



HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
FOLYÓIRATA

XXXVIII. évfolyam

BUDAPEST

1987

9

HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA

XXXVIII. évfolyam 1987. 9. szám

BHG ORION TERTA

MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

XXXIII. évfolyam 1987. 9. szám

MEV REMIX TKI

MŰSZAKI TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK

V. évfolyam 1987. 9. szám

Felelős szerkesztő:
DR. TÓFALVI GYULA

Szerkeszti a szerkesztőbizottság

A szerkesztőbizottság elnöke:
HORVÁTH IMRE

Szerkesztők:
ANGYAL LÁSZLÓ
MÉREY IMRÉNÉ
SZÖLLŐSI GYÖRGYNÉ

*

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

HTE

Rovatvezető: Mérey Imréné
Csepregi-Horváth Kázmér
Dr. Flesch István
Forintos György
Gál Ferenc
Dr. Prónay Gábor

BHG

Rovatvezető: Angyal László
Tudományos szerkesztő: dr. Frajka Béla
Bernhardt Richard, dr. Eisler Péter,
Fazekas László, dr. Gosztony Géza,
dr. Kerpán István, Klug Miklós,
Laczkó Endre, Sztaiacs Ákos

MEV

Rovatvezető: Kászonyi László
Tudományos szerkesztő: dr. Kormány Teréz,
Balogh Albert, Csornai László,
Czermann Mihály, Hidas György,
Huszka Zoltán, dr. Ligeti Róbertné,
dr. Mátrai Géza, dr. Motál György,
Schödl Ervin

ORION

Rovatvezető: Dr. Somogyi András
Tudományos szerkesztő: dr. Frigyes István,
Denk Attila, Froemel Károly,
Nóvik Lajos, Szász Gerő

REMIK

Rovatvezető: Rippel Géza
Tudományos szerkesztő: dr. Kormány Teréz,
Balanyi Szilveszter, Bodnár László,
Kovács Gyula, Mészáros Sándor,
Molnár László

TKI

Rovatvezető: dr. Baranyi András
Tudományos szerkesztő: dr. Lajtha György,
dr. Henk Tamás, dr. Kása István,
Megyesi Csaba, dr. Sárkány Tamás,
dr. Simonyi Ernő

TERTA

Rovatvezető: Bánsághi Pál
Tudományos szerkesztő: dr. Gordos Géza,
Baján Tibor, Benedek Elek, Kovács Oszkár,
Schnürmacher Tamás, Mária Zoltán

*

Szerkesztőségi ügyekben
és kéziratokkal kapcsolatban
felvilágosítást ad: Szöllősi Györgyné.
Telefon: 495-098

ROVATOK

Egyesületi élet
Rendszertechika
Kapcsolástechnika
Vezetékes technika
Fénytávközlés
Vezeték nélküli technika
Adástechnika
Vételtechnika
Mikroelektronika
Alkatrésztechnika
Hálózatelmélet
Elektromágneses problémák

ROVATGAZDÁK ROVATTÁRSÁK

| | | | |
|-------|-----|-----------|----------|
| HTE | (H) | BEAG | HTV |
| TKI | (□) | BME | KONTAKTA |
| BHG | (#) | BRG | KŐPORC |
| TERTA | (↔) | EMO | KFKI |
| ORION | (*) | El. Szöv. | M. Posta |
| MEV | (↑) | FMV | ML |
| REMIK | (△) | GAMMA | MM |
| | | HTSZ | MFKI |
| | | HAGY | TUNGSRAM |

TARTALOM

| | |
|--|-----|
| OCSKAY IMRE: Kölesönösségen alapuló nemzetközi minősítési és tanúsítási rendszer az elektronikai alkatrészekre. IECQ helyzetkép. | 385 |
| Nívódíjasaink | 389 |
| PESZLEG JÓZSEF: ARM típusú távbeszélő központok öndiagnosztikai (centralograph) funkciója a LOTRIMOS üzemfelügyeleti rendszerben | 390 |
| Könyvismertetés (Dr. Bozsóki István) | 394 |
| NEMES MIHÁLY: Ellenütemű meghajtó fokozat, mint szinteltoló MOS integrált áramkörökben | 395 |
| CZÉKMÁNY TIBOR: Nagy sebességű és pontosságú mintavevő és tartó áramkör | 398 |
| HICOM — a Siemens első ISDN kommunikációs rendszere magánjellegű hálózatok számára (Tóth Pál) | 405 |
| PATAKI BÉLA: A felületi szerelésű áramkörök gyártásának lehetséges főfolyamatai | 408 |
| Electromagnetic compatibility | 414 |
| TAKÁCSNÉ MAROS DÓRA: Berendezésorientált áramkörök vizsgálatának mérőautomatikus megoldásai | 415 |
| Beszámoló a 8. Mikrohullámú Összeköttetések Kollokviumról (Dr. Kenderessy Miklós) | 419 |
| KISS IMRE—TÓTH JÓZSEF: CT 332 KOLIBRI ORION hordozható színes televíziókészülék | 421 |
| HTE elnökségi ülés. Díjak átadása | 425 |
| BHG: Híradástechnikai csatlakozók | 427 |
| Híradástechnika Szövetkezet: NTSC rendszerű TV ellenőrző és vizsgáló berendezés | 428 |
| MTA A műszerkölesönzés világtendencia | 430 |
| Tartalmi összefoglalások | 431 |

Kölcsönösségen alapuló nemzetközi minősítési és tanúsítási rendszer az elektronikai alkatrészekre. IECQ helyzetkép

OCSKAY IMRE

Magyar Szabványügyi Hivatal



ÖSSZEFOGLALÁS

Az elektronikai alkatrészekre az IEC kialakított egy jól funkcionáló minőség-tanúsítási rendszert. 1976 óta sok előkészítő tárgyalás folyt, amelynek eredményeként ma már IECQ minősítésű termékek is kaphatók. Mivel a magyar alkatrészgyártásnak is alapvető érdeke, hogy hazánk minősítő jogú tagországgá váljék, a cikk szerzője ismerteti az IECQ rendszer felépítését és a hazai együttműködő szerveket, valamint a Rendszer bevezetése ügyében tett fontosabb lépéseket.

Bevezetés

Egyre több árucikk forgalma lépi át a nemzeti határokat, és vesz részt a nemzetközi árucserében. E megállapítás különösen az elektronikai alkatrészekre érvényes, amelyek egyike-másika olyan monopolcikké válik, hogy az egész készülékgyártó világot egy-két alkatrészgyár látja el.

Azt a tendenciát is felfedezhetjük, hogy a világ fejlett régióban a japán kihívásra alapvető intézkedéseket tesznek a termékek minőségének stabilizálására, ill. egyfajta minőségi verseny alakul ki. Eközben a gyárak átértékelik a klasszikus minőségellenőrzés szerepét, amelyet — eddigi funkciói következtében — költségnövelő, a gyártás mennyiségi érdekeivel szembenálló tevékenységnek ítélték. Az élenjárók minőségellenőrzés helyett minőség-szabályozást vezetnek be, amelynek fő „felfedezése”, hogy a gyártmány gondos fejlesztése, a jól megtervezett gyártási műveletek, az ütemes anyagszállítás, helyesen betanított munkatársak stb. nagyobb hatással vannak a termék egyenletes, jó minőségére, mint az utólagos ellenőrzés.

Egy további változás, amelynek jelentőségét nem lehet túlértékelni: a független minőség-tanúsítási rendszerek nemzeti keretek közti kiépítése, illetőleg ezeknek nemzetközi szinten való összekapcsolása. A rendszerben a gyártó minőség-tanúsítását egy páratlan és műszakilag kompetens, nagy tekintélyű szerv felügyeli, így az ilyen minőség-tanúsításnak akkora lesz a hitele, hogy a beérkező áruk vizsgálatát egyre szűkebb körre lehet korlátozni, sőt teljesen meg lehet szüntetni.

Egy ilyen nemzetközi tanúsítási rendszert az elektronikai alkatrészekre a villamosipar világ-szabványait kidolgozó bizottság, az IEC hozott létre, IECQ néven. Hazánk tagsági fokozatának növelése ügyében tett intézkedések adják az alkalmat arra, hogy a Rendszer célkitűzéseiről rövid ismertetést adjunk, és vázoljuk a hazai elképzeléseket, tennivalókat.

Beérkezett: 1986. VII. 18. (H)

OCSKAY IMRE

A Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán 1954-ben diplomázott. 1960-ig a Puskás Tivadar Távközlési Technikumban végzett oktató-nevelő munkát, majd 1977-ig a villamosipari

szabványosítást irányította. Azóta a laboratórium-akkreditálás és minőség-tanúsítás nemzetközi szerveiben (ILAC, IEC-EE, IECQ) képviseli a hazai érdekeket, ill. szervezi az ország iparának bekapcsolódását. Számos szakmai cikke is ezen tárgykörben jelent meg.

A Rendszer általános ismertetése

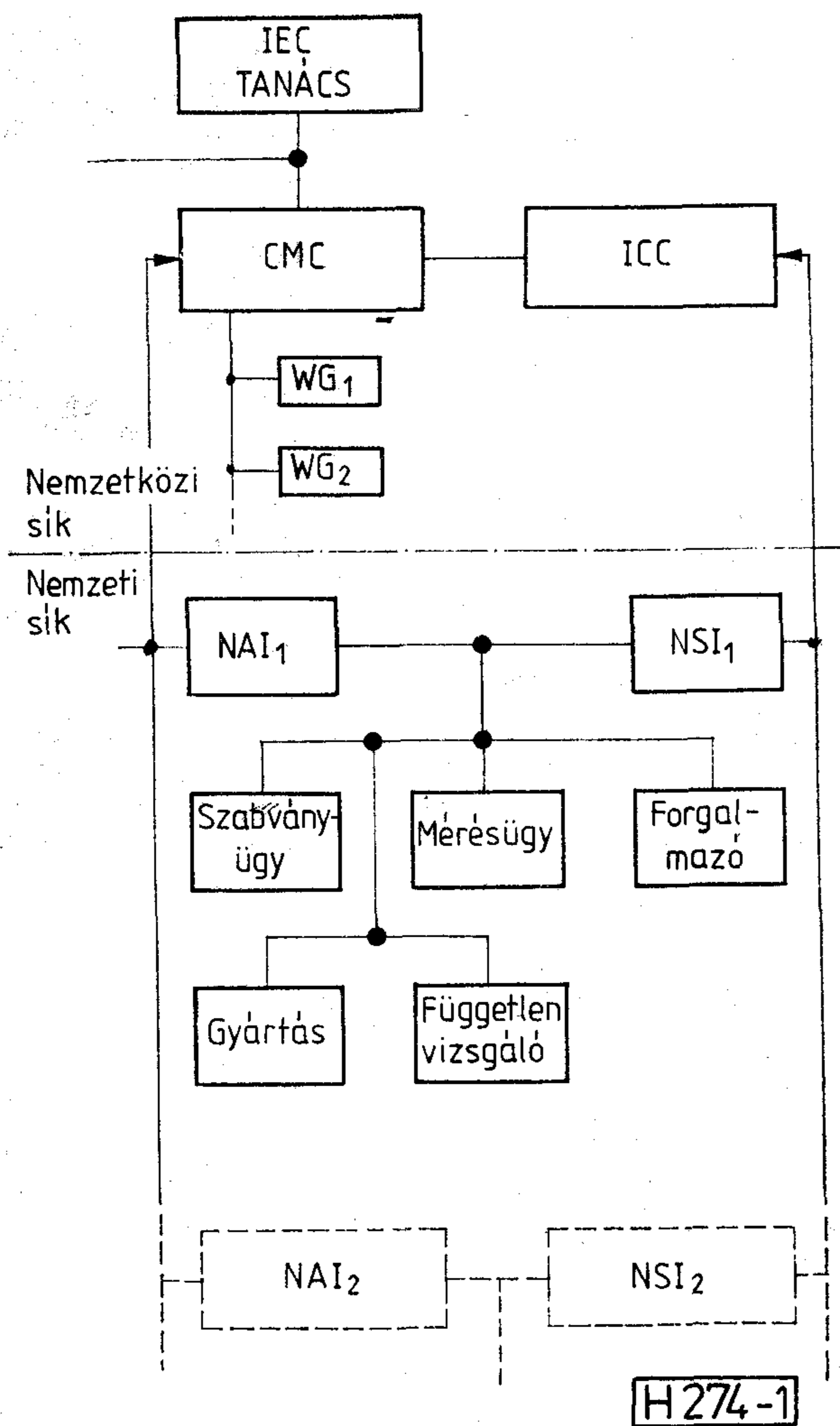
Az Elektronikai Alkatrészek IEC Minősítési Rendszerét, az IECQ-t azzal az alapcélkitűzéssel hozták létre, hogy elősegítse a belföldi és a nemzetközi árucserét azáltal, hogy a terméknek, a felhasználónál végzett ismételt vizsgálatától (idegenáruellenőrzéstől, approbálástól) el lehessen tekinteni. A gyártó minőségellenőrzésében, illetve minőség-tanúsításában meg lehessen bízni és a tételről kiállított minőségi bizonyítványt — az országhatáron kívül is — kölcsönösen el lehessen fogadni. A Rendszerben jóváhagyott gyártó tevékenységét ugyanis — egy nemzetközileg egyeztetett eljárási szabályzatnak megfelelően — egy nemzeti szervezet rendszeresen felügyeli. A Rendszerben csak olyan alkatrészek szállíthatók, amelyek megfelelnek az IEC szabványok előírásainak.

A Rendszer előnyös tehát az elektronikus berendezések gyártójának, mert IEC minőségű, tanúsított alkatrészt kaphat, amelyet nem kell idegenáruellenőrzésnek alávetnie. Előnyös az alkatrészgyártónak is, mert exportszállítás esetén nem kell várnia az importáló ország előzetes vizsgálatának eredményére, hiszen a tagállamok kölcsönösen elfogadják egymás tanúsítványait. Ezen túlmenően az IECQ szállítóként való jóváhagyás jelentős presztizsnövekedést jelent.

A Rendszert elsősorban a nagy tömegben gyártott alkatrészekre dolgozták ki, de most terjesztik ki a kisebb darabszámban készülő vagy különleges áramkörökre (például berendezésorientált áramkörre, nyomtatott áramkörre).

Az IEC Tanácsának felügyelete alatt működő Rendszert a Tanúsítási Vezető Testület (CMC) irányítja (lásd az 1. ábrát is). A CMC a résztvevő országok képviselőiből áll.

A Felügyeleti Szerveket Koordináló Bizottság (ICC) tevékenységéért a CMC-nek felelős. Ő hagyja jóvá a Nemzeti Felügyeleti Szervet (az NSI-t) és fő



1. ábra. Az IEC tanúsítási rendszerének felépítése. A betűk magyarázata: IEC=Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság; CMC=Tanúsítási Vezető Testület; ICC==Felügyeleti Szerveket Koordináló Bizottság; NSI==Nemzeti Felügyeleti Szerv; NAI=Nemzeti Meghatalmazott Intézmény; WG=Munkacsoport

tevékenysége arra irányul, hogy a minősítési, illetve a tanúsítási eljárás egységességét felügyelje.

Nemzeti szervezet

A Rendszert a tagországokban egy erre alakult nemzeti szervezet fogja össze. Vezetője a Nemzeti Meghatalmazott Intézmény (NAI). A NAI fogja össze az ország érdekelt intézményeit (például: gyártók, felhasználók, szabványosítók, kereskedelem, hitelesítés stb.) és az ő funkciója, hogy az ország nevében képviselőt jelöljön a CMC-be és az ICC-be.

A másik fontos nemzeti intézmény az ún. Felügyeleti Szerv, az NSI, amelyet a Rendszerben hivatalosan is jóvá kell hagyatni (akkreditáltatni). Funkciója, hogy az országban végzett minősítést, tanúsítást a gyártóknál felügyelje. E munkába bevonhat jóváhagyott laboratóriumokat. A műszerek rendszeres hitelesítését azonban egy elismert mérésügyi szervezetnek kell végeznie.

A Rendszer az IEC szabványok használatán alapul, amelyekben minőségi követelmények sze-

repelnek. E szabványokat és más, a Rendszerben alapvető dokumentumokat a nemzeti szabványosító szervezet honosítja (veszi át nemzeti szabványként vagy ismeri el mértékadó dokumentumként).

Jog a tanúsításra

A tagságnak két fokozata van: az egyszerű részvétel (nem tanúsító országgént), amely az ügyek figyelemmel kísérését jelenti és a tanúsításra is jogosító fokozat. Ez utóbbi elnyerése érdekében kell létre hozni az előzőekben ismertetett nemzeti szervezetet. A tanúsítási jog elnyerésének kritikus feltétele, hogy az országban a kijelölt minőségfelügyeleti szervet, az NSI-t a nemzetközi testület hivatalosan is elfogadja (akkreditálja). Az elfogadás egy páratlan szakértőkből álló csoport helyszíni vizsgálata alapján történik, amelynek során ellenőrzik a nemzeti szervezet és a felügyeleti szerv alkalmasságát. Ha mindent rendben találnak, az ország jogosulttá válik, hogy jóváhagyja azokat a gyártókat, akik a Rendszer feltételei szerinti szállításban érdekeltek, és feljogosítsa őket a termékek minőségének tanúsítására.

A Rendszernek elsősorban az IEC tagországai lehetnek tagjai. Időközben kidolgozták azokat a feltételeket is, amelyek teljesítésével egy nem IEC tagország gyártója is bekapcsolódhat a tanúsítási tevékenységbe. A tagság további feltétele, hogy az ország elismerje (hátrányos megkülönböztetés nélkül) a másik ország jóváhagyott gyártóját, forgalmazóját, vizsgálólaboratóriumát és minőségi bizonyítványát (tanúsítványát), amelyet az akkreditált nemzeti szervezet, az NSI felügyeletével bocsátottak ki.

Jelenleg minden fejlett elektronikai iparral bíró ország tagja a Rendszernek, szám szerint 22-en. A szocialista országok közül hazánk, Kína, Csehszlovákia, a Szovjetunió és Lengyelország vesz részt.

A tagországok közül eddig 13 ország akkreditáltatta NSI-jét, köztük a Szovjetunió is. Hazánk kijelölt NSI-jének, a MEEI-nek akkreditáltatása a soronkövetkező feladatok egyike.

A nemzetközi Rendszer helyzete

A villamosipari világszabványokat kidolgozó szerv, az IEC 1976-ban hívta életre tanúsítási Rendszerét, az IECQ-t, amelynek a gyakorlati beindulásig sok adminisztratív feladatot kellett végrehajtania.

Ezek közé tartozott az Alapszabályzat és az Eljárási Szabályzat kidolgozása, továbbá az ügyiratok egyeztetése, amelyek segítségével a Rendszer működése egyöntetűvé válik. Ilyen például a vizsgálólaboratóriumok jóváhagyási rendje, a gyárak minőségügyi felügyeletének egyeztetett mintája, a jóváhagyott alkatrészek hivatalos jegyzékének felépítése és tartalma stb.

Az adminisztratív teendőkön túlmenően a jelentkező NSI-k akkreditálását is meg kellett szerveznie, amely az érdekelt NSI-k kijelölt szakértőinek körvizsgálatával valósult meg. Ehhez a jelöltnek előzetesen próbaminősítést is kellett végeznie (2—3 terméken).

Mindezek megszervezése után az operatív működés 1982. január 1-től indult. Az első termék, amelyre egy amerikai cég megkapta a jogosítást (az ún. alkalmassági jóváhagyást), egy tantálkondenzátor volt (1983. szeptembere). Azóta számos terméket, céget, vizsgálólaboratóriumot és független forgalmazót hagytak jóvá.

Létrejött tehát egy olyan világszervezet, amely kölcsönös elismerésen alapuló tanúsítási tevékenységet szervezett, és amely a közeljövőben várhatóan gyorsan eléri, hogy a tanúsított minősítésű alkatrész előnyt élvezzen a piacon a berendezésgyártó vásárlóknál.

Hazai körkép

Hazánk az elektronikai alkatrészgyártásban és ezekből elektronikus berendezések összeépítésében nagy hagyományokkal rendelkezik.

Mivel mind az alkatrészgyártók, mind a berendezésgyártók érdekeltek az exportban, és mivel várhatóan csak nemzetközi tanúsítási okmánnyal rendelkező alkatrészt lehet majd exportálni (közvetlenül vagy berendezésbe építve), az IECQ rendszert figyelemmel kísértük. Gyakorlatilag valamennyi érdekelt gyártó, de az ágazat irányítása, továbbá az érdekelt társhatóságok is külkereskedelmi érdekeink szempontjából lényegesnek tartották, hogy Magyarország az IECQ rendszer tagja legyen. Ez az előfeltétele ugyanis, hogy mielőbb tanúsított minőségű alkatrészt szállíthassunk külföldre, illetőleg a berendezésekbe is tanúsított minőségű alkatrészt építhessünk. Evégből a Rendszer megalakulásakor, 1976-ban kértük felvételünket. Tagsági fokozatunk nem minősítő jogú. Ahhoz, hogy a minősítő jogú fokozatot elérjük, a következő teendők merültek fel:

Létre kellett hozni egy együttműködő nemzeti szervezetet, amely a következő intézményekből áll:

- Nemzeti Meghatalmazott Intézmény (NAI),
- Nemzeti Felügyeleti Szerv (NSI),
- Nemzeti Szabványosító Szervezet (NSO),
- Nemzeti Mérésügyi Szolgálat (NCS).

E szervek feladatkörét a Rendszer Szabályzatai részletezik. Ennek figyelembevételével a következőkben azt elemezzük, hogy az egyes szervek funkcióit eddig mely hazai szerv látta el, illetve melyeket tekinthetünk érdekeltnek.

(Megjegyezzük, hogy a Rendszer Szabályzatait az irodalomjegyzékben felsorolt szabványjellegű dokumentumok veszik át.)

Nemzeti Meghatalmazott Intézmény (NAI)

Ilyen szerv az IECQ megjelenése előtt az országban nem létezett. Mivel a mozgalom az IEC keretei között jött létre, az ügyet a Magyar Szabványügyi Hivatal karolta fel, lévén az IEC-nek a Hivatal a tagja.

Nemzeti Felügyeleti Szerv

E funkcióra olyan vizsgálóintézet (laboratórium) kijelölése és nemzetközi akkreditáltatása szüksé-

ges, amely mérőeszközökkel kellően felszerelt és tapasztalata van az alkatrész minősítésében.

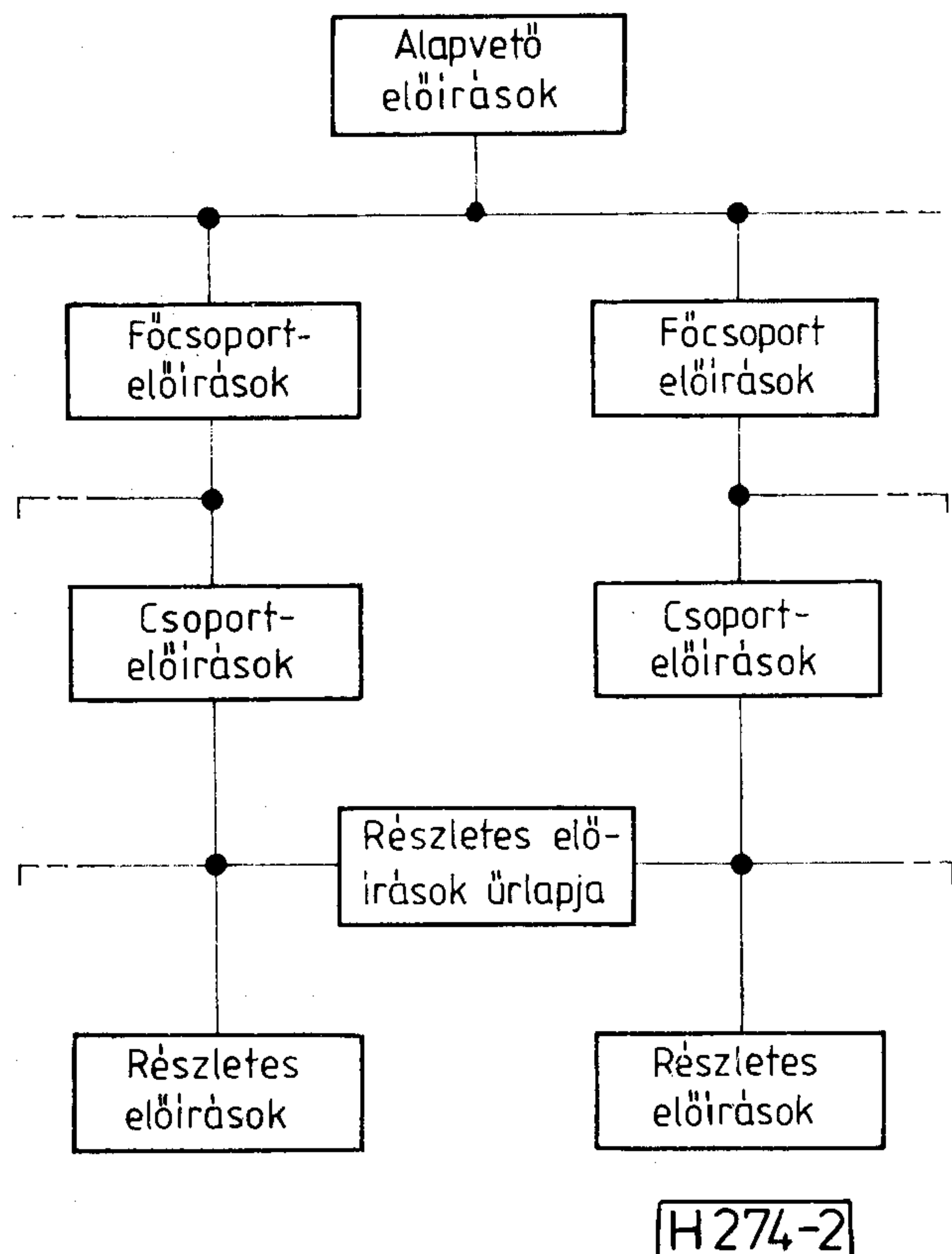
Magyarországon az alkatrész „hatósági” minősítésével a Magyar Elektrotechnikai Ellenőrző Intézet, a MEEI van megbízva 1959 óta. Az azóta eltelt időszak alatt a MEEI-ben jelentős vizsgálati kapacitást fejlesztettek ki, a fontosabb alkatrészterületek minősítésére. A szellemi kapacitás is rendelkezésünkre áll.

A MEEI-nek NSI-ként való kijelölését az teszi indokolttá, illetve az érdekeltséget az motiválja, hogy a nemzetközi akkreditálás jelentős presztizsnövekedést hoz számára. A hivatalos elismerés — ezen túlmenően — arra is lehetőséget ad, hogy szükség esetén a szomszédos országok részére vizsgálatokat végezzen, és NSI funkciót lásson el addig, amíg ezek vizsgálóintézetének akkreditálására nem kerül sor.

Mindezek alapján — sok előkészítő tárgyalás eredményeként — a MEEI-t felettes hatóságának illetékes miniszterhelyettese hivatalosan is kijelölte. Ezek után megkezdhetővé vált a nemzetközi akkreditálásra való felkészülés.

Nemzeti Szabványosító Szervezet

Ha egy résztvevő ország a Rendszert valamilyen alkatrész tekintetében alkalmazni kívánja, akkor az alkatrészre vonatkozó IEC-szabványt el kell fogadnia.



H274-2

2. ábra. Az IECQ előírásrendszerének hierarchiája. Megjegyezzük, hogy a következő elnevezések is használatosak: alapszabványok, termékfőcsoportszabványok, termékcsoportszabványok, részletes termékszabvány-ürlapok, részletes termékszabványok

Ez történhet közvetlen alkalmazással vagy azonos műszaki tartalmú nemzeti szabvány kiadása útján. E szabály miatt — az eddigi két szerven túlmenően — ki kell jelölni az együttműködő nemzeti szabványosító szervezetet is.

Ez a szervezet Magyarországon gyakorlatilag (az MSZH-ban és a magyar Híradástechnikai Egyesülésnél) rendelkezésre áll, és jól funkcionáló ágazati és országos szabványokat képes kibocsátani. A terület szabványai egymásra épülő rendszert alkotnak, amelynek összefüggését a 2. ábrán láthatjuk.

