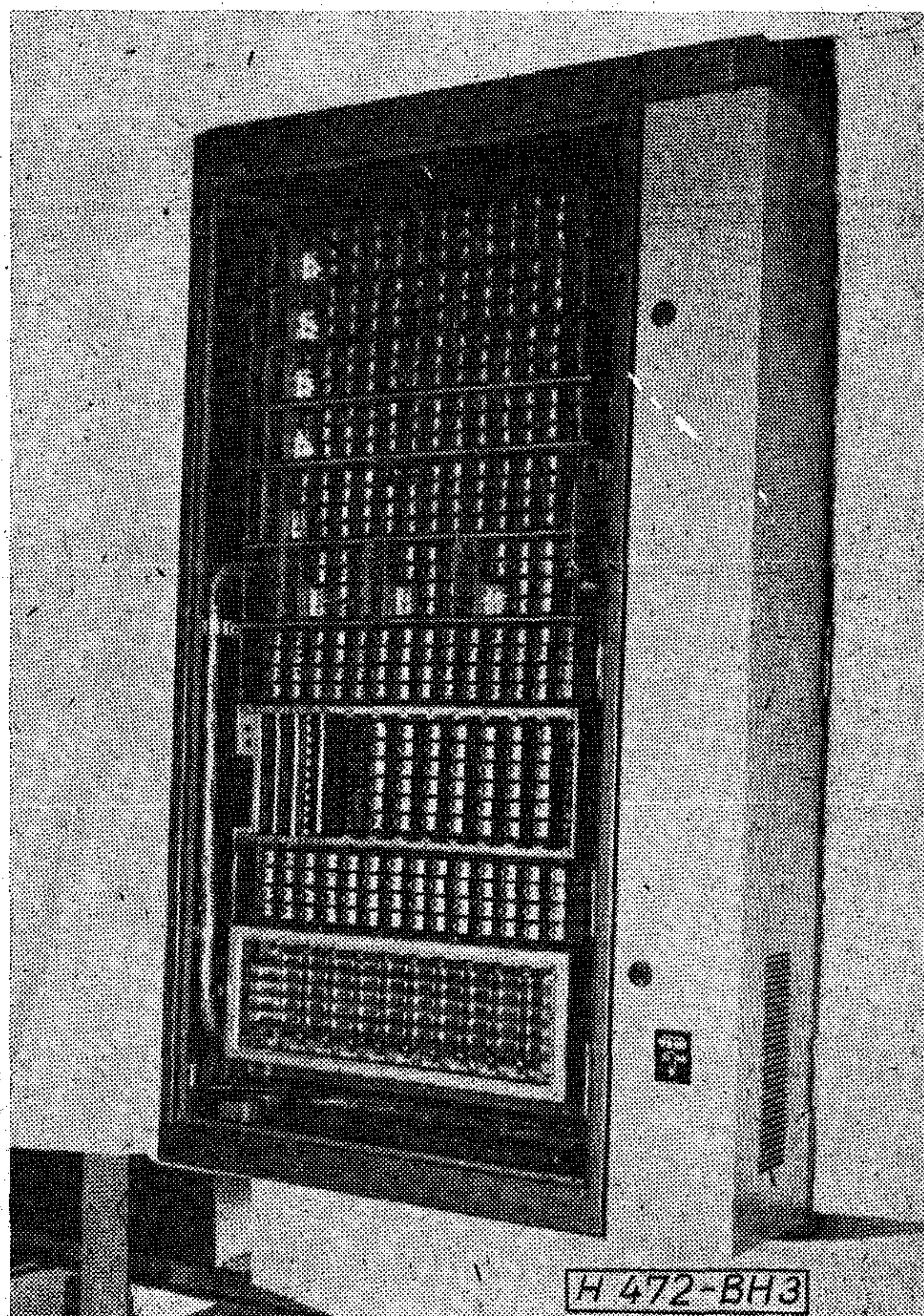
- helyi hívások,
- mellékállomás kategória,
- kimenő fővonalai hívás,
- társközponti hívás,
- bejövő fővonalai hívás kezelőhöz,
- kezelői szolgáltatások (kiközvetítés, befigyelés, erőszakos bontás, blokkolt mellék riasztása stb.),
- kezelői üzemmódváltás (nappali és éjjeli üzemmód),
- blokkírozás,
- vészkapcsolás,
- visszahívás,
- átadás, gyorsátadás kezelőnek,
- időzítések,

Az alközpontok speciális szolgáltatásai lehetővé teszik a csoportos vonalkeresést, konferencia beszélgetéseket, másik társközponttal való együttműködést, beválasztást, valamint a távválasztó forgalomba való bekapcsolódást.

A speciális szolgáltatások dugaszolható adapter áramkörökkel valósíthatók meg. A CA alközpont család tagja a CA-22, CA-42/B, CA-102 és CA-1002/B típusú alközpontok, melyekkel 20–2000 vonal mellékállomás közötti kiépítés valósítható meg.

Az alközpontok szekrényeinek méretei alapterületre megegyeznek, csak a magasságuk változik. A szekrények összeköttetését dugaszolható csatlakozó kábelekkel valósíthatjuk meg. Szerelésük egyszerű, a szekrények rögzítésével, a csatlakozó kábelek dugaszolásával történik.

Az állványsoros kivitelű CA-1002/B típusú központ a helyszínen kerül összeszerelésre.



3. ábra. CA-22 típusú szekrényes kivitelű crossbar alközpont

1. táblázat

A CA alközpont család

	CA-22	CA-42/B	CA-102	CA-1002/B
Mellékállomások min. száma (vonal-szám)	—	40	100	200
	20	80	300	2000
Fővonali áramkörök száma min. max.	0	0	0	0
	4	10	30	200
Szekrényes kivitel	x	x	x	—
Állványsoros kivitel	—	—	—	x

A kis vonalszámú alközpontok külön csoportját alkotja az RA típusú alközpont család. A központok magyar tervezésű, külföldi szabadalmakkal is védett huzalrugós jelfogókkal készülnek.

Ezek a központok csak jelfogókkal működnek, kivéve a hangáramköröket.

Az RA család tagjai:

RA-8-2 típusú alközpont 2 fővonal, 6 mellék-vonal

2 összekötő áramkör

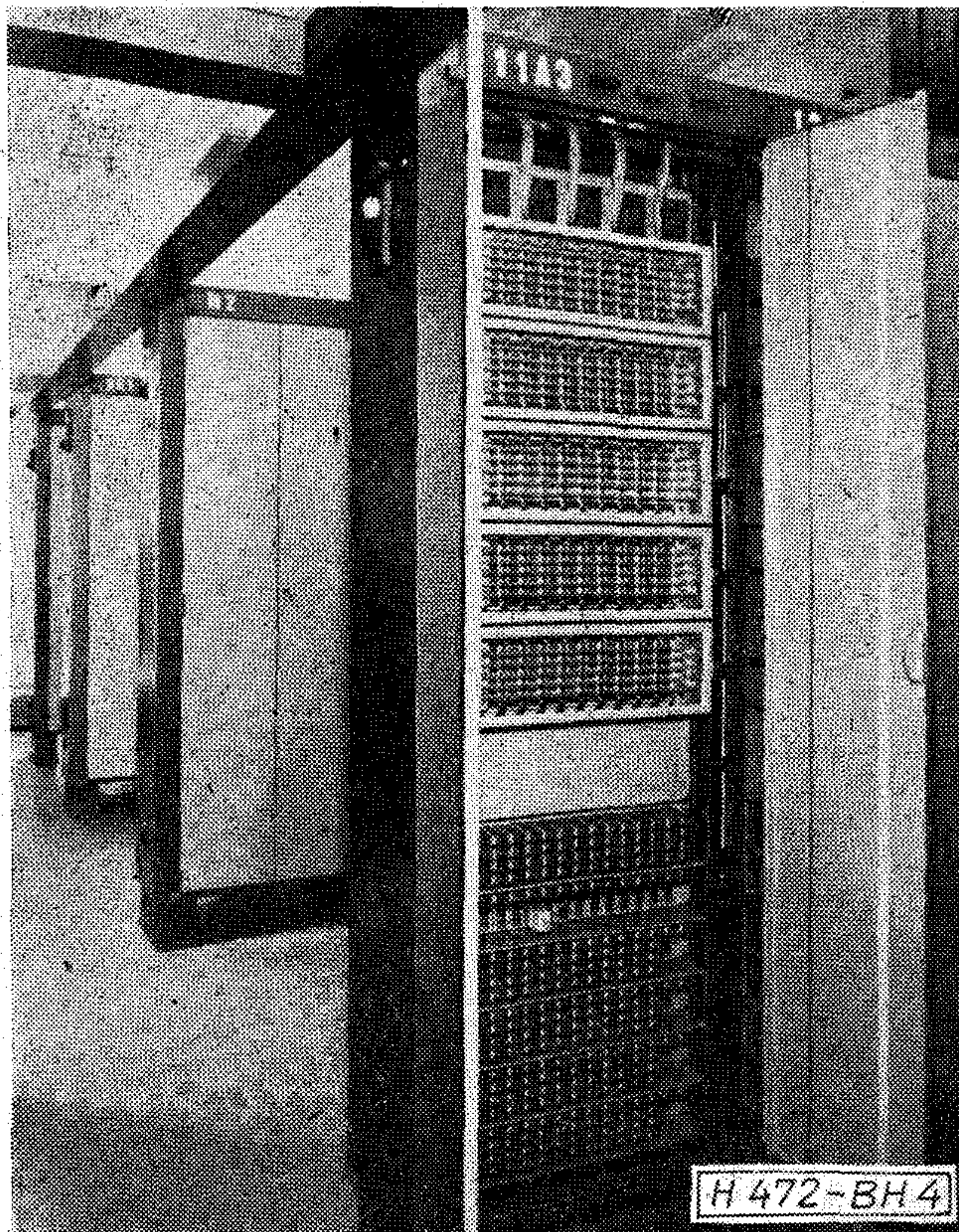
RA-15-2 típusú alközpont 3 fővonal, 12 mellék-vonal

2 összekötő áramkör

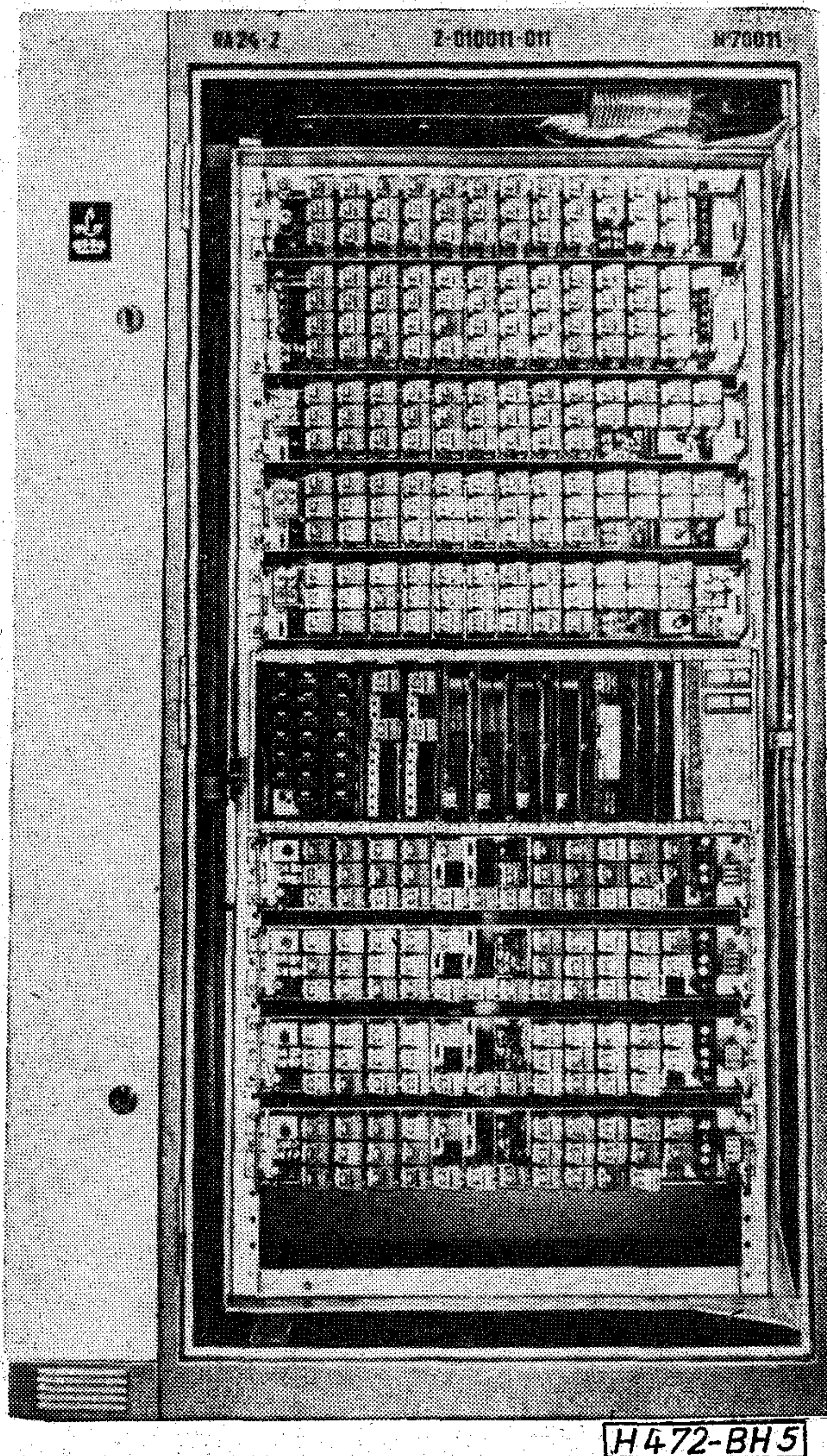
RA-24-2 típusú alközpont 4 fővonal 20 mellék-vonal

3 összekötő áramkör

Vonalszám tekintetében a CA családot egészítik ki. Az alközpontok szerelvényei falhoz állítható, zárt, ajtós szekrényekben vannak elhelyezve.



4. ábra. CA-1002/B típusú nagyvonalas számú alközpont

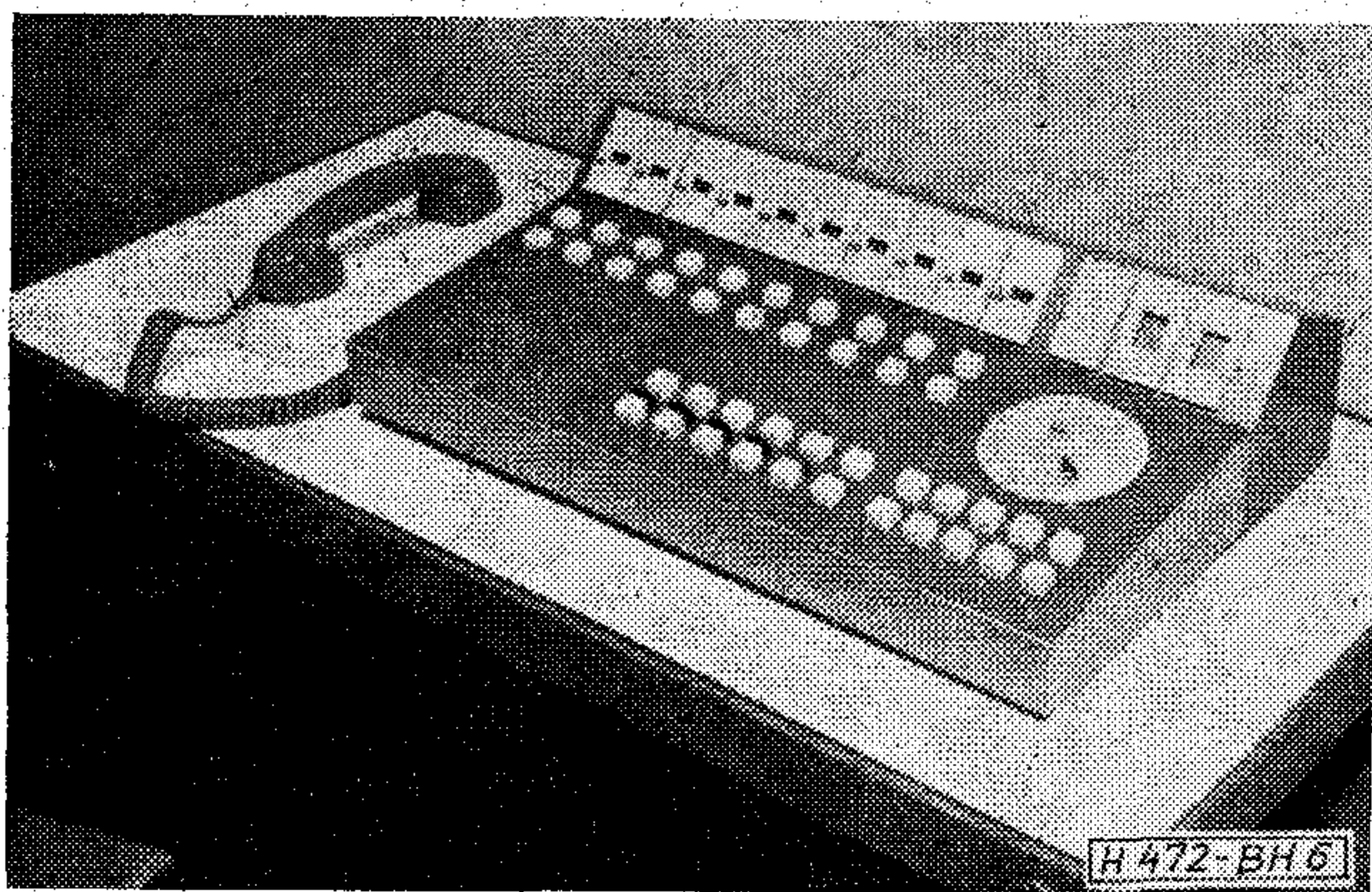


5. ábra. RA-24-2 típusú 20 vonalas alközpont

Az alközpontoknál a bejövő hívásokat a kezelő közvetíti az ezt a célt szolgáló kezelőkészlet segítségével. A kezelőkészlet a nyomóbillentyűbe beépített lámpákkal, továbbá hanggal és számkiírással jelez vissza a kezelőnek.

A CH típusjelű házi központok a nyilvános telefonhálózattól teljesen független hálózat számára készülnek, ezért fővonali áramkörrel nem rendelkeznek. Ezen típus exportigények alapján került kifejlesztésre, előírt szolgáltatások figyelembevételével. A kapcsolásokat ebben a konstrukciónkban is ikerhidas crossbar kapcsológépek, jelfogók segítségével hozzák létre. Az uniformizált szekrényekből, mint építőkövekből 50–2000 vonalig a legkülönbözőbb kapacitású központok állíthatók össze 100 vonalanként 10 helyi összekötő és 2 regiszter áramkör biztosítja a forgalmat.

Különleges szolgáltatása, hogy meghatározott mellékállomások — számtárcsás készülékek helyett — nyomógombos készülékekkel láthatók el. A berendezéshez csatlakoztathatók társközponti vonaláramkörök, ezek segítségével több CH-központ együttműködése biztosítható s így nagyobb, egységes háló-



6. ábra. CA-42/B típusú alközpont kezelőkészlete

zatok kiépítése is lehetséges. Angliában nagy távolságban szétszórt vállalati telephelyek, irodák, üzemek egymásközötti telefonforgalmának ellátására használják. Al- és házközpontjainkból az évek folyamán több ezer darab kerül legyártásra; belföldön és a különböző országokban jóval több mint 600 000 vonal üzemel.

A termékek között előkelő helyet foglal el az ATSZK 100–2000 típusú crossbar rurál központ, amelyet a Szovjet Posta Leningrádi Kutató Intézete dolgozott ki és a magyar fejlesztők honosították. E központ típus 100–2000 vonalas kiépítésben készül. A központ kapcsolóelemei „S” típusú jelfogók és a szovjet szabványú crossbar kapcsológép. A rendszer jelfogós fokozatonkénti vezérléssel, 100 vonalas lépésekkel bővíthető.

A nagyvárosi hálózatok építésére, valamint az automatikus távhívó hálózatok létrehozására gyártjuk a nagyvárosi ARF típusú főközpontokat és az ARM típusú tranzitközpontokat. Ezen korszerű crossbar telefonközpontok gyártása a svéd LM Ericsson gyárral kötött műszaki együttműködési szerződés alapján, a jelenleg ismert legmagasabb színvonalú technológia alkalmazásával folyik.

Az ARF-102 típusú városi központok 1000 vonaltól a nagyvárosi hálózatokban előforduló legnagyobb kapacitásig készülnek.

Az ARF rendszerek tervezésénél messzemenően figyelembe vették, hogy az előfizetők gyors, megbízható és pontos szolgáltatásokat igényelnek és hogy ezek az igények csak növekedni fognak. A gyors és megbízható, kényszerkapcsolatú több frekvenciás kódjelzés (MFC); a crossbar kapcsológép és a különböző típusú gyorsműködésű jelfogók biztosítják egyrészt az alacsony fenntartási költségeket, másrészt a rövid kapcsolási időt.

A regiszter-vezérlésű mellékutas ARF rendszerben jó forgalmi kiegyenlítési lehetőséget biztosítanak a kerülőutas kapcsolások. Az ARF-102 főközpont jó együttműködést biztosít más rendszerű helyi központtal (pl. rotary).

A tranzit központként használható ARM központok kielégítik a modern interurbán központrendszerekkel szemben támasztott legkorszerűbb követelményeket mind nemzetközi, mind pedig a kontinensek közötti telefonforgalom tekintetében.

Az ARM rendszerek is regisztervezérlésű mellékutas rendszerek, melyek nagyon rugalmasak a szá-

mozásban és az irányításban egyaránt. A négyhuzalos kapcsolás, csillapításvezérlés, kerülőút irányítás, kényszerkapcsolatú többfrekvenciás (MFC) jelzés és a többszörös számlálás ugyancsak fontos jellemzőik a rendszernek. Az ARM-201 rendszert nagyobb, az ARM-503 rendszert kisebb interurbán központokban alkalmazzák. A kis belső veszteség mellett teljes elérhetőséget biztosítanak. Ezek a tényezők teszik a berendezést gazdaságossá, hiszen a költséges átviteli utak kihasználása maximális lehet.

Az ARM rendszerű tranzit központok évek óta üzemelnek valamennyi kontinens különböző klímafeltételei és változó forgalmi terhelése mellett.

A termékeink minőségének biztosítása

A berendezéseket sok országban alaprendszerként alkalmazzák. A telefonközpontok iránti megnövekedett igények következtében a termelés fokozását vidéki ipartelepítéssel oldottuk meg. Vállalatunk Budapest, Fehérvári úti törzsgyára a legnagyobb. Törzsgyárunkban és vidéki telephelyeinken, Tata-bányán, Kunhegyesen, Debrecenben, Szekszárdon korszerű körülményeket, munkahelyeket biztosítunk a környék dolgozóinak. Ezen telephelyeink önálló gyáranként üzemelnek, önálló gazdálkodással és felelősséggel is. Együttes tevékenységük befolyásolja a termékek minőségét, ez igen lényeges szempont, mivel a piacokon csak jó minőségű termékekkel lehetünk versenyképesek. A vállalatunk igen sokat



7. ábra. ARF-102 típusú városi főközpont kapcsoló keretei



8. ábra. Jelfogó tekercselő műhely

tesz a jó minőség biztosításáért, úgy a beszerzett alkatrészek mint a saját gyártás tekintetében. A telefonközpontok gyártásához sokféle — külső vállalatától vásárolt — alapanyag, alkatrész és szerelvény szükséges. Ezeket jól felszerelt, laboratóriummal rendelkező műhelyek minősítik és csak az előírásainknak megfelelő minőségű anyagok kerülhetnek a gyártásba. Egy-egy új alkatrésznél elvégezzük a teljes típusvizsgálatot az alkatrész működése és élettartama szempontjából.

A beérkező alapanyagok alapos vizsgálata biztonságot ad arra, hogy a központokba beszerelendő saját gyártású alkatrészek megfelelő élettartamot és megbízhatóságot eredményezzenek, de ez nem pótolhatja az alkatrészek gyártása közbeni minőségellenőrzést.

Az alkatrészek gyártása közbeni minőségellenőrzés kiterjed az alkatrészek minőségét meghatározó összes tényező ellenőrzésére:

— **Felhasznált anyagok.** Az alkatrészek minőségét lényegesen befolyásoló tényező az alkatrész anyaga, azért egy alkatrészsorozat készítésekor azonosító vizsgálatokat végzünk a gyártásközi ellenőrzés által kiválasztott mintákon.

Különösen fontos az azonosító vizsgálat azoknál az alkatrészeknél, melyek alapanyagából azonos méretű, de különböző tulajdonságú (keménység, hajlíthatóság stb.) raktárkészlet van.

(Ilyen anyag például az alpakka),

— **Méretpontosság.** A méretpontosság ellenőrzésére a matematikai-statisztikai mintavételes ellenőrzést alkalmazzuk, melynek folyamán ellenőrzésre kerül az összes szerelés szempontjából szükséges, és a szerelvények működését befolyásoló méret.

— **Mágneses tulajdonságok.** A jelfogók és cross-bar kapcsológépek mágneskörét kis térerőnél is nagy permeabilitású, kis koercitív erejű mágnesesen lágy anyagból készítjük. A lágy mágneses anyagok előírt mágneses tulajdonságait csak az alkatrészek megfelelő hőkezelésével lehet biztosítani. Hőkezelés után félautomatikus berendezéssel ellenőrizzük az alkatrészek mágneses tulajdonságainak megfelelő beállítását.

— **Felületvédelmi kikészítés.** Az alkatrészek felületi bevonata készülhet felületvédelmi célra, díszítési célra és különleges követelmények céljára. A különböző célú bevonatok ellenőrző vizsgálatai is különbözőek.

A bevonatok minőségének üzemi ellenőrzésére a következő vizsgálatokat kell elvégezni:

- a bevonat rétegvastagságának ellenőrzését
- a bevonat tapadóképségének ellenőrzését
- a bevonat esztétikai ellenőrzését

Minőségbiztosítás a szerelvénygyártásban

A telefon központi szerelvények feladatai részben elektromos, részben mechanikai jellegűek. Ennek megfelelően ellenőrzésük is kiterjed mind a mechanikai, mind az elektromos paraméterekre. A mechanikai jellemzők — melyek egy része az elektromos működést is befolyásolja — ellenőrzésére speciális minősítőeszközöket használunk. Az elektromos jellemzőket a szekrények konstrukciójához igazodó, házilag tervezett és készített célműszerekkel ellenőrzik.

A gyár termékeiben alkalmazott dugaszolható konstrukció lehetővé teszi egyrészt azt, hogy a kerekek és sávok saját egyéni specifikációval rendelkező, úgynevezett tervezési egységek legyenek.

A megrendelők igényeit ugyanis a műszaki feldolgozás eredményeképpen tervezési egységekben fogalmazzuk meg. A termelési terv az így meghatározott mennyiségű és fajtájú tervezési egységek gyártására irányul, melyek egymástól függetlenül gyárthatók és ellenőrizhetők, másrészt arra, hogy a központcsalád közös tervezési egységei nagyobb sorozatban készülhessenek. A fenti lehetőségek kihasználásával a tervezési egységek gyártási folyamata egységek szereléséből, kábelezéséből és elektromos beállításából áll.