Nemzeti Mérésügyi Szolgálat

Hazánkban a mérésügynek van központi szerve: az Országos Mérésügyi Hivatal. Irányításával folyik a mérőeszközök hitelesítése és rendszeres ellenőrzése. Az IECQ részére végzendő feladatok semmi olyan új követelményt nem jelentenek, amelyek az eddigi tevékenységbe ne volnának beilleszthetők.

Az OMH részére némi közvetlen érdekeltséget az IECQ-ba való belépésünk azonban azáltal jelent, hogy a hitelesítési igény a gyárak, a vizsgálólaboratóriumok és a MEEI-részéről némileg nő, és a hitelesítés díjköteles.

A gyártók érdekeltsége

Az IECQ nemzetközi tevékenységben arra is van lehetőség, hogy az ország független forgalmazó(ka)t és független vizsgálólaboratórium(ka)t kapcsoljon be. A független forgalmazói szerepkörre az Elektromodul jön számításba.

Független vizsgálólaboratórium jóváhagyására elsősorban azokon a vizsgálati területeken van szükség, ahol a MEEI kapacitása kiegészítésre szorul (pl. a ferrit).

Ami az alkatrészgyártókat illeti, eddig a következők nyilvánították ki érdekeltségüket: Híradástechnikai Anyagok Gyára, KŐPORC Elektronikai Alkatrész és Műszaki Kerámiagyártó Vállalat, Mikroelektronikai Vállalat, GAMMA Művek, Mechanikai Művek, REMIX Rádiótechnikai Vállalat, KONTAKTA Alkatrészgyár, Tungstram Rt. A berendezésgyártó vállalatok közül a hazai csatlakozást előkészítendő a Mechanikai Laboratórium, a VIDEOTON, a BHG és a Híradástechnikai Szövetkezet kapcsolódott be.

Megjegyezzük, hogy a REMIX egyes alkatrészeinek kedvező eredményű próbaminősítésére is sor került.

A hazai tevékenység eddigi eredményei

Mivel a nemzetközi IECQ Rendszert zömében publikált rendelkezések (szabályzatok és szabványok) szabályozzák, amelyek kellő részletességgel rögzítik a nemzeti rendszer feladatait, munkamódszerét, kialakítását, az elmúlt években a törekvéseink a következők voltak:

— folyamatosan fenntartani az IECQ egyszerű tagságot és ezen keresztül figyelemmel kíséreni a nemzetközi eredményeket,

— kialakítani a tanúsító tagsághoz elengedhetetlen nemzeti szervezetet,

— egyes alkatrészgyártókra és náluk néhány alkatrésze koncentrálni elérni az alkatrész IECQ minőségét,

— honosítani (magyar nyelven kiadni) a szükséges nemzetközi dokumentumokat, hogy

— az ország folyamodhassék a minősítő jogért; azaz jóváhagyják nemzeti nyilatkozatát és akkreditálják NSI-jét.

A célkitűzések szerint Magyarországnak tehát be kell lépnie az IECQ-ba és meg kell szereznie a minősítő tagsági státust. E célkitűzés első része teljesült, mert 1976-ban, alapítótagként beléptünk, de az „első forduló” során a MEEI akkreditáltatását nem tudtuk előkészíteni. Ennek oka egyrészt a főhatóság átszervezésében, másrészt az EKFP jóváhagyásának elhúzódásában keresendő.

Akkoriban — egyes szakértők szerint — még sem a MEEI, sem gyártóink, sem gyártmányaik nem álltak volna ki egy külföldi fél által végzett ellenőrzést. A többi ország felülvizsgálatáról időközben megismert adatok azonban arra mutattak, hogy már akkor is sikerrel pályázhattunk volna, mert egyes gyárak és ezek egyes termékei elérik a kívánt színvonalat.

Nemzeti nyilatkozat

A Nemzeti Nyilatkozat az IECQ ügyrendje értelmében egyfajta szerződés a folyamodó ország és az IECQ között. Ebben pontosan le kell írni, hogy az ország mely szervei és milyen módon teljesítik az IECQ ügyrendjét. Nemzeti Nyilatkozatunk első tervezetét még 1979-ben benyújtottuk. A második tervezet benyújtására — az előzőekben ismertetett okok miatt — nem került sor.

A nemzetközi véleményezés, továbbá az időközben jóváhagyott többi nemzeti nyilatkozat alapján új tervezet készült. Ennek hazai egyeztetése viszonylag hosszú időt és számos tárgyalást igényelt. A végleges szöveg azonban elkészült, és az IECQ-hoz kiküldésre került. Ennek alapján a közeljövőben várható, hogy az IECQ tervezetünket érdemben felülvizsgálja, és kedvező eredmény esetén, hazánk is minősítő jogú taggá válhat. Ez lehetővé teszi majd, hogy alkatrészeinket olyan minőségtanúsítási okmánnyal szállítsuk, amelyet szerte a világon, újabb vizsgálat és egyéb hátrányos megkülönböztetés nélkül, kölcsönösen elfogadnak.

Összegezés

Az elektronikai alkatrészek területén az IEC kialakított egy olyan minőségtanúsítási rendszert, amely jól funkcionál. Sok előkészítő tárgyalás eredményeként sikerült elérni, hogy a piacon az első IECQ minősítésű termékek is megjelentek.

A magyar elektronikai alkatrészgyártásnak is alapvető érdekévé vált, hogy hazánk is minősítő jogú országgá váljék. Ezt előkészítendő több intézkedés

történt: kialakultak a hazai együttműködő szervezetek, megjelentek azok a szabványjellegű dokumentumok, amelyek átveszik az IECQ Szabályzatait, folyik a felkészülés, hogy a MEEI akkreditálása sikeres lehessen, és egyes alkatrészgyártásainkban is IEC minőségű termékek gyártása indult be. Az ún. nemzeti nyilatkozatnak az IECQ-hoz való továbbítása alapján remélhető, hogy az érdekeltek összefogásának a közeljövőben meglesz az eredménye.

I R O D A L O M

- [1] MI 18961 és MI 18961—84 M (1986) Elektronikai Alkatrészek IEC minősítési rendszerének (IECQ) alapszabályzata.
- [2] MI 18962/1 és MI 18962/1—84 K (1986) Elektronikai alkatrészek IEC minősítési rendszerének (IECQ) eljárási szabályzata. Első rész: 1—8. fejezet.
- [3] MI 18962/2—84—. Második rész: 9—14. fejezet.
- [4] MI 18962/3—85. Harmadik rész: 15. fejezet: Nem tagországbeli gyártók, forgalmazók és független vizsgálólaboratóriumok részvétele a Rendszerben.
- [5] MI 18962/4—85—. Negyedik rész: 16. fejezet: Döntőbizottság és fellebbezés.

Nívódíjasaink

1987. április 1-én az ORION Vállalatnál ünnepélyes keretek között zajlott le a HIRADÁSTECHNIKA folyóirat 1986 évi az arra érdemes cikkíróknak járó nívódíjak átadása.

Kovács László műszaki igazgató üdvözi a Híradástechnika folyóirat szerkesztőbizottságát és a vendégeket.

Angyal László köszönti a házigazdát és az új nívódíjasokat. Rövid beszámolót tart a szerkesztőbizottság 1986 évi munkájáról. A hat híradástechnikai vállalat (BHG, MEV, ORION, REMIX, TKI, TERTA) nagylelkű anyagi hozzájárulásának köszönhető a folyóirat stabilis pénzügyi helyzete. A vállalatok által delegált szerkesztőbizottság munkájának eredménye jelentkezik a lap hasábjain. Az 1986-os évfolyamban 4 célszámot sikerült megjelentetni: 1986/5. szám, melyet dr. Lajtha György szerkesztett a minőség, megbízhatóság és gazdaságosság kérdéseit vette vizsgálat alá a HTE kecskeméti szemináriumának eredményei alapján. Az 1986/6. számot dr. Baranyi András szerkesztette emléket állítva dr. Almássy Györgynek, a HTE volt főtítkárának. Barátai és munkatársai értékelték sokoldalú munkásságát, emberi magatartását. Az 1986/10. szám a 90 éves születésnapját ünneplő TUNGSRAM Részvénytársaságot mutatta be az olvasóknak, mely Mészáros Sándor közreműködésével került megjelentetésre. Az 1986/11. számot Horváth Imre és Angyal László közösen szerkesztette, mely a BHG Híradástechnikai Vállalat eredményeiről és sikereiről ad számot. Az 1986-os év különös jelentőségű a BHG életében, miután ez az esztendő volt az amelyben még Berecz Frigyes vezette a vállalatot. Megragadva az alkalmat a találkozó minden tagja további sikereket kívánt Berecz Frigyesnek miniszterelnökhelyettesi beosztásához is. Néhány célszám (VDE, MEV, TERTA) az idei évfolyam szerkesztői tervében is szerepel.

A részletes elemző, értékelő beszámoló után a rovatgazda vállalatok műszaki igazgatói adták át a nívódíjakat a szerzőknek. Külön említésre méltó az a mély tárgyilagos elemzés, ahogy a vállalatok műszaki vezetői a nívódíjjal elismert cikkeket méltatták, kiemelve azt, hogy azok hogyan szolgálják a vállalat műszaki, tudományos, gazdasági életét.

A HIRADÁSTECHNIKA 1986 évi nívódíjasai

BHG rovat: Molnár Béla: Az EP alközpont család (1986/11.)
Szegehy István: DIPEX software rendszer (1986/11.)

Regőczy István: A LOTRIMOS üzemfelügyeleti és karbantartórendszer gyártási technológiája (1986/11.)

MEV rovat: Szelőczey László—Réti Sándor—Dr. Kormány Teréz: Belső getterezés a Siszettechnológiában (1986/9.)
Dr. Bársony István: Hol a Határ? (1986/2.)

ORION rovat: Dr. Csernoch János: Differenciál erősítés és differenciál fázis számítása mikro-hullámú televíziós összeköttetésnél (1986/8.)

REMIK rovat: Mészáros Sándor: A 90 éves TUNGSRAM vevőcsőgyártásának története (1986/10.)

TKI rovat: Dr. Izsó Miklós—Mészáros Sándor: Elektronsugárcsöves megjelenítők ergonomiai vizsgálata és minősítése (1986/10.)
Blum Endre: A CCITT 7-es jelzésrendszere és az Integrált Szolgáltatású Digitális Hálózat (1986/1.)

Dr. Hanzó Lajos—Hinsenkamp László—dr. Osváth László—Paksy Géza: Kéthuzaos duplex alapsávi digitális átvitel realizációs lehetőségei (1986/1.)

TERTA rovat: Boros Dezső: Átviteltechnikai berendezések tápáram ellátása (1986/2.)
Somodi Gyula: Számítástechnikai kiszekrény család (1986/4.)

Az ünnepi ülést dr. Tófalvi Gyula szavai zárták be. Főszerkesztőnk beszámolt azokról a sikerekről és kudarcokról, amelyek a szerkesztőbizottság 1986 évi munkáját jellemezték. Hosszan részletezte azokat a küzdelmeket, amelyeket folyóiratunk késésének felszámolásáért végeztek a kiadóval és a nyomdával. Külön kiemelte azokat a cikkeket is, amelyek ma ugyan nem kaptak nívó díjat, de folyóiratunk tudományos színvonalát rendkívül emelték. Megemlítette többek között az alábbi felsorolt cikkeket. Göblös János: Remix fejlesztési célkitűzései a VII. ötéves tervben, dr. Csurgay Árpád és hét munkatársa: Automaták alkalmazása az elektronikai tervezésben, dr. Csibi Sándor: ARS INFORMATIKA. Számvetés a Távközlési Kutató Intézet 35. születésnapjára és dr. Baranyi András három magyar és négy szovjet munkatárssal íródott INTERCSAT: csatornaképzőberendezés az Inter tersputnyik nemzetközi hírközlő rendszer számára c. cikkét.

ARM típusú távbeszélő központok öndiagnosztikai (centralograph) funkciója a LOTRIMOS üzemfelügyeleti rendszerben

PESZLEG JÓZSEF
BHG Híradástechnikai Vállalat



ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk a BHG Híradástechnikai Vállalat által kifejlesztett és gyártott, az ARM távbeszélő központok öndiagnosztikai (centralograph) funkcióit kiszolgáló, mikroprocesszoros TPV (tárolt program vezérlésű) mérőberendezés felépítését és szolgáltatásait ismerteti. A berendezés a hagyományos centralograph-nyomtatók helyére csatlakozik, érzékeli, tárolja a központ hibáüzeneteit és speciális programokkal hatékonyan támogatja a karbantartó személyzet hibafeltáró és behatároló munkáját.

1. Bevezetés

A BHG Híradástechnikai Vállalat az 1980-as évek eleje óta gyárt üzemfelügyeleti rendszereket elektromechanikus távbeszélő központokhoz. Ezeknek a rendszereknek a fő jellemzői: a magas mérőpontszám (amely a központ szinte valamennyi áramkörének egyedi mérését lehetővé teszi), a multi-mikroprocesszoros vezérlés (Z-80 típusú mikroprocesszor-rendszerrel) és a mért adatok rendszerezett, helyi feldolgozása. Ez utóbbi jellemző azt jelenti, hogy a mért adatok feldolgozásának eredményei magában a távbeszélő központban a karbantartó személyzet rendelkezésére állnak. A kezelő nemcsak a primer mérési eredményeket jelentő működésszámokat és tartásidőket tudja a berendezésekből kinyerni, hanem származtatott, számított forgalmi és statisztikai paramétereket, összesített, halmozott és átlagolt jelentéseket is a videoterminal képernyőjén vagy nyomtató berendezésen.

Az üzemfelügyeleti rendszerek így a helyi karbantartás hatékony eszközei, az adekvát szervezeti módosító intézkedésekkel együtt jelentősen növelik a hagyományos felépítésű távbeszélő központ teljesítményét, forgalomlebonnyoló képességét, üzembiztonságát [1].

Az ARM típusú távbeszélő központokat elterjedten alkalmazzák nemcsak a hazai, hanem több más európai hálózat tranzitsíkján. A crossbar-rendszerű központ megfelelő karbantartás mellett széles szolgáltatási kört valósít meg. Figyelembe véve egy távbeszélő központ élettartamát — és azt a tényt, hogy a típusból jelenleg is folynak telepítések — legalább az ezredfordulóig az ARM központok általánosan használatban lesznek.

Ez a felismerés fordította a BHG figyelmét arra, hogy üzemfelügyeleti rendszerét először az ARM központokra fejlessze ki, illetve komplettírozza. (Az azóta eltelt időben a rendszer ARF illetve

PESZLEG JÓZSEF

1978-ban szerzett villamosmérnöki diplomát a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karának Híradástechnika Szakán. Azóta a BHG Híradástechnikai Vállalat Fejlesztési Intézetében dolgozik, gyártmányfejlesztő mérnökként. Itt elsősorban a LOTRIMOS

üzemfelügyeleti rendszer software fejlesztésével foglalkozik. Szakmai érdeklődése: ember-gép kapcsolat szervezése mérőberendezésekben, forgalommérési adatokfeldolgozó programjai, tárolt program vezérlésű autonóm mérőegységek, távbeszélő központok forgalmi és statisztikai adatainak mérésére és feldolgozására.

7A2 — rotary — változata is gyártásba került, de a berendezés hardware felépítése elvileg bármely központtípus felügyeletére alkalmassá tehető [3].

Az ARM központok központi (közös vezérlő) áramkörei felügyeletének fontosságát már a típust kifejlesztő svéd LM Ericsson is felismerte és ehhez egy hatékony rendszert épített be a központba. Ennek az öndiagnosztikai rendszernek a lényege úgy fogalmazható meg, hogy ha a központ hibát — elakadást — észlel önmagán, akkor az adott hívás felépítésében résztvevő közös áramköröket azonosítja, és kóddal megjelölve kinyomtatja.

A hiba ismétlődése esetén a kinyomtatott listán a hibás áramkör nagy valószínűséggel gyakran szerepel. A gyakorlott karbantartó műszerész ezt fel is ismeri, hiszen a kinyomtatott listán az azonos funkciójú áramkörök kódjai mindig azonos nyomtatási pozícióban szerepelnek, egymás alatt.

Az ARM központoknak ezt az öndiagnosztikai rendszerét centralograph-nak (cph) nevezik.

A funkciónak a napi karbantartáson kívül igen nagy jelentősége van a központ beüzemelési vizsgálataiban is.

Az öndiagnosztikai rendszer szintén elektromechanikus felépítésű, azonosító és vezérlő jel-fogóásvokból, keretektől és mechanikus nyomtatókból áll. A nyomtatók száma a központ méretétől függően 1—4.

A centralograph-funkció az évek során jól bevált a közös áramkörök lokális hibáinak javításában és a karbantartó személyzet megszokta, használata beidegződött. A rendelkezésre álló centralograph-mérőpontokon megjelenő, szekvenciális jellegű információ mindazonáltal nem volt beilleszthető a BHG nagy mérőpontszámú üzemfelügyeleti rendszerébe, noha az integrálásra vonatkozó vevői igény ezt követelte.

Ezért fejlesztettünk ki egy 200 bemeneti mérőponttal rendelkező, tárolt program vezérlésű (TPV) autonóm mikroprocesszoros hardware egységet, amely a mechanikus cph-nyomtatók helyére fel-

Beérkezett: 1987. III. 18. (#)

csatlakoztatva érzékeli és felismeri a hibaüzeneteket, eltárolja azokat, és a kezelő személyzetnek hatékony támogatást nyújt a hibahatárolásban. A berendezés biztosítja mindazt a komfortot, amelyet a szintén TPV multiprocesszoros üzemfelügyeleti nagyberendezéseknél a felhasználók már megszoktak és elvárnak.

Az egység az üzemfelügyeleti rendszer elemeiből épül fel, gyorsabb hibafelismerést tesz lehetővé, mert a hibás áramkör azonosítását hatékony programokkal segíti. Ugyanakkor feleslegessé teszi a tőkés importból (egyre nehezebben) beszerezhető, speciális felépítésű, mechanikus jellegénél fogva megbízhatatlan és speciális papírt igénylő, drága cph-nyomtatókat.

Az egység önállóan is telepíthető, de opcionálisan együttműködhet a multiprocesszoros üzemfelügyeleti rendszerrel, illetve azon keresztül a majdan kiépítendő üzemfelügyeleti hálózat fölérendelt számítógépeivel.

Egy egység alkalmas a maximálisan kiépített ARM központ mind a négy centralograph-jának kezelésére.

A berendezés már mintegy tucatnyi, különböző méretű távbeszélő központban működik hazánkban, Csehszlovákiában és a Német Demokratikus Köztársaságban.

2. Hibaüzenetek az ARM központokban

Ha hiba keletkezik egy ARM központ kódvevőjében, vizsgáló blokkjában vagy marker áramkörében, akkor a kódvevő behívja a centralographot, amely regisztrálja az érintett szerelvény állapotát.

A megfelelő fogadó jelfogósáv azonosítja a behívó kódvevőt, majd a beazonosított kódvevő azonosítja az adott kapcsolási szakaszban résztvevő többi közös áramkört (markert, viamarkert, vizsgálóblokkot stb.).

A centralograph keret az azonosítást impulzus-sorozatok kiküldésével végzi; a visszaérkező impulzussorozatok maradványainak számossága alkotja az azonosított áramkör kódját. Ezek az impulzussorozatok vezérlik a mechanikus cph-nyomtató számkerekeinek a megfelelő pozícióba történő elfordítását.

Egy teljes hibaüzenet 20 vagy 40 kódból áll, attól függően, hogy a kapcsolási folyamat mennyire volt előrehaladott. Az üzenet a következő egységek kódjait tartalmazza (feltéve, hogy a kapcsolási fázis eljutott odáig): viamarker, regisztercsoport és a csoporton belüli regiszter, az esetleges alternatív irány, térfél, vizsgáló blokk, kimenő vonalcsatlakozó, marker, biztosítójelfogó, bejövő 200-as csoport, kimenő kétszáz, VR-jelfogó, jelölő rudak és hidak, illetve maximálisan az első öt hívószám [4].

A felsorolásból látható, hogy az elakadt hívás útja meglehetősen jól nyomon követhető.

A hibaüzenet tartalmaz még egy valószínű hibaok-kódot is, a karbantartó általában ez alapján kezdi meg az hibakeresést.

Hibaüzenet nemcsak akkor keletkezik, ha egy áramköri egység fizikailag meghibásodott, hanem bármilyen egyéb, elakadást kiváltó — pl. forgal-

mi — okból is. Ezeknek az egyedi és egyszeri eseti hibaüzeneteknek nincs gyakorlati jelentőségük a karbantartás szempontjából. Egy valós hibaok esetén viszont hibaüzenet generálódik minden olyan alkalommal, amikor a hibás áramkör működése következne a kapcsolási folyamatban.

Ezen tulajdonságokból fakad a hagyományos centralograph funkció két lényeges hátránya:

- a nem valós hibaokot jelölő hibaüzenetek is megjelennek a mechanikus nyomtató szalagján, és így nehezítik a valós hibaokok összetartozó üzeneteinek felfedését;
- a valós hibaok mindaddig hibaüzenetet generál, amíg a forrást ki nem blokkolják vagy a hibát meg nem javítják, vagyis az azonos — és már újdonságot nem jelentő — hibaüzenetek tömege elfedi az újonnan jelentkező felfedetlen hibaüzeneteket.

3. Mérőpontok

Mint már említettük, berendezésünk a hagyományos centralograph-nyomtatók helyén csatlakozik a központ felé. A fejlesztés során lényeges szempont volt, hogy a meglévő vezetékeket, vagy műszakilag könnyen elérhető pontokat kell csatlakozásra felhasználni.

A berendezéshez a mechanikus nyomtató meglévő negyven vezetékén kívül csak egy indító és egy hibajelző vezeték kell többletként bekábelezni (centralographonként).

Az indító vezeték a hibaüzenet kezdetét jelzi (helyettesítve a mechanikus nyomtató rugós retesz-előjét); a hibajelző vezeték az azonosító impulzusok vétele során a jelfogós keret által felismert zárlatokat jelzi (ezekben az esetekben a hibaüzenet általában értékelhetetlen lesz).

A mérőpontokat, melyeken — 48 Volt és földpotenciál közötti, jelfogókontaktusoktól származó zajos, prellés impulzusok vannak — az üzemfelügyeleti nagyberendezésekben már bevált illesztő áramkörök alakítják át és mintegy 10 ms-os időállandóval integrálják azokat. A jelfogóműködés okozta zavarok így teljes mértékben kiküszöbölhetők.

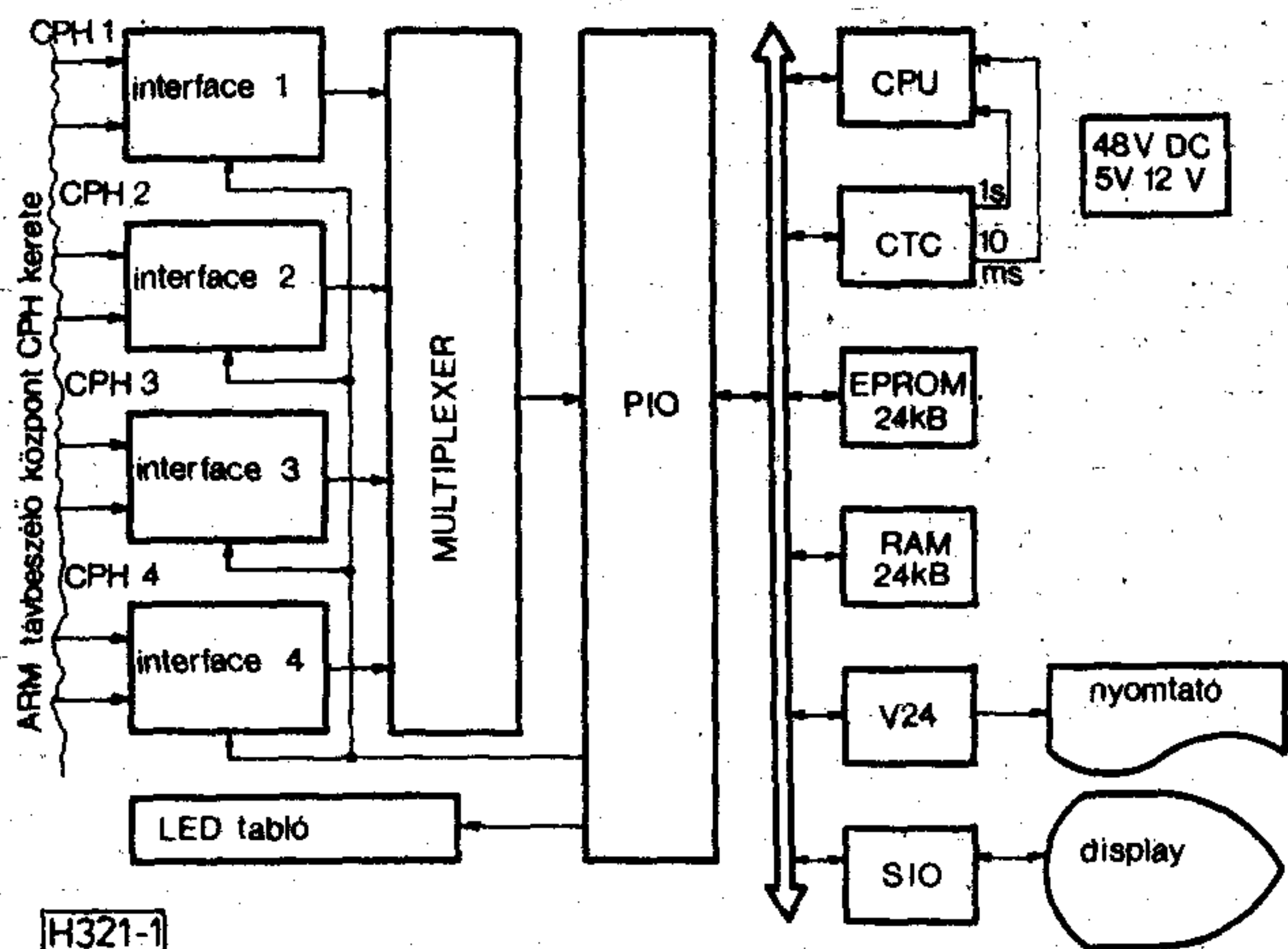
A bemeneti pontokon megjelenő impulzusokat a TPV mikroprocesszoros rendszer 10 ms-os ciklusidővel letapogatja, mintegy —22 V-os billenési szint mellett.

4. A TPV centralograph felépítése

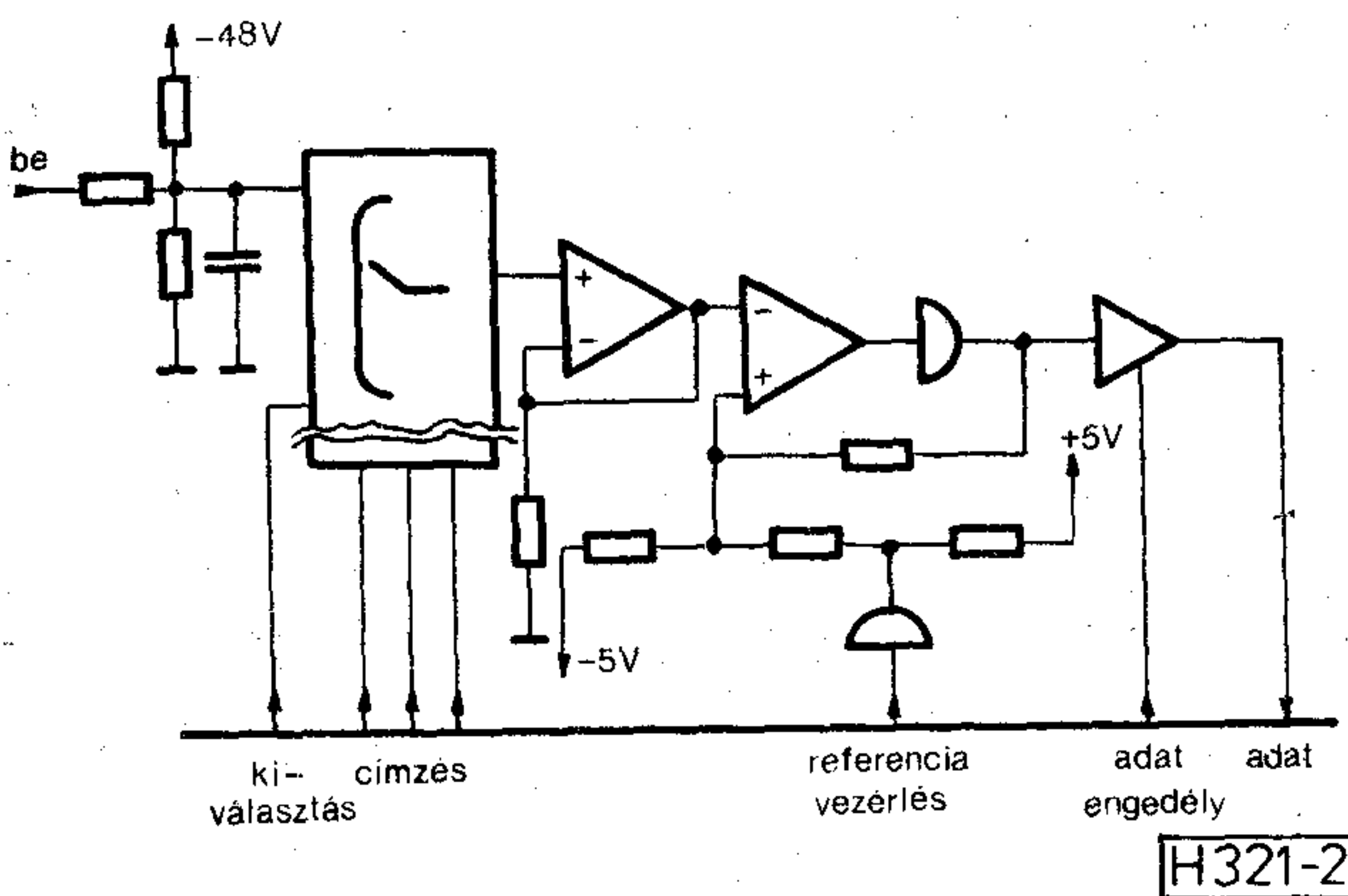
A TPV centralograph mérőberendezés tömbvázlata az 1. ábrán látható.

A távbeszélő központ cph keretéről érkező $1 \dots 4 \times 42$ bemenő vezeték a TPV centralograph rekesz interface kártyái fogadják. Fizikailag az egy centralograph 42 vezetékét két interface kártya kezeli, tehát a rendszer maximális kiépítése nyolc interface kártyát tartalmaz.

Az interface kártyák a bemeneti jeleket integrálják, komparálják, szintjüket átteszik a mikroprocesszoros rendszer 5 voltos feszültségtartományába. Az interface kimenete háromállapotú, vezérelhető, illeszkedik a mikroprocesszor belső sínrendszereihez.



1. ábra. A tárolt program vezérlésű centralograph tömbvázlata



2. ábra. A mérőpontok illesztésének áramköri megvalósítása (interface)

Az interface áramköri megvalósítása a 2. ábrán követhető nyomon.

Az interface-ek címzését, kiválasztását egy TTL multiplexer vezérli, mely egyben teljesítmény-meghajtást is végez, az egész illesztő fokozatot egy programozható párhuzamos ki/bemeneti eszköz (PIO) vezérli.

A vezérlő mikroprocesszor Z-80-as típusú, amely már beszerezhető KGST-relációból is.

A vezérlő rész 24 kByte-os írható/olvasható és 24 kByte-os csak olvasható (program-) tárt tartalmaz.

A rendszer alapütemező órajele 2,5 MHz-es, míg a funkcionális ütemezést egy számláló és időzítő eszköz (CTC) vezérli, mégpedig 10 ms-os ütemben a letapogatást, 1 másodperces ütemben a belső naptárt.

A külső perifériaeszközök — videoterminál és nyomtató — egyaránt soros illesztésűek. A videoterminál 20 mA-es, áramhurkos csatlakozású, így a berendezéstől jelentős távolságra (pld. a gépteremben) is üzemeltethető. A nyomtató V24 (RS-232) rendszerű illesztéssel működik.

A berendezés előlapján egy LED-tablón az érkező üzenetek fázisai követhetők nyomon.

A rekesz opcionálisan olyan soros kimeneti kártyával is ellátható, amelyhez háttértároló, modem, vagy egy másik mikroprocesszoros rend-

szert is csatlakoztatható (utóbbi lehet az üzemfelfüggetelti TPV nagyberendezés).

5. Szolgáltatások

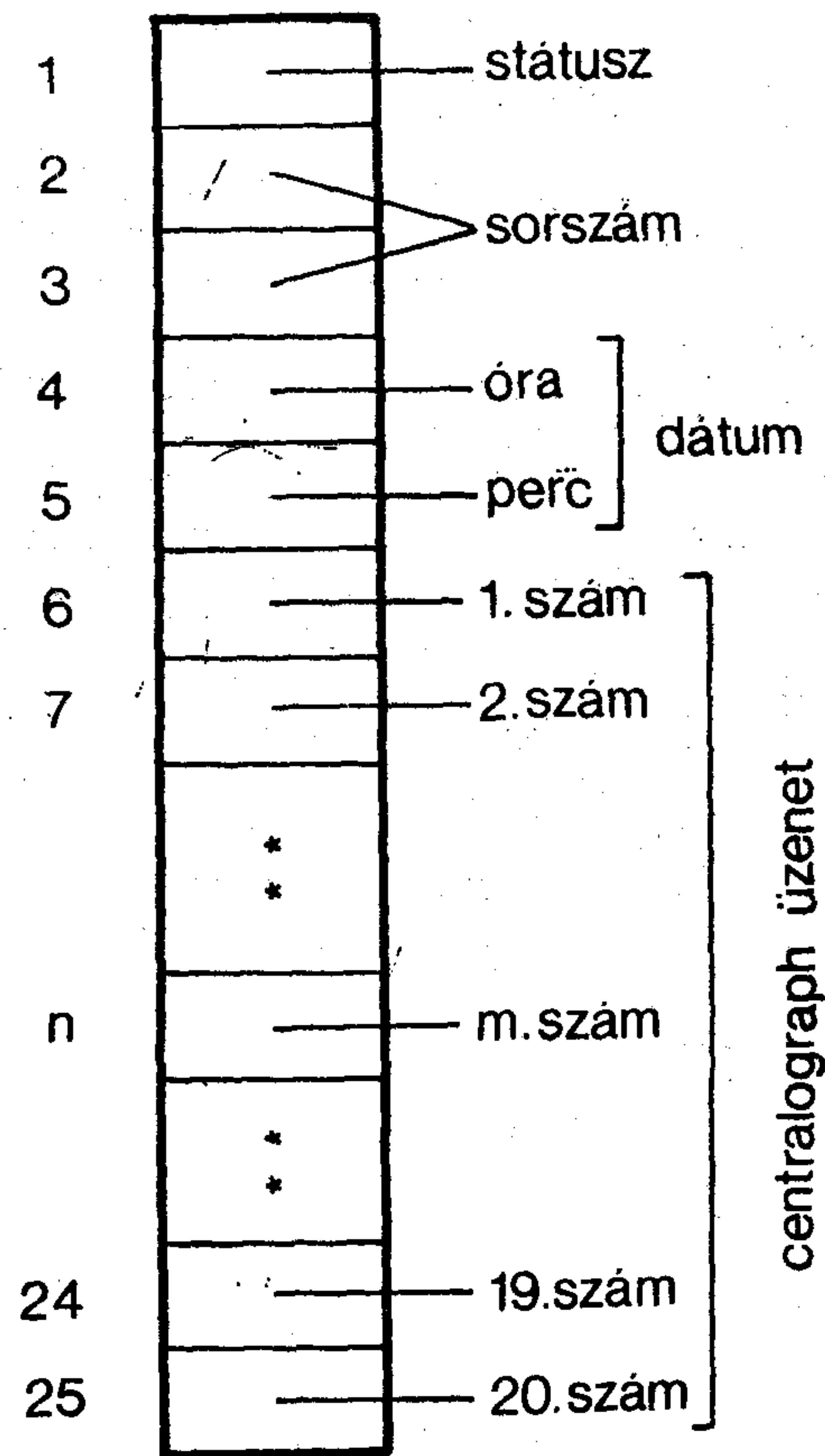
A berendezés a bemeneti vonalakat — illetve alap helyzetben csak az indítóvezetéseket — folyamatosan letapogatja, és ha indítás érkezett (hibaüzenet kezdetét érzékelt), bevételezi a teljes szekvenciát és kialakítja a 3. ábrán látható file-t. A komplett hibaüzenetet ebben a formában tárolja el.

A file 25 byte-ból áll. Első byte-ja egy státusz-byte, amely rendezési, keresési keretinformációkat tartalmaz. A második és harmadik byte az üzenet érkezési sorszámát tartalmazza, az azt követő kettő pedig a bevételezési dátumot (óra, perc). Ezeket követi a hibaüzenet tulajdonképpeni húsz kódja, kódonként egy byte-ban.

A berendezés tárolókapacitása mintegy 800 egyedi hibaüzenet. Egy olyan távbeszélő központban, amely négy cph-t tartalmaz, naponta ennél kevesebb hibaüzenet keletkezik, így a berendezés tárolóját elegendő naponta egyszer törölni.

A vett hibaüzenetek az érkezés sorrendjében tárolódnak el. Az eltárolt file keretinformációja tartalmaz utalást arra nézve, hogy egy adott üzenet melyik cph-hoz tartozik. Ez a megoldás rugalmasabb, mintha minden cph-hoz azonos méretű fix tárat biztosítottunk volna.

A hibaüzenetek vétele cph-nként tiltható és engedélyezhető.



3. ábra. A centralograph hibaüzenetek eltárolási formátuma (25 byte/üzenet)

Amikor a berendezés tárolója megtelt, akkor a program az ezután érkező hibaüzeneteket közvetlenül kinyomtatja, vagy opcionális szolgáltatásként a legrégebben tárolt hibaüzenetek helyére illeszti — utóbbi esetben a tár ciklikus, mindig a legutolsó 800 üzenetet tartalmazza.

A berendezés üzemmódjai a következők:

- tárolás;
- kinyomtatás;
- tárolás és kinyomtatás egyidejűleg.

Ezek az üzemmódok centralographonként állítandók be és egymástól eltérőek is lehetnek a különböző centralographokon.

A kezelt üzenetek halmaza is választható, szintén centralographonként:

- minden érkező üzenet;
- csak szabályos (nem zárlatos) üzenetek;
- előszűrt üzenetek.

„Minden érkező üzenet” kiválasztása esetén a berendezés valamennyi észlelt üzenetet kezeli az üzemmódnak megfelelő eljárással (tárolás és/vagy kinyomtatás).

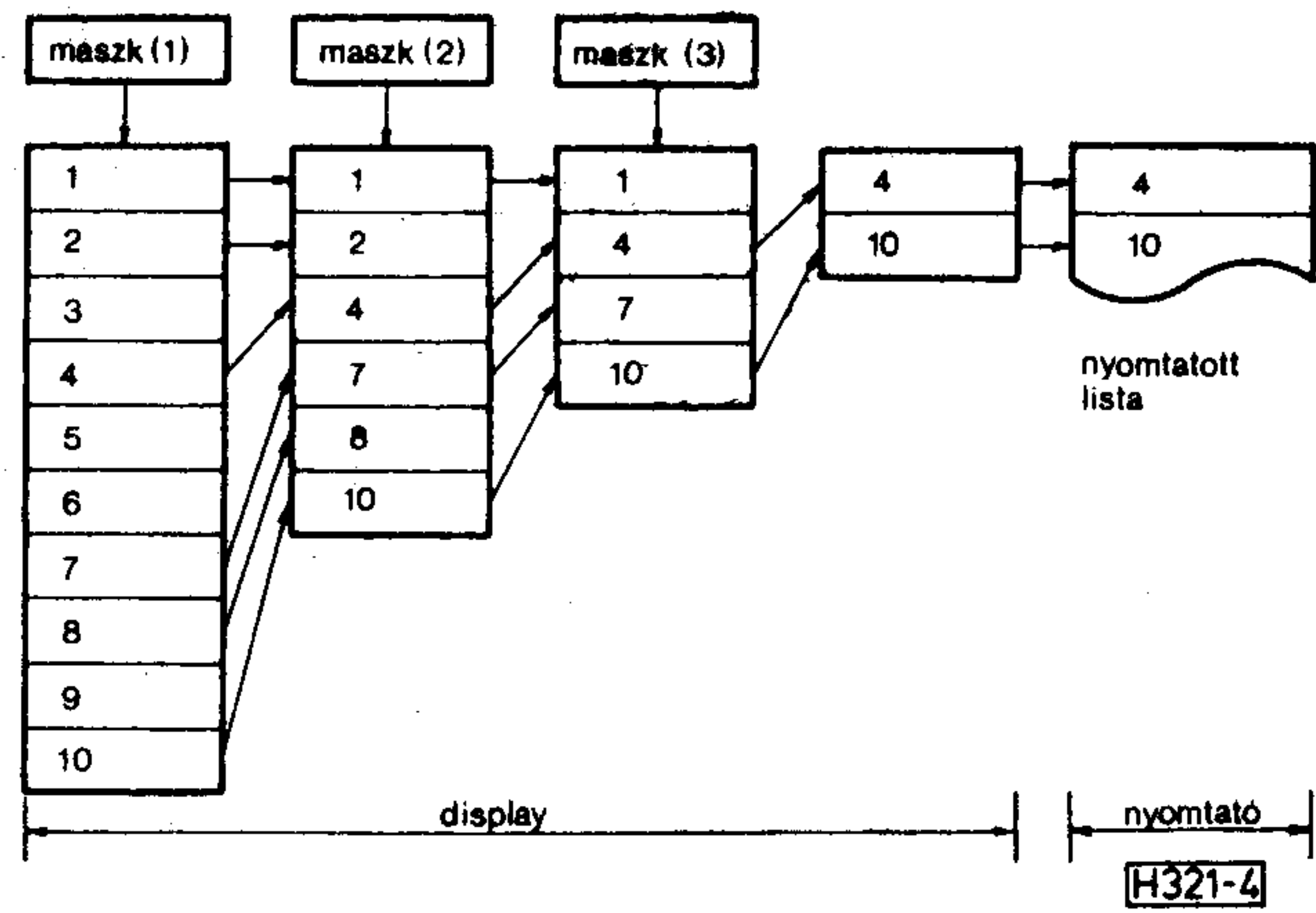
„Csak szabályos (nem zárlatos) üzenetek” halmaza egy szűkebb kört jelent: azok az üzenetek, amelyek vételekor a jelfogós keret a hibajelző vezetéken saját zárlatot jelez, kirekesztődnek a tárolási/kinyomtatási eljárásból.

Az „előszűrt üzenetek” halmazának kijelölésekor először a kezelőnek be kell állítania egy előszűrő maszkot, amely kódpozícióként értelmezve az adott pozícióban érkező bizonyos kódokat átenged, másokat kirekeszt. Az előszűrő maszkot egy alapos hibagyanú alapján állítja be a kezelő, és így csak a hibagyanúnak megfelelő üzenetek kerülnek eltárolásra/kinyomtatásra. Így használva a berendezés makacs, ritkán jelentkező hibák behatárolására használható eredményesen.

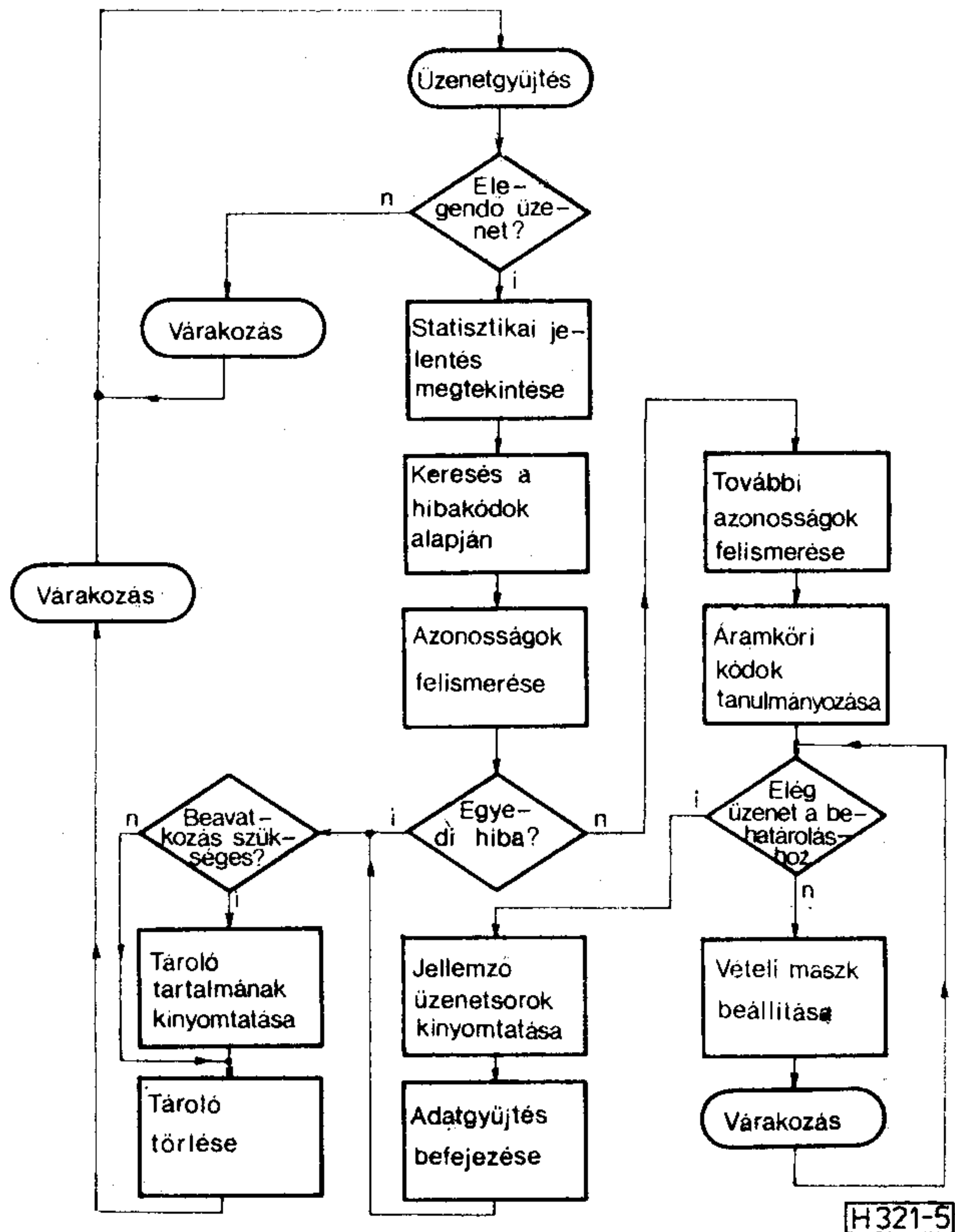
A berendezés legfontosabb szolgáltatása az eltárolt üzenetek körében történő keresés támogatása. Az eltárolás üzemmódként állítható be, az eltárolt üzenetek halmaza az előbbiek szerint meghatározott.

A keresés lényegét a 4. ábrán szemléltetjük. Legyen például a tárban egy cph-hoz rendelt tíz eltárolt üzenet. Ezeket a berendezés 1-től tízig sorszámozza. Ha a kezelő valamely pozícióban azonosságot fedez fel — a legfontosabb pozícióban, a hibák pozíciójában az azonosság felfedezésére statisztikai alapon működő támogató program is rendelkezésre áll —, akkor beállít egy olyan kereső maszkot, amely kiírja a felfedezett azonosságnak megfelelő hibaüzeneteket. Esetünkben legyenek ezek az 1., 2., 4., 7., 8. és 10. üzenetek.

A keresés következő lépcsőjében már csak ezzel a hat üzenettel foglalkozunk, ezek képezik a következő menet bázisát. Újabb azonossági felismeréssel újabb keresési maszk állítható be, így a kör tovább szűkíthető. Az újabb maszkkal — példánknál maradván — csak az 1., 4., 7. és 10. üzenet akad fenn a szűrőn, ezeket újból maszkolva kiszűrhetjük azt az — esetünkben két (4. és 10.) — hibaüzenetet, amelyek a hibát a legszignifikánsabban mutatják.



4. ábra. Keresés az eltárolt hibaüzenetek halmazában



5. ábra. Az üzemvitel folyamata

A keresés eddigi menete a videoterminál képernyőjén folyt, a szignifikáns üzeneteket a nyomtatón kinyomtathatjuk és a nyomtatvány alapján a hibás áramkör pontosan behatárolható.

Példánkban csak tíz üzenetet vettünk alapul és három maszkot tételeztünk fel, amelyekkel a szignifikáns üzenetsorok a halmazból kinyerhetők. A valóságban egy hibakereséshez mintegy 50—100 üzenetet érdemes összegyűjteni, és a kiszűréshez általában 8—10 lépés szükséges. Gyakran a kiválasztott keresési stratégia nem bizonyul megfelelőnek, és a keresést a teljes halmazból újra kell kezdeni. Ez megtehető, hiszen a teljes halmaz végig jelen van a tárban.

Fontos még megjegyezni, hogy a keresés alatt a berendezés továbbra is gyűjti az érkező hibaüzeneteket.

A gyakorlatban a megfelelő keresési stratégia az előszűréssel és a hibaok-kód statisztikával együtt sokkal gyorsabb és hatékonyabb karbantartást eredményez, mint az eddigi, pusztán a kinyomtatott szalag szemrevételezésén alapuló hagyományos módszer.

Archiválási célokra a berendezés képes centralographként kinyomtatni az eltárolt üzeneteket.

A berendezés gyakorlati üzemvitelét az 5. ábra szemlélteti. Ha elegendő üzenet összegyűlt az értékeléshez, akkor a hibakeresést a hibaok-statisztika útmutatása szerint célszerű elkezdeni. Az eltárolt érkezési dátum és a hibaüzenetek egymáshoz képesti elhelyezkedése alapján eldönthető, hogy egyedi vagy konkrét fizikai hibáról van-e szó. Egyedi hiba esetén is szükséges lehet beavatkozás, és az állapot archiválása céljából a teljes tár — vagy egy részének — kinyomtatása után a tár törölhető.

Nem egyedi, tehát valószínűleg áramköri hiba esetén a teljes kódmező tanulmányozása és maszkokkal történő halmazszűkítés után a szignifikáns üzenetsorok kinyerhetők, illetve ha szükséges, előszűrő maszkkal újabb adatgyűjtés kezdeményezhető.

Amennyiben a berendezést a TPV multiprocesszoros üzemfelügyeleti nagyberendezéssel együtt telepítik, a hibafelderítés tovább finomítható annak statisztikai és forgalmi adataival.

Különösen hatékony az az eljárás, amikor a centralograph üzenetek időadatait összevetjük a TPV üzemfelügyeleti rendszer kinyomtatott alarm-jelentéseivel.

6. Konstrukció

A berendezés egy $437 \times 133 \times 252$ mm méretű KONTASET műszerrekeszben (vagy borított műszerdobozban) nyert elhelyezést.

Könyvismertetés

Dr. Bán Gábor: Villamosenergia-rendszerek elektromágneses tranziensei

A könyv témája népgazdasági jelentőségű. Az energiatovábbító rendszerek vezetőkeinek hossza az utóbbi időkben a hullámhosszal összemérhetővé vált, ez látzatra megmagyarázhatatlan jelenségeket eredményezett zárlatoknál, villámcapásoknál, kapcsolásoknál. A magyarázatot a vezetékeknek távvezetéknek való kezelése adja meg. Ennek következetes alkalmazása az olvasó számára szemléletmód-alakító hatású, és lehetőséget ad tranziens jelenségek magyarázatára, a méretezés pontosabbá tételére szélsőséges esetekben, az üzemeltetés egyes kritikus szempontjainak megértésére. A könyv a nagyfeszültségű távvezetékek, vagy összekapcsolt energiarendszerek esetében ugyanúgy igen hasznos, mint pl. középfeszültségű, rövid szakaszok esetében.

A könyvben a szerző az anyag feldolgozása során felsőfokú ismeretekre támaszkodik. Az analitikus leírás-módok mellett numerikus, grafikus módszerek is segítenek a szemléletmód kialakításában, a problémák megoldására célravezető módszer kiválasztásában. Szemléletmódja az „erősáramú” szakmában meghonosodott modellekre és terminológiákra épül, ezzel egy széles olvasókör számára megkönnyíti a feldolgozást.

Önálló telepítés esetén a rekesz a 48 V/5 V-os DC/DC átalakítót is tartalmazza.

A nyomtatott áramköri lapok 100×160 mm-es kétoldalas, furatfémezett finomrajzolatú kivitelek. Az egyes lapok indirekt csatlakozókkal vannak ellátva, és a rekesz hátoldalán wire-wrap huzalozással csatlakoznak egymáshoz.

A berendezés jelenleg ADP—2000 típusú (ORION) displayvel és TMT—120 (TERTA) nyomtatóval szállítjuk. A konstrukcióra és a gyártási-vizsgálati technológiára vonatkozóan [2] ad bővebb felvilágosítást.

7. Köszönetnyilvánítás

A berendezés fejlesztése során felbecsülhetetlen segítséget nyújtottak a Német Posta (DP) drezdai főközpontjának (HVSt Dresden, DDR) munkatársai a szolgáltatáskör optimális összeállításában. Gyakorlati üzemeltetési tapasztalataikkal elősegítették a berendezés folyamatos továbbfejlesztését, tökéletesítését és ennek révén piaci sikerét.

I R O D A L O M

- [1] *Dr. Eisler Péter, Gátmezei József: Új módszerek a hagyományos kapcsolóberendezések üzemfelügyeletére és karbantartására. Híradástechnika, XXXV. évf. 1984/12, 559—563. old.*
- [2] *Regöci István: A LOTRIMOS üzemfelügyeleti és karbantartó rendszer gyártási technológiája. Híradástechnika, XXXVII. évf. 1986/11, 499—505. old.*
- [3] *Englert Vendel, Gátmezei József, Peszleg József: Távbeszélő központok üzemfelügyelete tárolt program vezérlésű berendezésekkel. Korszerű Technológiák, XII. évf. 1984/5, 1—17. old.*
- [4] *Karsai István, Lakatos Gábor, Rádi László: ARM távbeszélő központok karbantartási utasítása I—II. KPM Postai Főosztály — KÖZDOK, 1975.*

Ugyanakkor a híradástechnika mérnökök számára egyes jelölésmódja szokatlan, néhol a frekvencia és az időtartománybeli leírás, ezek fogalomrendszere keveredik. A távvezetékek koncentrált paraméterű elemeket tartalmazó helyettesítőképe is használatos (l. pl. M. Valtonen: Aplac program rendszerét). A könyv anyagának követését számos ábra, analóg gépi modellezéssel kapott fotó segíti.

Magyar nyelven hasonló felépítésű, kivitelezésű könyv nincs, idegen nyelven sincs róla tudomásom. A választott témák, azok feldolgozása a szerző sokéves szakmai munkásságát, sok új tudományos eredményét is tükrözi. A könyv hézagpótló a maga területén.

A könyv mind a távvezeték rendszerek tervezői, mind üzemeltetői számára elméleti segítséget, emellett sok gyakorlati útmutatót is ad. Ebben a szöveg, az ábrák és a táblázatok közötti összhang teljes.