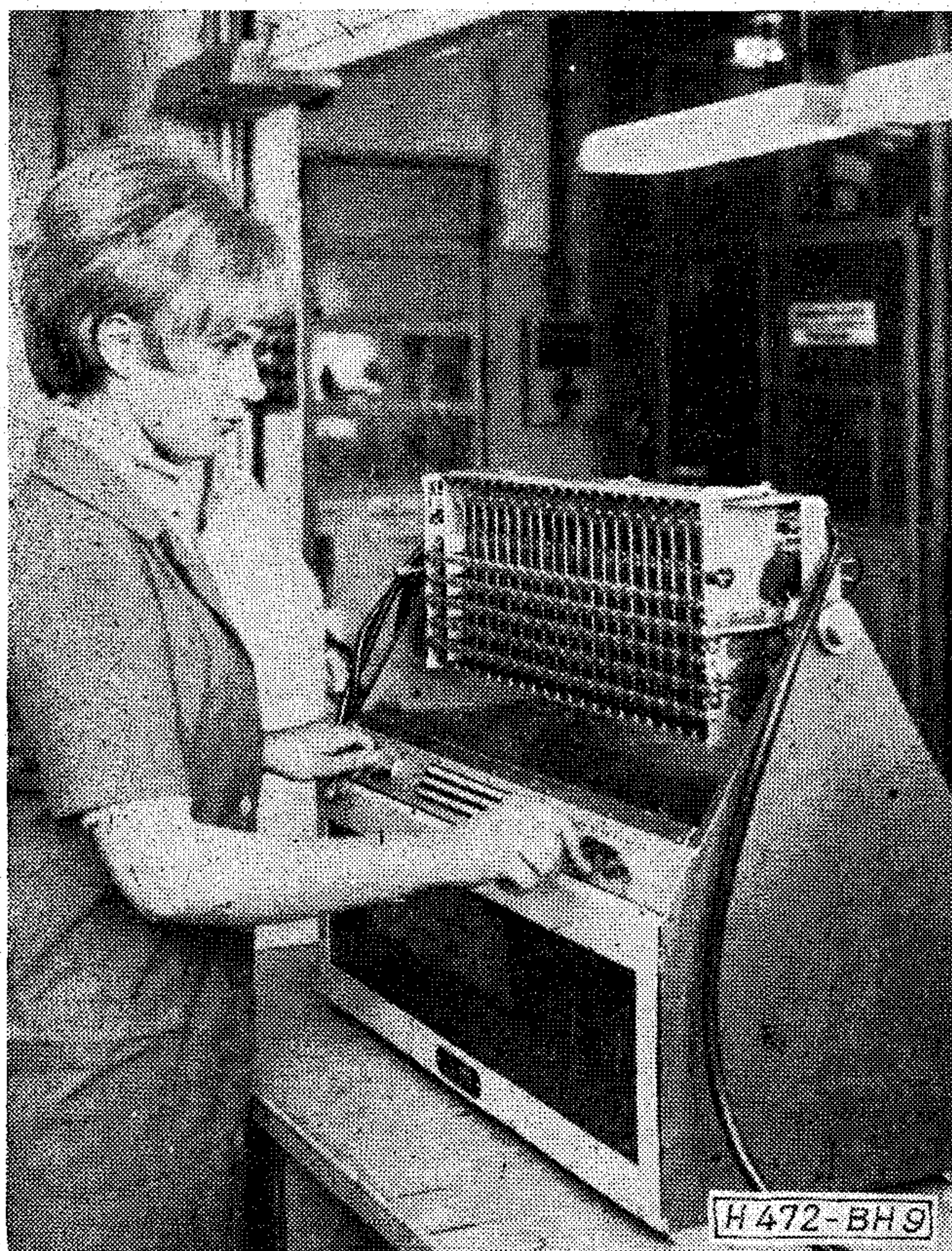
A szerelés- és forrasztásellenőrzés gyártásközi ellenőrzésnek számít és bár nagyon lényeges ellenőrzési művelet, elvégzése egyszerű, mert a szerelési rajzhoz való hasonlítással, illetve szemrevételezéssel történik.

Az elektromos ellenőrzés, vizsgálat feladata az, hogy a tervezési egységekben levő elektromos hibákat megkeresse, a hibák helyét behatárolja, azokat kijavítsa, és ellenőrizze a javítás helyes végrehajtását, s ezáltal biztosítva legyen a jó áramköri működés. A hibakeresésből és a hiba helyének behatárolásából álló, elvégzendő vizsgálatokat, méréseket a vizsgálati program tartalmazza.

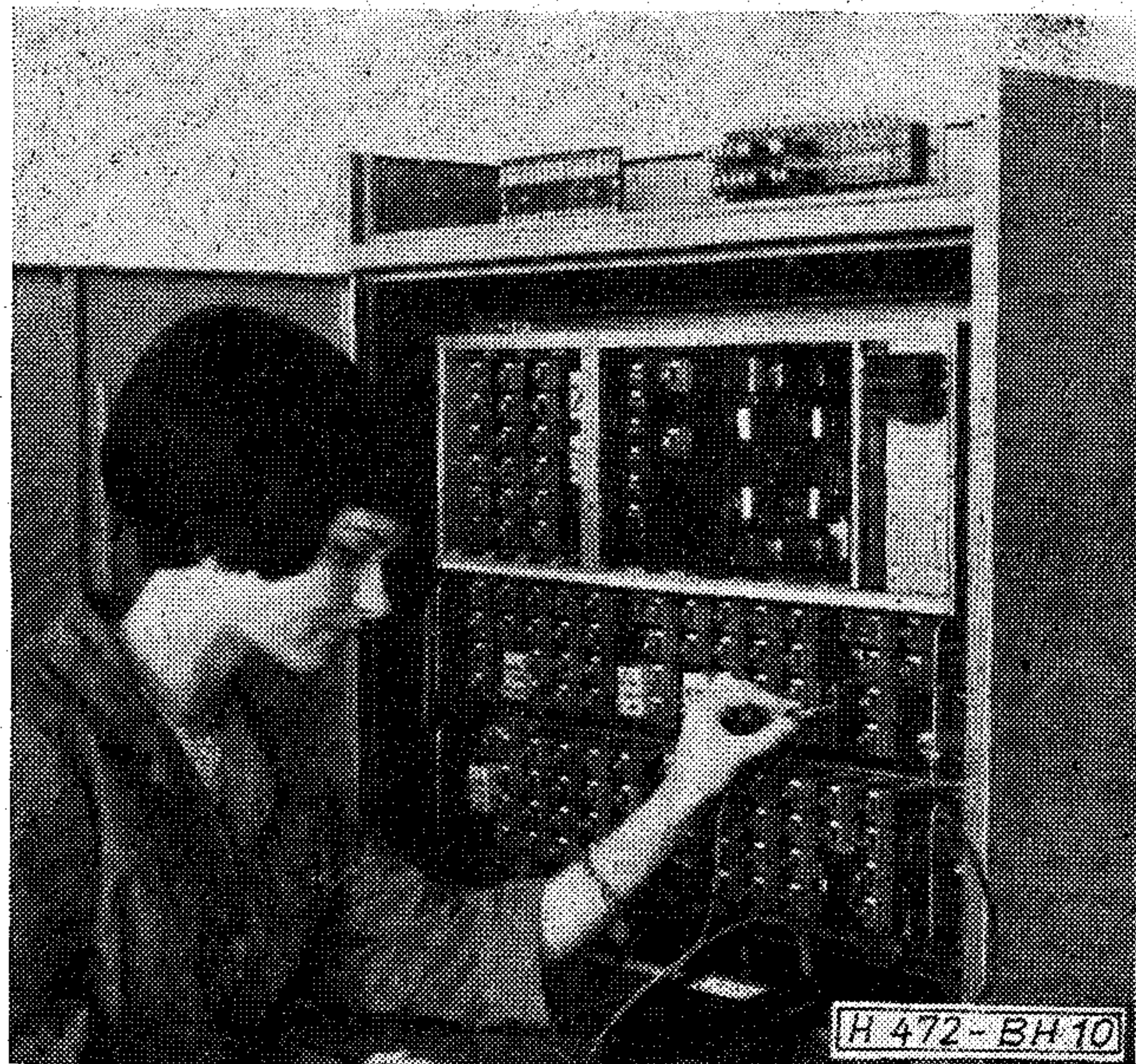
A tervezési egységek sorozatgyártása lehetővé teszi félautomatikus és automatikus végvizsgálóberendezések alkalmazását, melyekkel alapos, részletes és szubjektivitástól mentes vizsgálat végezhető.

A CA, RA alközpontcsalád, a CH alközpont áramköri egységeinek vizsgálatához félautomatikus egyedi vizsgálóberendezéseket alkalmazunk, melyek mindegyike egy-egy sávtípus vizsgálatára alkalmas.

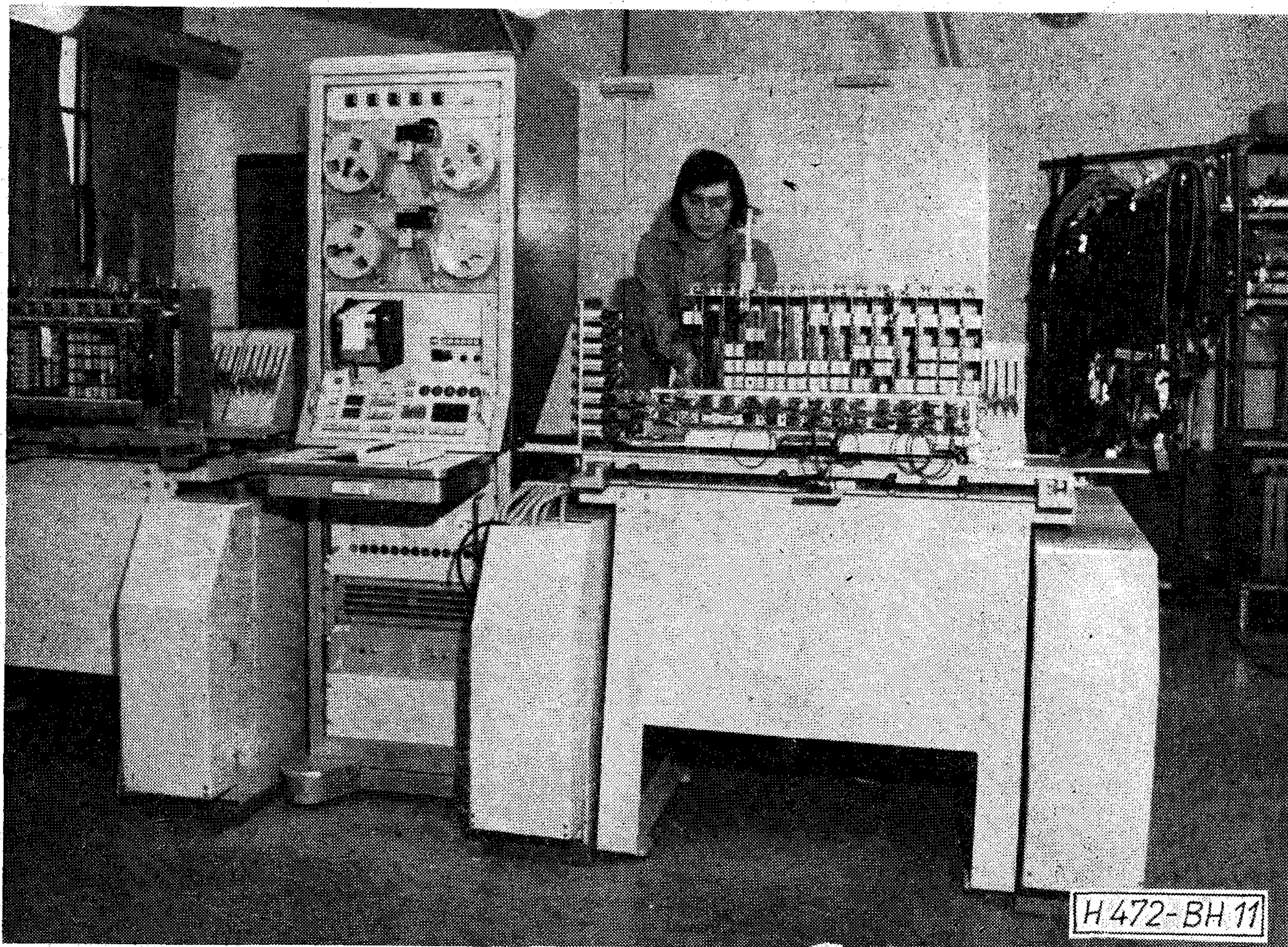
A félautomatikus egyedi vizsgálóberendezés mérőzsinórrendszere egyrészt a vizsgálandó tervezési egységekhez, másrészt a vizsgálóberendezéshez csatlakozik. A vizsgálóberendezés tartalmazza a vizsgáló-



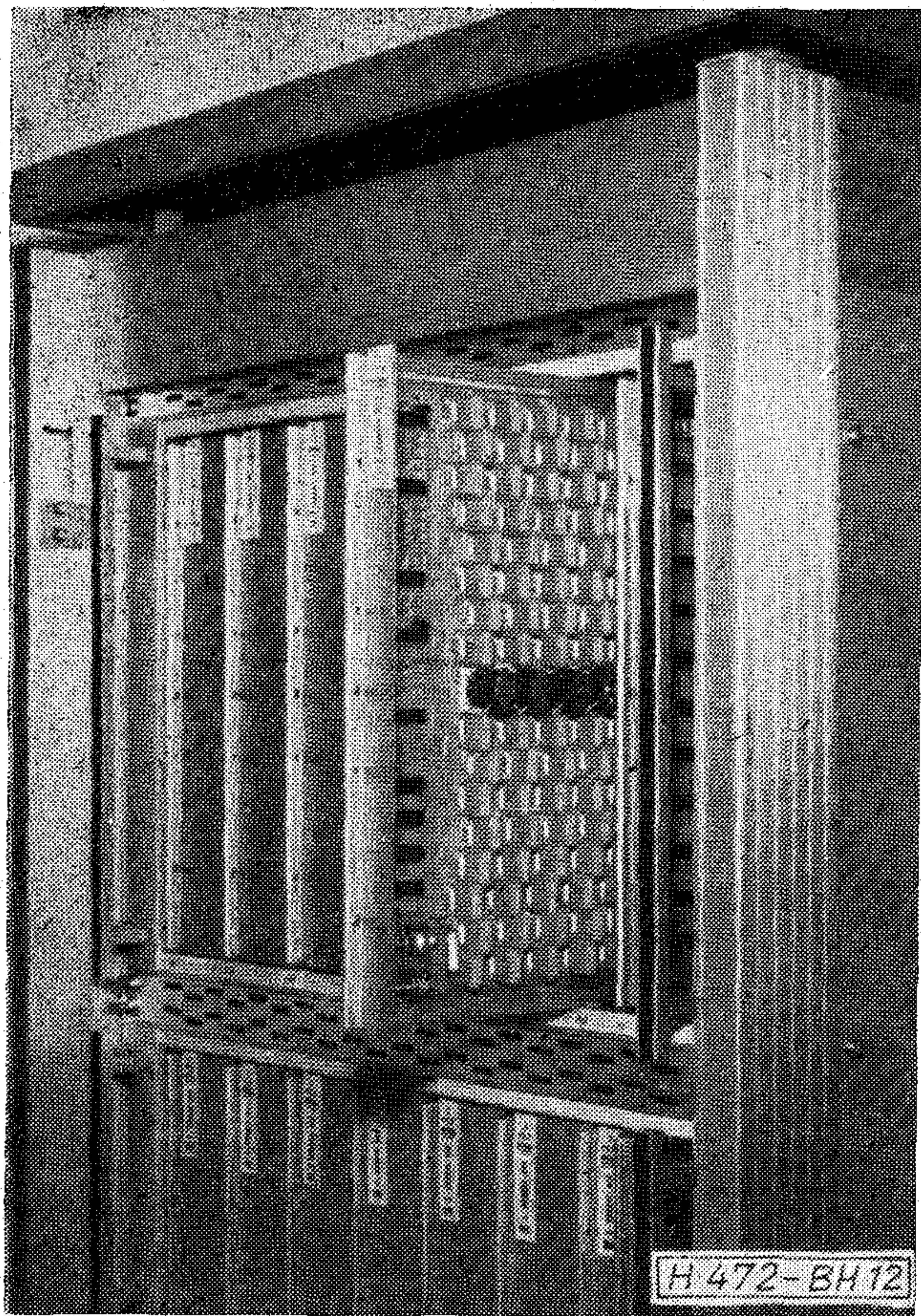
9. ábra. Crossbargép ellenőrzés vizsgálóberendezéssel



10. ábra. RA-8-2 típusú alközpont mérése



11. ábra. AR sávvizsgálat lyukszalagvezérlésű vizsgálóberendezéssel



12. ábra. QA-96 típusú kvázielektronikus alközpont

lati programnak megfelelő vizsgálatok elvégzéséhez szükséges vizsgáló adó- és vevőegységeket. A vizsgált tervezési egységekhez való csatlakoztatás után a vizsgálóberendezés gombnyomással indítható és indítás után a vizsgálóberendezés a beépített program szerint egymásután elvégzi a vizsgálatokat, és ha valamelyik vizsgálat eredménye nem megfelelő, a vizsgálóberendezés megáll s jelzi a hiba lehetséges helyét. A hiba elhárítása után a berendezés újra indítható. Alközpontok áramköri egységei központként beépítésre kerülnek és kiszállítás előtt minden központon elektromos funkcióvizsgálatot, mértést végzünk.

Az AR központcsalád dugaszolható sávjainak ellenőrzésére olyan univerzális automatikus vizsgálóberendezést alkalmazunk, mely lyukszalagon tárolt program szerint bármely típusú jelfogósáv vizsgálatát el tudja végezni. A sávok felfogása, a jelfogók ellenőrzése pneumatikusan történik, a következő lépés az elektromos vizsgálat. A vizsgálat közben észlelt hibát kódolt formában nyomtatott lapon jelzi, amely lehetővé teszi a hiba gyors elhárítását és így a nagy sorozatú gyártást.

Vállalatunk piaci területei

A legrégibb partner, a világszerte elismert és becsült Magyar Posta nem kis mértékben segítette vállalatunk hírnevét növelni. Az ország központjait jelentéktelen kivétellel vállalatunk szállította. A Magyar Posta igényeit a vállalatunk szem előtt tartja és mindenkorai rendelkezéseinek megfelelően igyekszünk azokat messzemenően kielégíteni.

A nemzetközi piacra a termékeinket a Budavox szállítja.

Legnagyobb külföldi partnereink közé tartozik a Szovjetunió, Lengyelország, Csehszlovákia, NDK, Anglia, Irak, Algéria, Görögország. Részt veszünk az NDK távíróhálózat korszerűsítésében s még számos helyre szállítjuk a központjainkat vevőink meglegedésére.

Fejlesztési irányelvünk

Vállalatunk nagy erőt fordít a termékei továbbfejlesztésére, amelyet a gyors technikai fejlődés is megkövetel. Az elektronika gyors terjedésével a jövő az elektronikus központé. A fejlesztésben jelentős eredményeket értünk el ezen a téren is. Az idei Budapesti Nemzetközi Vásáron már kiállításra kerültek az első mintadarabok, a QA-512 és a QA-96 típusú kvázi elektronikus alközpontok, amelyek közül a QA-96 alközpontot működés közben mutattunk be.

A QA-96 típusú kvázielektronikus alközpont kisebb üzemek, hivatalok, áruházak stb. telefonforgalmának lebonyolítására szolgál. Korszerű konstrukciója, izléses kivitele, zajtalan működése, kis mérete lehetővé teszi, hogy bármilyen irodahelységben felszereljék. A központhoz tárcsás és billentyűs készülékek egyaránt csatlakoztathatók. Az alközpont kiépítése:

- 96-384 mellékállomás,
- 24-96 fővonal,
- 12-48 helyi összekötő áramkör.

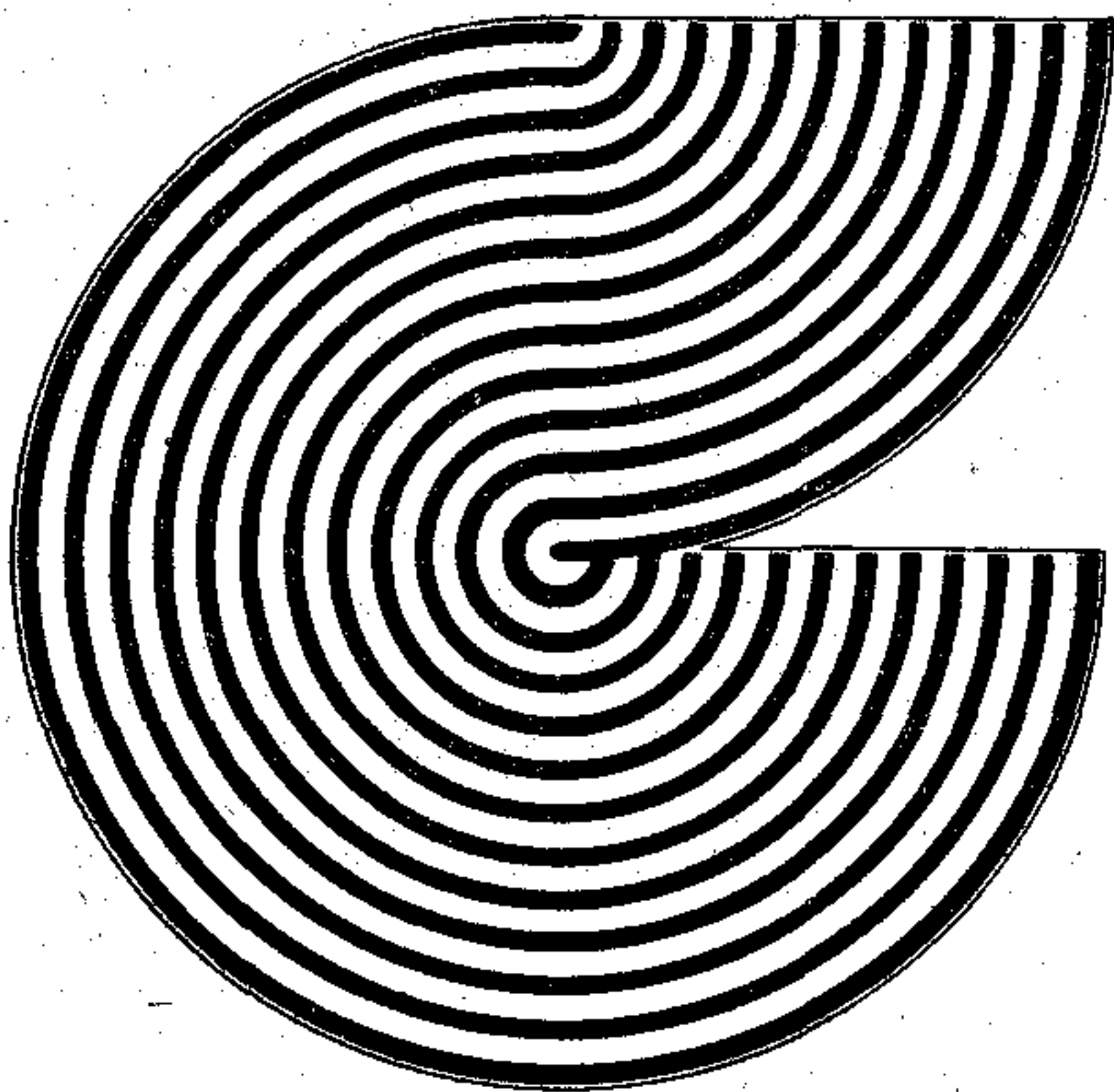
A központ összes egysége moduláris felépítésű szekrényben helyezkedik el, nagyrészt kétoldalas, közvetlen csatlakozású nyomtatott áramköri lapon. Az alapkiépítés és maximális kiépítés között a bővítési lépcsők előnyösen az alapkiépítés egész számú többszörösei.

A tárolt programú mini processzorral vezérelt alközpont a különleges szolgáltatásokat nyújtó kiegészítő berendezésekkel együtt optimális információcserét tesz lehetővé a csatlakozó mellékállomások és főközponti vonalak között.

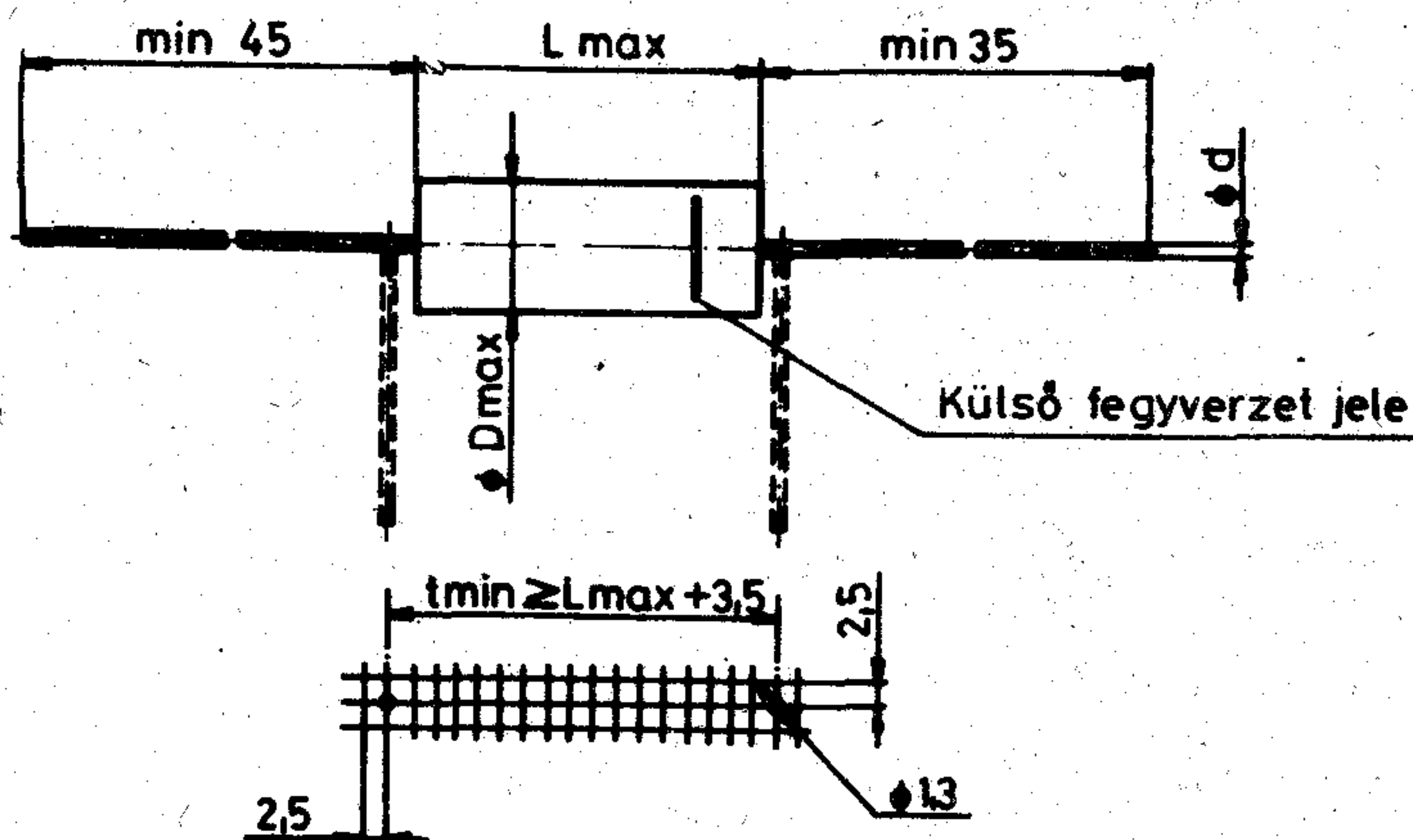
Az elért eredményekből látszik, hogy vállalatunk nagy múltjához és aktív jelenéhez méltóan továbbra is jelentős tényezője lesz a telefontechnika fejlődésének.