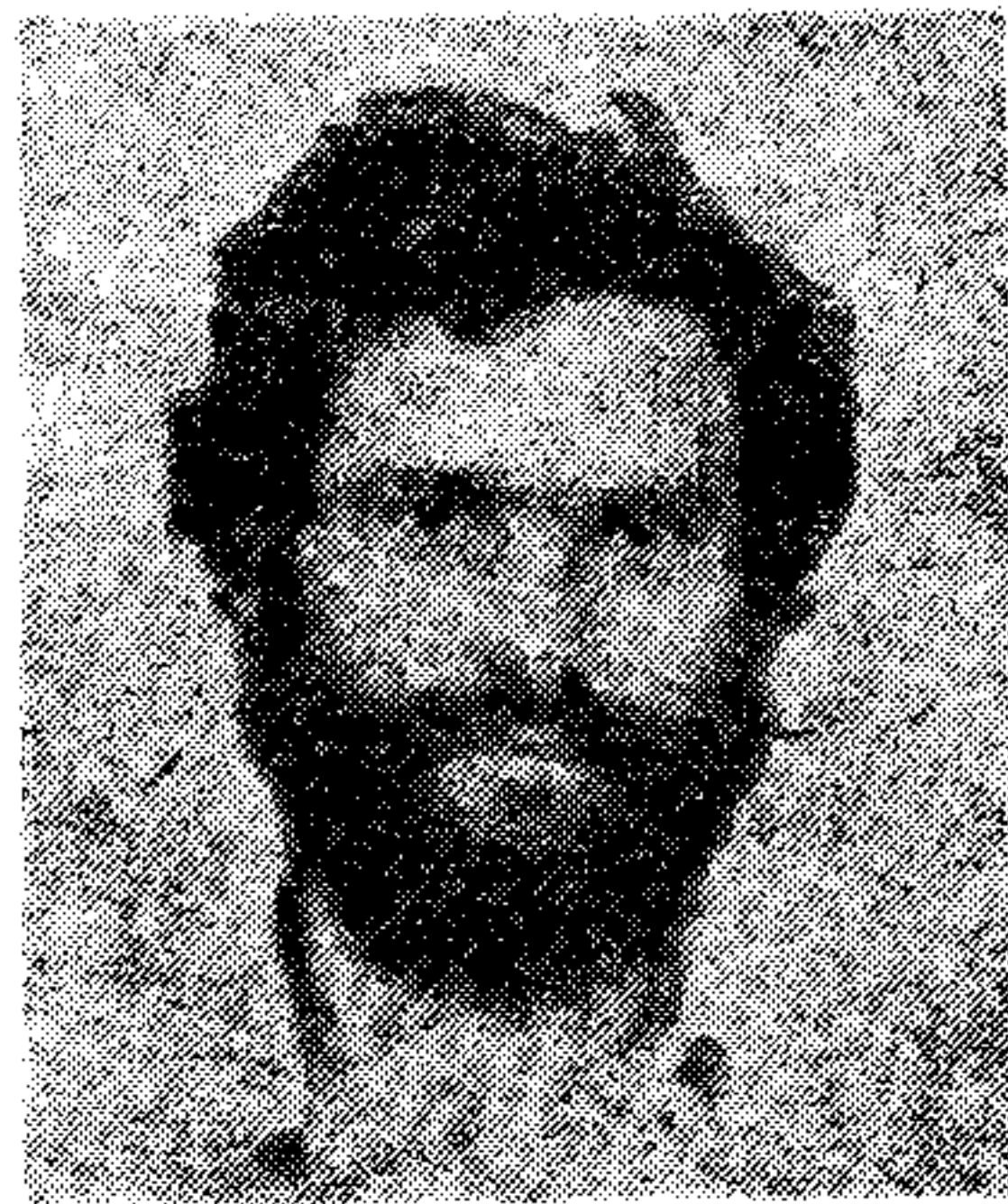
A könyv fogalmazása célratoró, lényeglátást tükröz, a meghonosodott magyar szóhasználatot erősíti, jól követhető.

Összefoglalva: a könyv nagy népgazdasági jelentőségű terület lényeges, korszerű szemléletmódú kérdéskörével foglalkozik, magas színvonalon, széles olvasókör számára érthető módon.

Dr. Bozsóki István

Ellenütemű meghajtó fokozat, mint szinteltoló MOS integrált áramkörökben

NEMES MIHÁLY:
BME Híradástechnikai Elektronika Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk bemutatja, hogyan lehet a meghajtó fokozat szinteltoló tulajdonságát kihasználni kapuk dinamikus tulajdonságainak befolyásolására.

1. Bevezetés

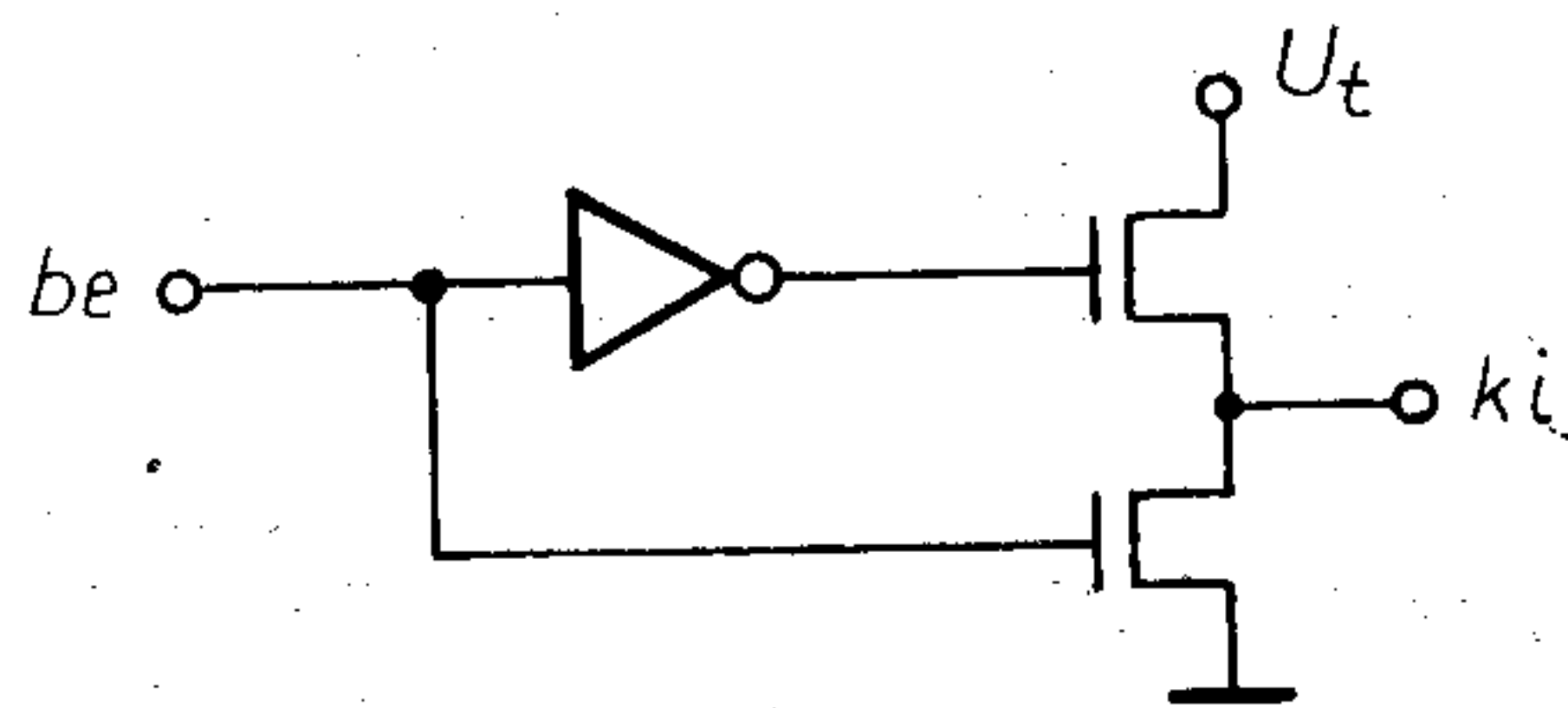
Az ellenütemű meghajtó fokozatot (1. ábra) MOS integrált áramkörökben nagy kapacitású pontok megfelelően nagy sebességű meghajtására használják. Az alábbiakban rámutatunk, hogy ennek a fokozatnak a szinteltoló tulajdonságát is előnyösen ki lehet használni az áramkörtervezésben.

2. A MOS digitális IC-ben alkalmazott kapuk méretezése

A 2. ábrán látható inverter példáján érdemes itt röviden összefoglalni a tranzisztorok méreteinek megválasztását befolyásoló szempontokat.

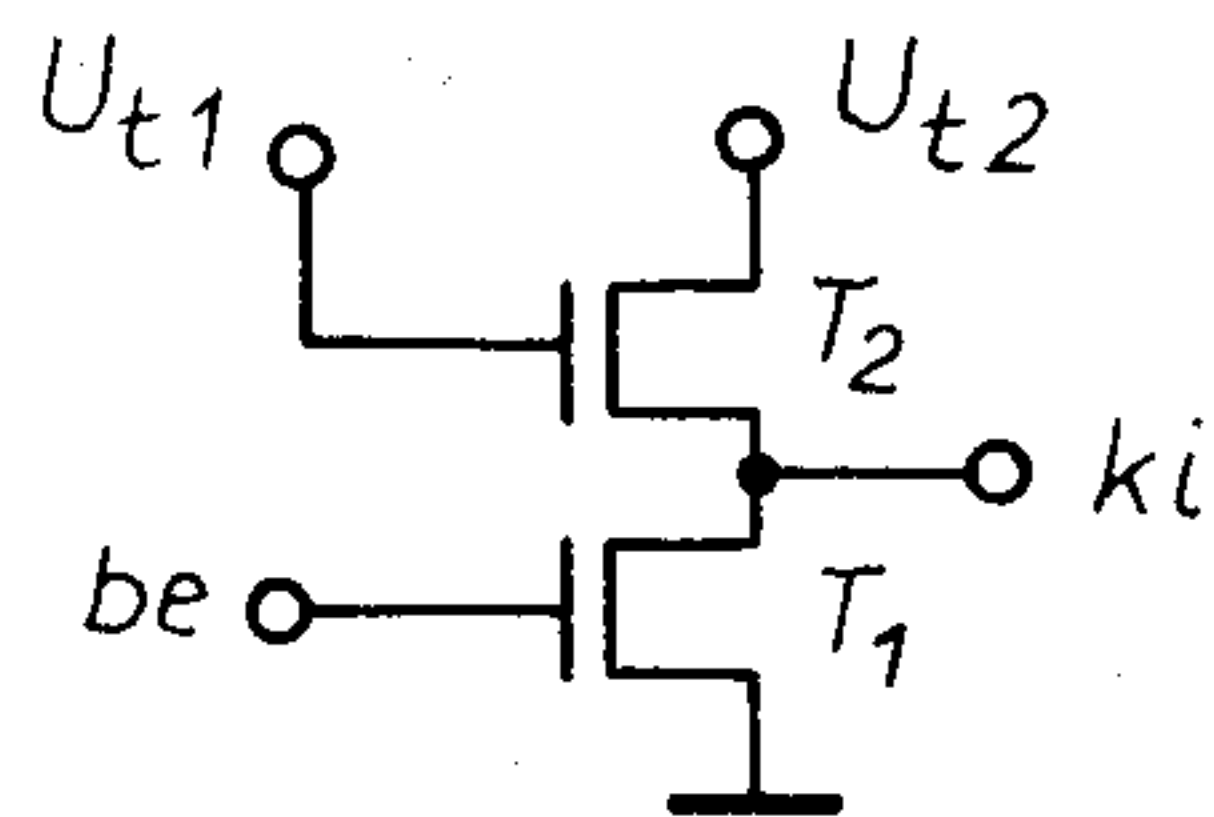
Ha a bemenetre logikai 1-nek megfelelő feszültséget kapcsolunk, a kimeneten a következő kapu bemeneti tranzisztorának küszöbfeszültségénél kisebb feszültségnek kell kialakulnia. Ebből a feltételből a $z = W_1/L_1 : W_2/L_2$ terhelési arány minimális értéke meghatározható. Természetesen figyelembe kell venni a következő tényezőket:

a) A geometriai méreteknak van egy adott szórása.



H 181-1

1. ábra. Az ellenütemű meghajtó fokozat felépítése



H 181-2

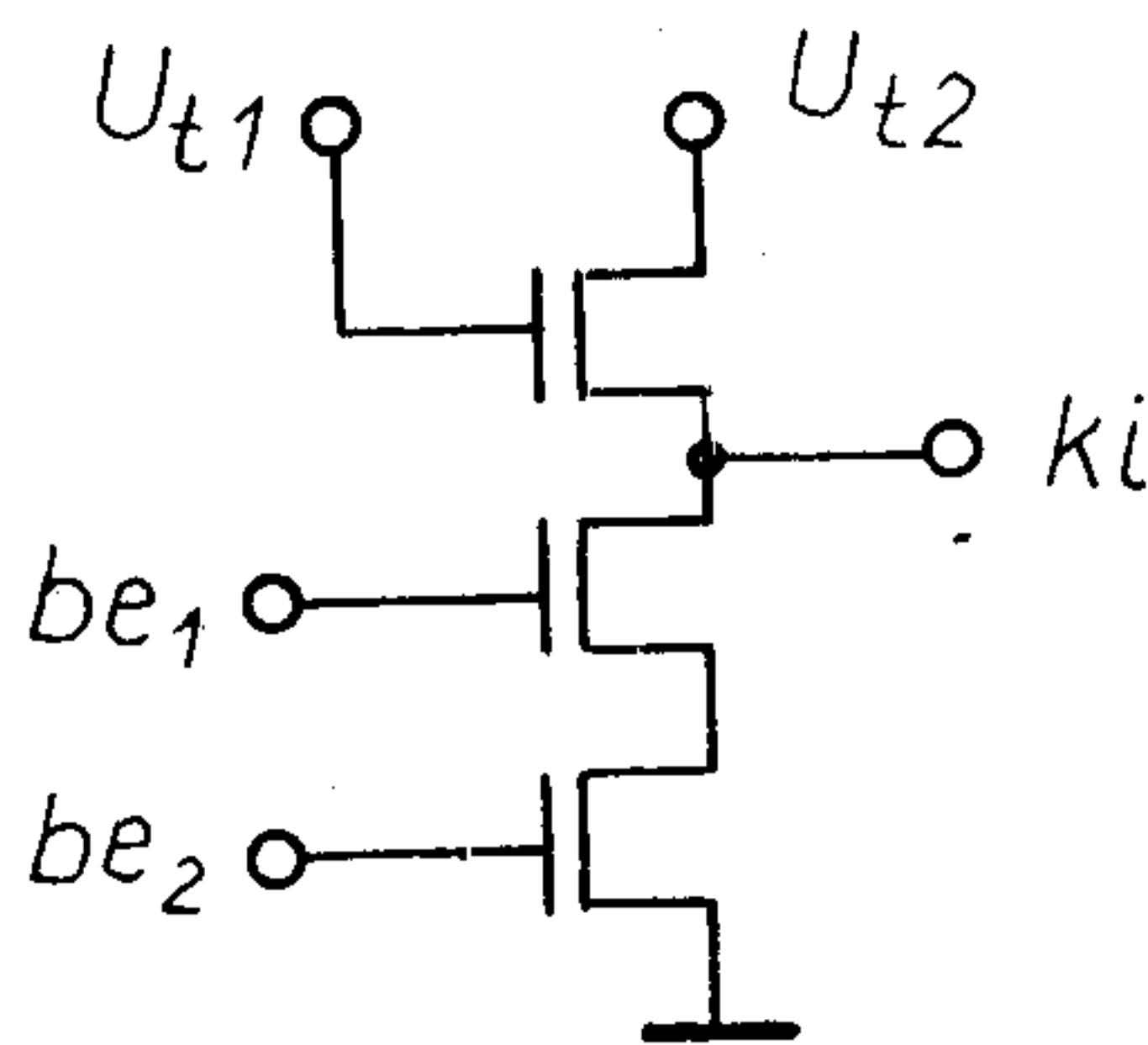
2. ábra. MOS-inverter

Beérkezett: 1985. XII. 10 (†)

NEMES MIHÁLY

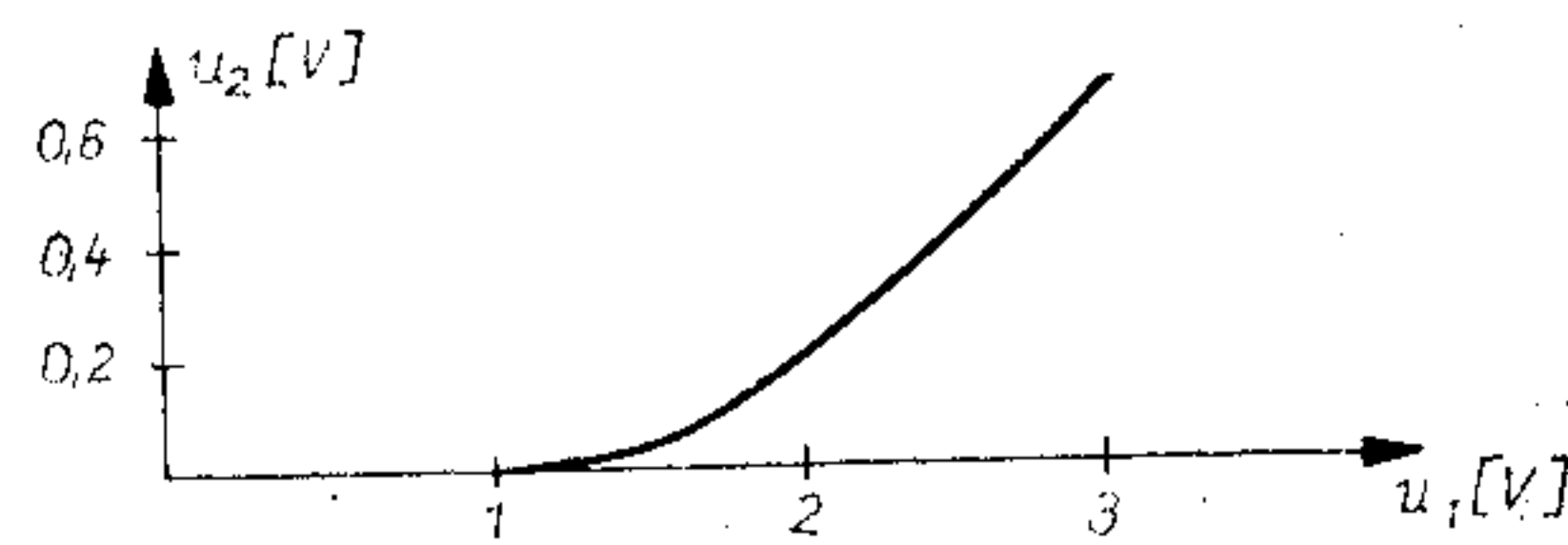
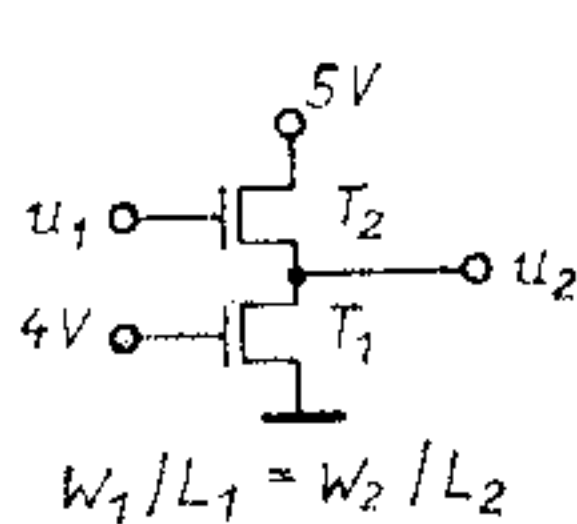
A BME Villamosmérnöki Kar Híradástechnika Szakán 1974-ben végzett. Kétéves ösz-

töndíjas státus után tanársegédként dolgozik tovább a HEI Áramkörök Osztályán. Ipari gyakorlatát a MEV-nél töltötte 1982-ben.



H 181-3

3. ábra. MOS NAND-kapu



H 181-4

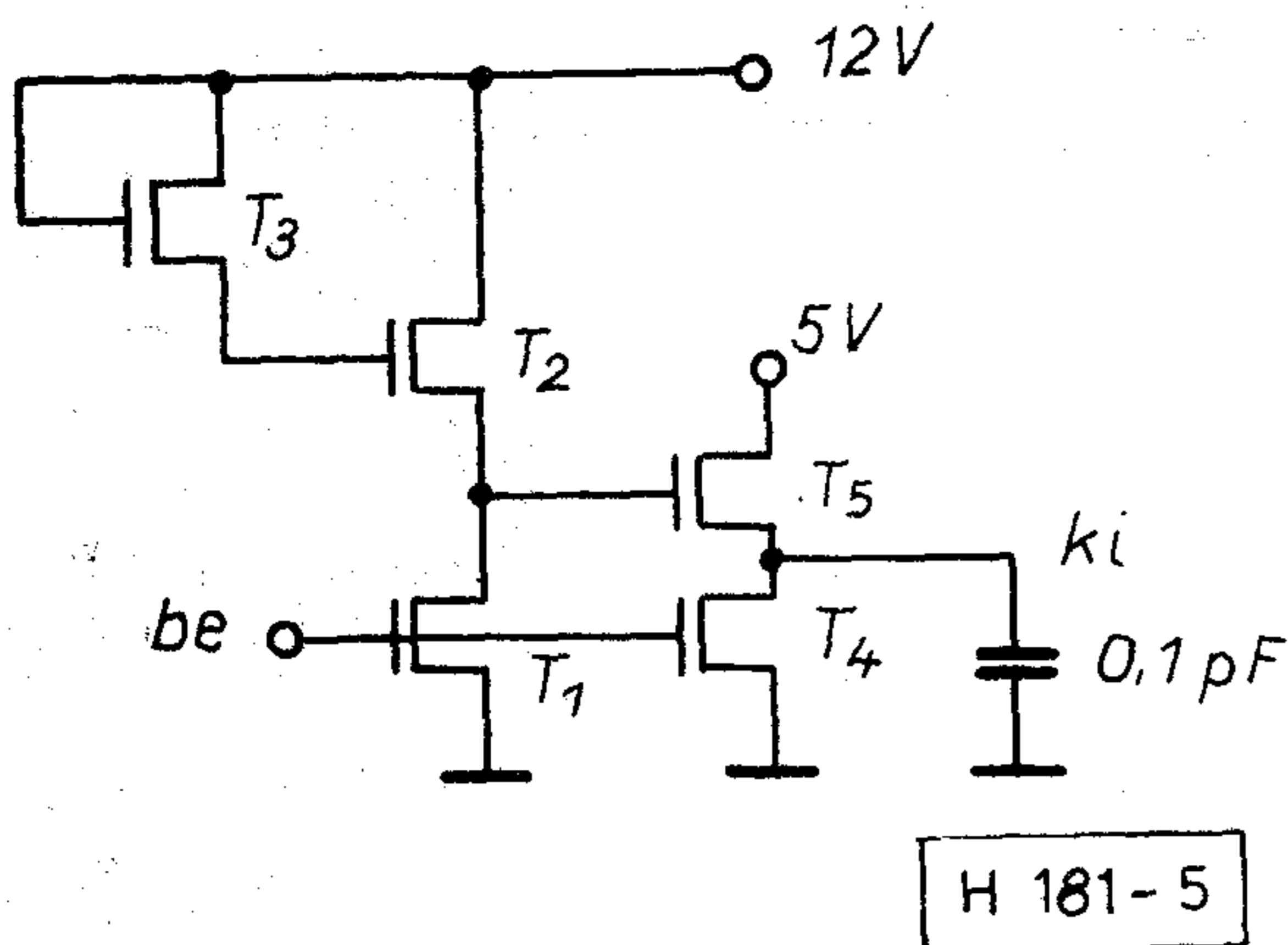
4. ábra. A szinteltoló tulajdonság szemléltetése

- Az oldaldiffúzió miatt a tényleges csatornahossz a gate hosszánál kisebb.
- Az oldaldiffúzió mértékének is van bizonyos szórása.
- A tranzisztorok küszöbfeszültségének szórása nem zérus.
- A tápfeszültségre is véges tűrés-tartományt írhatunk elő.

A fent megfogalmazott feltételnek a legrosszabb paraméter-kombinációnál is teljesülnie kell.

z megválasztásával a kapu ki- és bekapcsolási tranziensének sebessége közötti arányt is rögzítjük; természetesen a kimeneti jel felfutása mindig lassúbb a lefutásnál. Adott terhelő kapacitás adott sebességű meghajtásához meg tudjuk választani az inverter áramát, tehát a tranzisztorok méreteit. Ha megnöveljük a kapu áramát, akkor a bemenő kapacitása is nő.

A NOR-kapuk tranzisztorainak méreteit ugyanúgy kell megválasztani, mint az inverterét. A NAND-kapunál (3. ábra) a lehúzó tranzisztorok



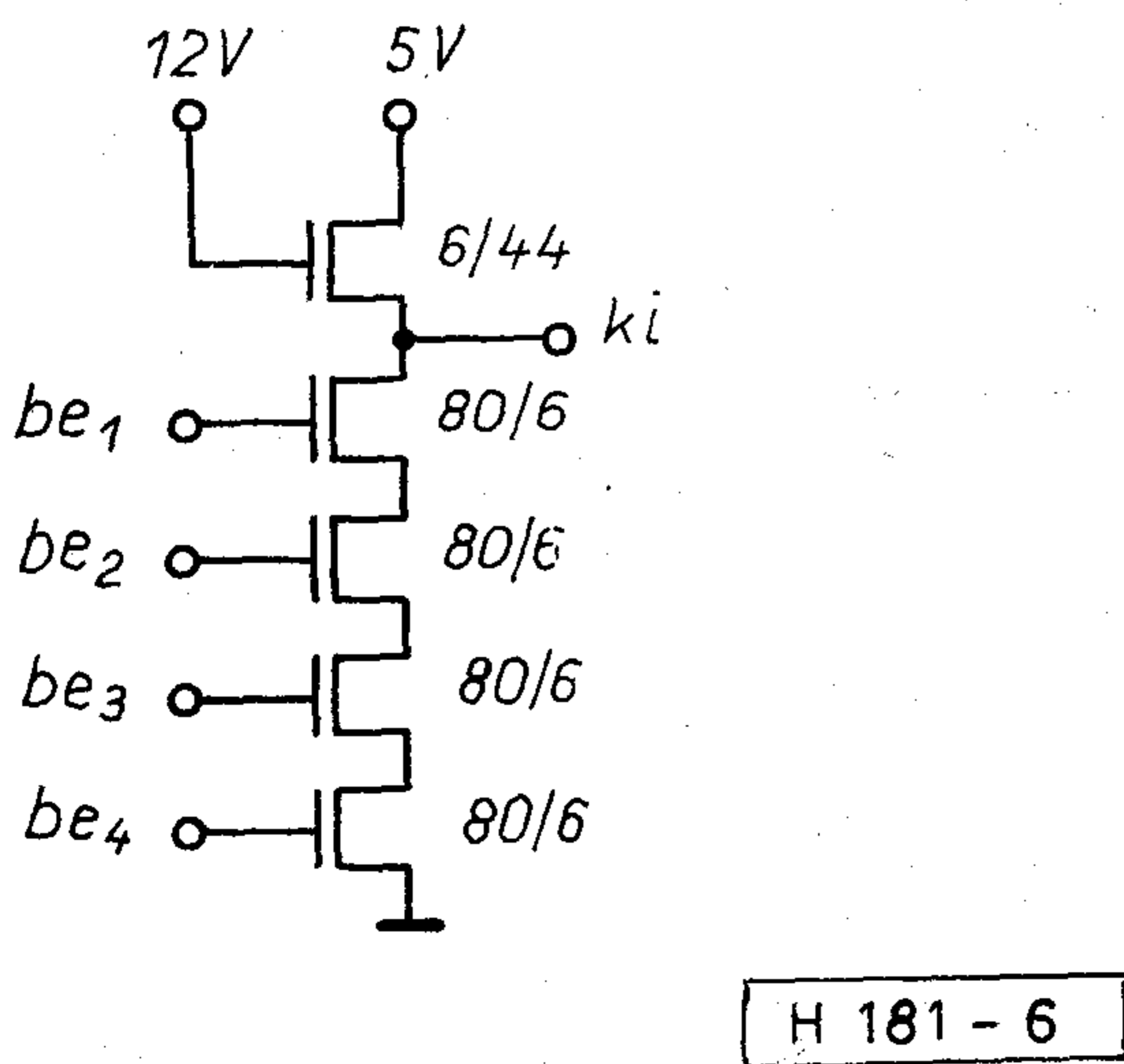
5. ábra. Utánhúzásos terhelés alkalmazása

sorba kapcsolódnak, ezért szélesebbnek kell lenniük az inverter lehúzó tranzisztoránál (n bemenetű kapunál kb. n -szeres szélességet kell választani). Ezáltal a kapu helyfoglalása és bemenő kapacitása is nagyobb lesz.

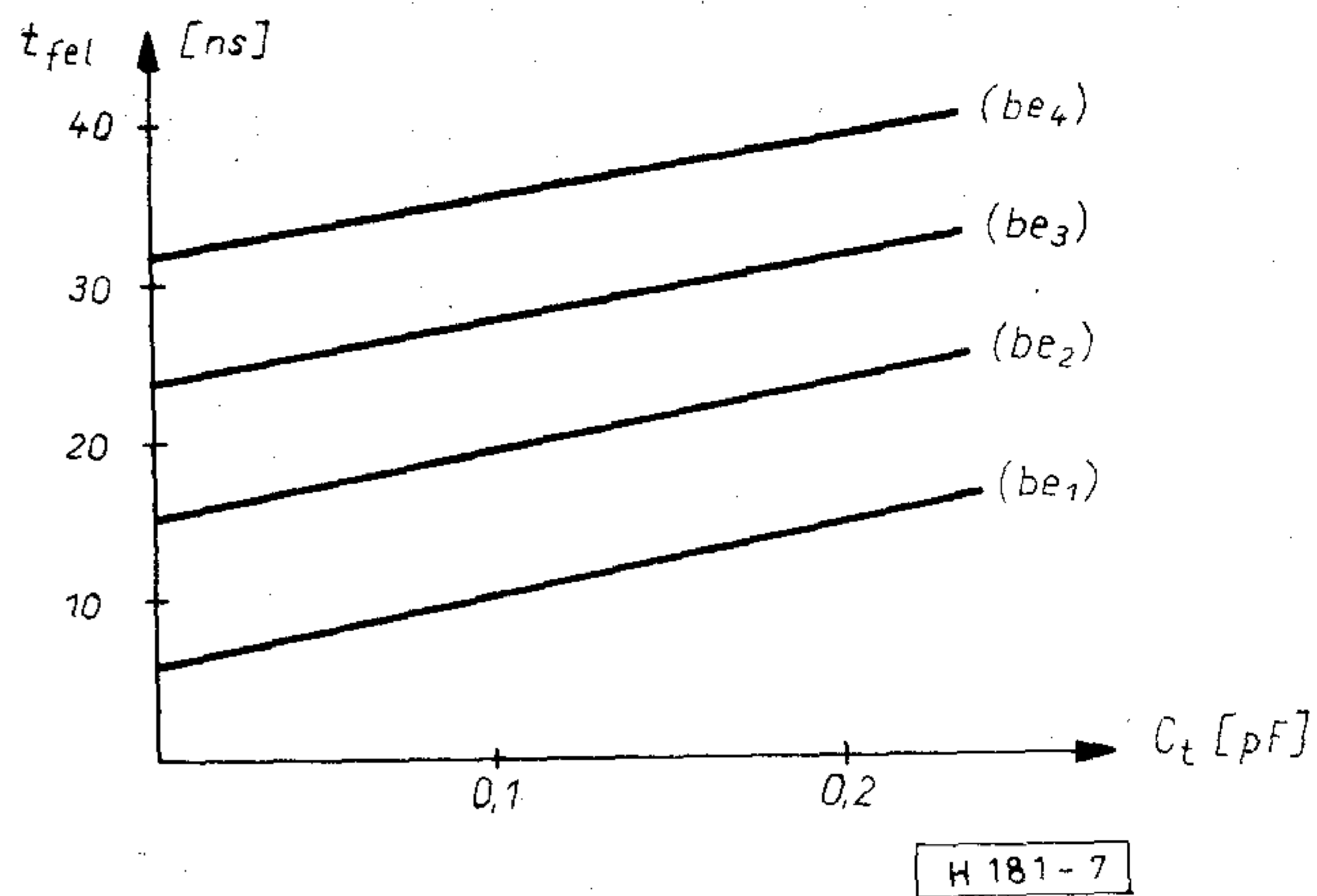
3. Az ellenütemű meghajtó fokozat szinteltoló tulajdonsága

Az ellenütemű fokozatnak ezt a tulajdonságát legkönnyebben egy konkrét példán lehet szemléltetni. A 4. ábrán látható áramkör alsó bemenetére 4 V-ot kapcsolva és 1 V-os küszöb feszültséggel számolva az ábrán feltüntetett átviteli karakterisztikát kapjuk a felső bemenet és a kimenet között. Látható, hogy az u_1 feszültség igen nagy értékeket vehet fel anélkül, hogy a kimeneti jel elérné a küszöb feszültséget. Ha tehát egy meghajtó fokozatot kapcsolunk egy inverterhez (1. ábra), akkor az inverter kimeneti feszültségére bekapcsolt állapotban lényegesen nagyobb tartományt engedhetünk meg, mint a meghajtó fokozat nélkül. Ezáltal a tervezésben több szabadsági fokunk lesz, amit pl. a következőkben felsorolt esetekben tudunk hasznosítani.

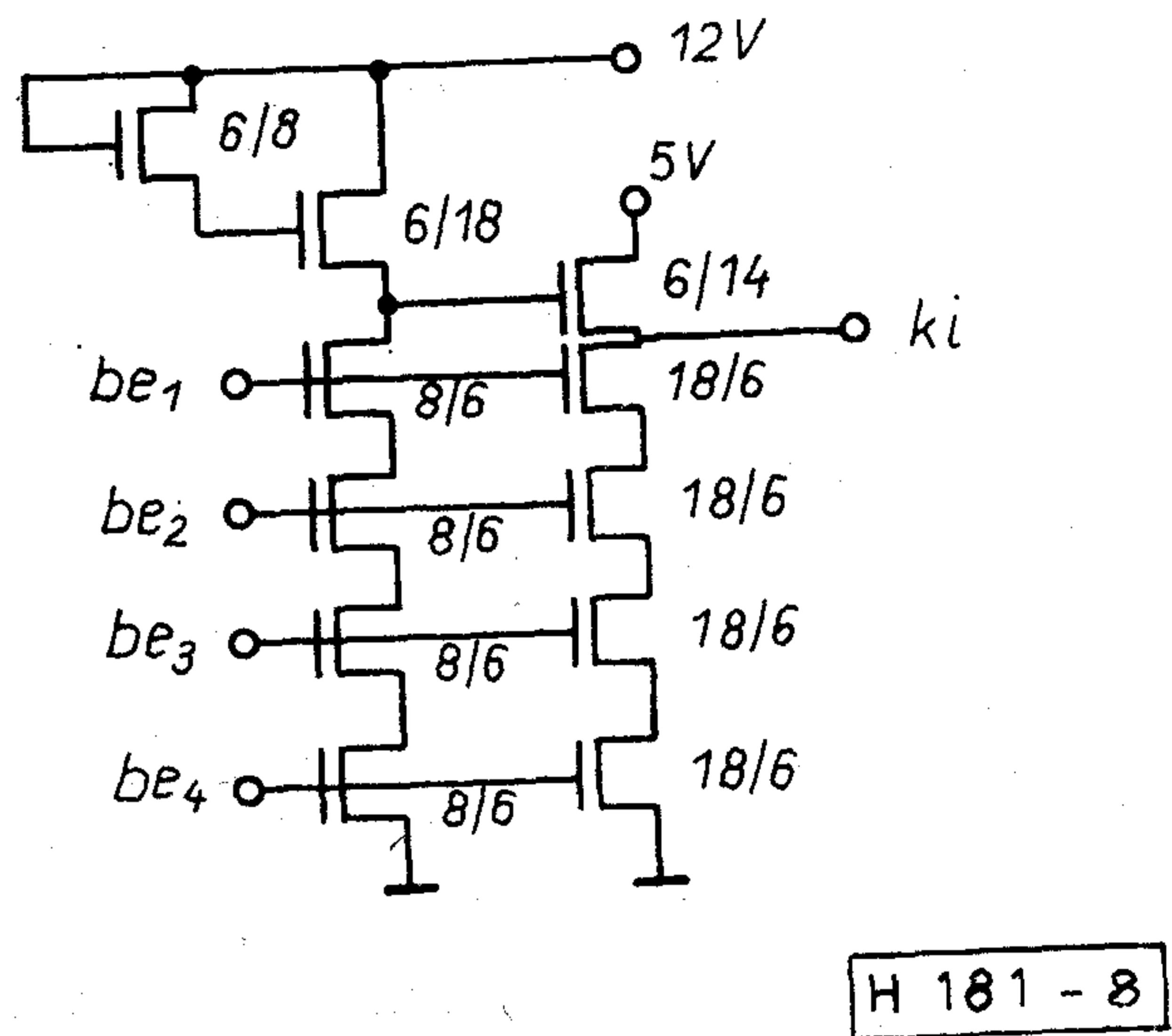
a) Impulzusformálás. A fel- és lefutás tranziens sebességének aránya széles tartományban vál-



6. ábra. 4 bemenetű NAND kapu



7. ábra. A 4 bemenetű NAND kapu felfutási késleltetései



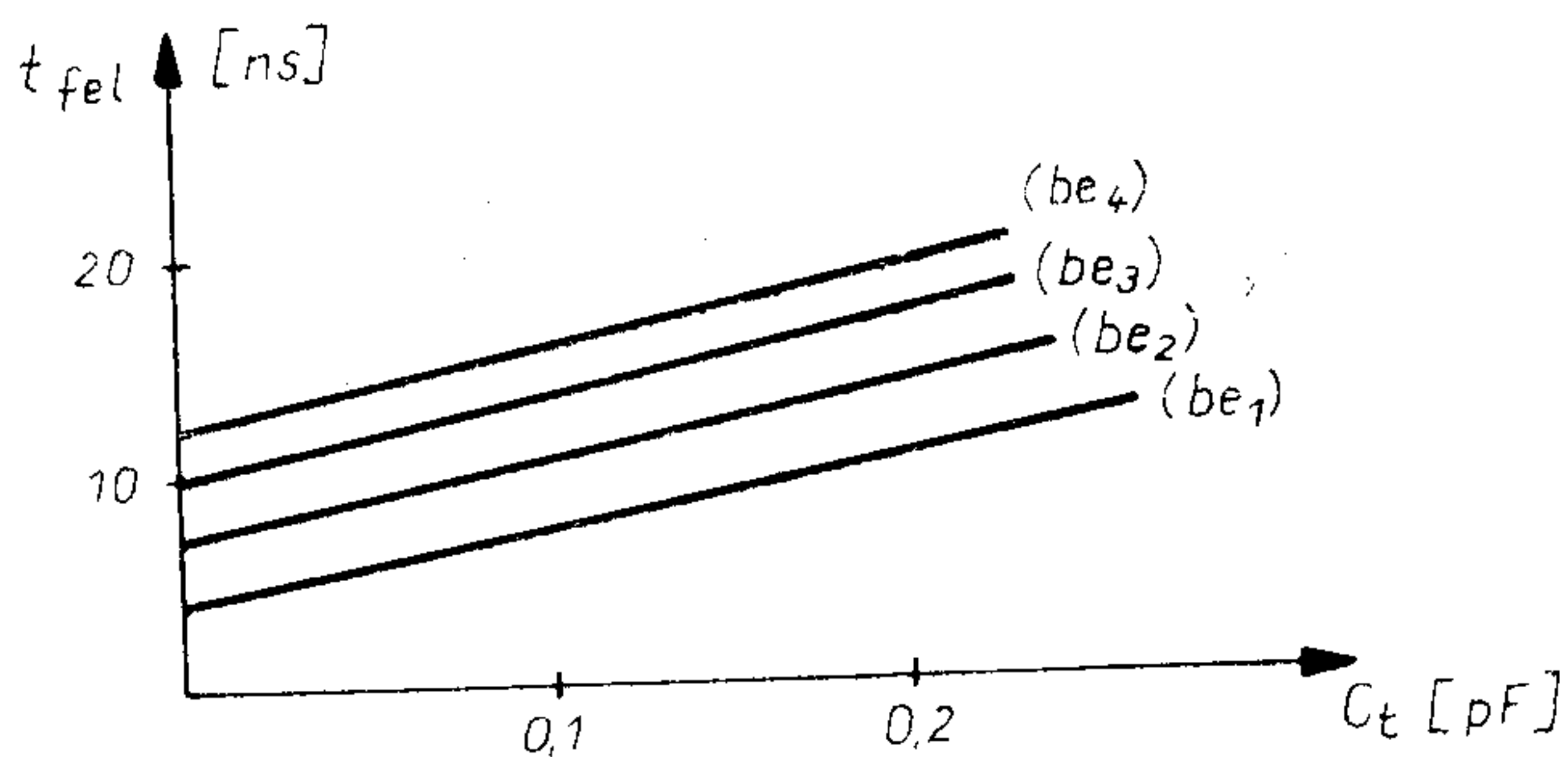
8. ábra. Egy más felépítésű NAND kapu

toztatható. Az 5. ábrán egy meghajtó fokozattal kiegészített inverter, az 1. táblázatban pedig a tranzisztorok méretei és a késleltetési idők láthatók. (Az áramkörök analízise az ANAL-20 program segítségével történt.)

| w_1/L_1 | w_2/L_2 | w_3/L_3 | w_4/L_4 | w_5/L_5 | Felfutási késl. [ns] | Lefutási késl. [ns] |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------|---------------------|
| 6/6 | 6/28 | 6/8 | 6/6 | 6/6 | 2,5 | 2,5 |
| 12/6 | 6/28 | 6/8 | 6/6 | 6/6 | 2,7 | 2,1 |
| 6/10 | 6/28 | 6/8 | 6/6 | 6/6 | 1,9 | 2,8 |

Impulzusformálásra nagy sebességű áramkörökben lehet szükség, ahol az adott technológia által megengedett legnagyobb működési frekvenciát szeretnénk megközelíteni.

b) NAND-kapu kialakítása. A 6. ábrán egy 4 bemenetű, linearizált terhelésű NAND-kapu látható. A 7. ábra a felfutási késleltetést mutatja a terhelő kapacitás függvényében. A kapu bemenő kapacitása 0,11–0,23 pF (a többi bemeneti jeltől függően), teljes gate-felülete $2184 \mu\text{m}^2$, fogyasztása bekapcsolt állapotban 0,7 mW. A 8. ábrán látható NAND-kapu fel-



H 181-9

9. ábra. A 8. ábrán látható kapu felfutási késleltetése

futási késleltetéseit a 9. ábra mutatja. A kapu bemenő kapacitása 0,07—0,15 pF, teljes gatefelülete 840 μm^2 , bekapcsolt állapotban a fogyasztása 1,1 mW. Természetesen nemcsak NAND-kapu, hanem tranzisztorok soros és párhuzamos kapcsolásával kialakított komplex kapu létrehozására is alkalmas ez a módszer.

4. Az ellenütemű fokozat alkalmazásának korlátai

- Fogyasztás-növekedés. Ha a meghajtó fokozat felső tranzisztorának gate-feszültségét nagy értékűre választjuk, megnő a fokozat fogyasztása. (A szinttoló-tulajdonságot éppen azzal tudjuk kihasználni, hogy ez a feszültség a küszöbfeszültséget meghaladhatja).
- NOR-kapu, vagy komplex kapu kialakításánál nem célszerű utánhúzásos terhelést alkalmazni, mert amikor a párhuzamos ágak valamelyikét kikapcsoljuk, a kimenet a küszöbfeszültség fölé mehet az utánhúzásos terhelés által okozott dinamikus hiszterézis miatt (ld. [1]).

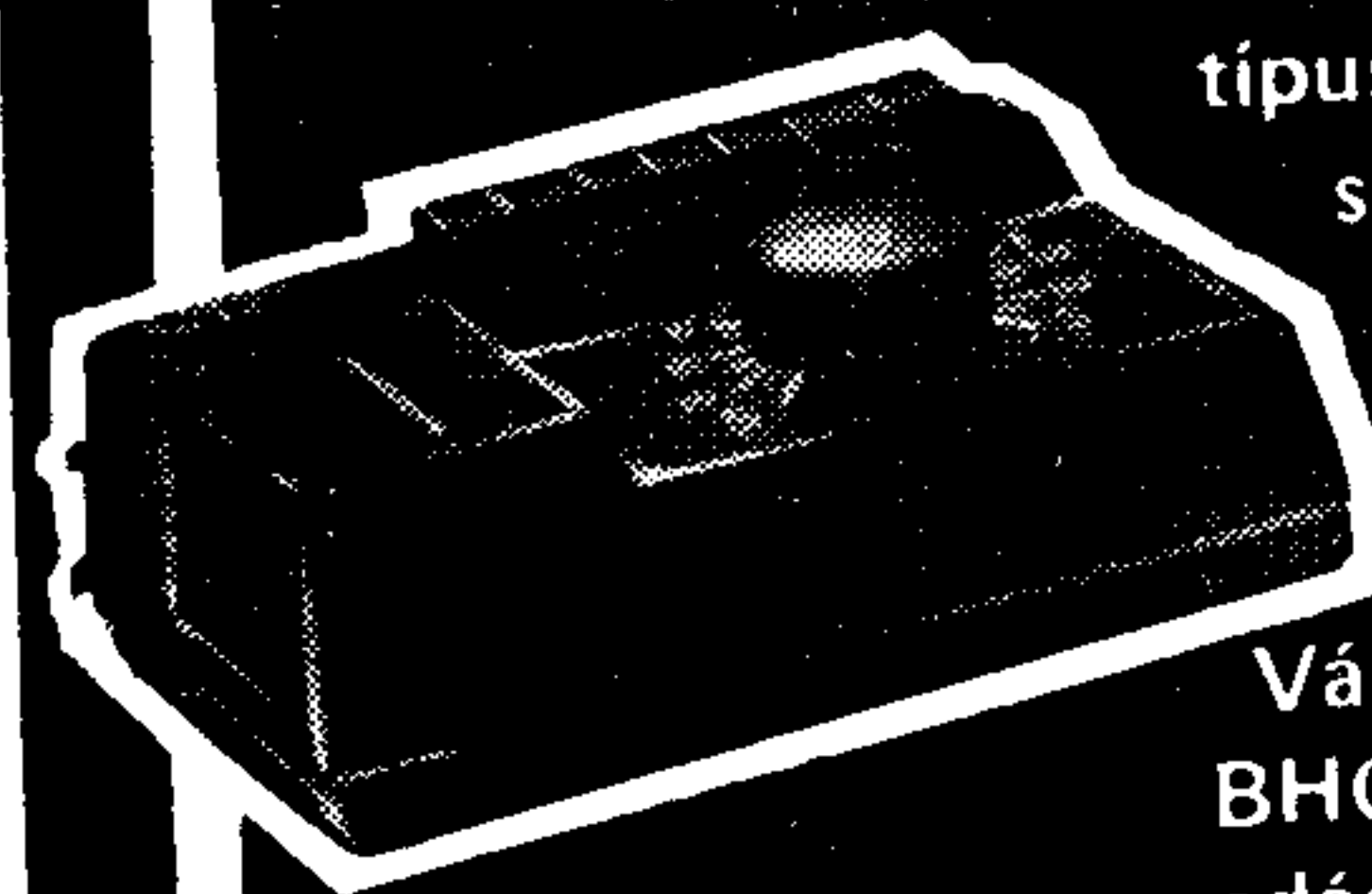
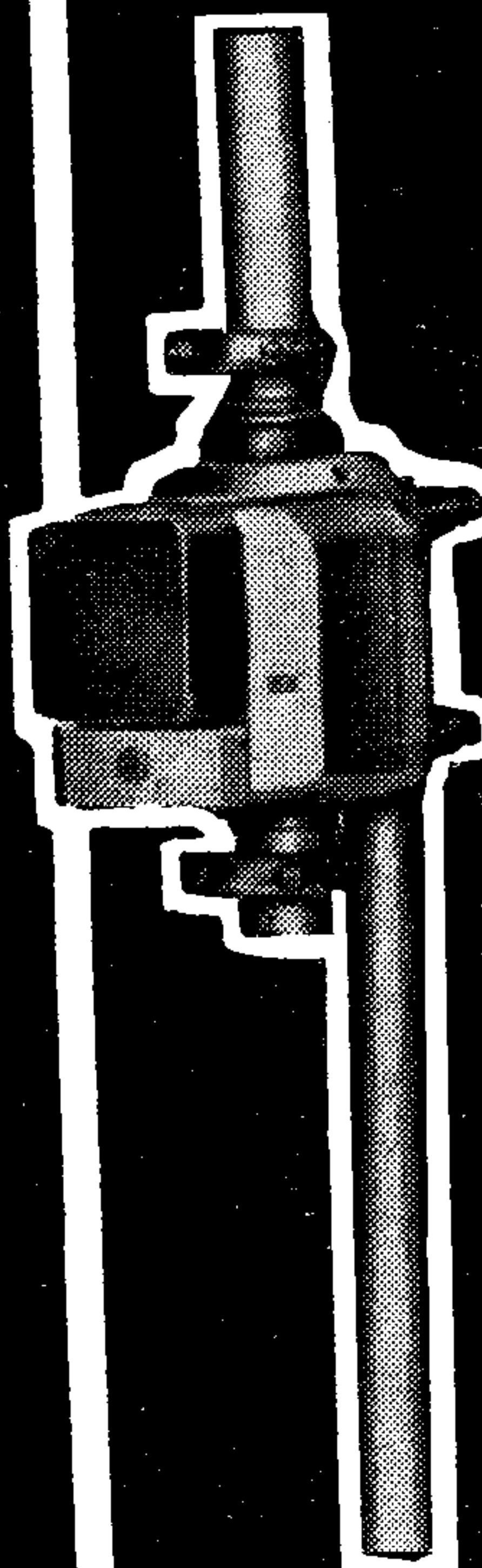
IRODALOM

- [1] Nemes Mihály: MOS integrált áramkörökben alkalmazott utánhúzásos terhelés dinamikus tulajdonságai, Híradástechnika, XXXIV. évf. 1983. 8—9. szám.

BHG
BUDAPEST

RO 280
RO 600

ANTENNAFORGATÓ BERENDEZÉSEK



A RO . . . típusú antennaforgató berendezéscsalád, árbocon elhelyezett televízió- és rádióantennák, távvezérelt, vízszintes síkú forgatását teszi lehetővé. A berendezés, két fő egységből áll: a távvezérlő- és visszajelző elektronikából, valamint az árbocon szerelt elektromechanikus forgatóműből.

A forgatómű és a távvezérlő egymástól kb. 30 m távolságra is elhelyezhető, így a felhasználó, a tv-készülék, illetve a rádiókészülék mellől állíthatja be az optimális antennaállást vagyis a legjobb vételt. Az antenna forgása irányát a vezérlőn elhelyezett LED-diódák jelzik, melyek a beállítás után kiallszanak. A vezérlés a forgatógombbal, illetve a RO 600-típusnál, programozással lehetséges.

Beszerezhetők:

az Iparcikk

Kiskereskedelmi

Vállalatnál, valamint a BHG-Coopinvest Híradástechnikai szaküzletében (Bp. XI. Fehérvári út 31.)

BHG
Híradástechnikai
Vállalat

Nagy sebességű és pontosságú mintavevő és tartó áramkör*

CZÉKMÁNY TIBOR
Távközlési Kutató Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk a nyílt hurkú diódahidas feszültség mintavevő-tartó áramkörrel foglalkozik. Az első részben a méretezés elvi részével a töltési idő meghatározásával, az áramkör frekvenciafüggésével, nemlineáris torzításával, a kikapcsolási idő számításával és a tartási állapot hibájával foglalkozik. A második részben egy szabályozóhurokkal kiegészített áramterelő megoldás megvalósítását ismerteti, kitérve a stabilitás, a meghajtó- és tartó erősítő és a vezérlő áramkör szempontjaira is. Végül ismerteti az áramkör fizikai felépítését, mérési módszerét és eredményeit.

1. Bevezetés

Az átviteltechnikában az időosztásos és frekvenciaosztásos berendezések egyidejű jelenléte miatt szükséges szélessávú analóg jelek átalakítása digitálissá és vissza. Mintavevő és tartó áramköröket leggyakrabban sávkorlátozott jelek digitalizálásánál használják A/D átalakító bemeneti jelének előállítására.

Az elérhető sebesség és pontosság közelítően fordítva arányos. Szerencsére több alkalmazásnál nagyobb sebességnél kisebb pontosság is elegendő. Pl.: 60, 120 csatornás frekvencia osztásos multiplex (FDM) jelek időosztásos (PCM) átvitelénél 11–12 bit pontosság szükséges, míg 300, 600 csatornás jelek esetén 9 bit, TV kódolóknál 6–8 bit is elegendő lehet [2, 8]. A továbbiakban a fenti szélessávú jelek PCM átviteléhez alkalmas mintavevő-tartó áramkört és tervezését ismertetjük.

Mintavételezésre többféle lehetőség van. Az árammintavételezés megvalósítási nehézségek miatt nem terjedt el, az energiamintavételezést közepes sebességet és pontosságot igénylő rendszerekben jó hatásfoka miatt használják. Egyszerű felépítése és széles felhasználhatósága miatt a feszültségmintavevők a legelterjedtebbek. Ezek zárt vagy nyílt hurkúak lehetnek. A zárt hurkú mintavevők visszacsatolást tartalmaznak, ezért pontos jelkövetést tesznek lehetővé, de éppen emiatt sebességük korlátozott. A nyílt hurkú feszültségmintavevő gyors, de nagy pontosság eléréséhez megfelelő kapcsolóelem kell. A felhasznált kapcsolóelem lehet dióda, FET, bipoláris tranzisztor, de leggyorsabb működést diódahíddal érhetünk el [1, 2, 6, 8]. Ez a cikk a továbbiakban a mintavevő-tartó áramkörök egy fajtájával a nyílt hurkú, diódahidas feszültségmintavevővel foglalkozik. Először az áramkör elméleti kérdéseivel, méretezésével, majd a gyakorlati megvalósításával foglalkozik, végül a mérési eredményeket tárgyalja.

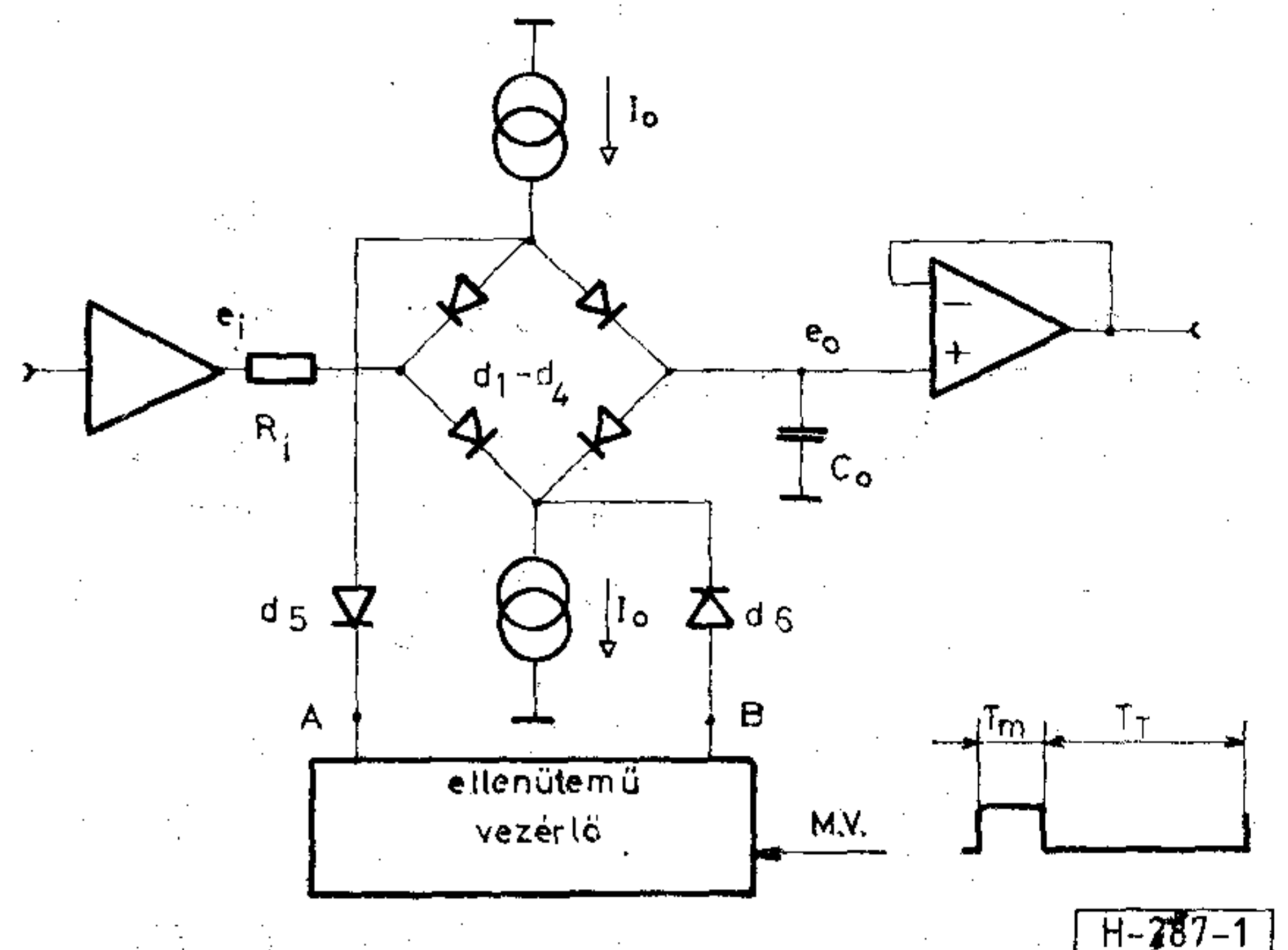
Beérkezett: 1986. XII. 3. (□)

CZÉKMÁNY TIBOR

1974-ben szerzett villamosmérnöki diplomát a BME Villamosmérnöki Karán, Híradástechnika Szakon. Ugyanebben az évben lépett be a Távközlési Kutató Intézetbe. Je-

lenleg is itt dolgozik, mint tudományos főmunkatárs.