BELOIANNISZ HÍRADÁSTECHNIKAI GYÁR

MŰSZAKI tájékoztató



C219 Fémezett poliészter kondenzátor axiális huzalkivezetéssel



Névl. kapacitás	Névleges feszültség								
	63 V-			100 V-			250 V-		
	D max mm	L max mm	Ø d mm	D max mm	L max mm	Ø d mm	D max mm	L max mm	Ø d mm
100 nF				6,3	14,0		8,0	16,5	0,6
150 nF	6,3	14,0					6,8		
220 nF	7,3			7,0	16,5	0,6	8,0	20,0	
330 nF	6,3			8,3			9,5		0,8
470 nF	7,3	16,5	0,6	7,5			11,0		
680 nF	6,8			8,8	20,0	0,8	9,8	28,0	
1 µF	7,8	20,0		10,5			11,5		
1,5 µF	9,3			12,5			12,5	32,5	
2,2 µF	11,0		0,8	11,0	28,0		15,0		
3,3 µF	9,8	28,0		12,0	32,5				
4,7 µF	11,5			14,0					
6,8 µF	12,3	32,5							
10 µF	14,6								

AJÁNLOTT FELHASZNÁLÁSI TERÜLET:

A kondenzátorok széles hőmérséklettartományban üzemeltethetők, veszteségi tényezőjük alacsony, szigetelési tulajdonságaik kedvezőek, önjavuló képességgel rendelkeznek.

SZERKEZETI FELÉPÍTÉS: DIELEKTRIKUM
FEGYVERZET
BURKOLAT
KIVEZETŐK

polietiléntereftalát /PETP/
aluminium vékonyréteg
műanyag fólia, epoxi lezárás
őnozott rézhuzalok

MŰSZAKI ADATOK: Kapacitás tűrés

$C_n \geq 330nF$

Vizsgáló feszültség

Kategória feszültség

Veszteségi tényező

Szigetelési ellenállás

- fegyv. között

- összekötött fegyv. és burk.között

Üzemi hőmérséklettartomány

Tartósság

$\pm 20\%/M/$ és $\pm 10\%/K/$
 $\pm 20\%/M/$, $\pm 10\%/K/$, $\pm 5\%/J/$

$1,5 \cdot U_n$

$0,81 \cdot U_n$

$C \leq 1\mu F$ 800...1200 Hz 20°C max. $10 \cdot 10^{-3}$

$C \geq 1\mu F$ 50...100 Hz 20°C max. $10 \cdot 10^{-3}$

$\leq 100V$ névl. min. 3,75 GOhm, vagy min. 1250s

$> 100V$ névl. min. 7,5 GOhm, vagy min. 2500s

30 GOhm

-40 C...+100 C

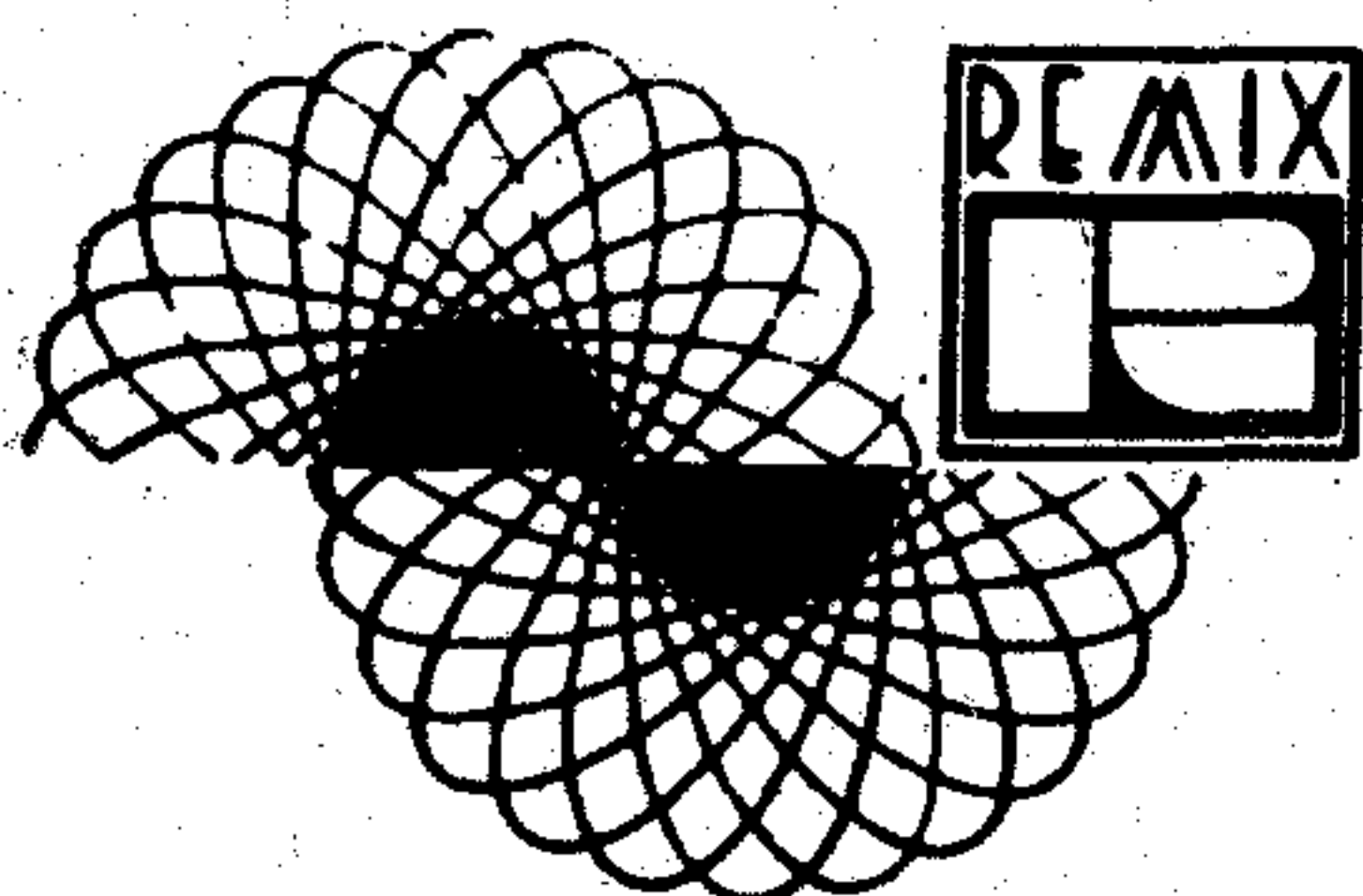
100°C 1000óra 75V- $U_n=63V$ -nál

125V- $U_n=100V$ -nál

300V- $U_n=250V$ -nál

VIZSGÁLATI SZABVÁNY: KGSZ 61.2450; RX-74.256/3.

MEGRENDELÉSNÉL ELŐIRANDÓ ADATOK: Katalógusjel, névl. kapacitás és tűrés, névl. fesz. és szabvány szám, Pl.: C219 1,5µF $\pm 10\%$ 100V- RX-74.258/3



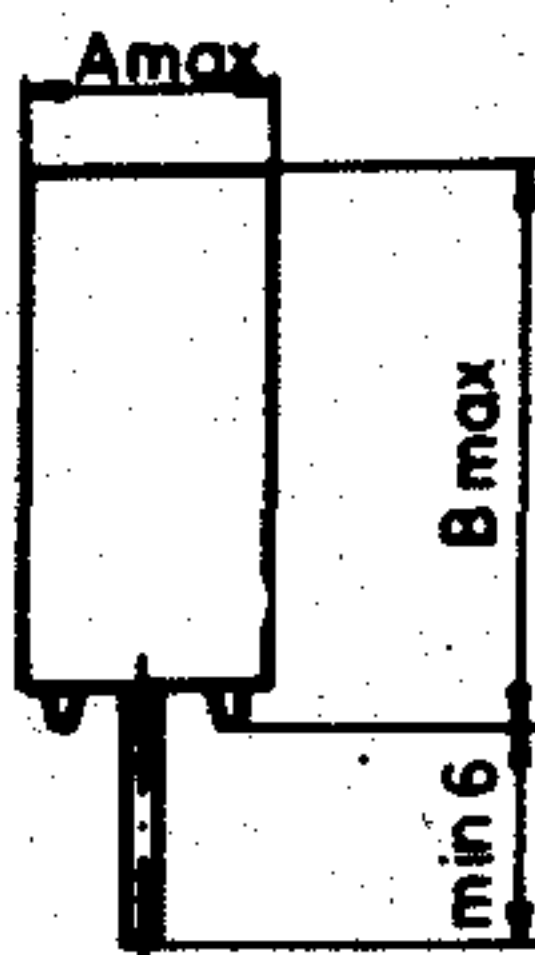
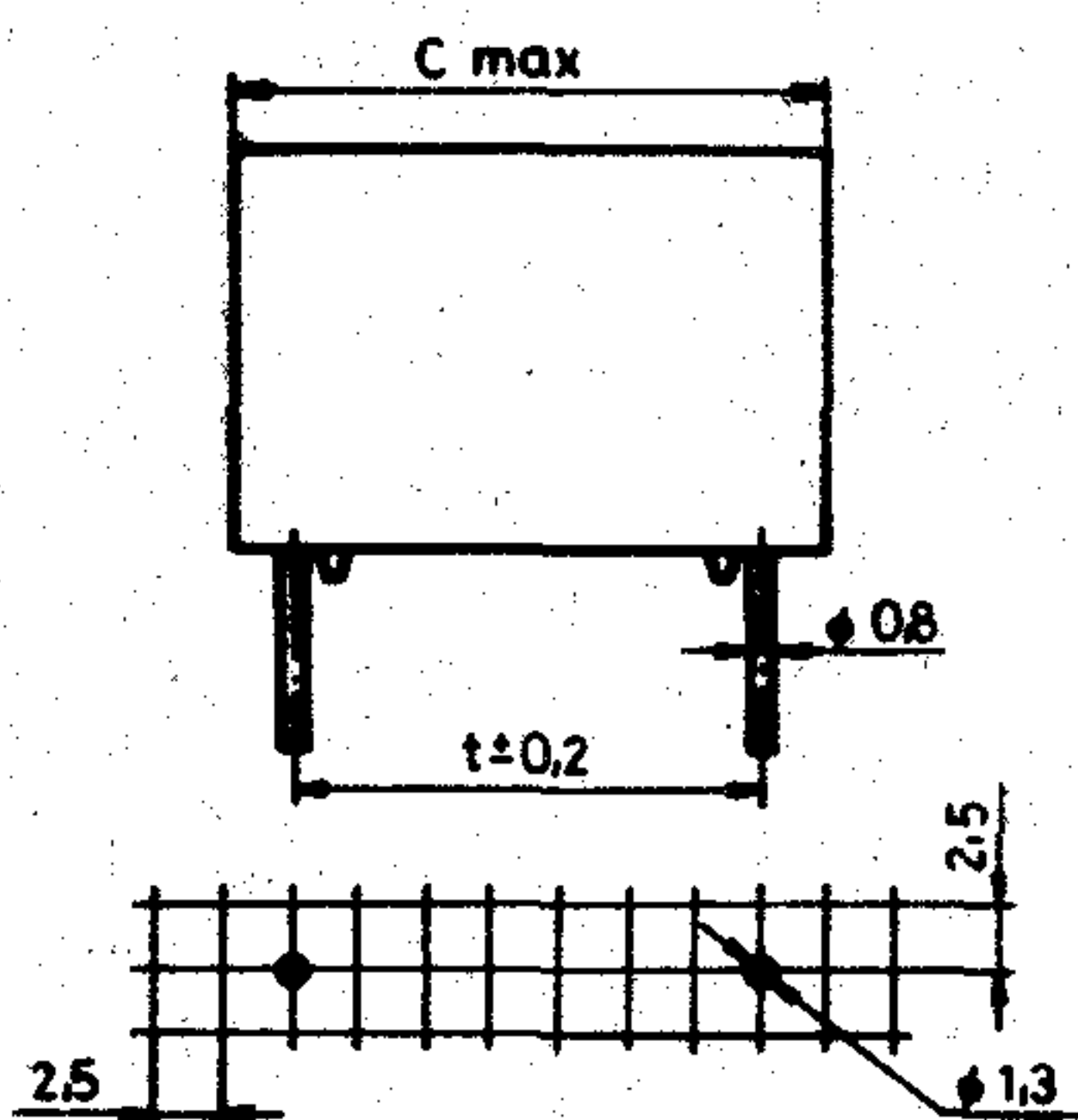
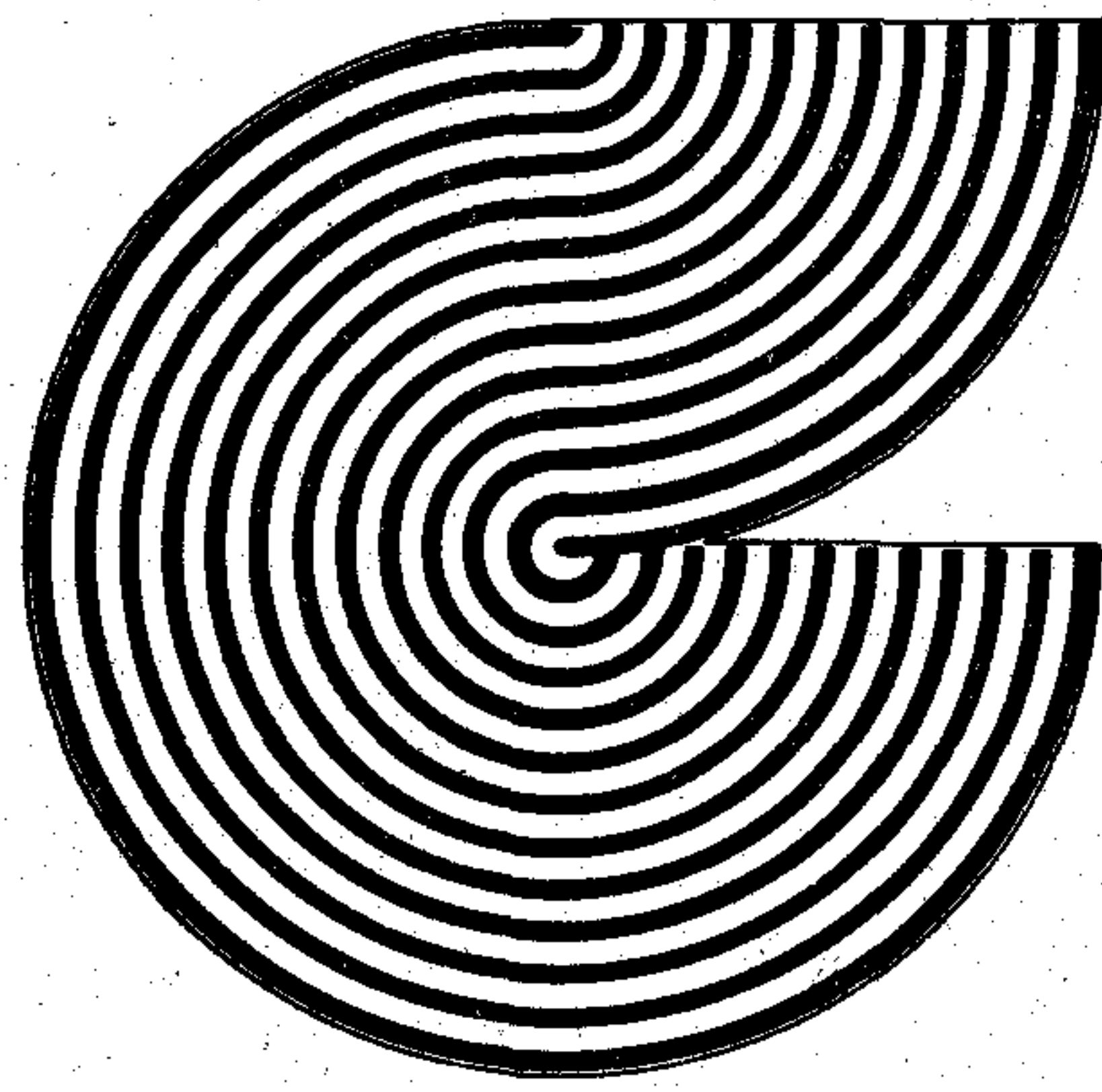
RÁDIÓTECHNIKAI VÁLLALAT

Budapest. X. Pataki István tér 20

Levelcím: 1475 Budapest Pf: 64

Telefon: 149-480 * Telex: 22-4565

MŰSZAKI tájékoztató



C223 Fémezett poliészter kondenzátor

Névl. fesz.	63				100				250				400			
Kat. fesz.	50				80				200				320			
Névl. kapacit.	A	B	C	+02	A	B	C	+02	A	B	C	+02	A	B	C	+02
max	max	max	max	t	max	max	max	t	max	max	max	t	max	max	max	t
10 nF																
15 nF																
22 nF													4,0	9,5	13	10
33 nF													5,0	10,5		
47 nF									4,0	9,5	13	10	5,5	11,0		
58 nF					4,0	9,0			5,0	10,5			6,5	15,0		
100 nF					5,0	10,5	13	10	5,5	11,0			7,0	13,0	18	15
150 nF	4,0	9,5			6,0	11,5			7,0	13,0	18	15	7,5	15,0		
220 nF	5,0	10,5			7,0	14,5			8,5	18,5			9,0	16,5	27	22,5
330 nF	6,0	11,5			8,5	18,5			10,0	20,0			11,0	22,5		
470 nF	7,0	13,0	18	15	9,0	14,5			11,0	20,0	32	27,5				
680 nF	8,5	18,5			10,5	19,0										
1 µF	9,0	14,5			11,0	20,0	32	27,5								
1,5 µF	10,5	19,0			13,0	22,5										
2,2 µF	11,0	22,5														
3,3 µF																
4,7 µF																
6,8 µF																
10 µF																

SZERKEZETI FELÉPÍTÉS:

DIELEKTRIKUM
FEGYVERZET
KIVEZETŐK

poliészter fólia
gőzölt fémréteg
őnozott rézhuzalok

AJÁNLOTT FELHASZNÁLÁSI TERÜLET:

Rádió és TV vevőkészülékekben, egyéb híradástechnikai készülékekben és berendezésekben, egyenfeszültségű vagy hangfrekvenciás és kismértékben impulzus áramkörökben alkalmazható.

MŰSZAKI ADATOK: Kapacitás tűrések

$C \leq 100 \text{ nF}$ $+20\%$
 $C > 100 \text{ nF}$ ± 20 és $\pm 10\%$

Vizsgálati feszültség

$1,5 \cdot U_{\text{névl.}}$

Veszteségi tényező

1 KHz $\max 100 \cdot 10^{-4}$
10 KHz/ $C \leq 1 \mu\text{F}$ $\max 250 \cdot 10^{-4}$

Szigetelési ellenállás

$\leq 100 \text{ V}$ névl. $\min 3,75 \text{ GOhm}$, vagy $\min 1250 \text{ s}$
 $> 100 \text{ V}$ névl. $\min 7,5 \text{ GOhm}$, vagy $\min 2500 \text{ s}$

összekötött kivezetők
és a burkolat között

$\min 30 \text{ GOhm}$

Üzemi hőmérséklettartomány: $-40^\circ\text{C} \dots +100^\circ\text{C}$

TARTÓSSÁG: 1000 óra

100°C 2V

100°C 1,25 U_c

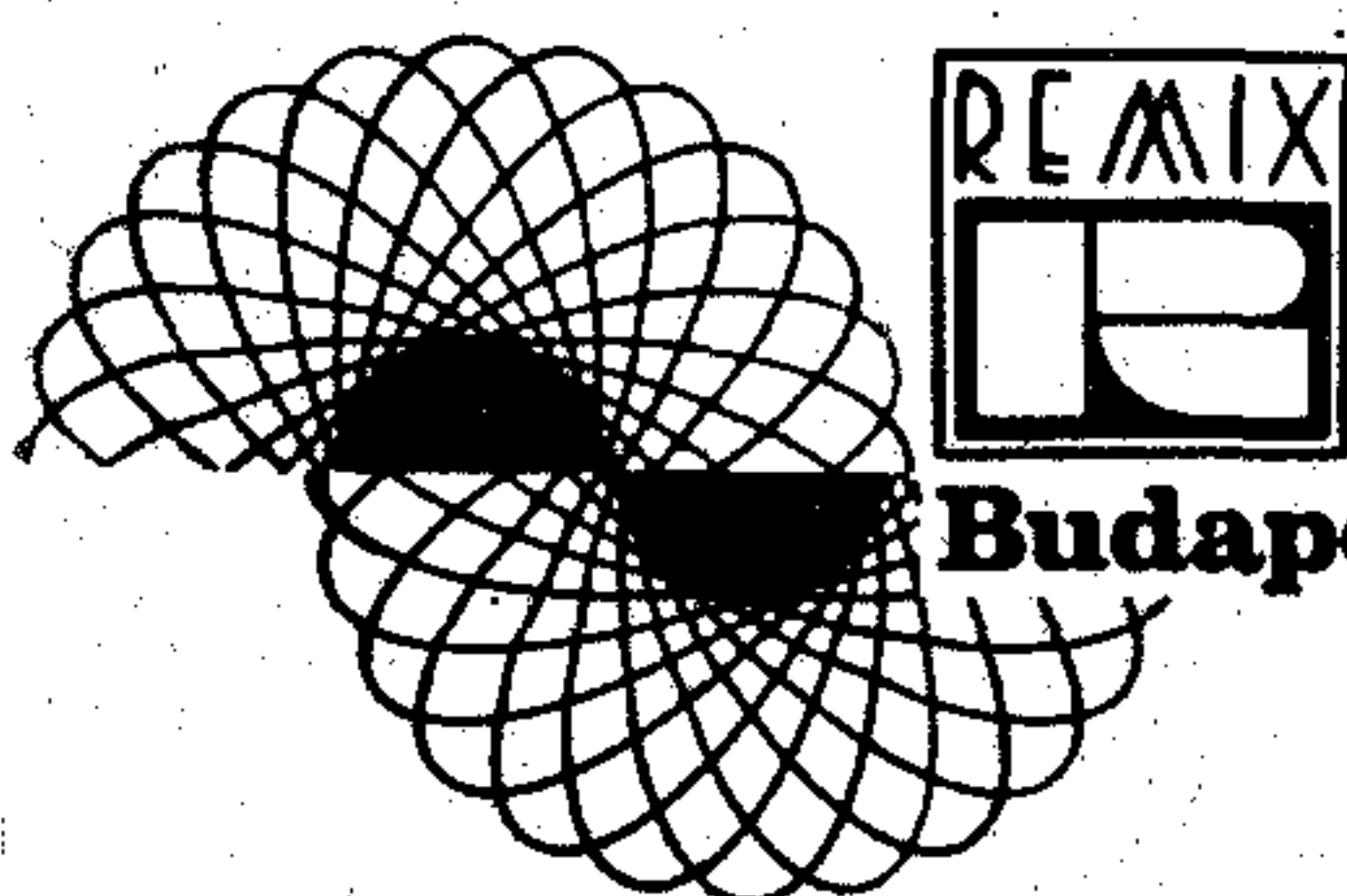
85°C 1,25 U_n

megengedett kap. változás $\max \pm 5\%$

VIZSGÁLATI SZABVÁNYOK: RX-74.258/4

KULCSSZÁM: 40/100/21

Rendeléskor elő kell írni: - katalógusjelet, névleges kapacitást és tűrést, névleges feszültséget, a szabvány számát.

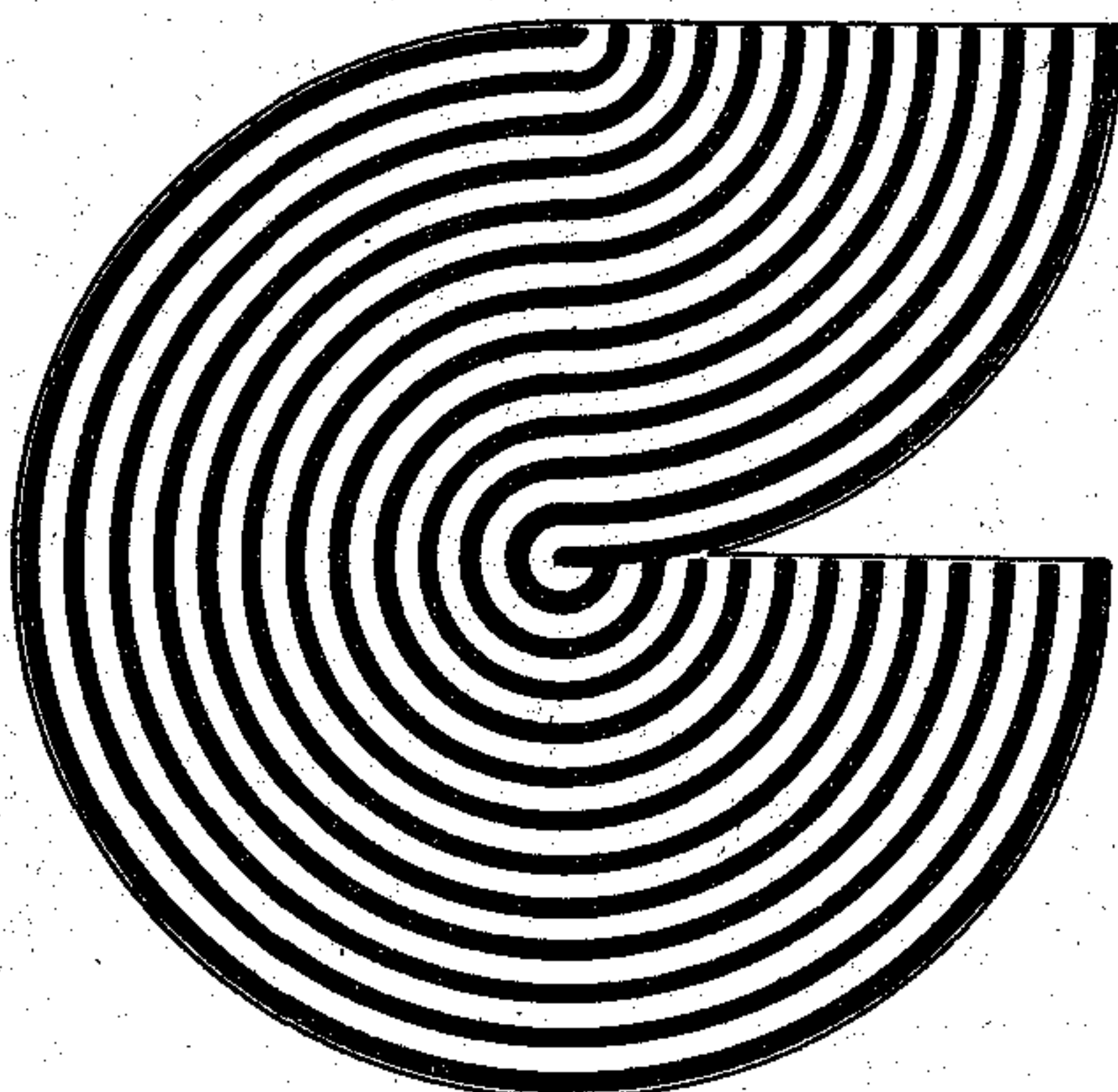


RÁDIÓTECHNIKAI VÁLLALAT

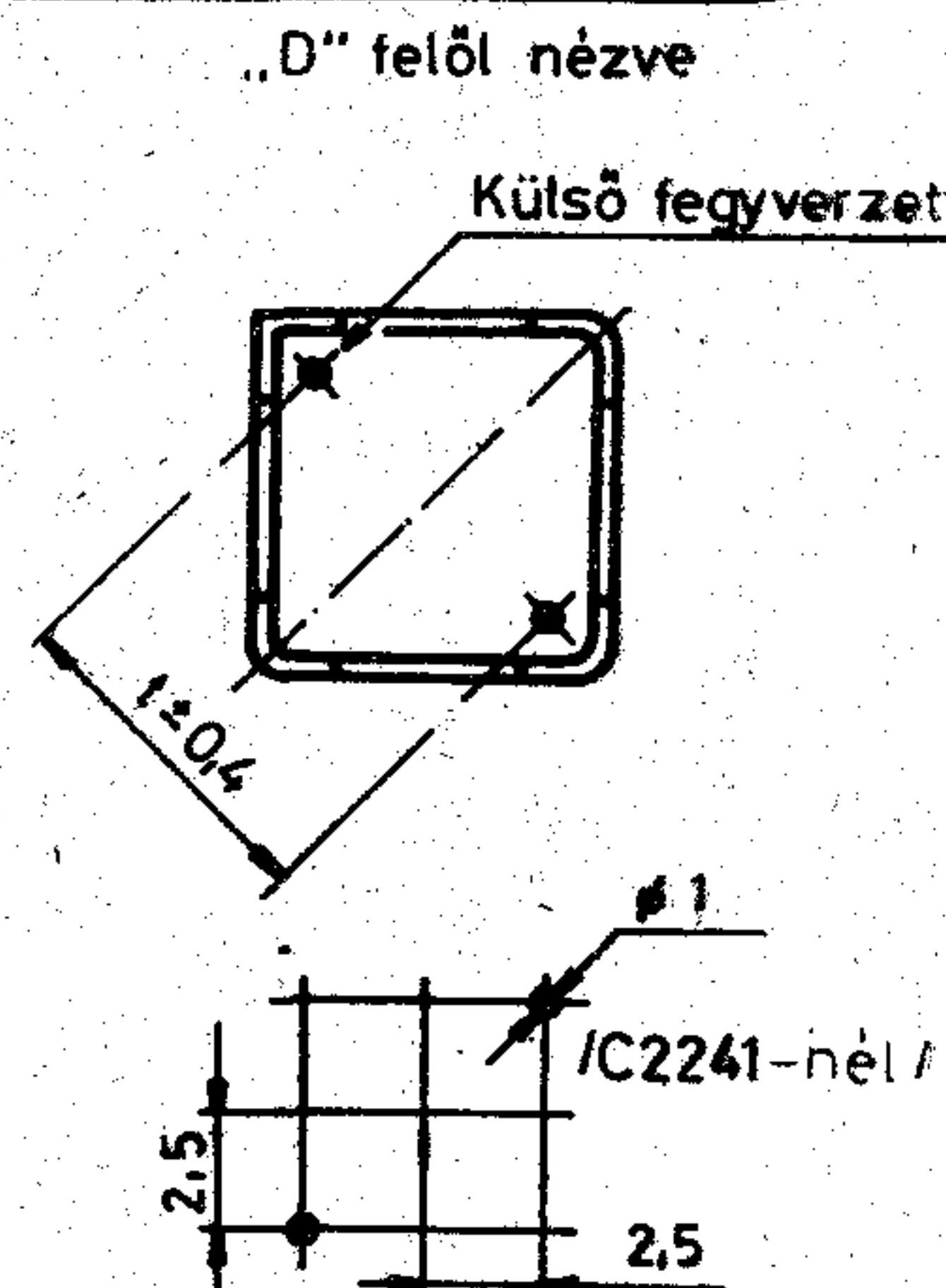
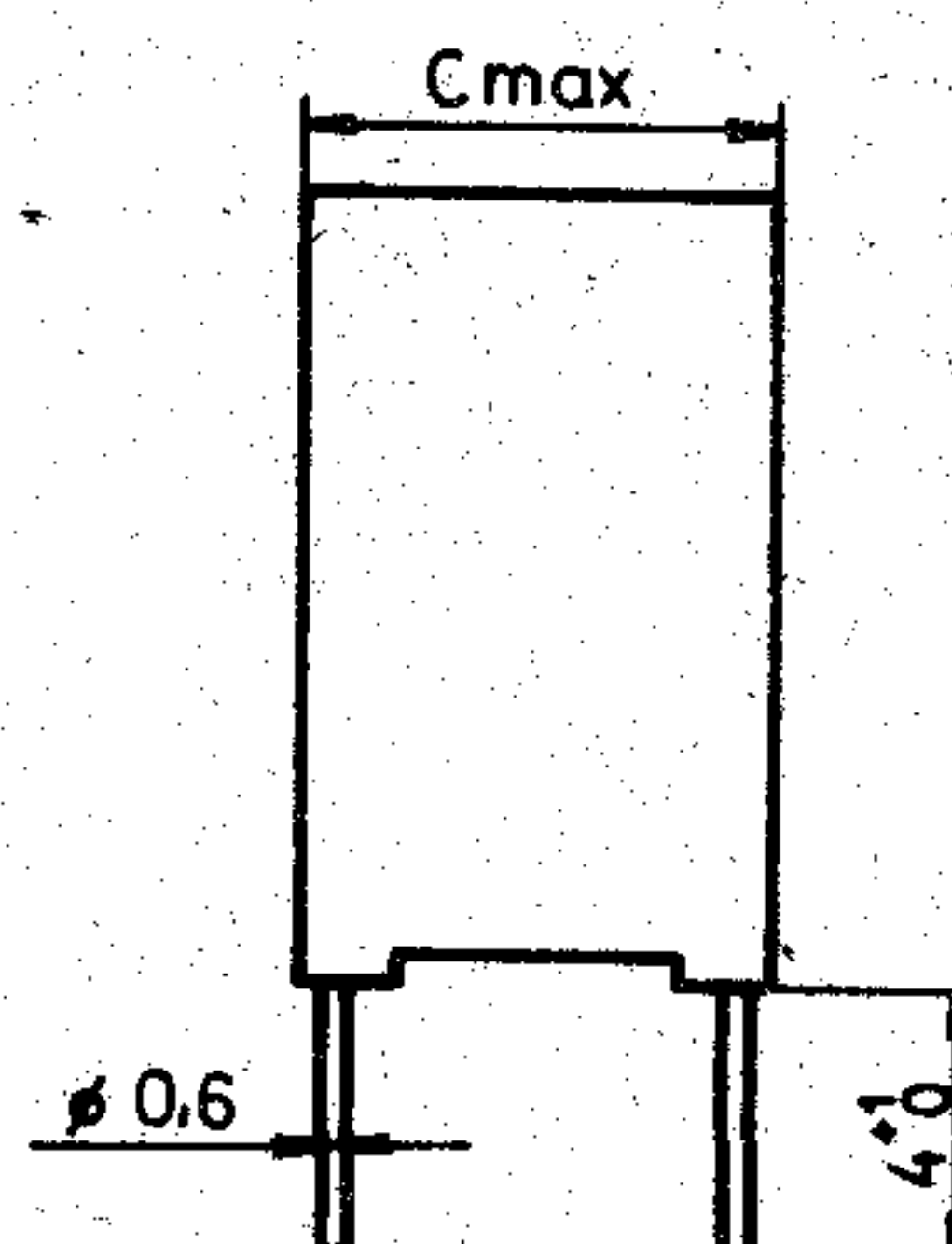
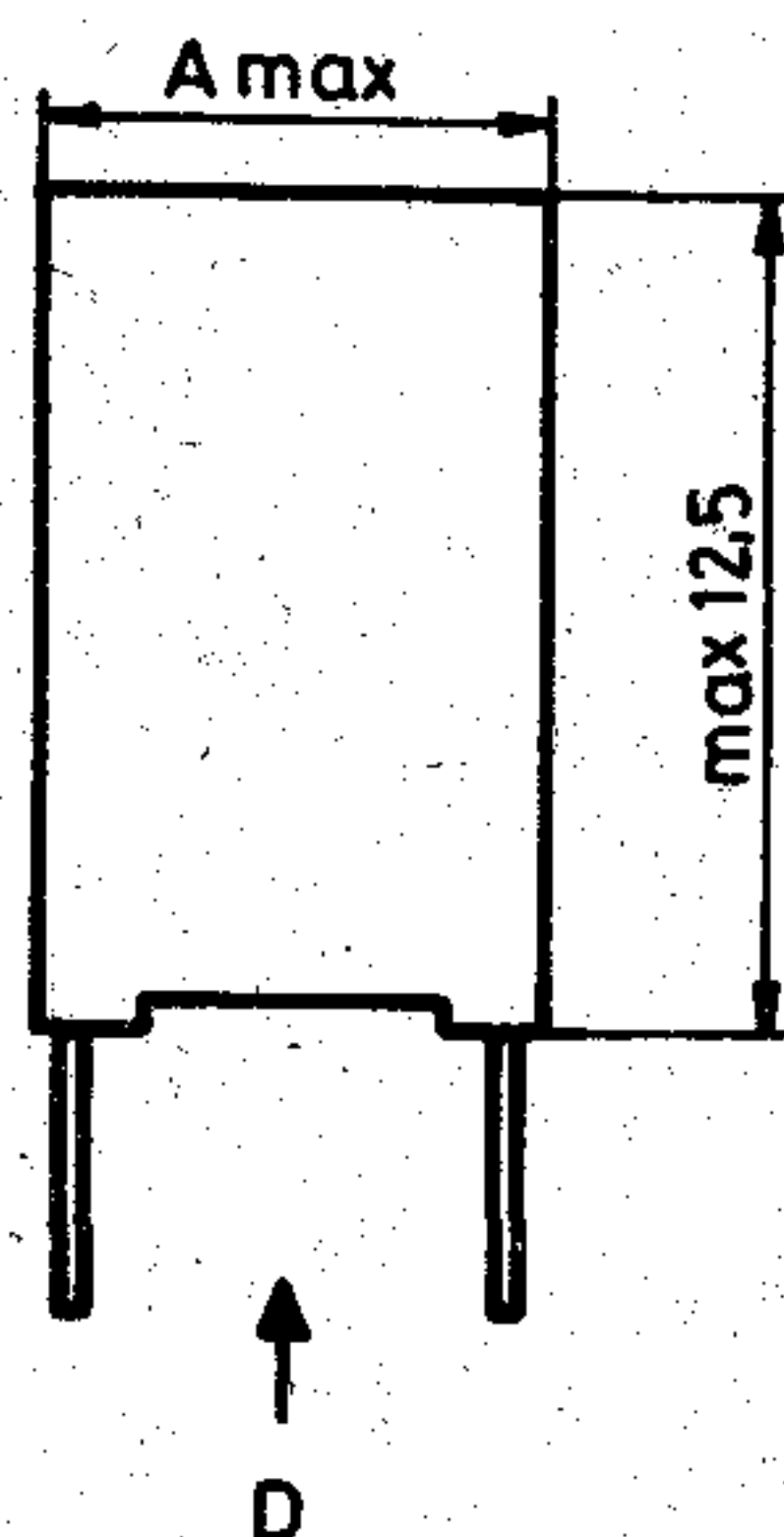
Budapest, X. Pataki István tér 20 * Levélcím: 1475 Budapest Pf: 64

Telefon: 149-480 * Telex: 22-4565

MŰSZAKI tájékoztató



C224. POLISZTIROL kondenzátor



Kat. jel	Névleges kapacitás pF	Kapacitás sor	Kapacitás tűrés	Névl.fesz./+40 C/ 63 V- Kategória fesz./+70 C/50V- Méretek mm-ben.		
				A max	Cmax	t± 0,4
C2241	100...11.500	E 192 E 96 E 48	+ 1%/F/ + 2%/G/ + 5%/J/	7,5	7,5	7,07 /5.√2/
C2242	1.000...50.500	E 192 E 96 E 48	+ 0,5%/D/ + 1%/F/ + 5%/J/ + 2%/G/	15	15	17,7 /12,5.√2/

Az E48; E96; E192 soroktól eltérő kapacitások külön megállapodás alapján.

AJÁNLOTT FELHASZNÁLÁSI TERÜLET: Szigorú átviteli és stabilitási követelményű szűrőkhöz.

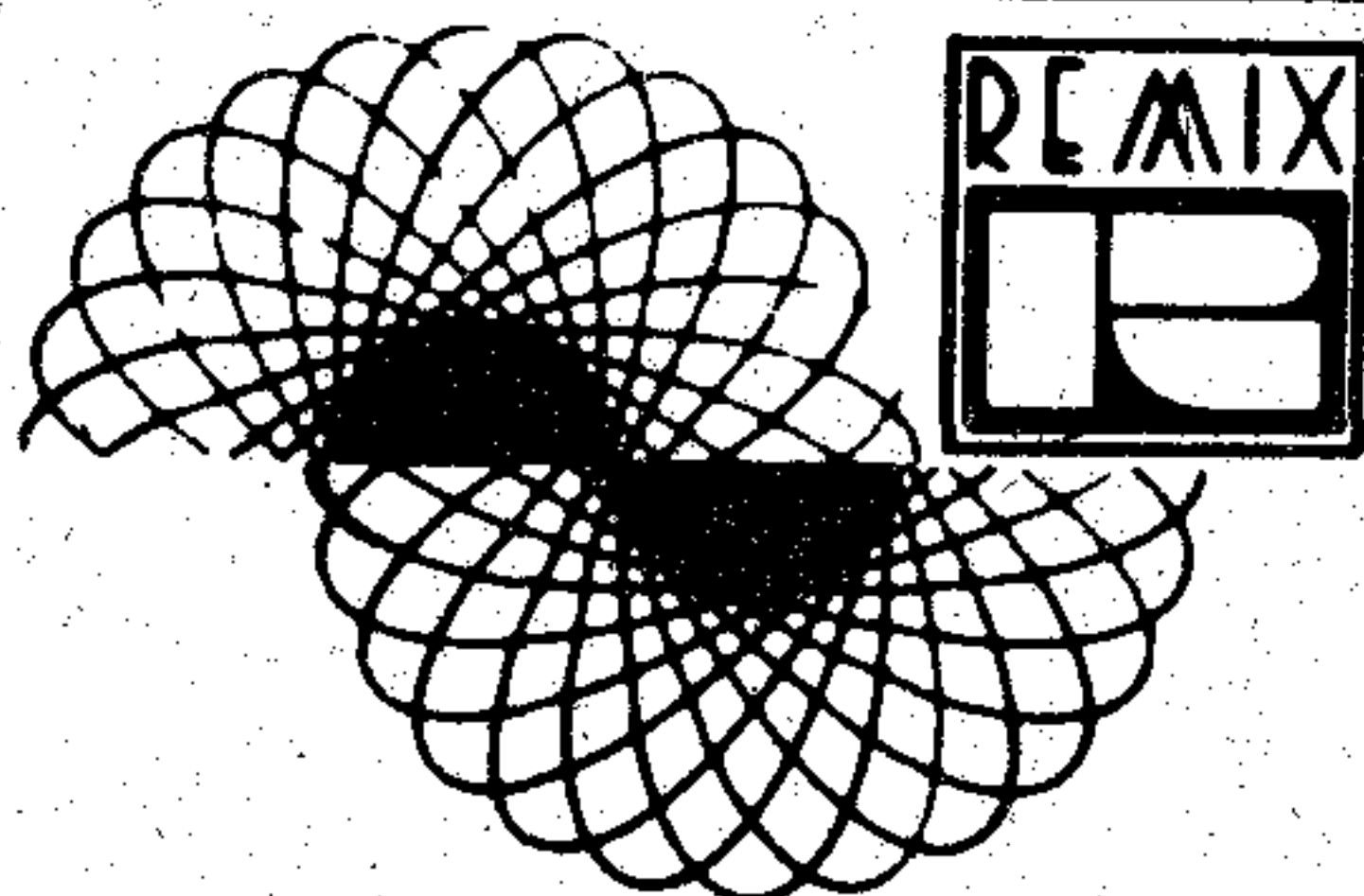
SZERKEZETI FELÉPÍTÉS: DIELEKTRIKUM polisztirol /PS/ fólia
FEGYVERZET ónfólia
TEKERCS indukciómentes
KIVEZETŐK ónozott réz
BURKOLAT műanyagház, epoxigyanta

MŰSZAKI ADATOK: Vizsgálati feszültség $U_v = 125V$ -
Megengedett váltakozó fesz. $U_{eff} = 25V$ ~
Megengedett meddő áram $I_{max} = 1A$
Impulzus terhelhetőség kidolgozás alatt

Szigetelési ellenállás min 100 GOhm
Kapacitás hőmérsékleti együtthatója $-130...+40 \cdot 10^{-6}/^{\circ}C$
Kulcsszám: 40/070/21
Tartósság igénybevétel 1000 óra, 70°C, 75V-
dC/C 1 év után max ±0,3%±1pF/
KGSZ 61.2480; IEC 275.

Vizsgálati szabványok RENDELÉSNÉL MEGADANDÓ ADATOK

katalógusjel, névleges kapacitás, kapacitás tűrés, névleges feszültség, szabványszám.
Pl.: C2241 5230 pF ±1% 63V- RX-74.262/17.



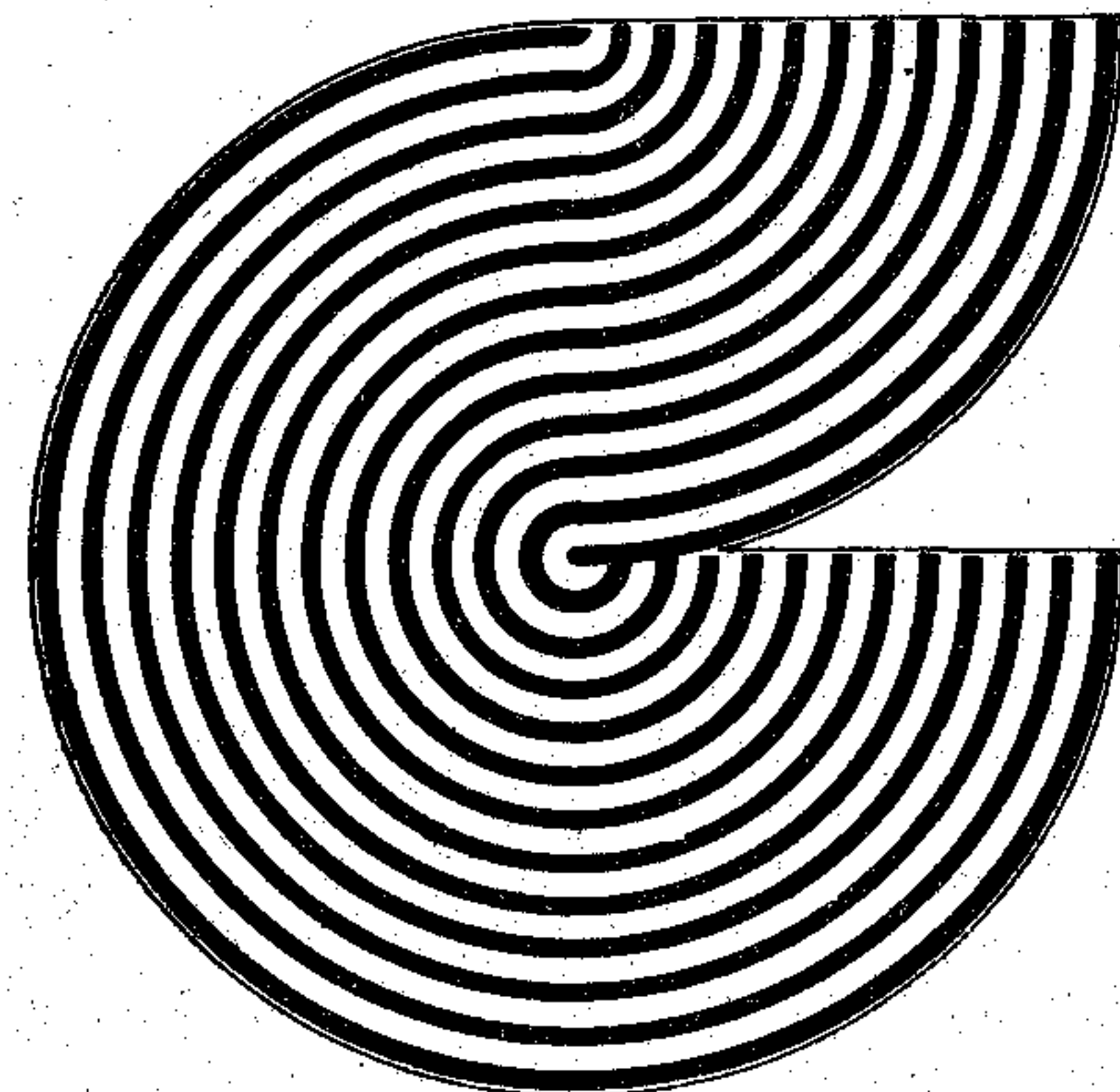
RADIOTECHNIKAI VÁLLALAT

Budapest, X. Pataki István tér 20

Levél cím: 1475 Budapest Pf: 64

Telefon: 149-480 * Telex: 22-4565

MŰSZAKI Tájékoztató



C239. Zavarszűrő kondenzátorok

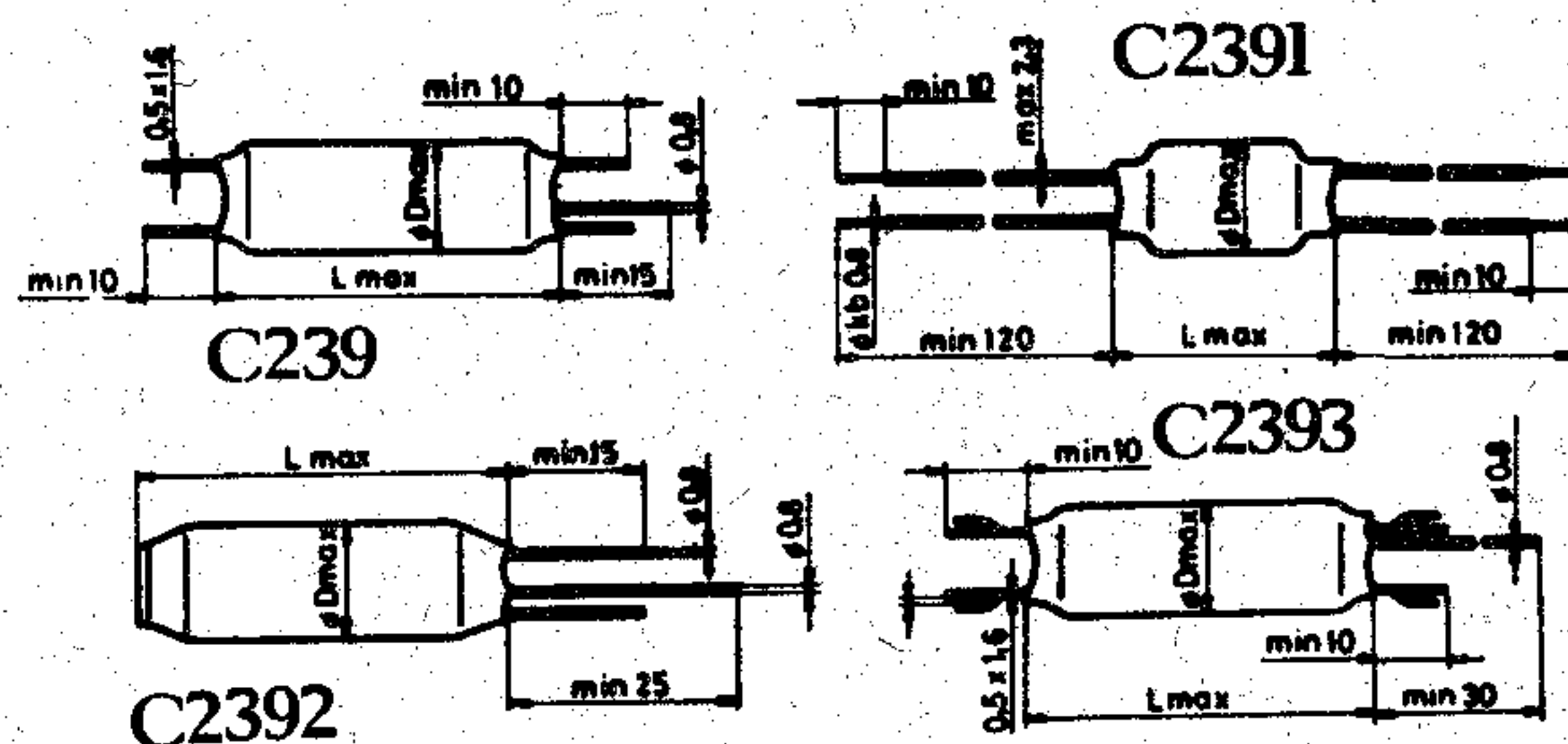
Kat. jel	Névl. kap. nF	Kap. tűrés %	Névl. fesz. V 50 Hz	Vizsgálati feszültség	Névl. áram A	Méret mm	Súly kg	Bekötés és osztály jele
						$D_{max} \times L_{max}$		
C239	20	+20	250	1070 V-	5	13 x 42	10	
	+2x2,5	0 -40		1500V 50Hz				
és C2393	100	+20	250	1070 V-	5	16 x 52	16	
	+2x2,5	0 -40		1500V 50Hz				
C2391	100+100	+20	250	1500V 50Hz	-	24 x 45	20	
C2392	20	+20	250	1070V-	-	13 x 42	10	
	+2x2,5	0 -40		1500V 50Hz				

Ajánlott felhasználási terület.

Az erősáramú villamos hálózattal összekapcsolt berendezések: elsősorban nem földelt vill. motorok és világítótestek hosszú-, közép-, és rövidhullámú tartományban / 100 kHz...30MHz/keltett rádiófrekvenciás zavarfeszültségek szűrésére ajánlható.

Szerkezeti felépítés.