Kezdetől fogva digitális átviteltechnikával foglalkozik. Szűkebb területe: mintavevők, A/D átalakítók, digitális modulációs eljárások, PCM mérés-technika.



1. ábra. Diódahidas mintavevő-tartó áramkör

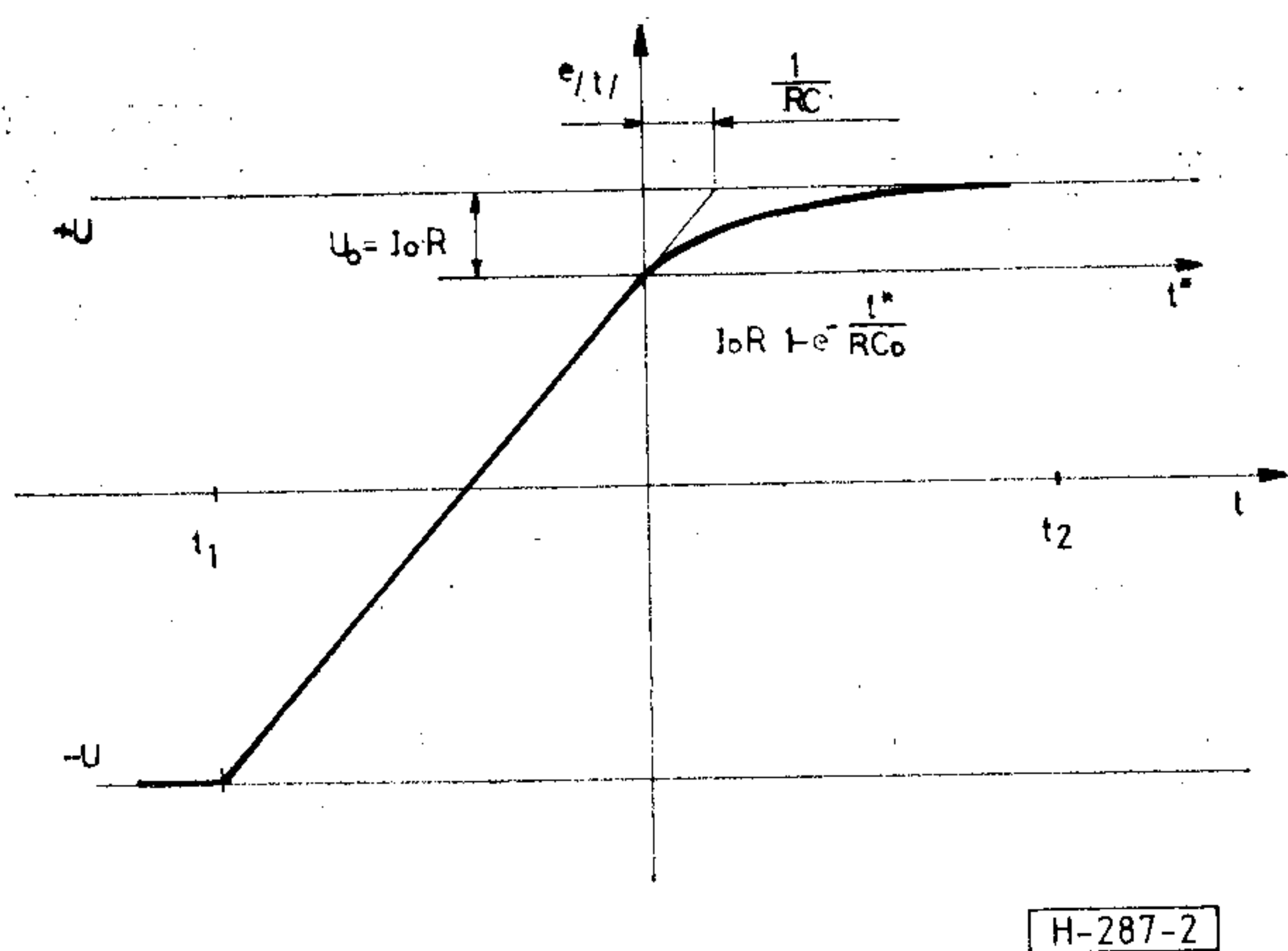
A tervezési módszert és a választott kapcsolást a gyakorlatban kipróbáltuk egy FDM főcsoport kódolóban, amelynek a frekvenciasávja 312–552 kHz és a mintavételi frekvencia 576 kHz. A szükséges pontosság 12 bit.

2. A áramkör méretezése

2.1. Az ismertetésre kerülő áramkör működése

Az áramkör egy diódahidat tartalmazó kapcsolóból, egy C_0 tartókapacitárból és két I_0 áramgenerátorból áll az 1. ábra. szerint. Az áramgenerátorok kapcsolását az A, B pontokhoz kapcsolódó d_5, d_6 diódák végzik, melyek ellenfázisban működnek, ezért szimmetrikus meghajtó áramkörre van szükség. Az I_0 áramgenerátorok árama egy áramkorlátot ad, ami megakadályozza a meghajtó erősítő, a vezérlő és a diódák túlterhelését. A vezérlő áramkör a T_m töltési és a T_T tartási idő ütemében vezéri a kapcsolót. Mintavételezési állapotban az A pont pozitívabb mint B, akkor d_5 és d_6 diódák zárva vannak. Ha $(e_i - e_0)$ elég nagy, akkor a híd két diódája vezetni kezd és nyitva tartja a kapcsolót, míg a másik két dióda zárva van. Így az áramgenerátorok egyike tölti vagy

* A cikk anyaga az I. TKI Ifjúsági Konferencián hangzott el 1980-ban.



2. ábra. A töltési folyamat jelalakja

kisüti C_0 kondenzátort I_0/C_0 -nak megfelelő konstans meredekséggel. Ha a bemenőjel e_i változási sebessége kisebb, mint I_0/C_0 , akkor a kimenőjel e_0 jól megközelíti a bemenőjelet. Ekkor a hídnak eddig zárt két diódája is vezetni kezd és az I_0 áram megoszlik a híd 4 diódáján és exponenciális töltés kezdődik. A töltő ellenállás az R_i és a diódák eredő ellenállásának összege. Emiatt R a kiegyenlítőidőig némileg változik az idővel. Mivel a bemenőjel sávhatárolt, hirtelen nem változhat. Megfelelő RC időállandó esetén a kimenőjel jól követi a bemenőjelet. Ez az állapot akkor szűnik meg, amikor A és B pontok között megváltoztatjuk a feszültséget és így lezárjuk a kapcsolót. Ez a tartási állapot. Ekkor d_5 és d_6 dióda nyitva van és zárva tartja a dióda hidat, amely leválasztja a bemenőjelet C_0 -ról.

2.2. A töltési idő meghatározása

A töltés áramgenerátoros állapota addig tart, amíg $|e_i - e_0| \approx U_0 = I_0 R$ ahol e_i és e_0 kapu be-, illetve kimenőjele és $R = R_i + R_d$ valamint $R_d = r_s + \frac{U_T}{I_0/2}$ ahol r_s a dióda soros ellenállása. $U_T = kT/q$. Az e_i bemenőjel $\pm U$ feszültség között változik. A töltődés folyamatát a 2. ábra mutatja. Az áramgenerátoros szakasz meredeksége I_0/C_0 . Az exponenciális szakasz egyszerűen felírható $U(t) = I_0 R \left(1 - e^{-\frac{t^*}{RC_0}}\right)$, ahol t^* az exponenciális rész kezdetét jelölő változó.

A mintavételi idő meghatározásánál figyelembe kell venni az alábbiakat: A kikapcsolásnak a nemlineáris torzítások csökkentése érdekében igen kicsinek kell lennie. Gyors kapcsolás Schottky diódákkal érhető el. A kereskedelemben kapható diódák árama 10–50 mA között van, ezért I_0 -t is ennek alapján kell megválasztani. A diódák ellenállása 5–20 Ω közé esik. A töltési idő és a tartó kapacitás értéke szorosan összefügg. Nagy C_0 értékre kell törekednünk a hosszabb tartási állandó érdekében, de minél nagyobb C_0 , annál kisebbnek kell lennie a meghajtó erősítő kimenő

impedanciájának, viszont annál kisebb lehet a tartóerősítő bemenőellenállása. A fenti szempontok figyelembevételével iteratív úton határozhatjuk meg a töltési időt. A gyakorlatban a teljes mintavételi és tartási idő 1/3 és 1/20 közötti érték. Az FDM főcsoport jellemzőire elvégezve a számítást: Némi próbálgatás után legyen C_0 értéke 680 pF. Az exponenciális töltés időállandója:

$$R = (R_i + R_d)C_0 = (15 + 15)6,8 \cdot 10^{-10} \approx 20 \text{ nsec}$$

$$U_1 = I_0 R = 30 \Omega \cdot 10 \text{ mA} = 300 \text{ mV}$$

U legyen $\pm 2 \text{ V}$, I_0 pedig 10 mA, így $I_0/C_0 = 1/68 \text{ V/nsec}$ $t_1 = 3,7 \text{ V} / 68 \text{ nsec/V} = 252 \text{ nsec}$. Az exponenciális beállásra $t_2 = 9 \tau$ -t azaz 180 nsec-ot hagyva a mintavételezési idő $T_m = t_1 + t_2 = 432 \text{ nsec}$. A fenti értékekkel a legrosszabb esetben a minta 0,3 LSB-re közelíti meg a bemenőjelet. A teljes kódolási idő $T = 1,73 \mu\text{sec}$, ebből a mintavételezési idő $T_m = T/4 = 432 \text{ nsec}$ lesz. Tervezésnél természetesen a legrosszabb esetet kell figyelembe vennünk, amikor ellenkező előjelű, max. amplitudójú minták követik egymást.

2.3. Az áramkör frekvenciafüggésének számítása [3, 4]

A töltési periódus alatt a generátor R_i ellenálláson keresztül tölti C_0 tartókondenzátort. Ez a folyamat frekvenciafüggő csillapítást hoz létre. Az áramkörben levő áramkorlátozás ezzel szemben nemlineáris torzítást okoz. Az n -edik állandó áramú töltési periódusban a C_0 kondenzátor feszültsége:

$$e_0(t) = a_{n-1} \pm \frac{I_0}{C_0}(t - nT) \quad t \approx nT \quad (1)$$

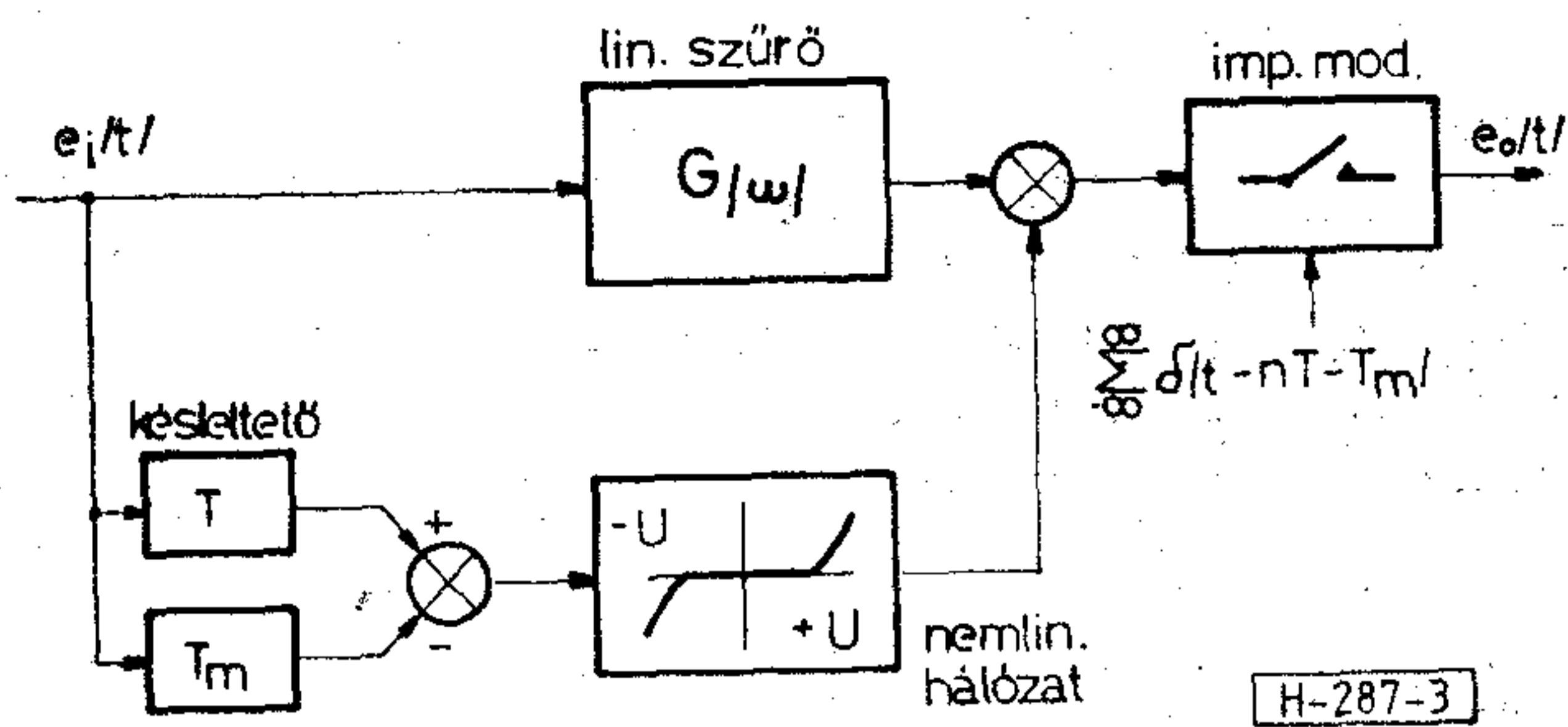
ahol a_{n-1} az előző minta kondenzátorban maradt értéke $e_i(nT) > a_{n-1}$ esetén pozitív, $e_i(nT) < a_{n-1}$ esetén a negatív előjel érvényes. A konstans áramú töltés sebessége nagyobb a bemenőjel változási sebességénél, ami az idő legnagyobb részében igaz, ha I_0/C_0 értékét jól választuk meg. Az n -edik RC töltési periódus alatt a C_0 tartókondenzátor feszültségét a [4] irodalom szerint konvolúcióval határozhatjuk meg. Ebből a mintavételezés végét jelentő T_m idő behelyettesítésével megkapjuk a tartott jelet. Ha feltételezzük, hogy a τ_0 töltési idő kicsi a T_m mintavételezési időhöz képest, akkor elhanyagolhatjuk a kimenőjel előző állapotát a nemlineáris töltéskor. Ezt figyelembe véve és a Fourier transzformáltját képezve az n -edik tartott minta frekvenciatartománybeli értéke az alábbi:

$$a_n = \int_{-\infty}^{\infty} E_i(\omega) G(\omega) \exp\{j\omega(nT + T_m)\} d\omega \quad (2)$$

ahol

$$G(\omega) = \frac{1 - \exp(-T_m/\tau_0 - j\omega T_m)}{(1 + j\omega\tau_0) \cdot \{1 - \exp(-T_m/\tau_0) - j\omega T\}} \quad (3)$$

a $G(\omega)$ egy RC töréspontú lineáris szűrő transzfer függvénye. Ha T_m/τ_0 nagy, akkor $G(\omega) = \frac{1}{1 + j\omega\tau_0}$ lesz, azaz az egyszerű RC töltődés



3. ábra. A mintavevő-tartó áramkör helyettesítő képe

esetét kapjuk. Ezek alapján megrajzolhatjuk a mintavevő áramkör helyettesítő képét. 3. ábra. Az előzőekben leírt példával $T_m/\tau_0 = 20$, így az exponenciális tagok gyakorlatilag eltűnnek. A $G(\omega)$ töréspontja 8 MHz-re esik, tehát az egyik fajta töltés sem okoz frekvenciaesést az FDM sávban ($R_i = 15$ Ohm választás helyes volt.)

2.4. Nemlineáris torzítás számítása

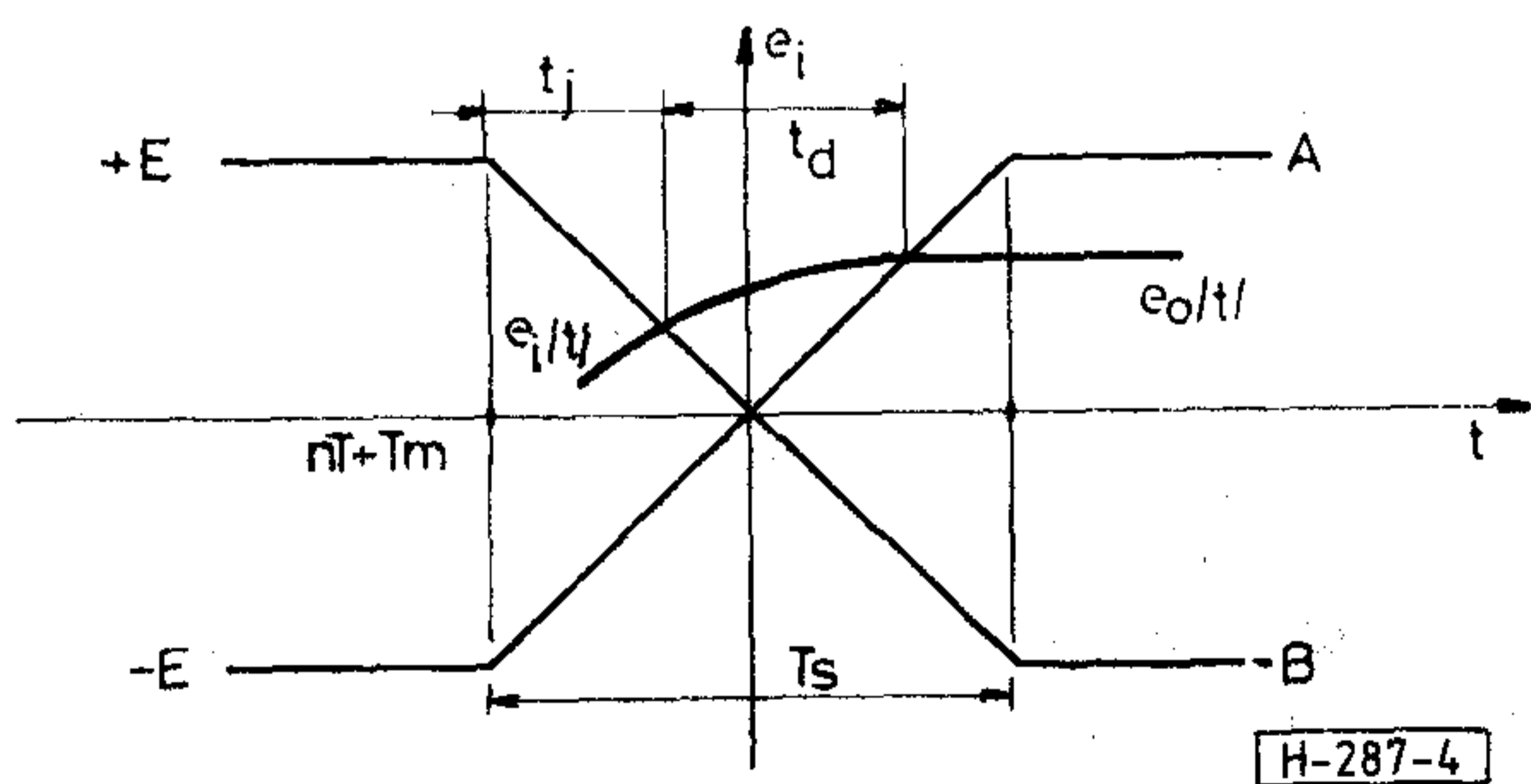
A nemlineáris rész (lásd a 3. ábrát) az áramhatárolás, amely amplitudófüggő nemlineáris torzítást okoz a rendszerben. A páratlanság hatását meg lehet becsülni, ha a legrosszabb esetre méretezünk. Az [4] irodalom szerint az effektív jel-hiba arány az alábbi:

$$\frac{\delta^2}{e_n^2} = \frac{\exp(2T_m/\tau_0)}{2\{1 - p_i(T - T_m)\} F \left\{ \frac{U_0}{\sqrt{2\delta\sqrt{1 - p_i(T - T_m)}}} \right\}} \quad (4)$$

ahol $p_i(T - T_m)$ az e_i korrelációs tényezője és

$$F\left(\frac{U_0}{\delta}\right) = 1 - \text{erf}\left(\frac{U_0}{2\delta_i}\right) - \dots \text{ stb.}$$

A jel-zaj viszony a (4) összefüggésből számítható, ha ismerjük a jel statisztikáját. Tiszta exponenciális töltésnél ez a hiba nem lép fel. Az állandó meredekségű töltés esetén maximális jelamplitudónál a beállási idő nagyobb, mint 8τ , kis jeleknél, ahol a konstans áramú töltés rövid, ez az idő még nagyobb. A beállási hiba jóval a megengedetten belül van. Max. minta ritkán fordul elő, a kiértékelésnél $\exp(2 \cdot 8\tau_0/\tau_0)$ -re igen nagy szám adódik, így ez az amplitudófüggő nemlineáris torzítás elhanyagolható. Jelentősége konstans áramú töltés és néhány τ -s beállási idő esetén van.



4. ábra. A kikapcsolást szemléltető diagram

2.5. A kikapcsolási idő számítása [3, 4]

A mintavevő áramkör minőségét a kikapcsolási idő lényegesen befolyásolja. A vizsgálatához rajzoljunk fel egy ideális modellt (4. ábra). A vezérlő impulzusok váltását az A és B vonal mutatja, maximális kitérése $\pm E$ valamivel nagyobb, mint $\pm e_{i,\text{max}}$. A bemeneti jel változását e_i , a kimenetét e_o görbe mutatja. Ideális kapcsoló esetén a tartott jelet az $nT + T_m$ időpillanatban kapnánk. A kimenőjel változása a $t_j + t_d$ időintervallumok alatt két hatás eredménye. Az $nT + T_m + t_j$ időpillanatban az egyik vagy másik diódapár lekapcsolódik, de t_j idő alatt a C_0 kapacitás folytatja a töltődést, vagy kisülést, azaz RC időállandóval követi a bemenőjelet így egy hiba növekményt ad a bemenőjel $nT + T_m$ időbeni értékéhez. Az $nT + T_m + t_j + t_d$ idő után a híd valóban lekapcsolódik C_0 -ról. Az $nT + T_m + t_j$ időpillanat utáni állapotot, amikor a híd másik diódapárja még nem zárt le az 5. ábra mutatja. Ilyenkor $U_1 = U_2$, az áram az ellenállások arányában oszlik meg. (Ha R_i nagy, C_0 közelítőleg I_0 állandó árammal sül ki.) A kisülés addig tart, amíg a kikapcsolójel el nem éri a kimenőjelet. A kimenőjel az $nT + T_m + t_j$ időpillanatban nagyon közel van $nT + T_m$ időpillanathoz, ezért írhatjuk, hogy:

$$e_o(nT + T_m + t_j) = e_o(nT + T_m) + \frac{de_i}{dt} \Big|_{nT + T_m} t_j \quad (5)$$

Ha feltételezzük, hogy t_j kicsi és a kimeneti jel követi a bemeneti jelet t_j idő alatt írhatjuk, hogy

$$e_o(nT + T_m) + \frac{de_i}{dt} \Big|_{nT + T_m} t_j = E - \frac{2E}{T_s} t_j \quad (6)$$

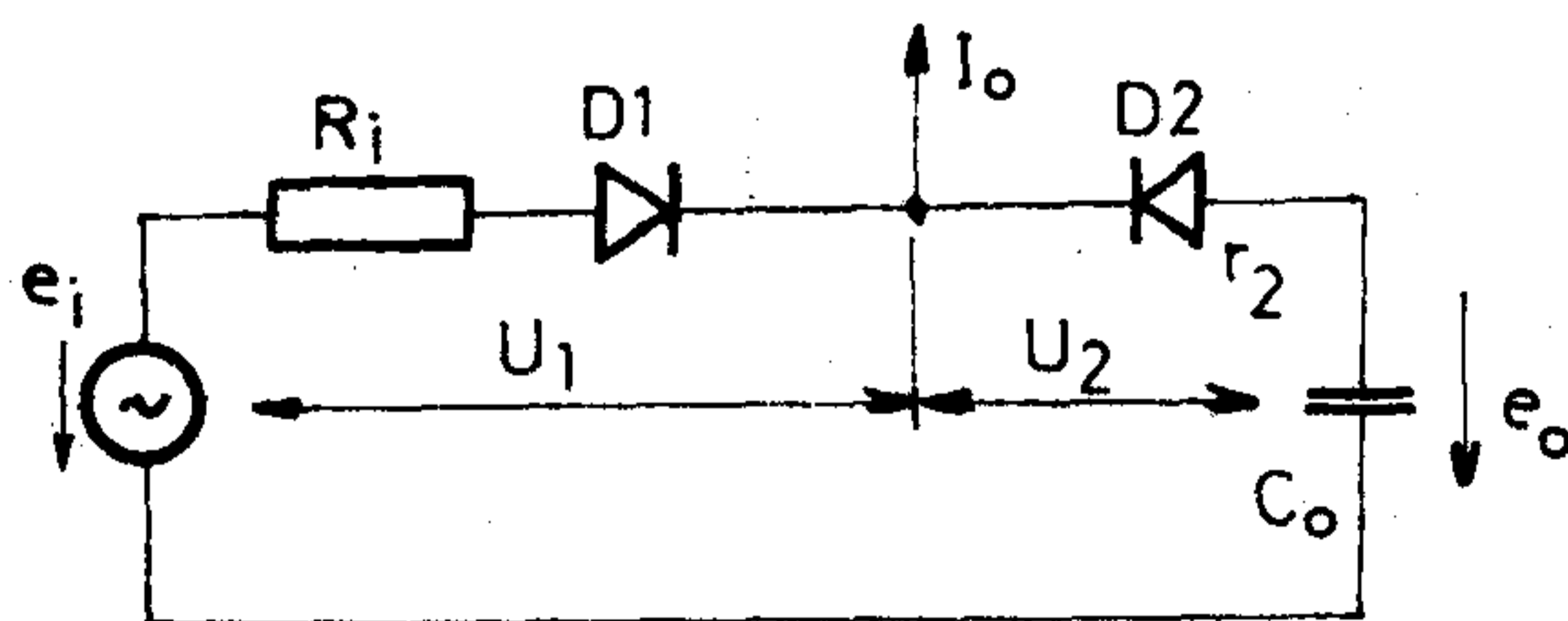
Az egyenlet jobb oldala az A vezérlőjel értéke. Ebből

$$t_j \cong \frac{T_s}{2} \left\{ 1 - \frac{e_i(nT + T_m)}{E} \right\} \quad (7)$$

ahol e_i változása kicsi $2E/T_s$ -hez képest.