DIELEKTRIKUM: polietiléntereftalát/PETP/
FEGYVERZET: fémfólia
BURKOLAT: műanyagcső, gyanta lezárás
KIVEZETŐK: ónozott rézhuzal
/C2391 szig. huzalsodrat/



MŰSZAKI ADATOK:

Veszteségi tényező:

$\max. 100 \cdot 10^{-4}$

Szigetelési ellenállás:

$\min. 30 \text{ GOhm}$

Üzemi hőmérséklettartomány:

$-40^\circ\text{C} \dots +70^\circ\text{C}$

Tartósság:

1000 óra $+70^\circ\text{C}$ -on

X és T osztályú kondenzátornál

$1,5 \cdot U_{névl.}$

Y osztályú kondenzátornál

$1,7 \cdot U_{névl.}$ terheléssel

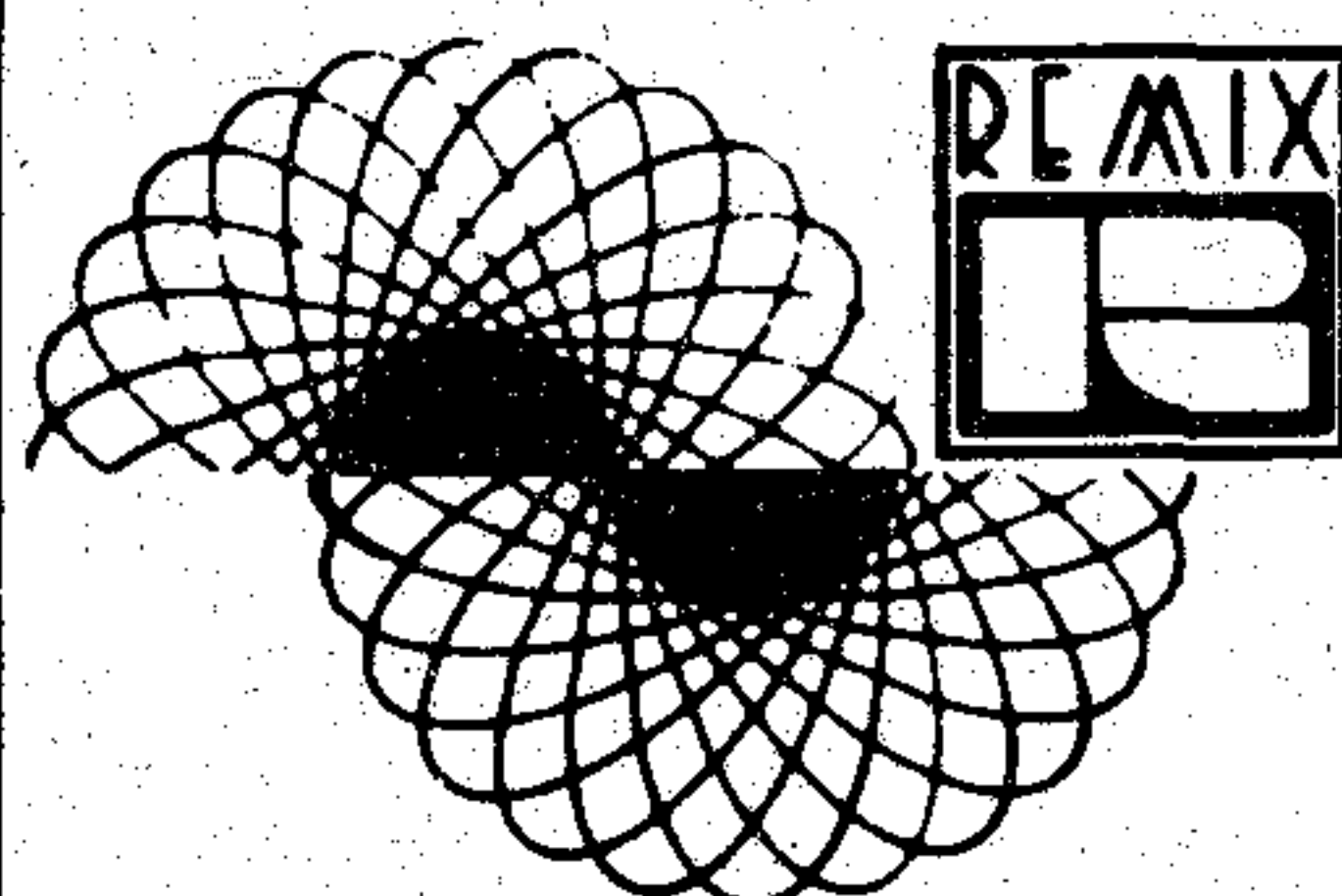
24 + 4 órás pihentetés után a megengedett kapacitásváltozás

$\max \pm 10\%$

VIZSGÁLATI SZABVÁNYOK: RX-74. 304/2; KGSZ 61.2900;/ IEC 161/

RENDELÉSNÉL MEGADANDÓ ADATOK: - katalógusjel
- névleges kapacitás
- termékstandard száma
Pl.: C239 100+2x2,5nF RX-74.304/2

A ZAVARSZŰRŐ KONDENZÁTOROK SZAKSZERŰTLEN FELSZERELÉSÉBŐL, RENDELTETÉSÉTŐL ELTÉRŐ HASZNÁLATÁBÓL EREDŐ KÁROKÉRT, VALAMINT BALESETEKÉRT A REMIX RÁDIÓTECHNIKAI VÁLLALAT SEMMIFÉLE FELELŐSÉGET NEM VÁLLAL!



RÁDIÓTECHNIKAI VÁLLALAT

Budapest, X. Pataki István tér 20

Levelezési cím: 1475 Budapest Pf: 64

Telefon: 149-480 * Telex: 22-4565

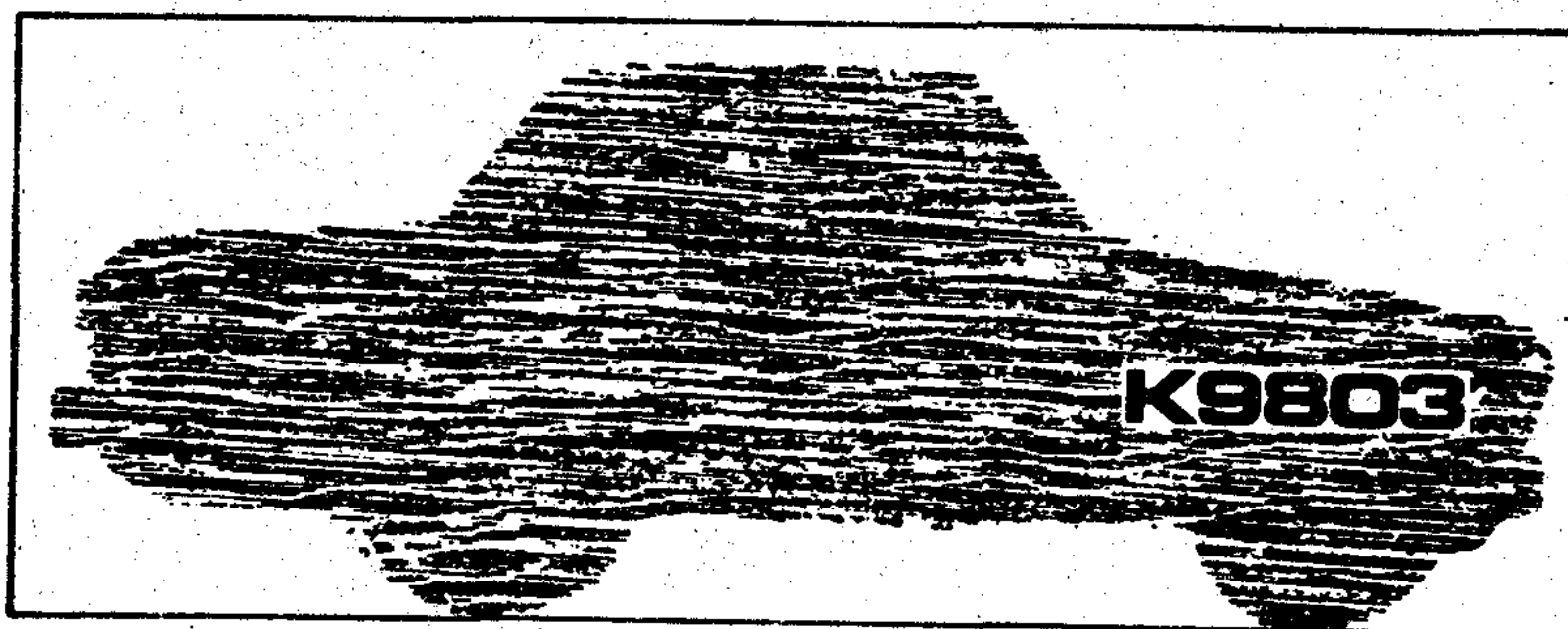
Az integrált áramkörös gyújtó elektronikus alkatrészei és integrált áramköre üveg-epoxi nyomtatott huzalozású lemezre van felszerelve a két teljesítmény tranzisztor kivételével, melyek a hűtőbordán helyezkednek el. A gyújtó vezérlő és fordulatszám-mérő áramköre 2x10 kivezetéses műanyag tokozású vastagréteg hibrid integrált áramkör /W9084/. A nyomtatott huzalozású lapot távtartók közbeiktatásával a hűtőborda tartja. A gyújtót fémház zárja le - tömítő gumilemez közbeiktatásával - a hűtőbordára rögzített távtartókhöz csavarozva. A házon elhelyezett fülek segítségével lehet a gyújtót a gyújtótranszformátor közelében a gépkocsi kocsiszekrényéhez rögzíteni. A gyújtó bekötésére lapos dugós és sarus csatlakozóval ellátott kivezető kábelek szolgálnak.

Villamos jellemzők

- névleges feszültség: 12 V
- tápfeszültség tartomány: $U_{\min}$ 8 V
 $U_{\max}$ 16 V
- testelt akkumulátorpont: negatív
- áramfelvétel: 12 V táp.fesz. és
12000 szikraszám/percnél max 3,5 A
vezérlés nélkül - max 0,8 A

Előnyei:

- megbízható üzemű,
- alacsony akkumulátor feszültség esetén is erőteljes szikrát biztosít,
- a gépkocsi teljesítménye nő, üzemanyag fogyasztása csökken,
- rendelkezik fordulatszám-mérő és forgókéses villanyborotva csatlakoztatási lehetőséggel.



Rádiótechnikai Vállalat BUDAPEST* * *
BUDAPEST X.ker. Pataki tér 20. tel.: 149-480* * *

Teljesen félvezetős TV-vevőkészülék

A TV-vevőkészülékek kapcsolástechnikájában már hosszú évek óta megtaláljuk a félvezetőket, elsősorban a nagyfrekvenciás, kisteljesítményű fokozatokban. Alkalmazásukat előnyös műszaki jellemzőik mellett gazdaságossági szempontok is lehetővé tették. Napjainkig gondot okozott azonban a teljesítményfokozatok félvezetős kialakítása a követelményeknek megfelelő, s nem utolsósorban elfogadható árú félvezetők hiányában. Ily módon a hetvenes évek elején a hibrid készülékek domináltak, melyekben elektroncsövek üzemeltek a teljesítményfokozatokban.

Jelenleg zajlik Magyarországon az a folyamat, melynek során általánossá válik a teljesen félvezetős kapcsolástechnika — számos fokozatban már integrált áramkörök felhasználásával — az asztali vevőkészülékek területén is.

Tekintsük meg ezek után egy jellegzetes TV-vevőkészülék elvi felépítését (1. ábra). Amint látható, a kapcsolástechnika döntő mértékben integrált áramkörökre épül. Csupán a nagyfeszültségű, nagyteljesítményű és nagyfrekvenciás fokozatokban találunk diszkrét félvezetőket. Természetesen a vázolt felépítés csak egy a lehetséges megoldások közül, mert szinte minden jelentősebb félvezetőgyár saját koncepciót dolgozott ki, a szükséges integrált áramkörökkel együtt.

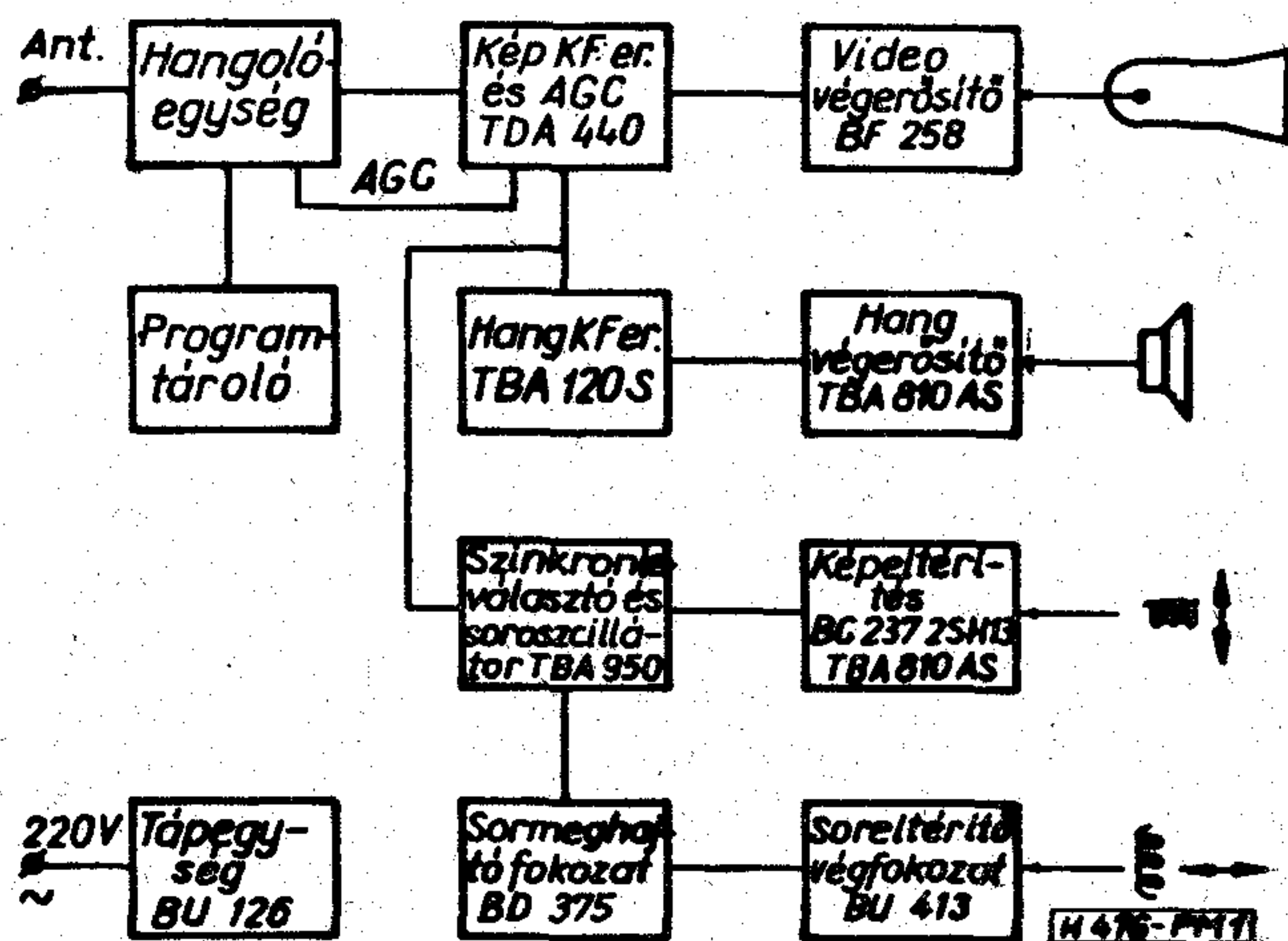
Tuner

A csövek dobváltókat és UHF tunereket felváltó, elektronikus hangolással és sávváltással működő kombinált UHF-VHF tunerek döntő többsége a jól bevált, egyenletes gyártást biztosító Ge-mesa tranzisztorsorozatra épült (2. ábra). A hangolás feladatát VHF-en a BB 109, UHF-en a BB 105 típusú varicap diódák látják el, sávváltás a BA 243 típusú kapcsolódiódákkal történik. Ez a felépítés a legutóbbi időkig jellegzetes, szinte klasszikus megoldása a félvezetős hangolóegységnek. A tuner félvezetői ma már a Tungstam választékában is megtalálhatóak. Továbbfejlesztése a nagyjelű paraméterek javításának irányában történik. Egyrészt nagy kivezérlési tartománnyal bíró, lineáris bipoláris tranzisztorok és PIN-diódás AGC áramkör alkalmazásával [1], másrészt MOS-tetrdák, Shottky-diódás keverőfokozatok felhasználásával [2]. Új követelményt jelent a kábeles TV-hálózatok extra csatornáinak vétele. Kétségtelenül előremutató az a törekvés, amit a Philips a fenti követelmények egyidejű kielégítése mellett a hangolóegység integrált áramkörös megoldása érdekében kifejt [3].

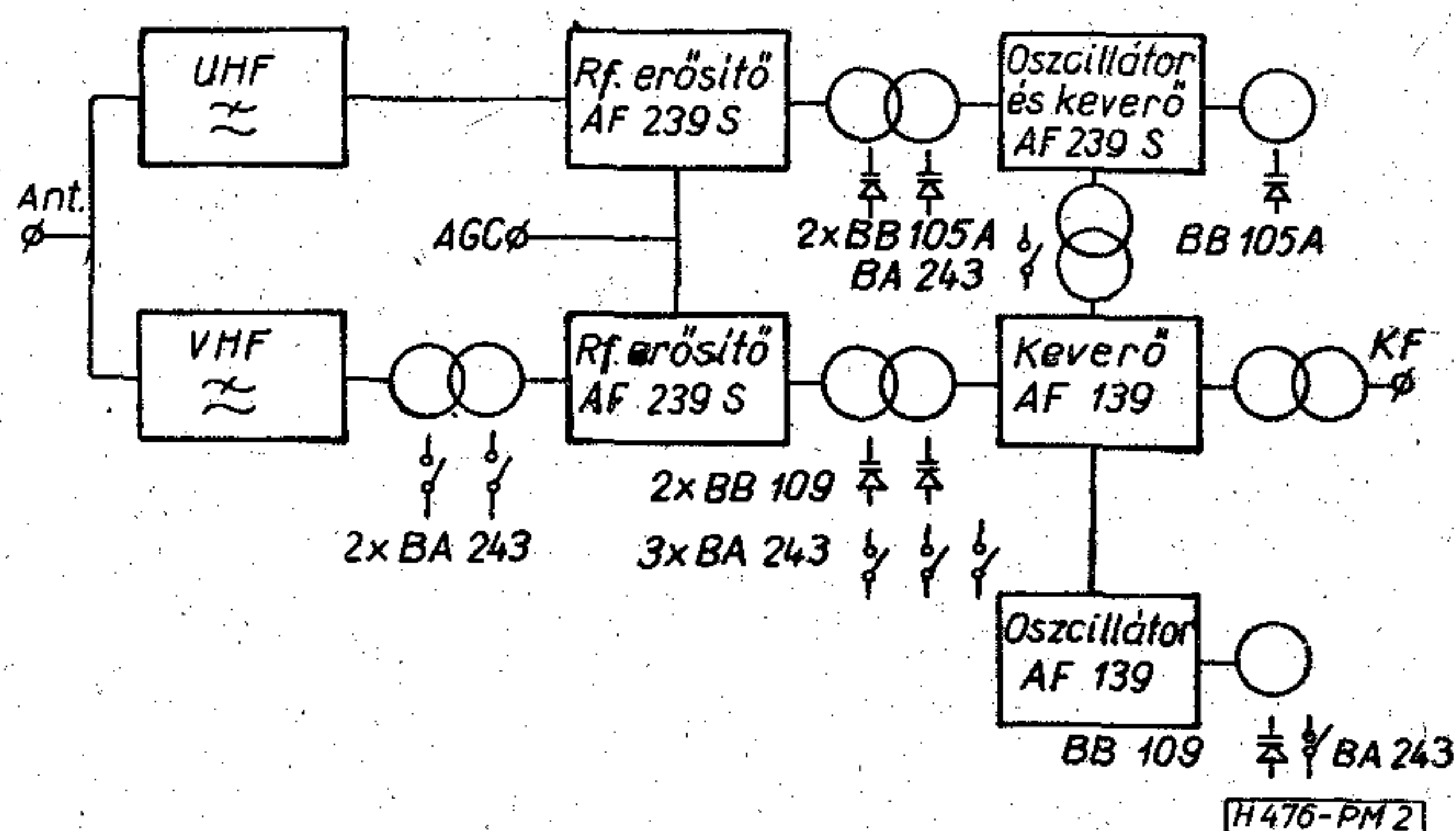
Kép KF és AGC fokozat

A legrégebben félvezetősített fokozatok egyike. A kezdeti Ge-tranzisztoros, majd Si-tranzisztoros megoldások után ma már az integrált áramkörös megoldások közt is válogathatunk. Jellegzetes megoldás a TDA 440 típusú integrált áramkörrel felépített kép KF és AGC fokozat (3. ábra). Két alapvető, és egymástól jól elkülöníthető részre tagozódik. Az első a szükséges átviteli görbét kialakító „kompakt” szűrő, a második pedig a KF erősítőt, detektort, video előerősítőt, KF és tuner AGC erősítőt magában foglaló integrált áramkör. Ez a felépítés lehetővé teszi az akusztikai felületi hullámú szűrők kutatásának előrehaladtával a teljes átviteli görbét kialakító szűrő szilárdtest-fizikai kialakítását, s így a jelentős hangolási munka megtakarítását [4].

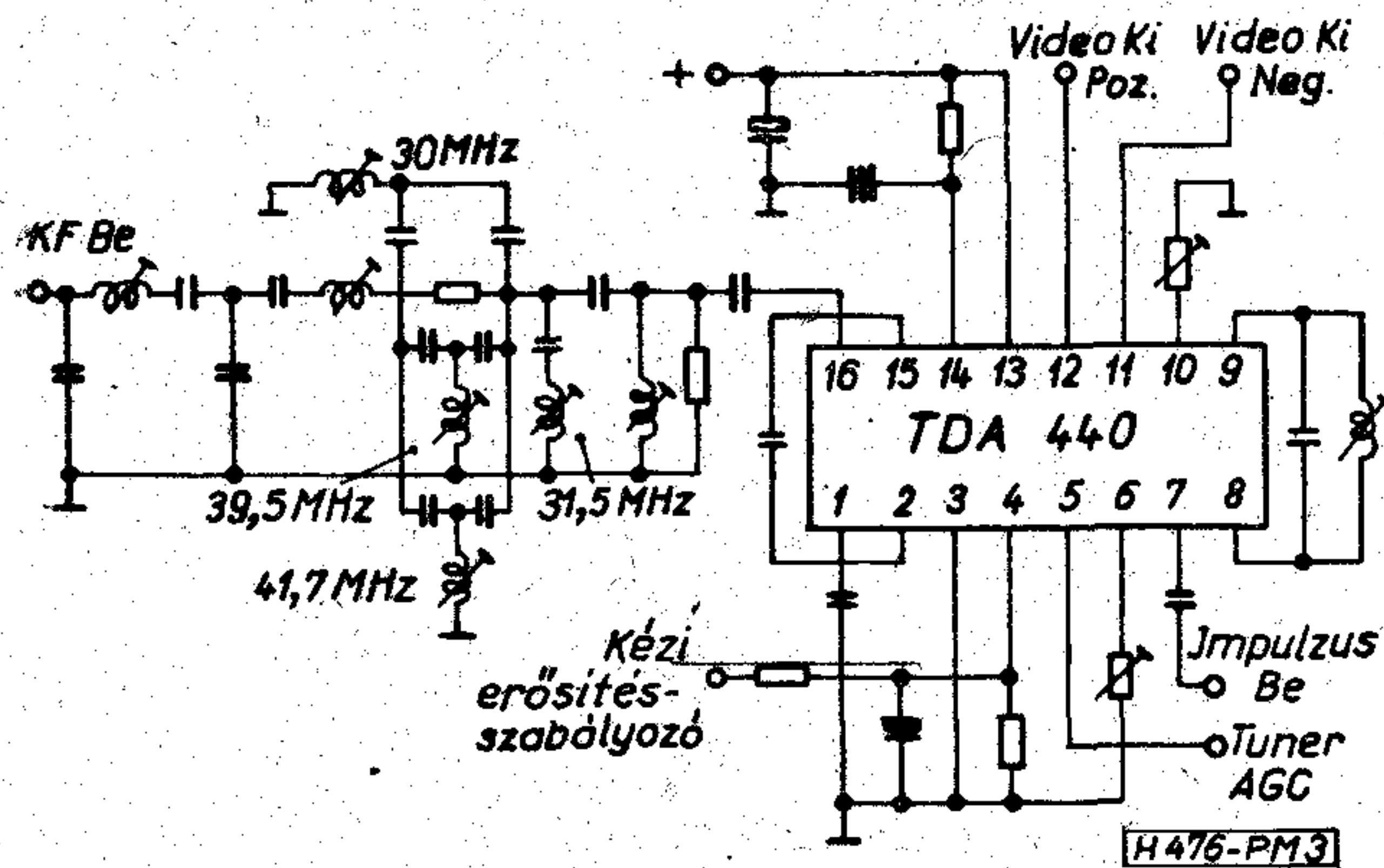
Az integrált áramkörök alacsony impedanciás video kimeneti pozitív és negatív polaritású csatlá-



1. ábra



2. ábra



3. ábra

kozást tesznek lehetővé. A tuner AGC késleltetése beállítható, a tápfeszültségen kívül az áramkör csupán egy sorfrekvenciás impulzust igényel az impulzált AGC számára. Az alkalmazott szorzó demodulátor jó dinamikus szelektivitást, alacsony szintű intercarrier brummot eredményez színes jel vétele esetén is.

Hangesatorna

A legtöbb variációt talán erre az áramkörre dolgozták ki. Mind a hang KF és detektor áramkörre, mind a hangfrekvenciás végerősítőre számos változat született. Az ATES és az ITT sikerrel megoldotta mindkét funkciót egyetlen integrált áramkörben [5, 6]. Tekintettel a hangfrekvenciás végfokozat széleskörű felhasználhatóságára, gazdaságossági szempontból praktikusabbnak tűnik a két integrált áramkörrel kivitelezett megoldás (4. ábra). A TBA 120 S típusú integrált áramkör nagy erősítése, jó AM elnyomása kifogástalan kísérőhangot eredményez. A szimmetrikus koincidencia-demodulátor lehetővé teszi a kétnormás kialakítás egyszerű kivitelezhetőségét. A bemeneten itt is kerámia-szűrők alkalmazhatók, míg detektorként a jó AM elnyomás érdekében célszerű a hangolható megoldást megtartani. Az integrált áramkör elektronikus egyenáramú hangerő-szabályozást is lehetővé tesz, így módon jól alkalmazkodik a különféle távszabályozási mód-szerekhez.

A hangfrekvenciás erősítő fokozatban a TBA 810 AS típus integrált áramkör alkalmazása lehetőséget ad a hangszóróimpedanciák és a tápfeszültség variálásával a legkülönbözőbb áramfelvételi és kimenőteljesítmény-igények kielégítésére egészen 5 W-ig. Az áramkör kevés külső alkatrészt igényel, működése megbízható. Mindkét integrált áramkör megtalálható a Tungsram típusválasztékában.