Az 5. ábrára egy differenciál egyenletet felírva és megoldva megkaphatjuk az $e_o(nT + T_m + t_j + t_d)$ időpillanat utáni értékét. Ha I_0/C_0 értékét elhanyagoljuk a vezérlőjel változásához képest és ismét felhasználjuk a B vezérlőjellel való közelítést a t_d -re kapjuk, hogy:

$$t_d = \frac{T_s e_o(nT + T_m + t_j)}{E} \quad (8)$$



H-287-5

5. ábra. A kikapcsolást szemléltető modell a t_d időintervallumban

Az (5) összefüggést felhasználva egyszerűsítések után kapjuk, hogy:

$$E_n = e_0(nT + T_m + t_a + t_j) - e_0(nT - T_m) = \frac{de_i}{dt} \Big|_{nT + T_m} t_j - \frac{I_0}{C_0} \frac{T_s}{E} \left(\frac{R_i + r_2}{R_i + r_1 + r_2} \right) e_i(nT + T_m) \quad (9)$$

A nemlineáris torzítás meghatározásához a (7) és (9) összefüggéseket felhasználva E_n nemlineáris részére kapjuk, hogy:

$$\varepsilon_n = -\frac{T_s}{2} \frac{|e_i|}{E} \frac{de_i}{dt} \Big|_{nT + T_m}$$

ebből az átlagérték:

$$\varepsilon_n^2 = \frac{T_s^2}{4E^2} e_i^2 \left(\frac{de_i}{dt} \right)^2 \quad (10)$$

A jel/rms értékére kapjuk, hogy:

$$\frac{e_i^2}{\varepsilon_n^2} = \frac{4E^2}{T_s^2} \frac{1}{\left(\frac{de_i}{dt} \right)^2} \quad (11)$$

A mi példánkra alkalmazva a kapott eredményt, szinuszos bemenőjel esetén $e_i = a \cos \omega t$

$$(e'_i)^2 = a^2 \omega^2 \cos^2 \omega t$$

A derivált négyzetének átlagértéke: $\frac{a^2 \omega^2}{2}$

Ezt behelyettesítve és a $\cong E$ közelítéssel a T_s késleltetési időre megoldva kapjuk, hogy:

$$T_s = \frac{\sqrt{8}}{\omega \cdot \sqrt{\frac{e_i^2}{\varepsilon_n^2}}} \quad (12)$$

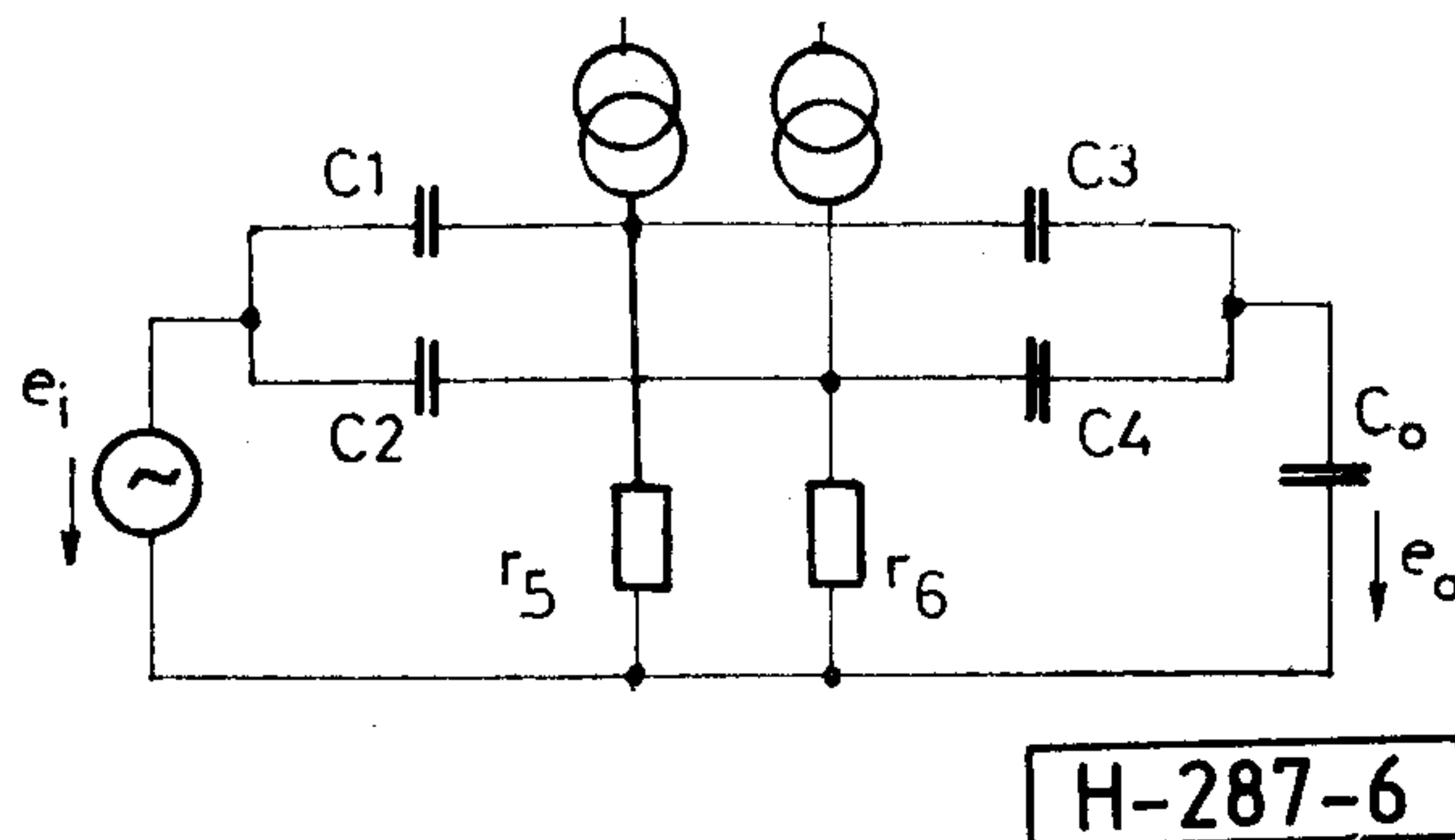
12 bites kódolás esetén a teljes dinamika tartomány 72 dB. Szélessávú jelre 16 dB-es csúcsnégyezőt és egyéb járulékos hibákat is figyelembe véve a jel/kvantálási zaj azaz e_i^2/ε_n^2 legyen 64 dB. Ennek alapján a legnagyobb jelváltozású bemenőjel esetén a mintavevőre megengedhető kikapcsolási idő:

$$T_s = \frac{\sqrt{8}}{2\pi 552 \text{ kHz} \cdot 1,5 \cdot 10^3} = 540 \text{ psec}$$

Ha feltételezzük, hogy max. frekvenciájú szinuszos jel nem fordul elő, hanem a mintavételezendő jel közel egyenletes (zajszerű) spektrummal rendelkezik (a példában egy FDM jel) akkor az 540 psec-os követelmény enyhíthető, pl. 1 ÷ 1,5 ns-ra. (Megjegyezzük, hogy sávszűrő utáni mintavételezés van az első alsó oldalsávban, ezért nem az 552 hanem a 312 kHz a legrosszabb eset.) Megfelelően gyors vezérlőáramkör és Schottky diódák alkalmazásával ez teljesíthető.

2.6. A tartási állapot hibája

A mintavevő tartási állapotában a híd diódái záró irányban, a vezérlő áramkör diódái nyitó irányban vannak előfeszítve. Ilyenkor a 6. ábra szerinti helyettesítő kép érvényes. A C kapacitások a



6. ábra. A tartási állapot helyettesítő képe

diódahíd diódáinak záró irányú kapacitásai, értékük kb. 1 pF, az r_5, r_6 a vezérlődiódák nyitóellenállása. $C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = C$, $r_5 = r_6 = r$ esetén a kettős T -tag T taggá egyszerűsödik és az e_i bemenőjel egy kettős feszültségosztás után jut csak el a kimenetre. Az rC osztó 86 dB-es, a C/C_0 osztó 56 dB-es osztást ad, így összesen több, mint 140 dB-es elnyomás adódik. Egy másik jelenség, hogy C_0 kondenzátor veszít a töltéséből C_3 és C_4 kapacitásokon keresztül. Mivel r_5 és r_6 ellenállások ellenfázisú áramgenerátorokhoz kapcsolódnak. Ezt elkerülhetjük, ha az áramgenerátorok és a vezérlőáramkör szimmetriájára törekszünk és a diódák kapacitásai szerint 10% pontossággal összeválogatjuk. A mintavevő kapu leglényegesebb paramétereinek, hibáinak számítása után áramköri realizálással foglalkozunk.

3. Áramköri megvalósítás

3.1. Az áramterelő kapcsolás leírása

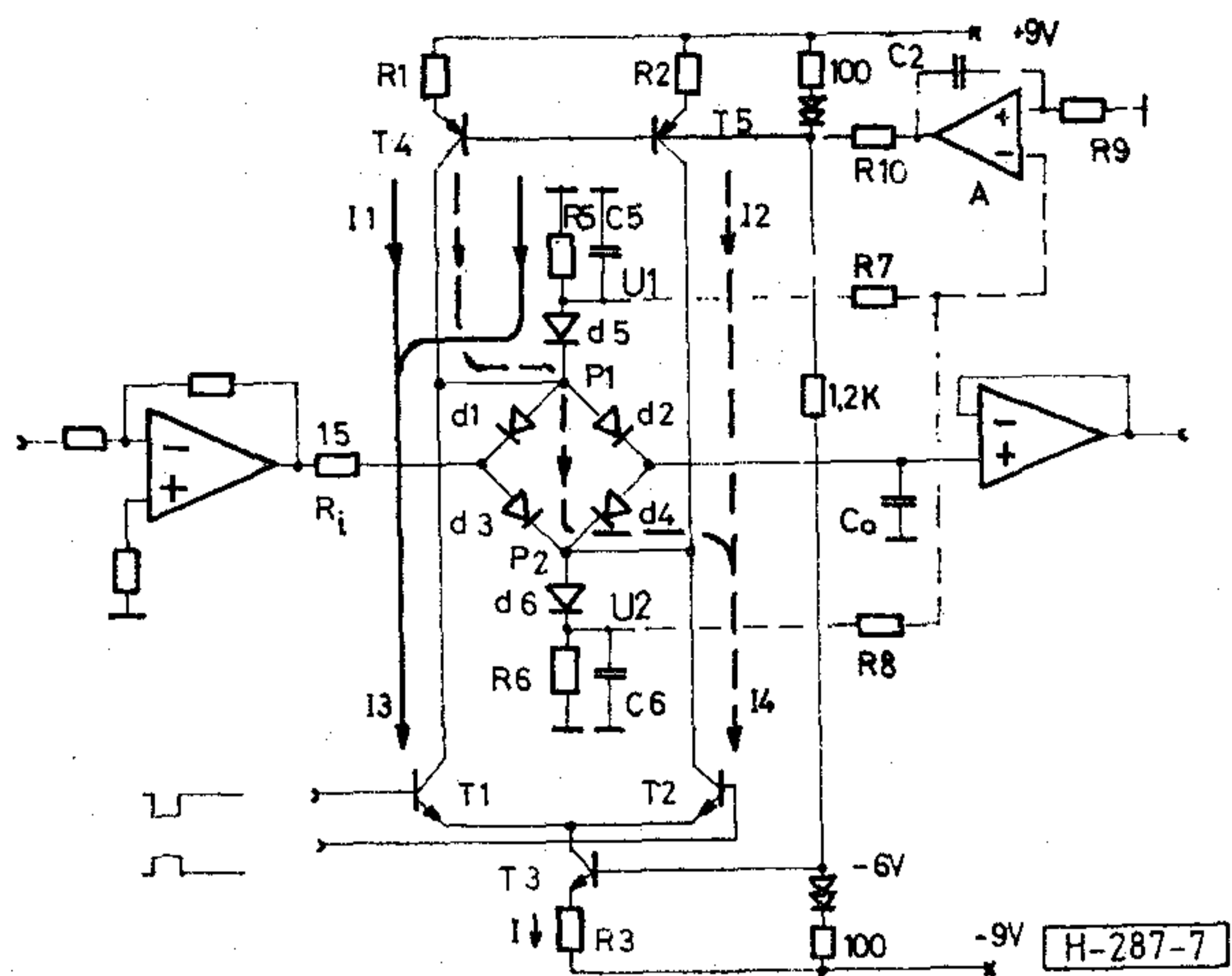
Az áramkör legnehezebben megvalósítható része a vezérlő áramkör. Hosszú időn keresztül a transzformátoros meghajtást tartották a legmegfelelőbbnek [2, 8]. Alkalmos tekercseléssel jó szimmetriájú ellenütemű impulzust tudtak előállítani, de a tetőesés, kapcsolási idők, pontosság és más paraméterek javítása már nem volt megoldható. Napjainkban ezt a feladatot a differenciálerősítők vették át [6, 7]. A 7. ábrán az áramterelő mintavevő elvét láthatjuk. A kaput T_1 és T_2 tranzisztorpár kapcsolja, amely ellenütemű vezérlést kap. A kapu nyitott állapotában T_2 vezet a szaggatott vonal szerint folyik az I_1 és I_2 áram a T_3 tranzisztorba. A kapu zárt állapotában az I_1 és az R_5, C_5 tag árama folyik a folytonos vonal szerint a T_3 tranzisztorba. A p_1 és p_2 pontok feszültsége a biztos záráshoz kb. 0,5 V-al túlhaladja a maximális bemenőjelet. A példában szereplő 3/4-es kitöltési tényezőt figyelembe véve:

$$R_5 = R_6 = \frac{2V}{3/4 \cdot 10 \text{ mA}} = 266 \Omega$$

A tápfeszültség legyen ± 9 V, p_1 és p_2 pont feszültsége ± 6 V. Ebből:

$$R_1 = R_2 = \frac{3V - U_{d1}}{10 \text{ mA}} = 260 \Omega \quad R_3 = 130 \Omega$$

A kapu zárt állapotában a C_5 és C_6 kondenzátorok biztosítják a zárófeszültséget. $C_5 = C_6 = 1 \mu F$ esetén



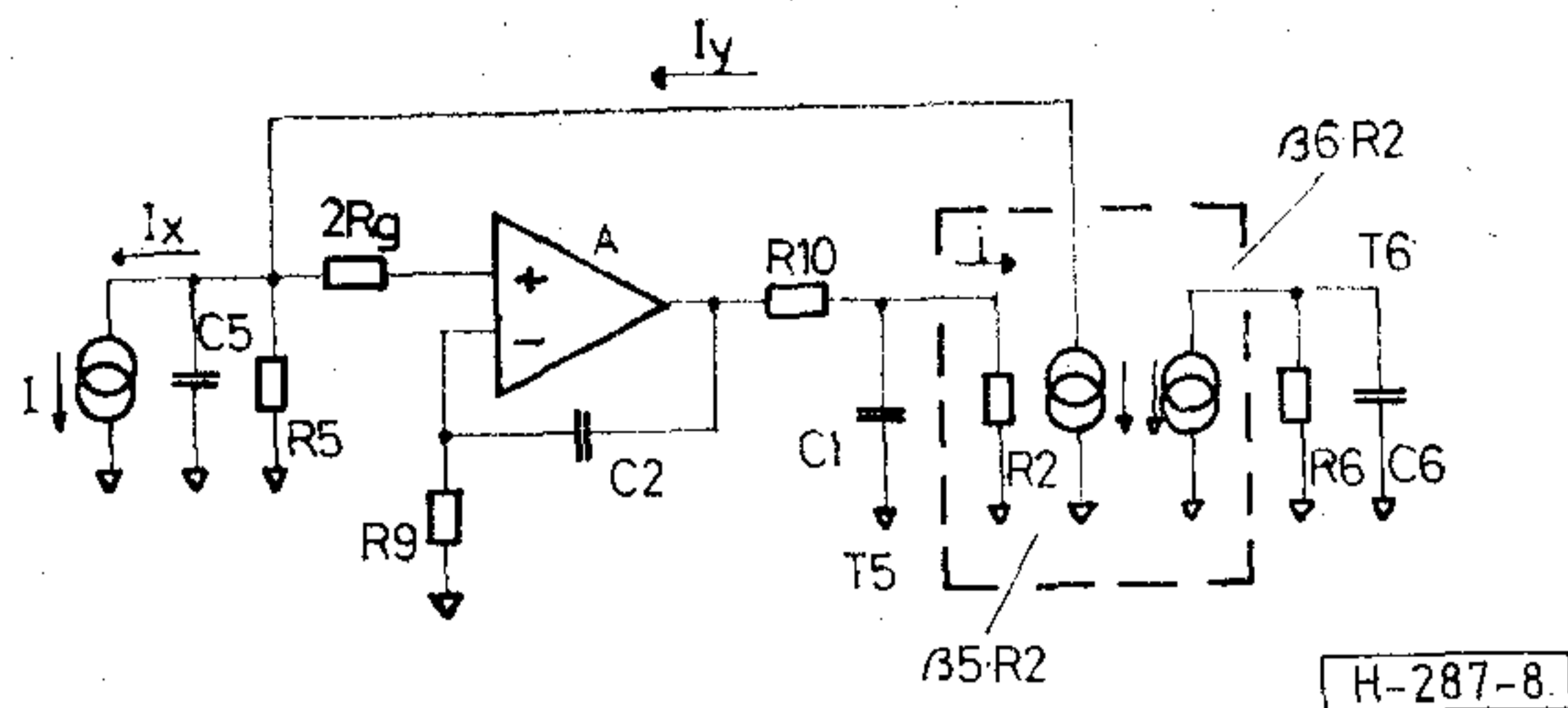
7. ábra. Az áramterelő áramkör részletezve

$T_T = 1,3 \mu\text{sec}$ tartási idő alatt nem keletkezik lényeges feszültség esés R_5 és R_6 ellenállásokon. A gyors működéshez a T_1 és T_2 tranzisztorokat nagy hatásfrekvenciájúra ($f_t > 2 \text{ GHz}$) választottuk. Tartás esetén a kollektorokat $R_5, C_5; R_6, C_6$ fogja meg, mintavétel esetén pedig a bemenőjel, így mindig lineáris tartományban működnek. A T_4 és T_5 tranzisztorok szintén nagyfrekvenciások, hiszen kollektor-bázis és kollektor-emitter kapacitásuk terheli a vezérlőáramkört. A jelöletlen diódák hőkompenzálást végeznek. Az I_1 és I_2 áramok azonosságát $R_2, I_1 + I_2$ és I áramok azonosságát R_3 ellenállások trimmelésével állíthatjuk be.

3.2. Szabályozóhurkok tervezése

Ha a mintavételezett jel nem tartalmaz egyenáramú komponenset és lineáris kvantálást alkalmazunk, akkor a nullapont eltolódás nem okoz lényeges romlást, a mintavevő áramkörre nincs szigorú offset követelmény. Az áramkör tranziens zavarai, torzítása akkor lesz a legkisebb, ha az áramgenerátorokból kifolyó (I_1, I_2) és befolyó (I) áramok egyenlők. Ezt a feladatot precíz beállítás helyett egy szabályozó kör jobban ellátja, amely egyben az offsetet is csökkenti. Egészítsük ki a 7. ábra áramkörét egy szabályozóhurokkal a szaggatott vonal szerint [7]. Ha feltételezzük, hogy a tranzisztorok és a diódahíd elemei egyformák, a műveleti erősítő ideális és a bemenő offset nulla, akkor $I_1 = I_2$ lesz. Az R_5, C_5 és R_6, C_6 elemekről történő negatív visszacsatolás egy szabályozóhurkot eredményez. Az A erősítő úgy szabályozza T_4 és T_5 -öt, hogy a pozitív bemenete nulla legyen, ekkor $U_1 = U_2$ azaz; $1/2 I_3 - I_1 R_5 = 1/2 I_2 R_6$ ezért $R_5 = R_6$ és $I_1 = I_2 = I$ és így kapjuk, hogy $1/2(I_3 - I) = 1/2 I$ vagy $I = I_3/2$ és $I = I_4/2$.

Amikor a kapu nyitva van a felső pontján befolyik $I_4/2$ áram és az alsón kifolyik $I_4 - I_4/2 = I_4/2$ áram. Így a kapu vezérlőárama automatikusan kiegyenlítődik és a kimenő offset nulla lesz. Ha T_4 és T_5 nem egyforma, azaz β -juk és U_{BE} feszültségük különböző, akkor a szabályozó kör az $I_3 = I_4$ feltétel mellett ismét kiegyenlített lesz [7]. Ha I_3 nem egyenlő I_4 -el kiegyenlítetlenséget ka-



8. ábra. A szabályozó kör helyettesítő képe a stabilitás vizsgálatához

punk, amit egy újabb szabályozó körrel, vagy R_5 módosításával kompenzálhatunk. Ekkor R_5 megváltozott értéke az alábbi lesz:

$$R_5 = R_6 = \frac{I_4 - I}{I_4 - I + I'} \text{ ekkor } I = \frac{I_4}{2} \text{ és az}$$

egyensúly helyreáll.

Tehát a szabályozó kör hatására nemcsak T_4 és T_5 , hanem R_1 és R_2 összeválogatása nélkül is kiegyenlített hidat kapunk, de I_3 és I_4 egyenlőségéhez R_5 vagy R_6 beállítása szükséges. Amennyiben I_3 és I_4 azonosságát tekintjük elsődlegesnek és a diódahíd kiegyenlítetttségét másodlagosnak, a szabályozó kör úgy kell módosítanunk, hogy az A erősítő csak T_5 -öt szabályozza és T_4 bázisát fix feszültségre kötjük. Megjegyezzük még, hogy a diódák kiegyenlítetlensége lényeges offsetet eredményezhet, tekintettel arra, hogy a Schottky diódáknál az $mkT/q = 45 \text{ mV}$, tehát a válogatásuk célszerű.

3.3. A szabályozó kör stabilitása

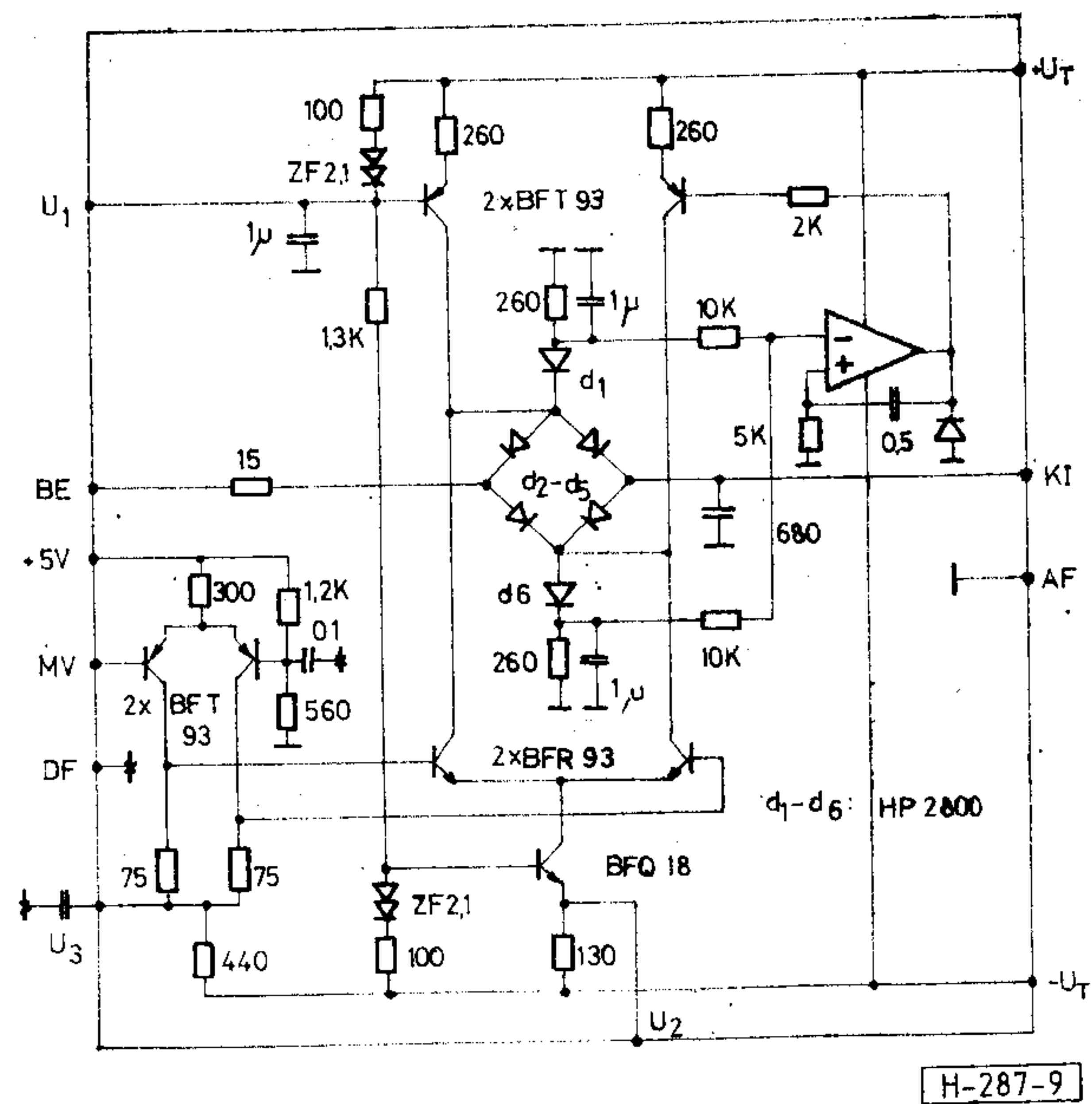
A szabályozó kör szempontjából a kapu kikapcsolt állapota felel meg a maximális hurokerősítésnek. Az egyenáramú beállításokat figyelmen kívül hagyva a szabályozó kör helyettesítő képét a 8. ábra mutatja. A helyettesítő képből látjuk, hogy a T_6 és R_6, C_6 elemek nincsenek a hurokban. A visszacsatolt hálózat átviteli függvényét $I_y/I_x = G_{(p)}/1 - G_{(p)}H_{(p)}$ alakban keresve, a hurokerősítés rövid levezetés után felírható:

$$G_{(p)}H_{(p)} = \frac{R_5}{R_2} \frac{(1 + R_5 C_2) A}{1 + (A + 1)(R_5 C_2) p} \frac{1}{1 + R_{10} C_1 p} \frac{1}{1 + R_5 C_5 p}$$

A fenti kifejezésből látható, hogy az elemek alkalmas választásával egy pólust és egy zérust kompenzálhatunk, így a zárt rendszer stabil lesz. $R_5 C_2 = R_{10}$. Az $R_5 C_2 \gg R_5 C_5$ választás biztosítja a rendszerben a szükséges erősítést és fázistartalékot, mert $(A + 1) R_5 C_2 p \gg 1$ és $A/(A + 1) = 1$ elhanyagolásokkal a zárt hurkú átviteli függvény az alábbi lesz:

$$\frac{I_y}{I_x} = \frac{1}{2} \frac{1}{R_5 C_2 p (1 + R_5 C_5 p) + 1}$$

Az A erősítő belső kompenzálása, így önmagában stabil, az R_5 és C_5 értékei már ismertek, így $\tau_5 = 266$



9. ábra. A megvalósított hibrid mintavevő-tartó áramkör teljes kapcsolási rajza

μsec . R_9 legyen $5\text{ k}\Omega$ és $C_2 = 500\text{ nF}$, így $\tau_2 = 2,5\text{ msec}$. Az integrátor viszonylag nagy időállandója biztosítja, hogy a kapu bekapcsolt állapotában a feszültség maradjon a T_5 és T_6 bázisán, túl nagy időállandót azért nem alkalmazhatunk, mert 50, 100 Hz-en a hurokerősítés, azaz a hálózati zavarérzékenység megnőne.

3.4. Az áramkör fennakadásának kiküszöbölése

A szabályzókörral ellátott áramkör a tápfeszültség bizonyos sorrendű bekapcsolásakor felakad. Ekkor a kondenzátorok feltöltődnek és az erősítő bemenetét negatívba húzzák, így a kimenete is negatív lesz. Ez T_5 tranzisztor bázisát is negatívba húzza, így nem tudja R_6 ellenálláson létrehozni a szükséges ellenfeszültséget. Ez ellen úgy védekezhetünk, hogy az erősítő kimenetét negatív irányban megfogjuk egy diórával vagy az erősítő negatív tápfeszültségét -5 V -ra választjuk.