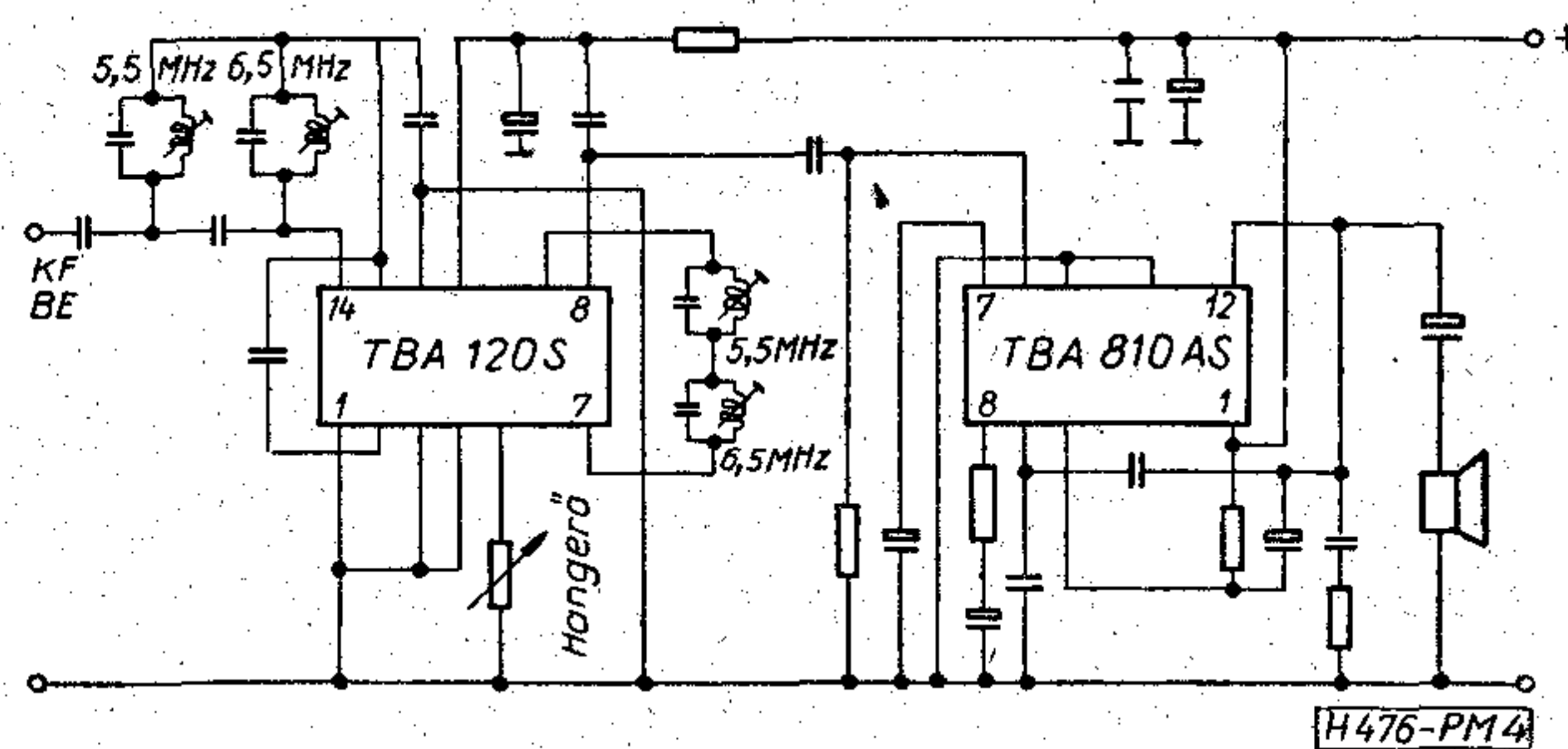
Szinkronjellelválasztó, soroszeillátor és sorszinkron fokozat

A sorreltérítő fokozat tranzisztros vagy tirisztoros kivitelétől függően többféle áramkör áll rendelkezésre. A különböző félvezetőgyárak saját koncepciójának megfelelően az integrált áramkörben összevont funkciók is nagy változatosságot mutatnak [7, 8, 9]. Tranzisztros sorvégfokozatokhoz fejlesztette ki az ITT a TBA 950 jelű integrált áram-

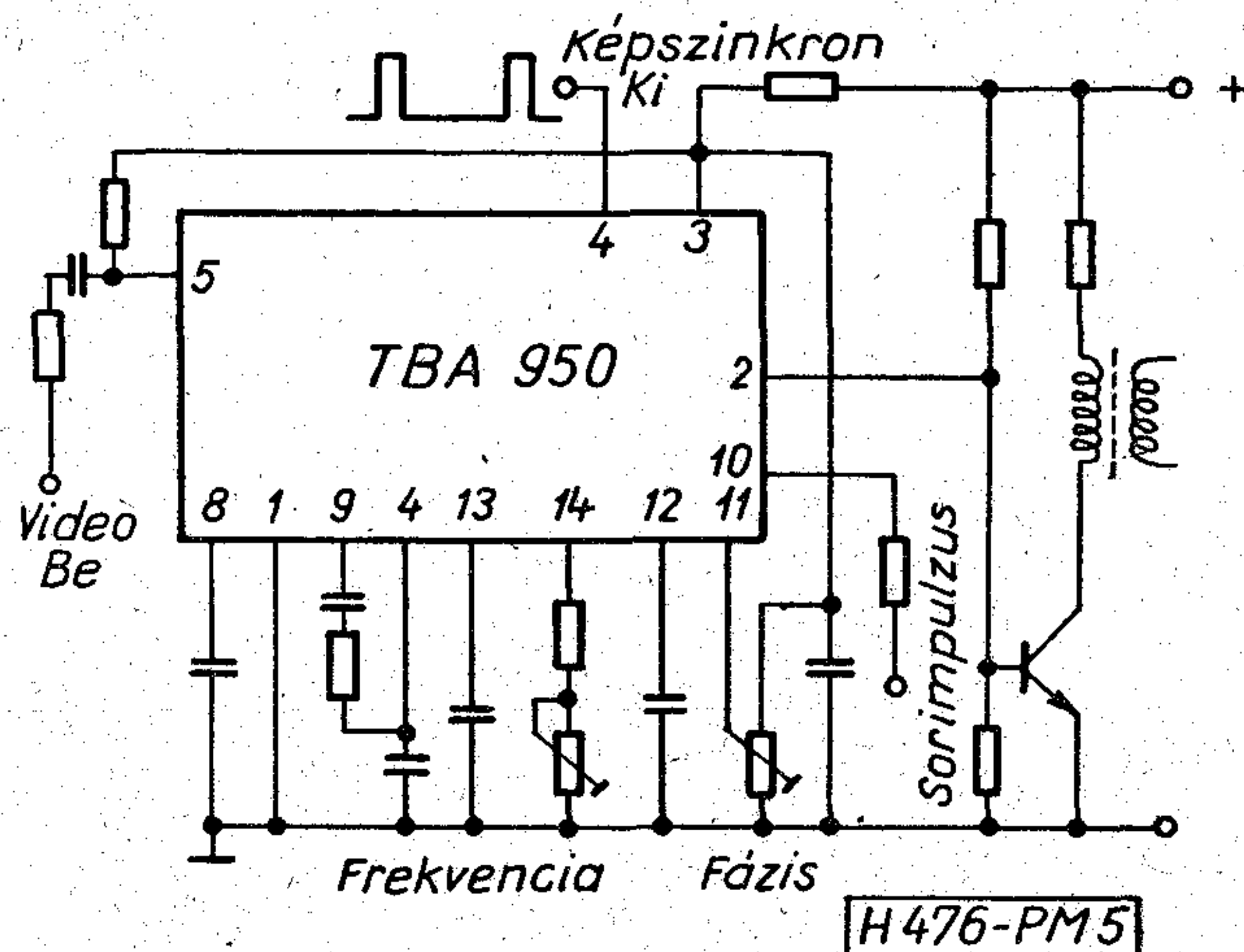
körét. A TBA 950 tartalmazza a zajvédett szinkronleválasztó fokozatot, a képszinkron integrátort, fáziskomparátort, kapcsolófokozatot a zajsáv szélesség automatikus átkapcsolására, frekvenciahátartolt soroszeillátort, fázisszabályozó áramkört és a kimenőfokozatot. Az áramkör kevés külső alkatrészt igényel, működése és jellemzői stabilak (5. ábra).

Képtérítő fokozat

A fekete-fehér asztali TV-vevőkészülékekhez használatos képcsövek eltérítésének teljesítményigénye lehetővé teszi az 5 W körüli kimenőteljesítménnyel rendelkező hangfrekvenciás teljesítmény integrált áramkörök felhasználását képtérítési célokra. Ez a felismerés vezetett oda, hogy a hangfrekvenciás fokozatban használt TBA 810 AS típusú áramkört képtérítés céljaira is használják. Bár a hangsatornához hasonlóan itt is siker koronázta a komplett képtérítést egyetlen speciális integrált áramkörre bízó törekvéseket [10], gazdaságossági megfontolásokból előnyösebbnek látszik a TBA 810 AS és 1–2 többlet tranzisztor (képoszeillátor) alkalmazásán alapuló kapcsolástechnika (6. ábra). A T_2 -es kétbázisú diódával kivitelezett képgenerátort a T_1 -es tranzisztoron felerősített képszinkronjelek szinkronizálják. Az ily módon előállított fűrészel vezérli a TBA 810 AS típusú IC-t, melynek kimenete elválasztó kondenzátoron át a megfelelően illesztett impedanciájú képtérítő tekercsre dolgozik. Az eltérítő tekercssel sorbakötött ellenállásról visszavezetett, szabályozható mértékű negatív visszacsatolás a linearitás beállítását szolgálja. Az áramkör működése egyszerű, megbízható.



4. ábra



5. ábra

Sormeghajtó és sorvégfokozat, hálózati tápegység

Tekintettel a soreműtérítő fokozat kapcsoló üzemmódjára, ennek áramköri megoldása szorosan összefügg a készülék tápfeszültség ellátásának módjával. A színes vevőkészülékekhez kifejlesztett tirisztoros és kapcsolóüzemű tápegységek a fekete-fehér készülékek számára elviselhetetlen költségtöbbletet jelentenek. Különösen igaz ez a hálózattól galvanikusan elválasztott megoldásokra. Hálózati transzformátorok alkalmazása súly- és méretproblémákat vet fel. Ebből a dilemmából ad kivezető utat a Siemens által publikált „Pumptranzisztoros” [11] áramkör. Azóta természetesen számos finomításon ment keresztül, hordozható készülékekben gyártásban is alkalmazzák már. Asztali vevőkészülékekben történő alkalmazását hátráltatta a hálózati részben működő, megfelelő paraméterekkel bíró tranzisztor hiánya. Jelenleg már bőséges választék áll rendelkezésre, a Siemens BU 126 S, ATES BU 326, Toshiba BU 126 stb. A kapcsolás működésének lényege, hogy a közvetlenül egyenirányított hálózati feszültségből a sorvisszafutások ideje alatt „pumpálja” be az elhasznált energiát a hálózati rész tranzisztorra a sorkimenő transzformátoron át a kisfeszültségű tápegységbe. Egyszerű megoldás kínálkozik a hálózattól elválasztott üzemmód kivitelezésére is, a sortrafó tekercseinek megfelelő szigetelésével [12, 13, 14]. „Pumptranzisztoros” áramkörrel kivitelezett asztali TV készülék tápegysége és soreműtérítése látható a 7. ábrán. A kisfeszültségű oldalon található sönt-stabilizátor a B osztályú üzemmódban dolgozó hangvégfok és a képtérítés, valamint a többi kisfeszültségű áramkör tápfeszültségen át való egymásra hatását akadályozza meg.

A rendszertechnikai ismertetés után nézzünk meg néhány jellegzetes integrált áramkört részletesebben: A TDA 440 áramkör fő részei:

- az AGC-jellel szabályozott video-KF erősítő,
- a video-demodulátor,
- két video-előerősítő,
- kapuzott AGC-erősítő.

A blokksema a 8. ábrán, a belső felépítés az ajánlott külső kapcsolással kiegészítve a 9. ábrán látható.

A video-KF erősítő három differenciál-erősítő egységből áll. Ezek közül az első kettő erősítést a kapuzott és késleltetett AGC-jel állítja be. A szabályozás átfogása 50–60 dB, amelyhez még a tuner szabályozása is hozzájárul.

A video-demodulátor négy síknegyedes szorzó-áramkörrel megvalósított AM-demodulátor. Az elvi működést a 10. ábra alapján vizsgáljuk. A szorzó egyik bemenetére kerül a modulált képvivő, a másik bemeneten a rezgőkörrel kiszűrjük a képvivő frekvenciáját.

Ha a bemenőfeszültség

$$U_{be\ AM} = (U_v + U_m \cos \omega_m t) \cos \omega_v t$$

akkor a szorzó kimenetén az aluláteresztő után a feszültség

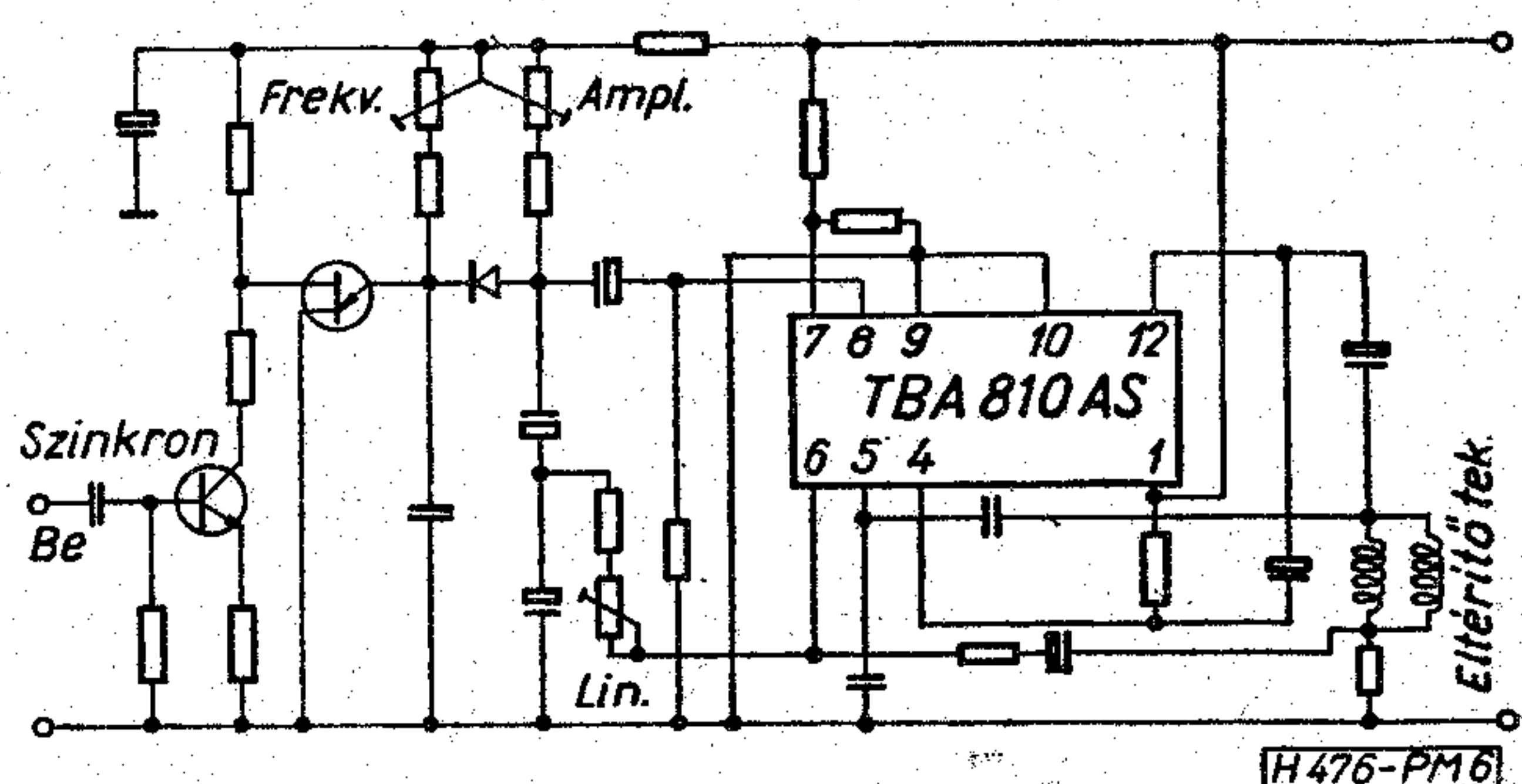
$$U_{ki} = \frac{1}{2} \cos \varphi (U_v + U_m \cos \omega_m t)$$

Látható, hogy a vívőjel amplitúdójától függő egyenfeszültség mellett megkaptuk a moduláló jelet is. Ugyancsak látható, hogy a kimenőfeszültség akkor a legnagyobb, ha a két bemenet közti fáziseltérés $\varphi = 0$.

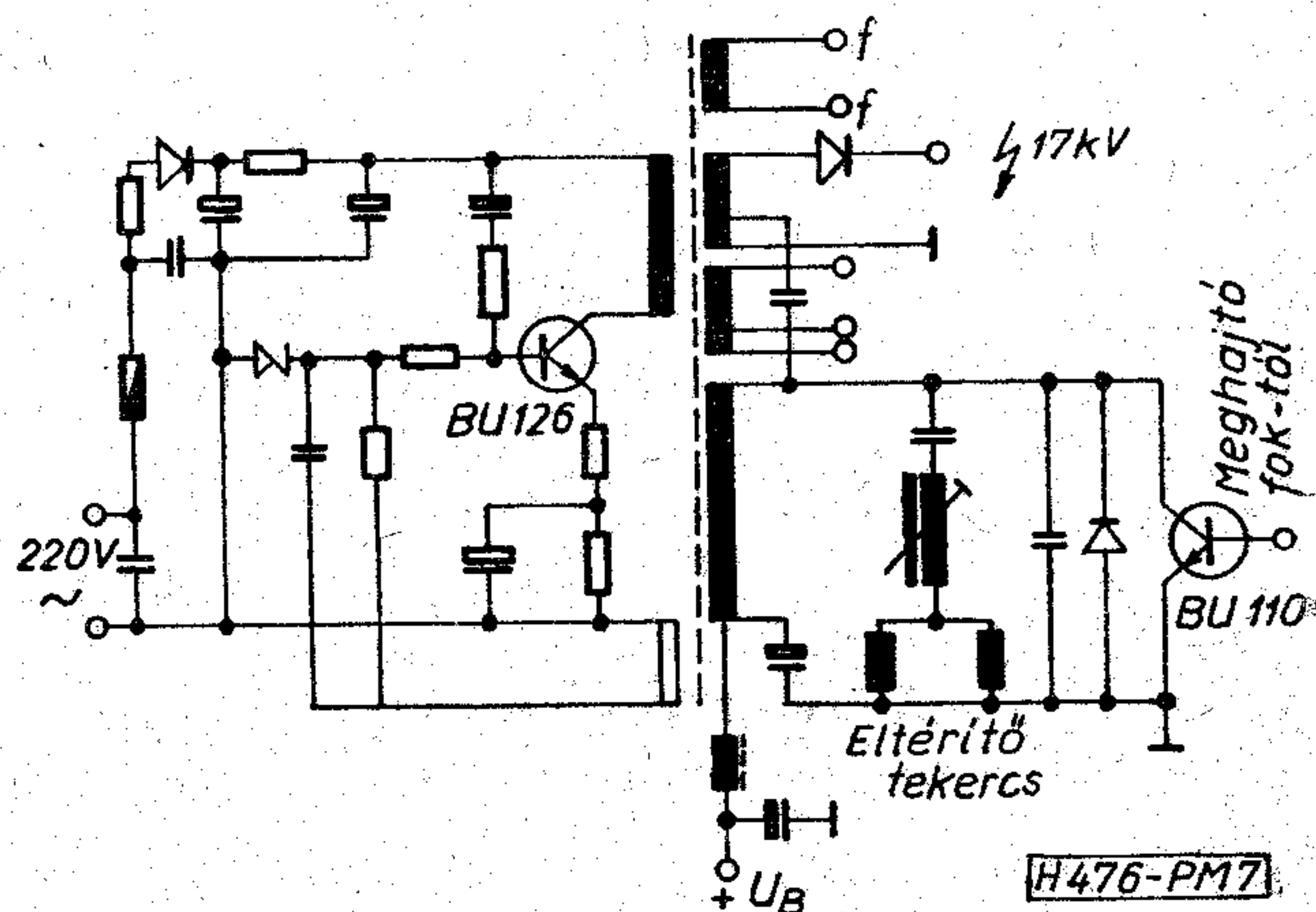
A rezgőkör jósága nem kritikus, a $Q=40$ körüli érték optimális a kimenőjel nagysága és az egyszerű behangolhatóság szempontjából.

A demodulátorról a képtartalom-szinkronjel komplexum az előerősítőbe kerül. A video-előerősítőnek két kimenete van, mind a +, mind a – szinkroncsúccsal rendelkezésre áll a feszültség a további áramkörök számára. A video-jel nagysága $3 V_{pp}$, a demodulátor erősítésének változtatásával ennek értéke beállítható.

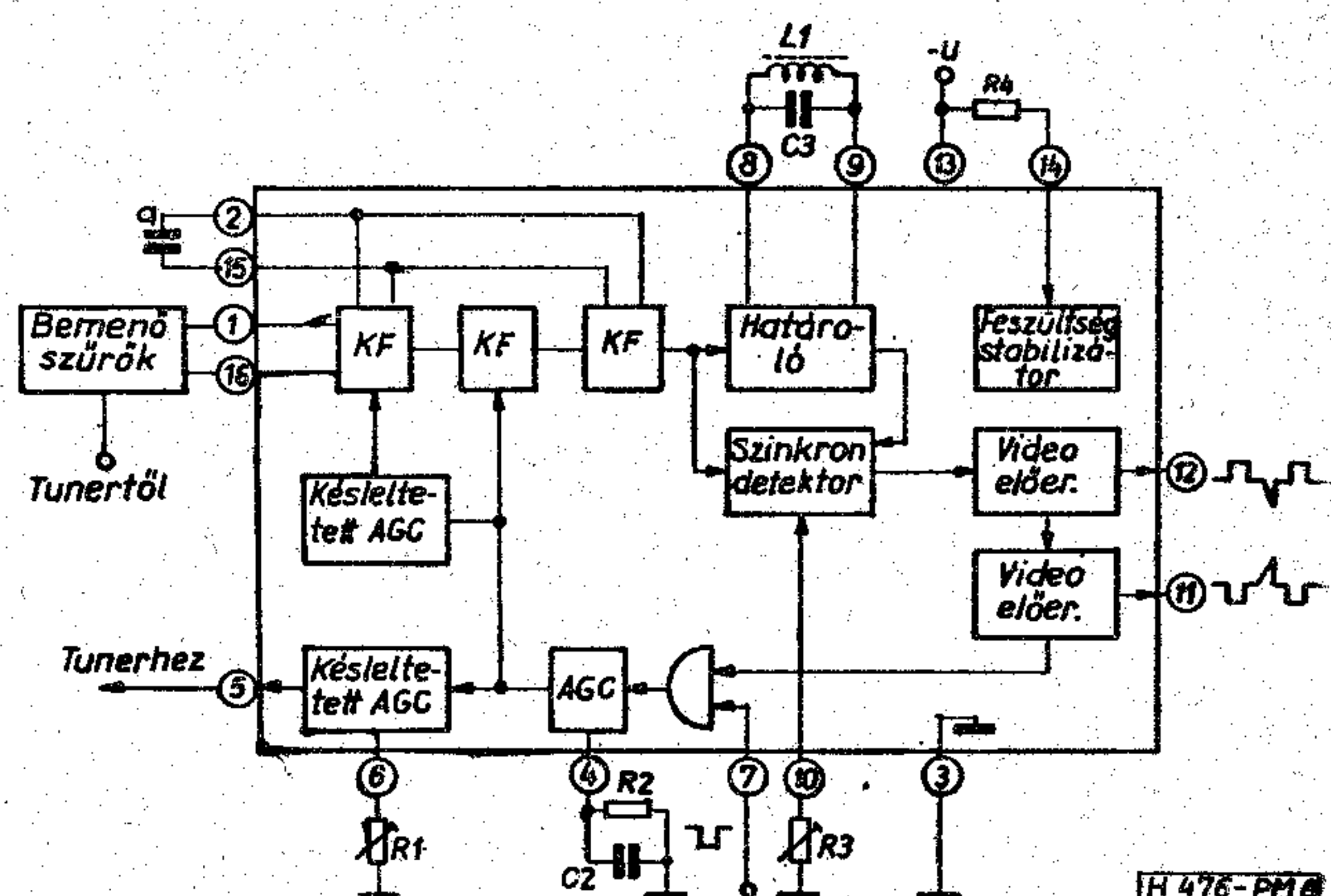
Az AGC-erősítő –5 V-os kapujeleket kap a vízszintes eltérítő fokozatból. A szabályozójel időállan-



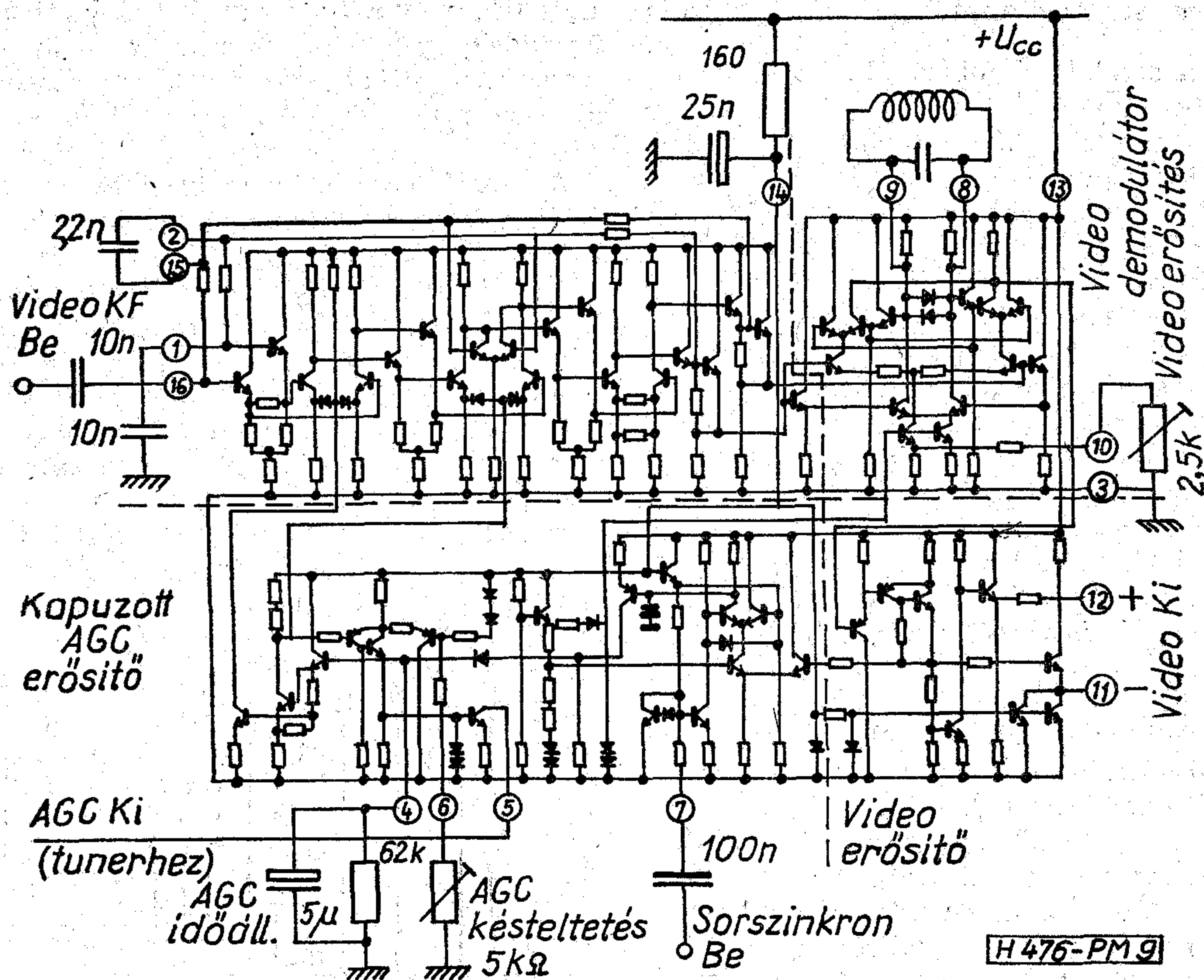
6. ábra



7. ábra



8. ábra



9. ábra

dóját külső elemekkel állíthatjuk be. Az erősítő kimenőjele közvetlenül befolyásolja az első két video-erősítő erősítését, egy leválasztó fokozat után pedig rendelkezésre áll a szabályozójel a tuner számára, ugyancsak késleltetve. Ez a késleltetés külső ellenállással beállítható 30 dB erősítés-változási tartományon belül.

A TBA 120S TM-demodulátor három fő részből áll:

- az FM-KF erősítő és határoló,
- a fázisérzékeny demodulátor,
- a szabályozható hangfrekvenciás előerősítő.

A belső felépítés a 11. ábrán látható, a szükséges külső elemekkel együtt.

Az erősítő és határoló nyolc, egymással egyenáramúlag csatolt differenciál-erősítőt tartalmaz, a teljes erősítés a 14–6/10 pontok közt 70 dB. A 6/10 ki-

vezetések kb. 200 mV_{pp} feszültség mérhető, ha a bemenetre 60 μV-nál nagyobb feszültséget kapcsolunk. A határolással kialakított négyszögjel kerül a fázisérzékeny demodulátor bemenetére.

A demodulátor-egység valójában egy négy-síknyegedes szorzóból és egy külső fázistoló áramkörből áll. Elvi működésének vizsgálatához az egyszerűsített áramkör a 12. ábrán látható. A határoló-erősítőtől érkező négyszögjel az egyik bemenetre közvetlenül, a másik bemenetre a C_F – LC fázistoló rendszeren keresztül jut. A fázistoló áramkör szinuszosítja a négyszögjelet és frekvencia-függő fázistolást biztosít a szorzó számára. Ilyen esetben a szorzó kimenő feszültségének időbeli átlaga [15]:

$$U_{ki \text{ átl.}} = \text{konst.} \cdot \cos \varphi$$

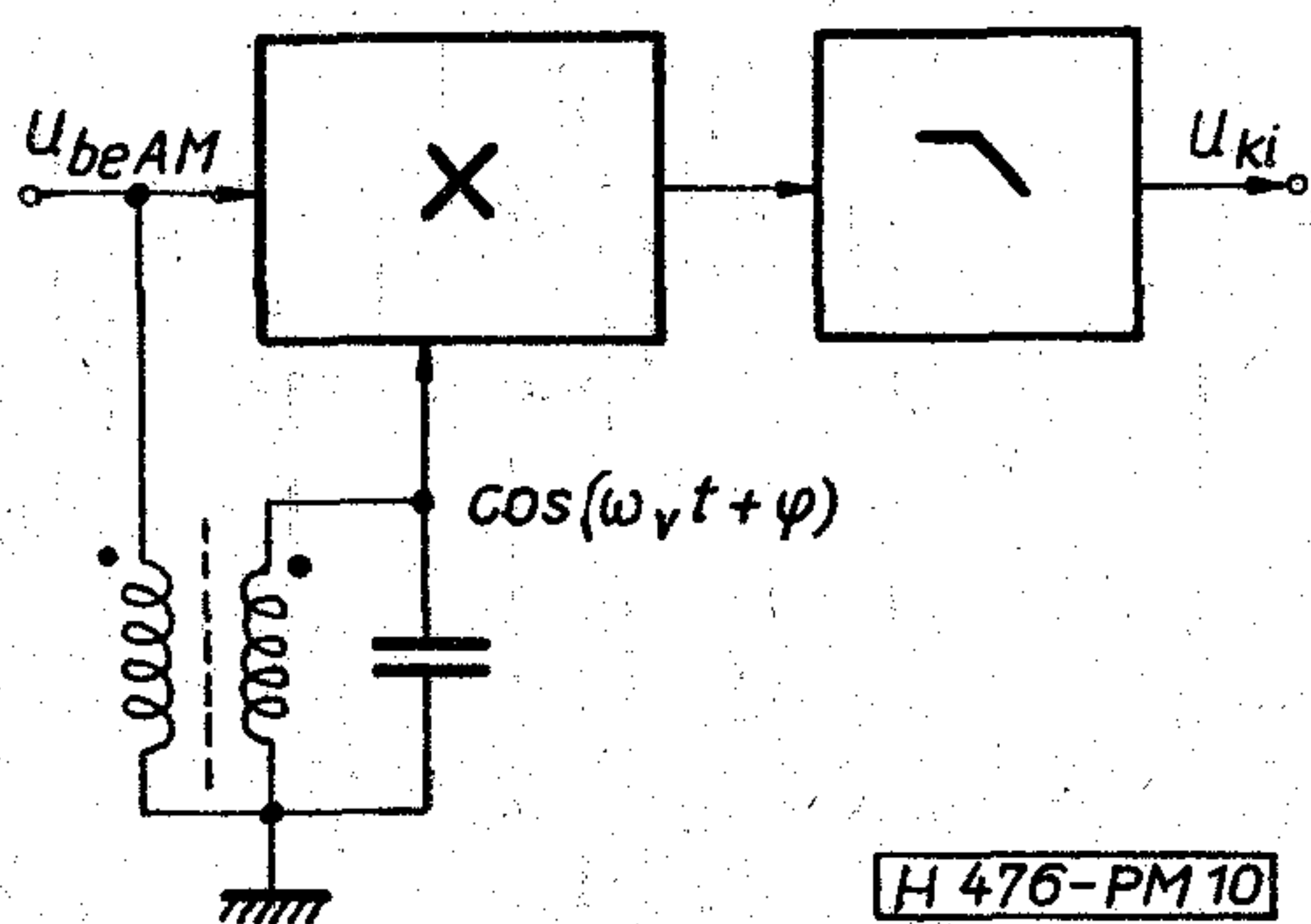
Ez a kifejezés a rezgőkör jellemzőinek behelyettesítésével átalakítható, ekkor a kimenőfeszültség átlaga

$$U_{ki \text{ átl.}} = \text{konst.} \cdot \frac{\eta Q_0}{1 + (\eta Q_0)^2}$$

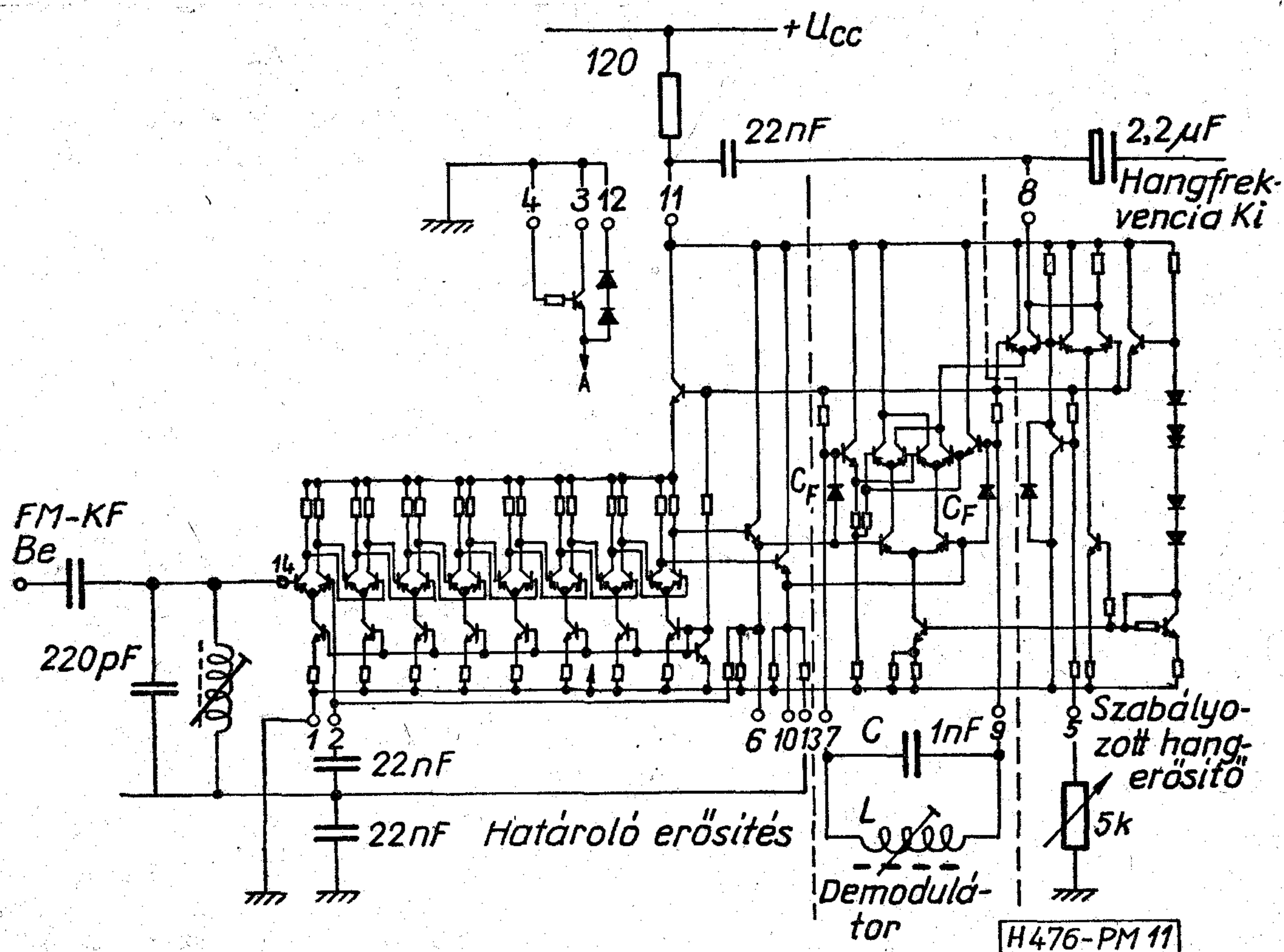
A fenti összefüggésből adódó transzfer karakterisztika látható a 12b ábrán. Az FM-demoduláció a közel egyenes szakaszon történik. Tekintve, hogy azonos frekvencialöket esetén a demodulált jel nagysága és a demodulációs torzítás egyaránt arányos Q_0 értékével, a TBA 120S adatlapján a $Q_0=45$, mint optimális érték szerepel.

A kimenőfeszültség átlagolása egyszerű integrálással lehetséges, ezt a célt szolgálja a 8–11 kivezetések közé kapcsolt 22 nF-os kapacitás.

A megvalósított áramkörben $\varphi \sim 90^\circ$, ha a C_F



10. ábra



11. ábra

kapacitás sokkal kisebb C -nél, tehát a rezgőkör áramgenerátoros meghajtást kap. Az egyébként a chipre integrált C_F kb. 50 pF, ami az 1 nF-os hangolókapacitás esetén a fenti feltételnek megfelel.

A hangfrekvenciás előerősítő ugyancsak négy-negyedes szorzó áramkör, amelynek erősítése a kívülről rákapcsolt ellenállással, vagy feszültséggel változtatható az $U_{ki}=1\text{ V} - 0,3\text{ mV}$ közti 70 dB-es tartományban.

A TBA 810 főbb részei:

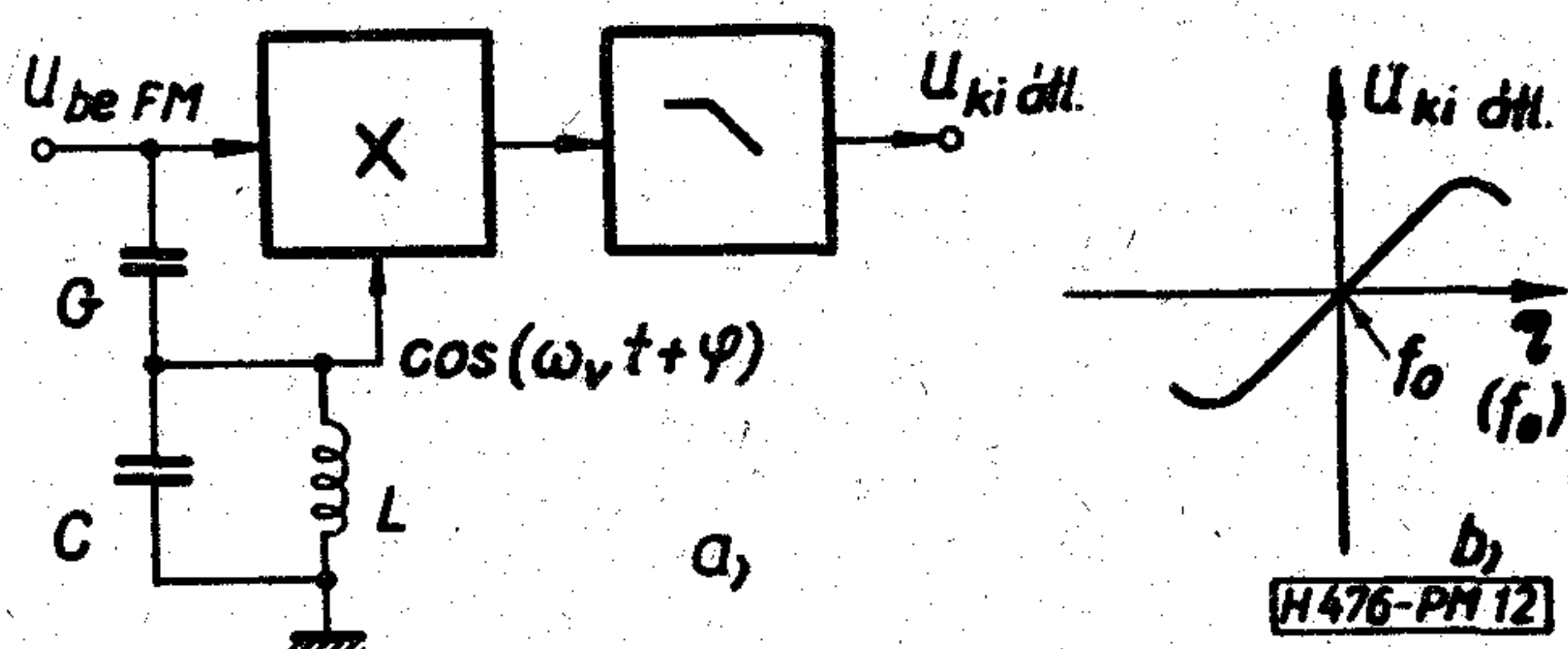
- B-osztályú komplementer-tranzisztoros teljesítmény erősítő és meghajtó fokozat,
- túlmelegedés ellen védő áramkör.

Belső felépítése a 13. ábrán látható, az ajánlott hangfrekvenciás erősítő kapcsolásban.

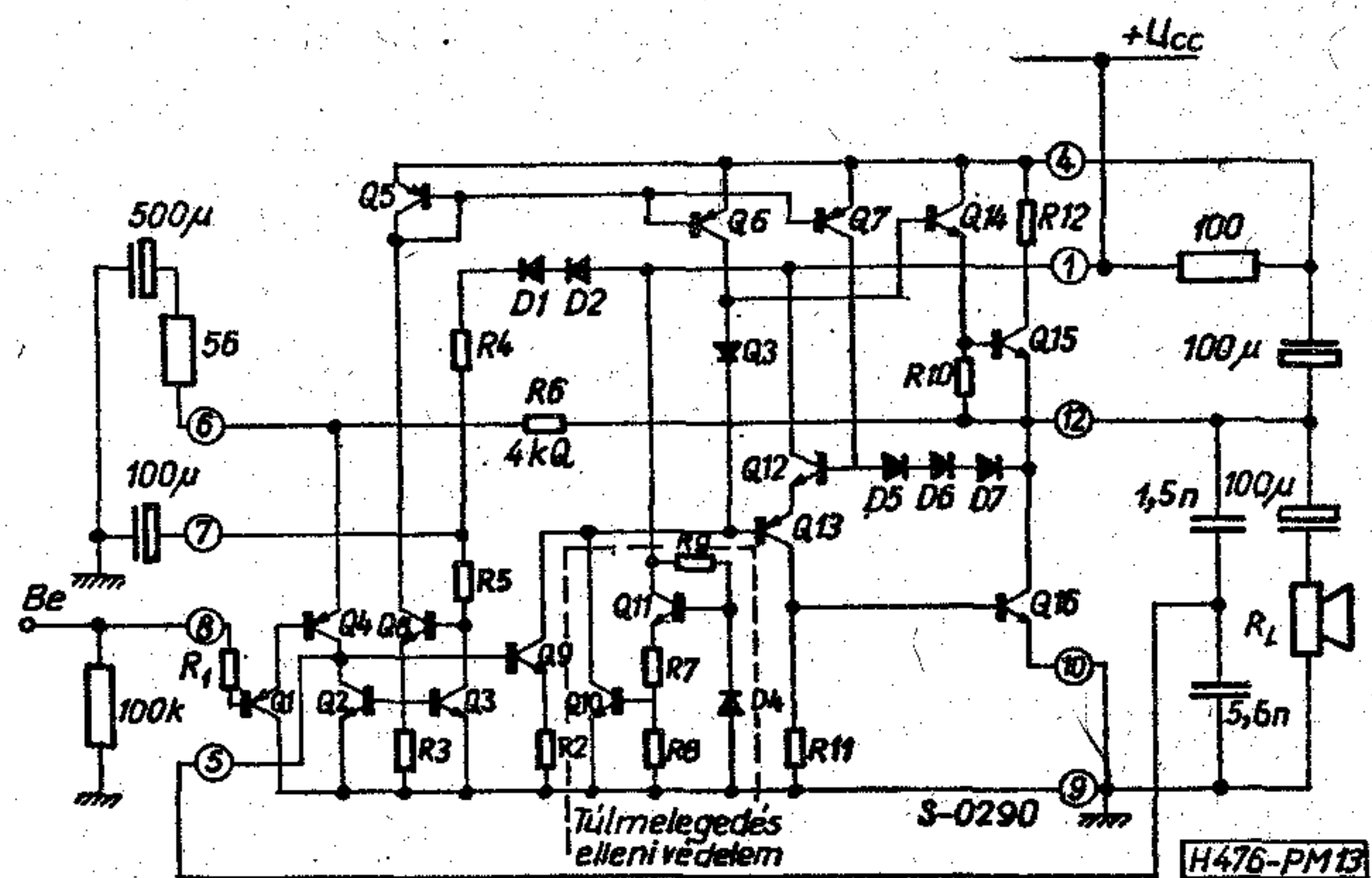
A teljesítmény-erősítő a jólismert kvázi-komplementer megoldású, ahol a $T_{14}-T_{16}$ végfokozatot a T_7-T_{13} komplementer tranzisztorok vezérelnek, egyidejűleg a fázisfordítást is elvégezve. A diszkrét elemekből felépített hasonló kapcsolásokkal szemben itt az erősítő tranzisztorok munkaellenállásai áramgenerátorként működő tranzisztorok ($T_2; T_6$), ($T_4; T_9$), amelyekkel így nagyobb erősítést és lineárisabb kivezetést nyerhetünk.

A túlmelegedés elleni védelmet a T_{10} tranzisztor látja el. Működése a következő a D_4 Z-diódával előállított stabil feszültség az R_7-R_8 osztón át a T_{10} bázisára kerül. Az így leosztott feszültség nem elég nagy a T_{10} kinyitáshoz mindaddig, amíg az egész chip hőmérséklete a megengedett határt túl nem lépi. Ha a kristály a környezeti hőmérséklet és a belső disszipáció együttes hatására kb. 120 °C

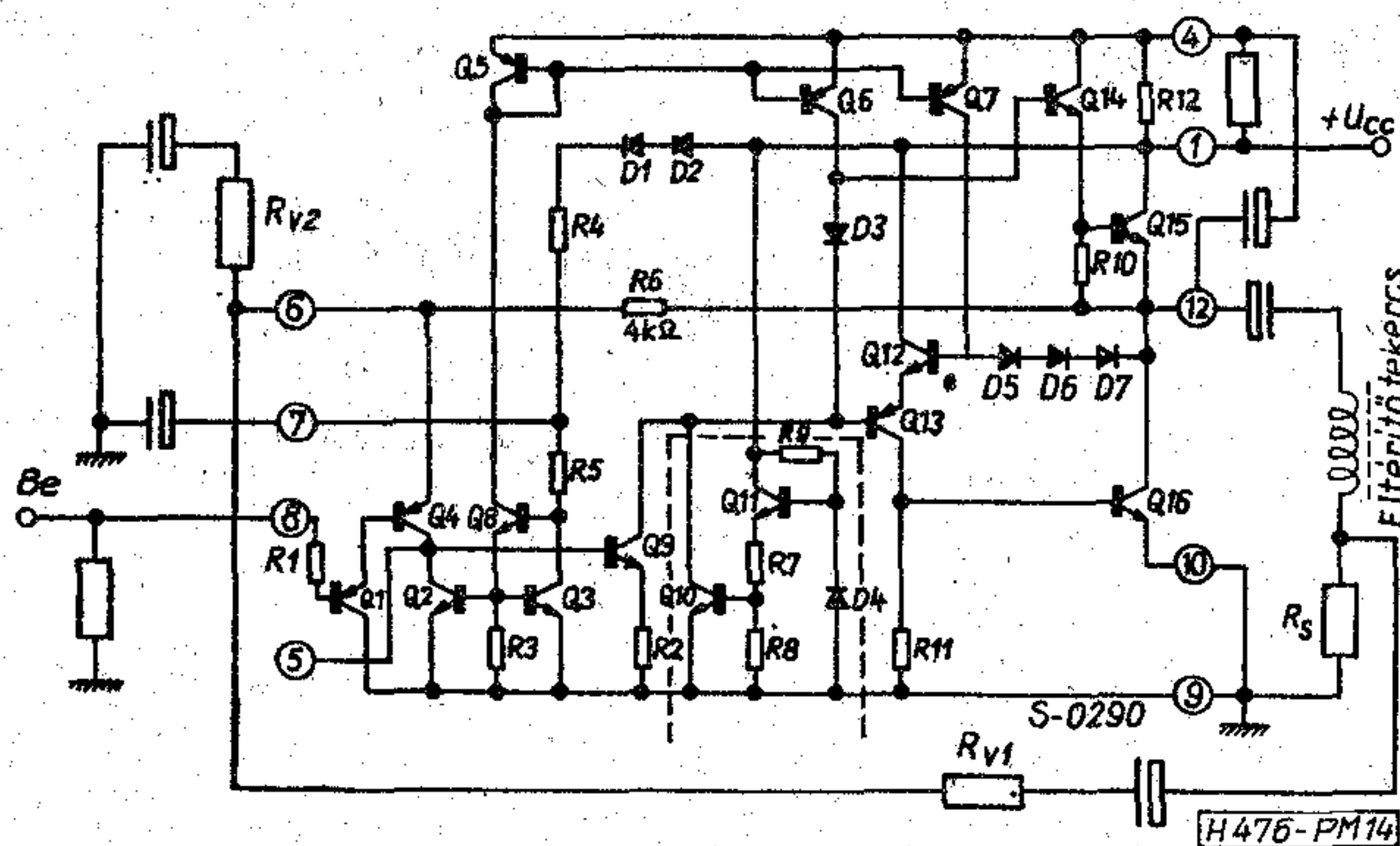
főlé melegszik, az U_{BE} csökkenése miatt kinyit T_{10} és 130 °C felett elszívja T_9 áramát, a kis dinamikus kimenőellenállása következtében pedig alaposan csökkenti T_9 erősítését. Ily módon mind az egyenáramú, mind a váltóáramú vezérlésből adódó túlmelegedéstől védettek a végtranzisztorok.



12. ábra



13. ábra



14. ábra

Ugyanez az áramkör látható képeltérítő végfokozatként a 14. ábrán. Működése hasonló, mint a szokásos hangfrekvenciás erősítőben. Az erősen induktív jellegű terhelés, az eltérítőtékercs azonban a kép-visszafutás ideje alatt aktív elemként, energiaforrásként viselkedik. Ilyenkor a 8. bemenet nem kap vezérlést, tehát az erősítőt csak a 6. visszacsatoló-bemenetre jutó, a tekercsen átfolyó árammal arányos feszültség vezérli. Ez a jel a 12. kimeneten zérus kimenőfeszültséget hoz létre, kinyitja a T_{16} tranzisztort és zárja a terhelés számára az áramkört. Mint-hogy a visszafutás alatt az induktivitásból kifolyó energia az ohmos veszteségek miatt kisebb, mint a beletáplált, az IC-t nem terheli túl.

IRODALOM

- [1] L. Ratheiser: Neue 110°-Farbfernsehempfänger in servicegerechter Steckmodultechnik. Radio Elektronik Schau, Heft 9/1972.
- [2] K. Schurig: VHF-Tuner mit Feldeffekttransistoren. Funk-Technik, 1974. Nr. 21.
- [3] Integrierter Kanalwähler für VHF-UHF. Elektor März 1976-3. 17.
- [4] Horst Pelka: Oberflächenwellenfilter. Radio Fernseh Phono Praxis, Nr. 9, September 1974 S5.
- [5] Complete TV Sound Chanel TDA 1190. Consumer Transistor and ICs Databook. 1975/76 SGS-ATES.
- [6] Tonkanalschaltung für Fernsehempfänger TDA 1043. Integrierter Schaltungen für die Konsumelektronik, 1975/76, ITT.
- [7] Sync. Processor combination TDA 2570 TDA 2580. Integrating Television new generation, 1976 MBLE.
- [8] Horizontal Kombination für Fernsegeempfänger TBA 920. Siemens Datenbuch 1974/75, Band 2.
- [9] Geregelter Impulsgenerator für Transistor-Zeilenendstufen TBA 950. Integrierte Schaltungen für die Konsumelektronik, 1975/76 ITT.
- [10] TV Vertical Deflection System TDA 1170. Consumer Transistors and ICs Databook, 1975/76 SGS-ATES.
- [11] Hirschmann, W: Neuartige Zeilenablenkschaltung für Fernsehgeräte. Funkschau 40 (1968), S. 267.
- [12] Günther Peruth—Hartmut Schrenk: Pumpschaltung — ein fortschrittliches Transistorkonzept für Fernsehempfänger. Siemens Bauteile Report 12 (1974), Heft 3.
- [13] Günther Peruth—Hartmut Schrenk: Praktische Pumptransistorschaltungen für Fernsehempfänger. Siemens Bauteile Report 12 (1974), Heft 4.
- [14] Impulsstromstabilisierte H-Ablenkschaltung mit Netz-trennung für schwarz-weiss Fernsehgeräte. Siemens Bauteile Report 12 (1974), Heft 2.
- [15] Dr. Komarik József: Analóg integrált áramkörök kapcsolástechnikája. Tankönyvkiadó, J5—1049.
- [16] Szabó Csaba: Rádióvevőkészülékek példatár. Tankönyvkiadó, J5—1044.
- [17] SGS-ATES Consumer Transistors and ICs Databook, 1975/76.
- [18] Siemens Lineare Schaltungen, Datenbuch 1975/76.

Az

Elektrim

ajánlata:



**modern
telefon-
készülékek**
különféle
kivitelben

Központi telepes telefonkészülékek

- számtárcsával vagy anélkül
- számtárcsával és földnyomó-gombbal
- alulról megvilágított számtárcsával
- hívóáram-indikációval
- titkárnői és igazgatói telefonkészülékek
- érmés távbeszélők

Helyi telepes telefonkészülékek

- íróasztali telefonkészülékek
- szerelők telefonkészülékei

Házi távbeszélők, belső beszélgetésekhez

- magánlakásokban
- hivatalokban

Kaputelefonok**Ezenkívül:**

- automata előfizetői alközpontok
- kézi kapcsolású berendezések, helyi és központi teleppel
- kézi kapcsolású berendezések, konferenciák és a diszpécserszolgálat számára

Elektrim

**Lengyel Elektrotechnikai Külkereskedelmi
Vállalat Kft.**

00-950 Warszawa, Lengyelország Czackiego 15/17
Táviratcím: ELEKTRIM-WARSZAWA
Telefon: 26-62-71 Telex: 814-351

A monitorcsövek alkalmazástechnikai problémái

A tudomány és technika rohamos fejlődése hatalmas ismeretanyagot hozott létre. A felhalmozott ismeretanyag szükségszerűen kialakította az információk tárolásának és közlésének újabb formáit.

Az emberi tudathoz az információ látás és hallás útján jut el. Az utóbbi évtizedekben a képi úton történő információ továbbítás is forradalmi változáson esett át. Jelen cikkünkben kiragadjuk ezen változásoknak egyik állomását, mégpedig az elektronikus úton történő képmegjelenítésnél a képet megjelenítő eszköz alapján.

Ezen eszköz a monitorcső, mely a katódsugárcsövek egyik változata, és az aktív, fényt emittáló elektronoptikai elemmel rendelkező képmegjelenítők közé tartozik.

1. A monitorcsövek alkalmazási területei

A monitorcsöveket elsőként a TV-adástechnikában ellenőrző csőként használták.

További felhasználási területei az ipari TV-láncokban történt. Ezen berendezések nagy előnye, hogy központi helyen több területet lehet egyszerre ellenőrzés alatt tartani, illetve irányítani. Ilyeneket alkalmaznak egyes munkafolyamatok ellenőrzésére, önkiszolgáló áruházakban a vevők mozgásának megfigyelésére, közlekedésben az utasok és közlekedési eszközök elhelyezkedésének figyelemmel tartására, ill. irányítására. De így módon lehetséges pl. folyami zsilipek vezérlése is.

Hasonlóképpen számtalan olyan helyen alkalmaznak monitoros megfigyelést TV-láncban, amely folyamat olyan helyen játszódik le, amely az ember számára hozzáférhetetlen, vagy veszélyes. Így pl. föld felett magasban lévő, ill. alatti tárgyak ellenőrzésére, reaktorüzemek megfigyelésére stb. használhatják.

Az orvosi gyakorlatban is találkozunk a monitorcsővel. Felhasználják a monitorcsövet önmagát egyes berendezésekben, mint pl. az elektroencefalográf készülékekben, vagy az ultrahangos vizsgálatoknak láthatóvá tételénél. Alkalmazzák a TV-láncokat az orvosi diagnosztikában is egyes berendezések kiegészítőjeként, pl. belgyógyászati képerősítő mellett, de speciális kamerák segítségével önálló láncban is, pl. belső szervek működésének megfigyelésénél.

Az oktatás korszerűsítésével itt is fokozódó mértékben alkalmazzák a TV-láncokat, de ugyancsak alkalmazást nyert a képtelefonoknál is.

Az előbbi példákban a monitorcsövekkel szemben támasztott követelmények megegyeznek a TV-képcsöveknél elvártakkal, kivéve a kontrasztosságot, melynek növelése ajánlatos. Ugyanis az alkalmazási példákban a megfigyelendő monitorcső megvilágított helyen van, és a kép minősége így lesz kielégítő.

A monitorcső, mint az információt megjelenítő eszköz, alkalmazása a rohamosan elterjedő számítógépeknél, magát a monitorcsövet minőségileg megváltoztatta, ugyanakkor felhasználási területét megszélesbbs körűvé tette, és ezáltal mennyiségi igényét is megemelte.

A monitorcső a számítógép periféria egységében foglal helyet. A periféria felépítésétől függően a monitorcsőre alfanumerikus vagy grafikus jeleket, ill. mindkét fajtát lehet kiíratni. Az alfanumerikus display betűket, számokat, ill. szimbólumjeleket ír fel, míg a grafikus grafikonokat, műszaki rajzokat, folyamatábrákat jelenít meg.

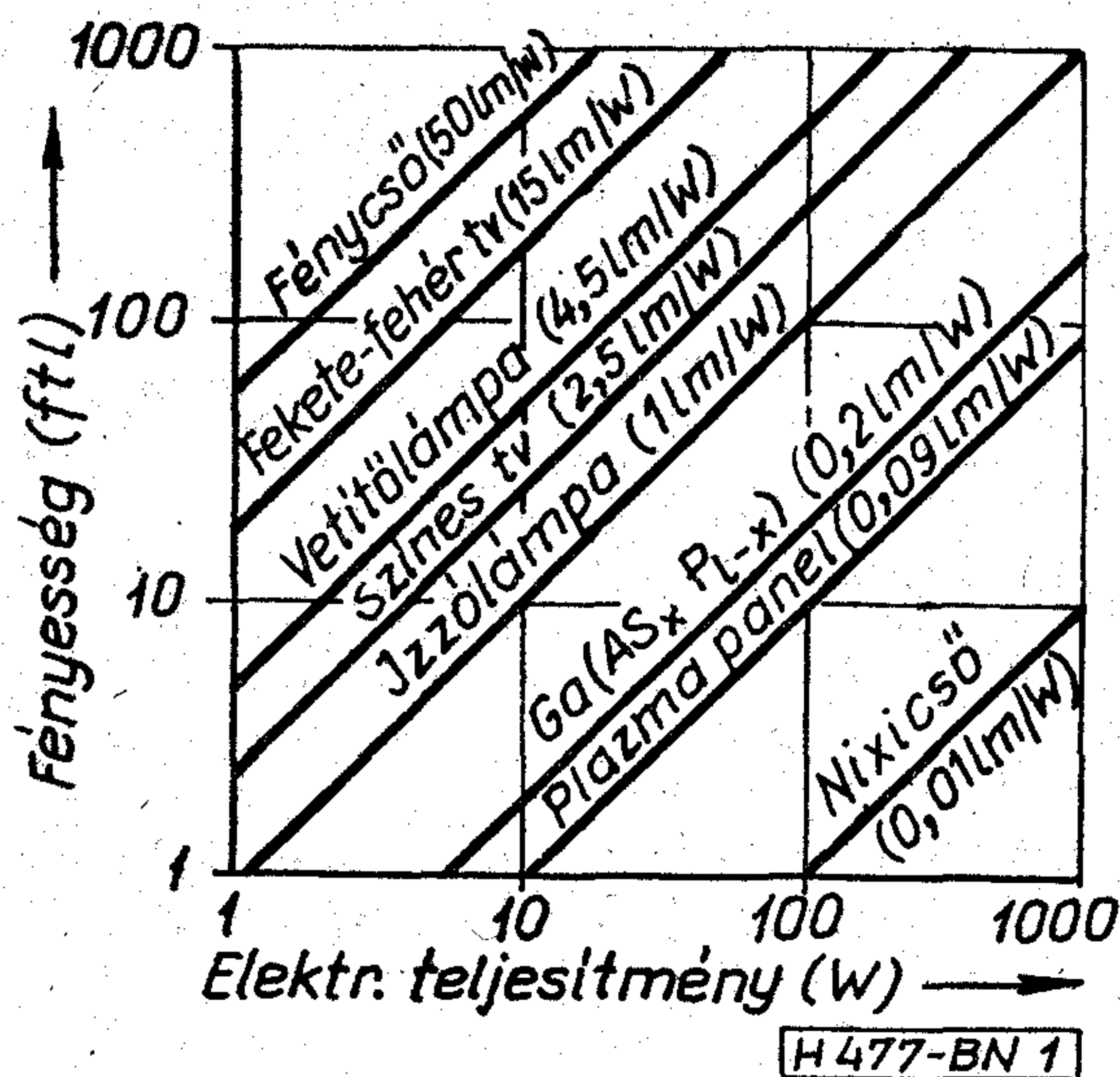
Ebből következik, hogy a monitorcső teljes ernyőfelületére azonosak a követelmények, nem lehet megengedni a kép széleire a képélesség romlását, ill. a kép torzulását, mert az a szolgáltatandó információ csökkenését vonná maga után.

A monitorcső értékeléséhez összehasonlításban vizsgáljuk meg a számítógéphez csatlakozó kijelzők egyéb típusait is. A display-eket a kijelzőik szerint két csoportra osztják, aktívra és passzívra. Az aktív kijelzők, melyek fényt emittáló elemmel rendelkeznek: a katódsugárcsövek, fényemittáló diódák, elektrolumineszcens-, és plazma kijelzők. A passzív kijelzők, azok, melyek saját fényt nem tudnak emittálni, de másodlagos fényforrásból jövő fény hatására, visszatükrözik vagy átbocsájtják a fényt. Ebbe a csoportba tartoznak a folyékony kristályos, a ferroelektromos kerámiájú kijelzők.

Vizsgáljuk meg a következőkben a kijelzők optikai tulajdonságait.

Fényesség: szükséges értéke függ az alkalmazási területtől, a környezet megvilágításától, az elérhető kontraszttól és a megfigyelési időtől. Általában értéke 150 és 1500 $\frac{\text{cd}}{\text{m}^2}$ között van. A monitorcső közelítőleg 50–500 $\frac{\text{cd}}{\text{m}^2}$ fényességgel rendelkezik.

Kontraszt: az aktív kijelzőknél a növekvő környezeti megvilágítással gyengül, passzívaknál konstans marad. Megfelelő értéke 40:1



1. ábra

Gradációs fok: a monitorcsöveknél, mint a TV készülékeknél is, az emberi szem 8–10 szürke tónussal rendelkező fekete-fehér képet jó minőségűnek tart.

Képfelbontás: kívánt mértékét az emberi szem szögfelbontó-képessége határozza meg, ami átlagosan 1 ívperc. Ennek megfelelően ha a képet a képátmérő négyszeres távolságából figyeljük, a 30 képváltás/sec esetén 10 MHz-es sáv szélesség kielégítő.

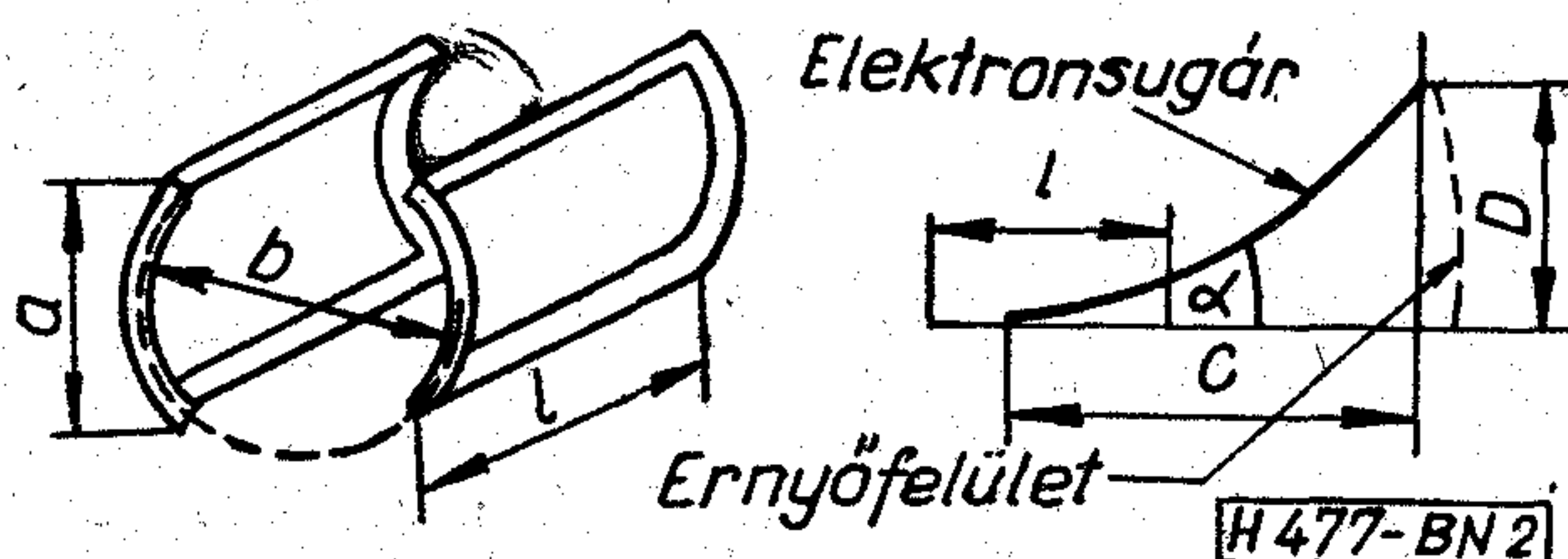
Hatásfok: a képátalakító hatásfoka, mellyel a felvett teljesítmény függvényében a képen elérhető fényességet adják meg $\frac{\text{lm}}{\text{W}}$ -ban. Az 1. ábra ennek megfelelően a különböző aktív kijelzőket hasonlítja össze.

Összefoglalva a monitorcső alkalmazása rendkívül széleskörű, mely felhasználásának előnyeivel függ össze.

A monitorcsövek méretválasztéka nagy, a különböző méretek mellett — ha az elektronoptikai rendszer egyező — képfelbontása azonos, mely az eltérítő rendszer függvénye. Ugyanakkor a kép minőségének javítására már készül olyan monitorcső is, mellyel 2000 sor felbontású képet is lehet előállítani.

A monitorcső előnye kis vezérlési teljesítmény igénye.

További előnye alkalmazásának a többi kijelzők rendszereihez képest a képelemekre vetített egyik legolcsóbb ára.



2. ábra

2. Leképzési problémák

2.1. Az eltérítő tekercsek geometriája

A monitorcsövek nagyobb hányada mágneses eltérítéssel dolgozik. A leképzési hibák egy része az eltérítő tekercsek hibájára vezethető vissza. Ezért meg kell vizsgálnunk az eltérítő tekercsekkel szemben támasztott követelményeket. Természetesen ebben a cikkben a téma teljes kifejtésére nem vállalkozhatunk.

Az egyszerűség kedvéért a sima hengeres eltérítő tekercs elrendezést vizsgáljuk, és az alkalmazott jelöléseket a 2. ábrán láthatjuk:

Az eltérítő tekercsre jellemző mennyiségek:

- l : az eltérítő tekercs hossza,
- d : az eltérítő tekercs közepes átmérője,
- n : az eltérítő tekercs menetszáma,
- L : az eltérítő tekercs induktivitása,
- C : az eltérítő tekercs kapacitása.

Jelöljük D -vel az elektronsugár elmozdulását az ernyőn középponttól az ernyő széléig, i -vel az eltérítő áram pillanatnyi értékét, U_a -val a gyorsító feszültség értékét, akkor a fénypont elmozdulását az alábbi egyenlettel számolhatjuk ki.

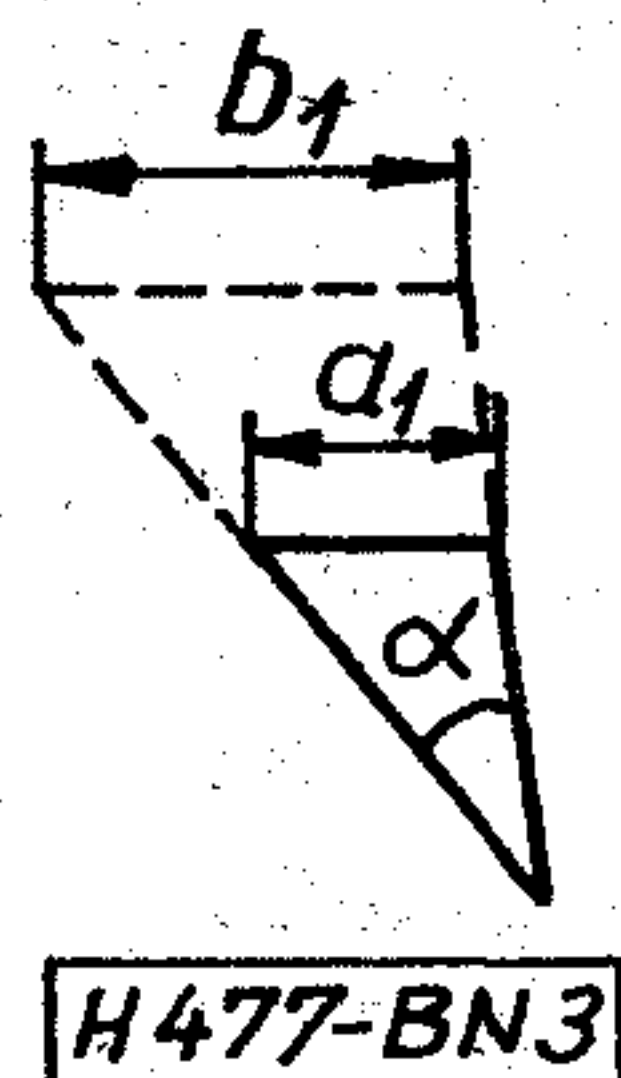
$$D = 0,24 \cdot i \cdot n \cdot l \cdot c \cdot \frac{a}{b^2} \cdot \sqrt{\frac{1}{U_a}} \text{ [cm]}$$

A fenti egyenletből láthatjuk, hogy a mágneses eltérítésnél a gyorsító feszültség viszonylag kis mértékben befolyásolja az eltérítés mértékét, mivel az anódfeszültség négyzetgyökével fordítva arányos. Ez kedvező, mivel így a nagy fényerő eléréséhez szükséges magasabb anódfeszültség csak kis mértékben befolyásolja az eltérítés nagyságát.

Az egyenletből láthatjuk, hogy az eltérítés mértékét az ún. ampermenet határozza meg. Ezt az ampermenet értéket kétféle módon tudjuk elérni, és pedig kis áramerősség és nagy menetszám, vagy nagy áramerősség és kis menetszám alkalmazásával. Az eltérítő tekercs menetszáma viszont a tekercs önindukcióját, így közvetve a tekercs önfrekvenciáját határozza meg. Különböző szempontok (áramkörü stb.) miatt az önindukciót igyekezni kell viszonylag kis értéken tartani. Ezért a nagyáramú és kis menetszámú eltérítő tekercsek terjedtek el.

A fentiek szerint elkészített tekercseket viszonylag vastag huzalból kell elkészíteni a nagy áramerősség miatt. A huzalvastagság (és az elrendezés) a tekercs önkapacitását határozza meg, amely szintén kihat a tekercs önfrekvenciájára és jóságára. Ezért a menetszám és az áramerősség között kompromisszumot kell keresni.

A nevezett egyenlet $\frac{1}{b^2}$ tagjából derül ki az a követelmény, hogy az eltérítő tekercseket lehetőleg szorosan kell a cső nyakára illeszteni, mivel így tudjuk az eltérítés mértékét elrőteltjesebben befolyásolni. Emiatt az eltérítő tekercseket úgy rendezik el, hogy a vízszintes eltérítő tekercs kerül közvetlenül a cső nyakára, figyelembe véve hogy a cső geometriai méreteiből következően ennek a tekercspárnak



3. ábra

kell a nagyobb eltérítést biztosítani. A vízszintes eltérítő tekercsek fölé 90° -kal elforgatva kerülnek a függőleges eltérítő tekercsek. Tudniillik az eltérítő tekercsek egy-egy tekercspárból állnak, hogy a képcső elektronoptikai tengelyére az eltérítő mágneses tér szimmetrikusan legyen kialakítható.

Az eltérítő tekercsek alakját az a feladat határozza meg, hogy az elektronsugarat a képernyő középpontjából a képernyő bármely pontjára úgy tudjuk eltéríteni, hogy a fénypont ne deformálódjék. Ennek előfeltétele, hogy az eltérítő tekercsek homogén mágneses teret állítsanak elő. A fentiek miatt, ahol fontos, hogy a képernyő sarkainál is jó felbontást kapjunk, ott különleges konstrukciójú és minőségű eltérítő tekercsek alkalmazása szükséges. Természetesen az ilyen minőségi követelményekkel rendelkező eltérítő tekercsek ára is jóval magasabb.

A monitorcsöveknél leggyakrabban az ún. nyereg-alakú eltérítő tekercseket alkalmazzák, amelyeknek homlokrészét úgy képezték ki, hogy a homogén mágneses tér előállítását elősegítse.

2.2. Az eltérítő tekercsek geometriai hibái

Asztigmatizmus hiba. Ha az eltérítő mágneses mező nem homogén, úgy a képernyő szélein a fény-

pont különböző helyzetű vonallá torzulhat, amely a kép vagy szöveg életlenségét, összemosódását okozhatja, azaz a képernyő szélein a felbontás romlik.

Párnatorzítás. Ez a torzítás a sík, ill. közel sík képernyőkön fordul elő akkor, ha az eltérítő mágneses tér homogén. Ugyanakkor talán felesleges említeni — a katódsugár és TV-képcsövek is — már csak sík ernyővel készülnek. Természetesen ezek a csövek az eltérítő rendszerekkel szemben sokkal nagyobb követelményeket támasztanak. A párnatorzítás oka röviden a következőkkel magyarázható. Sík ernyő esetében az elektronsugár hossza az eltérítés szögének függvénye. Tételezzük fel, hogy függőleges irányú eltérítés nincs, úgy az elektronsugár a 3. ábra szerint α eltérítési szög esetén az eltérítés nagysága a_1 lesz. Amennyiben függőleges eltérítés is van, úgy az elektronsugár útja megnövekszik és b_1 nagyságú eltérítést kapunk. A fenti folyamat eredményezi, hogy az elektronsugár által felrajzolt raszter az ún. párna alakot veszi fel.

Ennek a párnatorzításnak kompenzálására leggyakrabban alkalmazott módszer, hogy az eltérítő tekercseken kívül külön állítási lehetőséggel permanens mágneses elemeket helyeznek el, és ezeknek helyes beállításával a párnatorzítás kiküszöbölhető. Természetesen a párnatorzítás a mágneses tér megfelelő torzításával is megszüntethető, de ebben az esetben különös figyelmet kell fordítani az inhomogén mágneses mező által okozott asztigmatizmus hibára.

Tangens hiba. Ennek a hibának a fellépése tulajdonképpen az eltérítő tekercsben folyó árammal hozható kapcsolatba. Amennyiben az eltérítő tekercsben lineáris fűrészfűrészt hozunk létre, akkor a fénypont egy állandó szögsebességgel forog, ami azt jelenti, hogy a képernyő közepén a fénypont kisebb sebességgel mozog, mint a képernyő szélein. Ennek a hibának kompenzálási módja, hogy az eltérítő rendszerben nemlineáris fűrészfűrészt hozunk ke-

1. táblázat

Monitorcső típusok	A	B	C	D	E	F	G			
							U_a	U_{g2}	U_{g4}	$-U_{g1}$
K 36—20..	90	a	+	+	+	+	14	350	0..350	47..92
K 2001..	90	a	+		+		14	200..350	0..400	x
M 12—100..	55	a	+		+		8	300	-50..300	25..50
M 17—11..	75	a	+		+		13	350	50..400	46..91
M 23—100..	90	a	+	+	+	+	9	100	-50..300	32..50
M 28—12..	90	a	+	+	+	+	13	350	50..400	46..91
M 31—120..	110	a	+	+	+	+	11	250	0..350	35..69
M 38—120..	110	n		+	+		16	400	0..400	40..85
M 47—12..	110	n		+	+	+	18	500	0..400	50..93
M 59—33..	110	n		+	+	+	18	500	0..400	50..93
140 MB../T	70	a	+		+		8	300	0..300	15..40

x $U_K = 30 \dots 70$ V

A jelölések értelmezése:

A: eltérítési szög nagysága, fok,

B: fűtés, a: (kis fűtőtéljesítmény) $U_f = 11$ V, $I_f = 68$ mA,
n: $U_f = 6,3$ V $I_f = 300$ mA,

C: kis nyakátmérő,

D: Szürke színű ernyőüveg,

E: alumínizált ernyőfelület,

F: robbanásmentesített kivitel,

G: üzemi feszültségek, U_a (kV), U_{g2} , U_{g4} , U_{g1} (V)

resztül. A tangenshiba a viszonylag nagyméretű és sík képernyőjű monitorcsövek esetén lesz olyan mértékű, hogy a megjelenő információ lényeges torzulását okozza.

Az eltérítő rendszerek hibáinak rövid ismertetéséből is láthatjuk, hogy az eltérítő rendszerekkel szemben sokszor egymásnak ellentmondó igényeket kell kielégíteni.

2.3. Az elektronoptikai lencsék hibái

Ezeket a hibafajtákat két csoportra bonthatjuk alaphibákra és színhibákra (fókuszhiba).

Az alaphibák az elektronoptikai rendszer geometriájától függnak. Az alaphibák közül megemlíthjük az ún. nyíláshibát, az asztigmatizmust és a kómát.

Nyíláshiba. A keresztezési pontban az elektron-sugár nem pontszerűnek, hanem közel kör alakú kis átmérőjű foltnak alakul ki. A gyakorlatban az ernyőn megjelenő fénypont ennél még nagyobb, a leképzett pont körül kialakuló fényudvar miatt.

Asztigmatizmus. Akkor keletkezik, ha az elektron-sugár nem az elektronoptikai tengely irányából lép be a lencserendszerbe, a pontot ellipszis alakúvá torzítja. Ez a hiba lép fel akkor is, ha a fókuszoló tér nem forgásszimmetrikus. Az asztigmatizmus által okozott képpont torzulás két egymásra merőleges tengelyre szimmetrikus.

Kóma. Az asztigmatizmus hibától annyiban különbözik, hogy a képernyőn háromszög alakú lekép-zés vehető észre, mivel a szimmetria egyenese sugár-irányú.

Színhibák. A színhibákat okozzák az elektronsu-garat alkotó elektronok különböző sebessége, melyek az esetleges feszültség-ingadozástól függnak. Kisebb mértékben ugyancsak, színhibát okoz, hogy a katód-ból kilépő elektronok sebessége Maxwell-féle elosz-lásnak felel meg. A gyorsító feszültség növelésével a színhibák csökkenthetők; mivel így az elektronok mozgási energiáját kisebb mértékben tudja befolyá-solni a katódból való kilépés pillanatában fellépő sebesség. Hasonlóképp a színhibák csökkenthetők,

ha az elektrosztatikus lencserendszerek-nél vala-mennyi elektróda feszültségét egy feszültségosztó-ról vesszük.

3. A TUNGSRAM monitorcsövek rövid ismertetése

A TUNGSRAM 11 monitorcső típus családot gyárt. Ezen monitorcsövek színűveg kivitelűek, négyszög-letes sík, ill. közel sík ernyővel rendelkeznek. Általá-nos jellemzőjük az elektromágneses eltérítés és az elektrosztatikus fókuszálás.

Az ernyők 6-féle fényporbevonatot kaphatnak, amelyre az cső típusjelzésében a számok utáni betűjelzés utal, amiből az ernyő színe mellett az ernyő utánvilágítási idejére is felvilágosítást ka-punk. A fényporok jelzései a következők: GH, GL, GM, GR, LD és W, így a monitorcső típus jelzése pl. a következő: K 36—20 W, vagy M 17—11 GH.

A típusjelzésben a kötőjel előtti szám a képátló méretét adja meg centiméterben.

Ettől eltérő jelölésű a 140 MB../T típus, ahol a képátló mérete 140 mm, valamint a pontozott helyre 2, 4, 7, 31 és 39 szám kerül, mely szintén a fényporra jellemző érték és sorrendben a GL, W, GM, GH és GR jelzéssel equivalents.

Az 1. táblázatban összefoglaltuk a TUNGSRAM monitorcsövek fő jellemzőit. A típusjelzéseknél a fénypor típusszámát külön nem tüntetjük fel.

A TUNGSRAM monitorcsövek általános felhasz-nálási területeit az ernyő fényporbevonata szerint osztályozhatjuk. A W-vel jelölt ernyőjűeket a TV láncokban, a többiek a display rendszerekben lehet alkalmazni. Különleges felhasználásra, így pl. kép-telefonba a K 2001 W, vagy kamera monitorcsőként az M 12—100 W, M 17—11 W, ill. 140 MB4/7 típu-sokat ajánlhatjuk.

IRODALOM

- [1] Manfred Schiek: Neue Wege der Anzeigetechnik. Inter-nationale Elektronische Rundschau, 1972 (2) 27.
- [2] Forgó Mihály: Képcsövek és eltérítő áramkörök.
- [3] Heinz Richter: Ultrarövidhullámú és televíziós zsebkönyv.
- [4] TUNGSRAM katalógus

Boldog új évet kíván

a szerkesztőség!