3.5. Digitális meghajtóáramkör

Példaként a 9. ábrán láthatunk TTL szintű szintáttevetőt. A differenciálerősítő egyik tranzisztorának bázisát a TTL billenési szint közepére állítottuk be, így a kimenőpontokon $-4,2 \pm 0,4\text{ V}$ kimenőszint lesz. A gyors működés feltételei, hogy a nagyfrekvenciás tranzisztorok aktív tartományban működjenek, viszonylag nagy árammal és kis munkaellenállással. Az áramkör lényeges előnye, hogy a digitális földpontot elválasztja a mintavevő földjétől.

3.6. Meghajtó és követő erősítő

A meghajtóerősítő elválasztást, impedancia transzformációt biztosít a bemenet és a mintavevő kapu között. Megfelelő áramot kell tudnia leadni a mintavevő számára. A konstans áramú töltéses mintavevő előnye, hogy állandó árammal terheli az erősítőt és csak a mintavétel végén lesz a töltés

exponenciális, de ekkor a kis jel miatt az áram is kicsi.

A meghajtóerősítő és a diódahíd között levő R_i ellenállást úgy kell megválasztani, hogy kevésbé terhelje az erősítőt, de gyors RC töltést biztosítson és az RC tag által okozott frekvenciaesés elhanyagolható legyen. Az erősítő kis kimenőimpedanciáját általában sőt visszacsatolással biztosítják. A határfrekvenciáját legalább egy nagyságrenddel nagyobbra kell választani, mint a bemenőjel maximális frekvenciája. A stabilitásának olyanak kell lennie, hogy kapcsolt terhelés esetén is megőrizze stabilitását és minél kisebb berezgést okozzon. A követőerősítő feladata, hogy a tartókondenzátor jelét a kimenetre juttassa, további feldolgozásra alkalmassá tegye. Nagy bemenőimpedanciával kell rendelkeznie, hogy a C_0 kondenzátor feszültségesése tartás alatt kicsi legyen. Példánkban a $T_m = 1,3\text{ msec}$, a kisülést lineárisnak tekintve $0,01\%$ pontossághoz $\tau_T = 1,3\ \mu\text{sec}$ $10^4 = 13\text{ msec}$ időállandó tartozik. Így a követőerősítő bemenőimpedanciája:

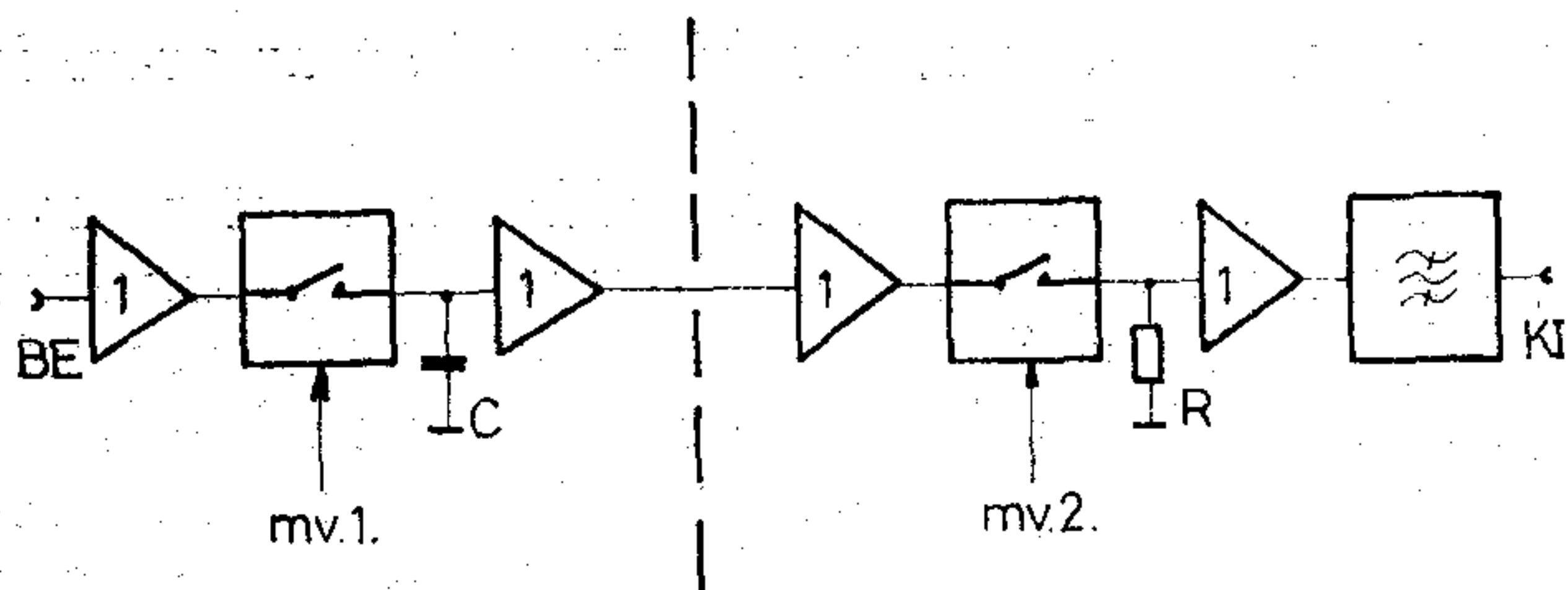
$$R = \tau_T / C_0 = 20\text{ M}\Omega$$

Az erősítő átviteli sávjának akkorának kell lennie, hogy követni tudja a töltődési folyamatokat is a mintavétel alatt. A tartás alatt a töltés a tartókondenzátor átvezetési ellenállásán is szivároghat, ezért jó minőségű kondenzátort kell használni. A követőerősítő bemenőkapacitása beleszámítható a tartókondenzátor értékébe. A tartókondenzátor és az erősítő bemenete közé ún. gerjedésgátló ellenállást szokás tenni, ami csökkenti a kapcsolási berezgéseket. A tartókondenzátor induktivitása és a követőerősítő bemenő kapacitása rezgőkört képez, aminek a jóságát csökkenti a soros ellenállás. Értékét a bemenőáram korlátozza [9].

4. Fizikai felépítés

A mintavevő-tartó áramkör fizikai felépítése a nagy sebességi és pontossági követelmények miatt döntő fontosságú. A szórt induktivitásokat, kapacitásokat és a föld impedanciát minimális értéken kell tartani. Az *A* és *B* pontok (1. ábra) kis kapacitása különösen fontos a kis kapcsolási idő miatt. Ez kis kapacitású vezérlő tranzisztorok választásával és a szerelési kapacitások minimalizálásával biztosítható. A tartókondenzátornak indukciószegény típust kell választani. Kisméretű, nem tekercselt, mica, porcelán chip kondenzátor megfelelő. Általában rövid vezetékvezést és miniatűr elemeket kell használni. Árnyékolással kell biztosítani a külső zavaroktól való védelmet.

A fenti feltételek legjobban úgy biztosíthatók, hogy az áramkört vékonyréteg, hibrid technológiával készítjük el. A megvalósított hibrid mintavevő-tartó áramkör kapcsolási rajzát a 9. ábra mutatja. A bekeretezett rész egy $1 \times 1\text{ inch}$ méreűt kerámialapkán vékonyréteg technológiával készült fém tokozással. A teljes egységet a járulékos áramkörökkel együtt egy árnyékoló dobozba épített szabványos nyomtatott áramköri kártyán helyeztük el.



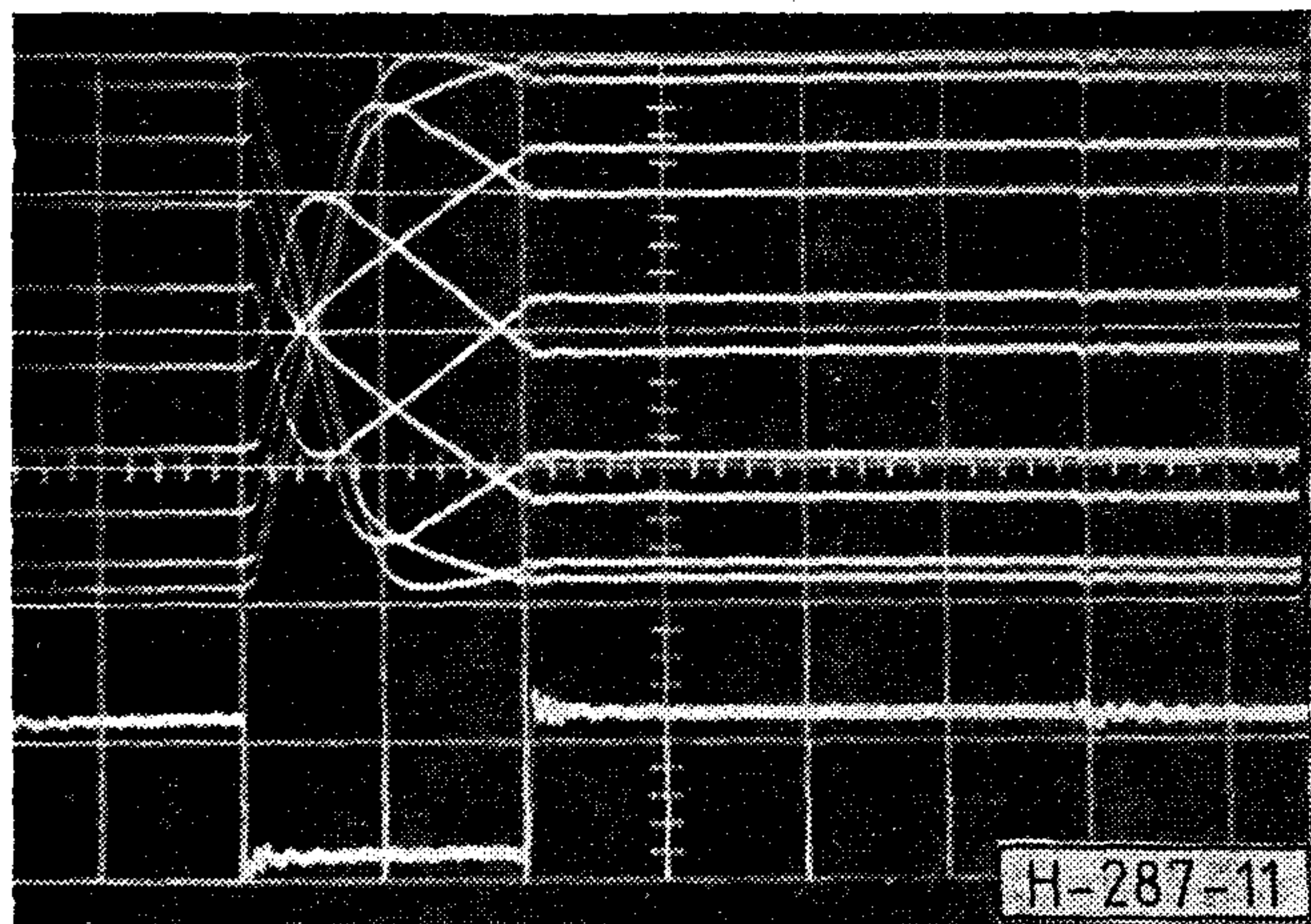
H-287-10

10. ábra. A mintavevő-tartó áramkör mérési elrendezése

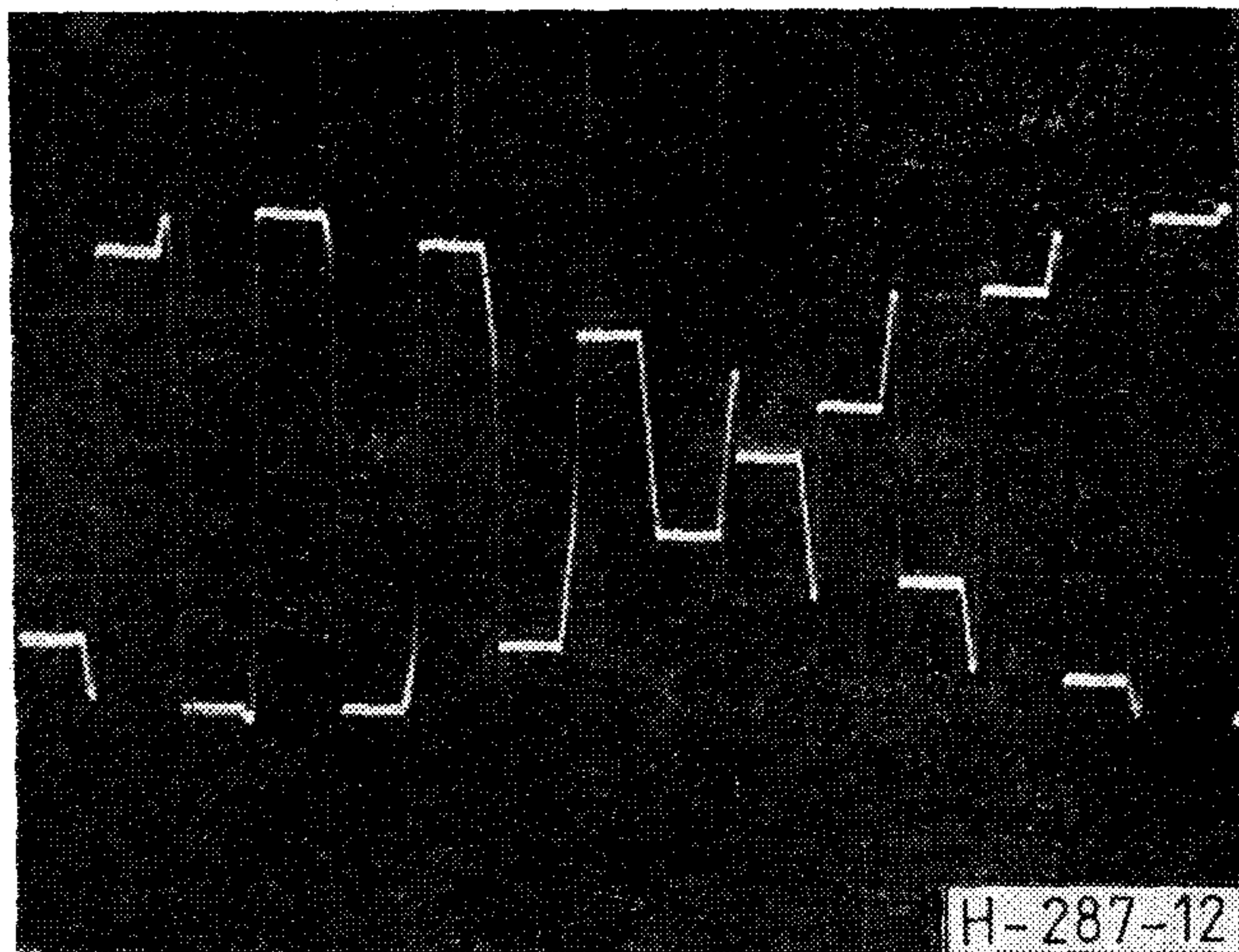
5. A mintavevő mérése

Egy mintavevő áramkör mérése nem egyszerű feladat. Egy frekvencia A/D vagy D/A átalakító vagy egy igen pontos mintavevő-tartó áramkör segítségével tudnánk csak méréseket végezni. (A kereskedelemben ilyen áramkörök igen drágák). A problémát a 10. ábra szerint két mintavevő-tartó áramkör sorbakapcsolásával oldottuk meg. A bemenetre sávkorlátozott (312–552 kHz) szinuszos vagy zaj jelet adunk. Az első mintavevő áramkör mintát vesz 576 kHz frekvenciával a bejövő jeltől, majd a tartott jelet a második mintavevőbe vezetjük, amely a tartott jelet utolsó harmadából vesz mintát. A második mintavevő áramkör PAM jel-sorozatot állít elő, amelyből egy sávszűrő visszaállítja az eredeti jelet. Így a mérés hagyományos átviteltechnikai műszerekkel elvégezhető. Természetesen a kapott eredményben két mintavevő és más — a sávban levő — elemek hatása is jelen van.

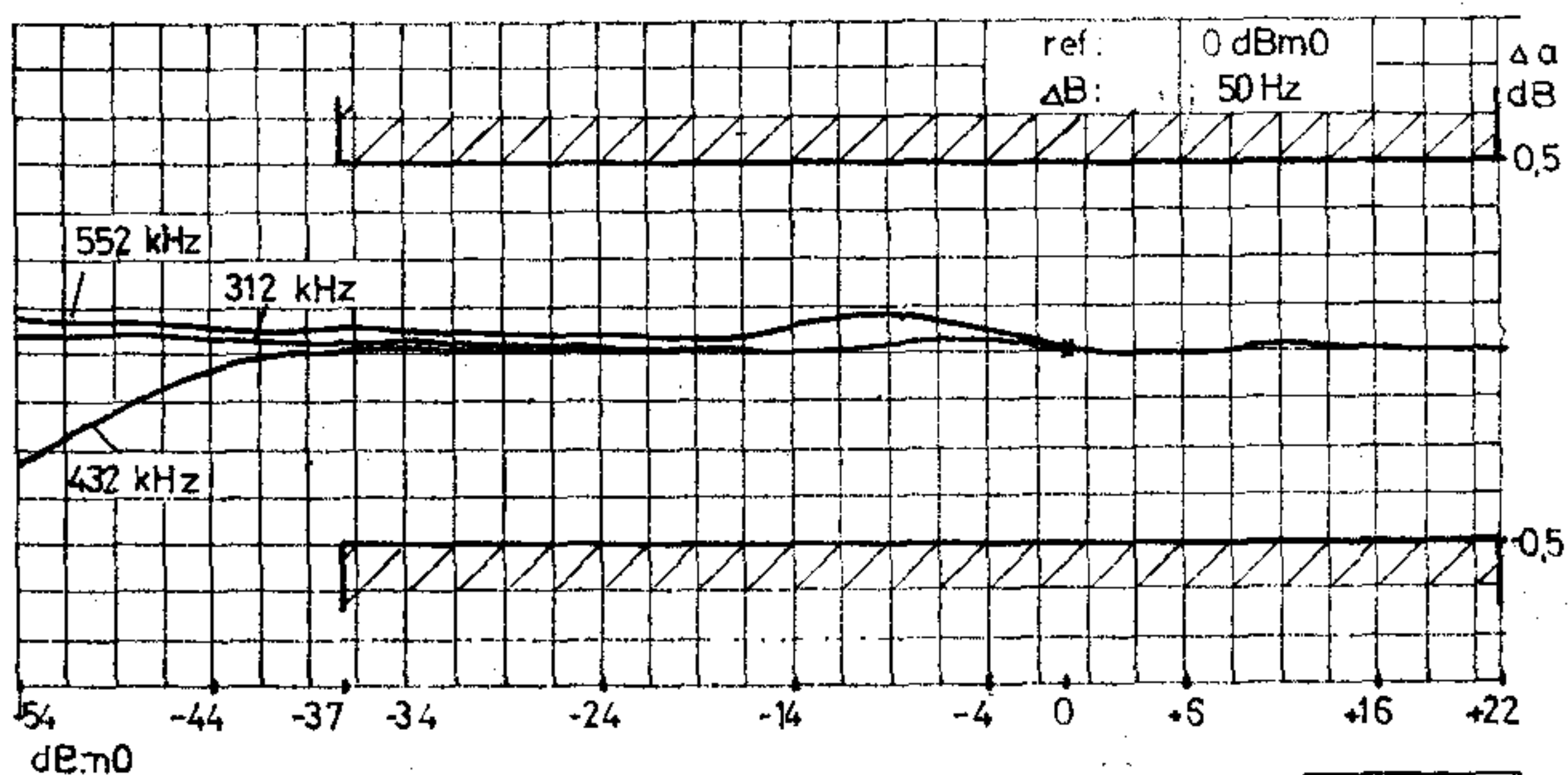
A második mintavevő áramkör tartott jelekből vesz mintát és impulzusokat kell előállítania, ezért a tartókapacitáskor helyett ellenállásra dolgozik. Az R ellenállást a mintavevő áramkör I_0 árama elvileg nulla idő alatt feltölti, a felfutási sebességet a kapu kapcsolási ideje és a szórt kapacitások korlátozzák. A „tartásba” kapcsoláskor az R ellenállás feszültsége gyorsan kisül. A szűrő amplitudómeneténél a véges impulzusszélesség miatt keletkező $\sin x/x$ alakú amplitudóesést korrigálni kell. A második mintavevőt követő erősítő bemenőkapacitása nagymértékben leronthatja a kapcsolási sebességet. Ezt kiküszöbölhetjük, ha az erősítőt úgy alakítjuk ki, hogy a bemenete földpotenciálra legyen.



11. ábra. 312 kHz-es mintavett jel hullámformája alatta a mintavevő impulzussal függ: 1 cm=1 Volt vízsz: 1 cm=200 nsec

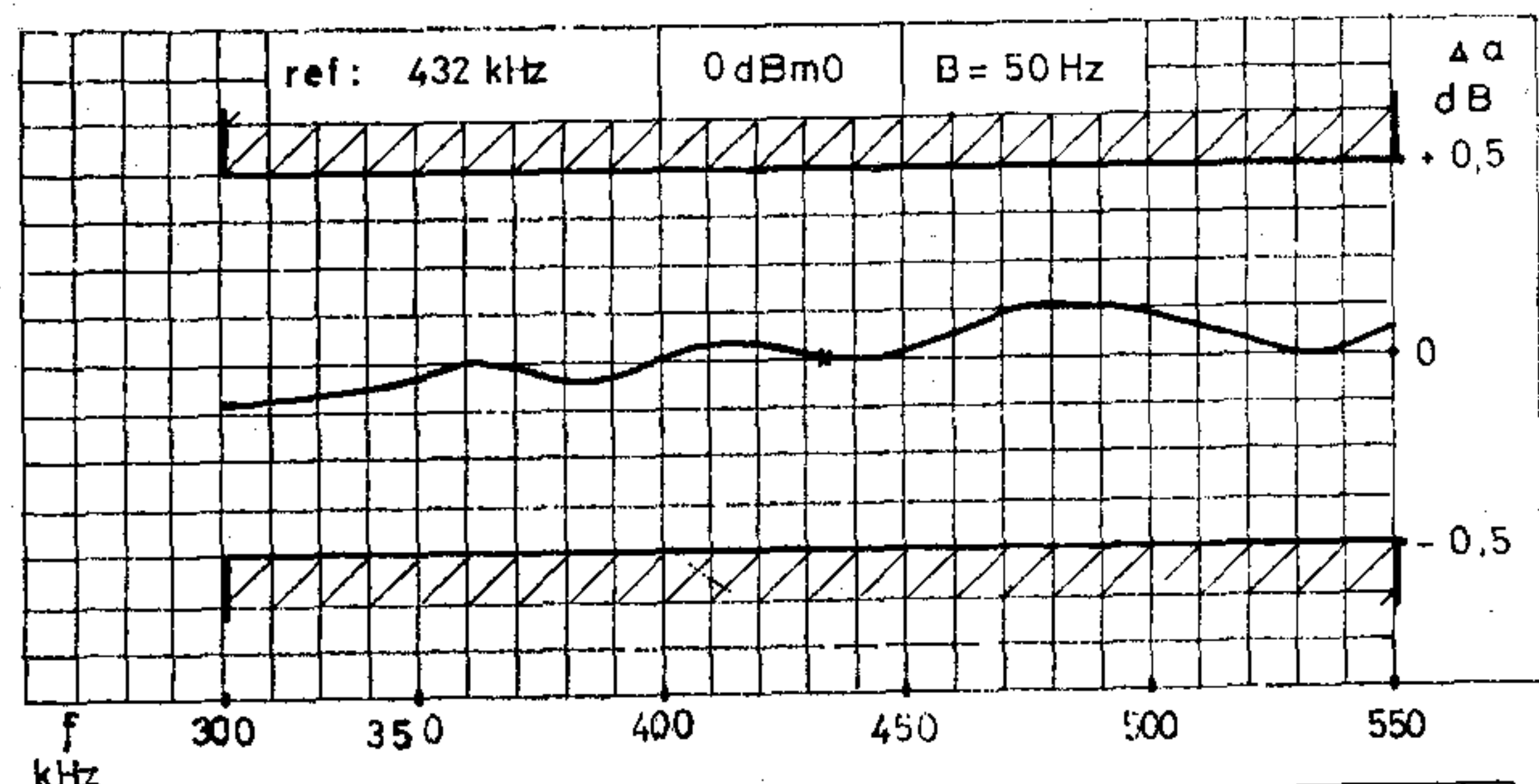


12. ábra. A tartott jel hullámalakja függ: 1 cm=1 Volt vízsz: 1 cm=500 nsec



H-287-13

13. ábra. Az áramkör linearitása



H-287-14

14. ábra. Az áramkör frekvenciamenete

5.1. Mérési eredmények és jelalakok

A 11. ábra fényképén a legnagyobb meredekséget létrehozó 312 kHz-es bemenőjel maximális amplitúdója esetén a mintavételezett jel alakját láthatjuk, alatta a mintavételező impulzussal. Az ábrán jól látszik a konstans áramú szakasz, majd az exponenciális beállítás és a jelkövetés majd a tartás.

A 12. ábra fényképén a tartott jelet látjuk egy nagyobb időléptékben, a bemenőjelhez szinkronizálva. A két tartott jel között látható csúcs a mintavevő töltési szakasza, amely mindig a következő minta szintjéig tart. A 10. ábra módszerével mérve az áramkör linearitását a 13. ábra mutatja a min., max. és közepes frekvenciáknál. Látható,

hogy a mintavevők linearitási hibája 75 dB-es tartományban kisebb, mint $\pm 0,1$ dB. A 14. ábra a mintavevők frekvenciamenetét ábrázolja 0 dBmO szintű jelnél. A frekvenciamenet jó, a görbe jól közelíti a kimeneti szűrő amplitúdómenetét. Harmonikus komponensek nem esnek az átviteli sávba. Intermodulációs torzítást mérve két -15 dBmO szintű jellel szinuszzellel (349,430 kHz) a $2f_2 - f_1$ típusú intermodulációs termék szintje: $-61,6$ dBmO. A teljes PCM kodekre megengedett -45 dBmO torzítási szint követelményhez képest ez megfelelő. A mintavevők, a meghajtó és követőerősítők pszofometrikus zaja egy beszédcsatornára vonatkoztatva kb. 15 pWOp.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondok Tatai Péternek az áramkör kidolgozásában és a cikk megírásában nyújtott segítségéért.

IRODALOMJEGYZEK

- [1] Erdi, G., Henneuse, P. R.: A Precision FET-Less Sample and—Hold with High Charge-to-Droop

Current Ratio. IEEE Journal of Solid-State Circuits, Vol. SC—13. No. 6. December 1978. pp: 864—873.

- [2] Kinniment, D. J., Aspinall, D., Edwards, D. B. G.: High-Speed analogue-digital Converter. Proceeding of IEE, Vol. 113, No. 12, December 1966. pp: 2061—2069.
- [3] Papoulis, A.: Error Analysis in Sampling Theory. Proceedings of the IEEE, Vol. 54, No. 7. July 1966. pp: 947—955.
- [4] Gray, J. R., Kitsopoulos, S. C.: A Precision Sample and Hold Circuit with Subnanosecond Switching. IEEE Transactions on Circuit Theory, September 1964. pp: 389—396.
- [5] Göbler, R.: Schnelle A D-Umsetzer. Elektronik, Heft 11. 1975. s: 83—87.
- [6] Takao Ohira, Tadashi Amemiya, Kakato Miuro: Ultra High Speed Codec. Research Laboratory, Oki Electric Ind. Co., Toky, Japan.
- [7] Benson, G. M.: Thin-Film Auto-Balance Diode Gate for Voice-Band Sample and Hold and Resampler Circuits. IEEE Transactions on Communications, Vol. Com—22, No. 7, July 1974. pp: 986—994
- [8] Kilkowski, J., Sieler, W.: Nanosekunden-Technik in einem Puls-Code-Modulator für 1200 Gesprächskanäle. NTZ, Heft 1. 1967. s: 11—15.
- [9] Zuch, E. L.: Pick sample-holds by a acuracy and speed and keep hold capacitors in mind. Electronic Design 26, December 20, 1978.

HICOM – a Siemens első ISDN kommunikációs rendszere magánjellegű hálózatok számára

A HICOM rendszer alapjai

A személyes kommunikáció (adatok, szövegek, beszéd és kép átvitele) jövőbeni lehetőségei két lényeges innováción alapulnak:

— digitalizálás — a beszédátvitel esetén is — a CCITT ISDN-szabványa szerint, egységes átviteli eljárással, kötelezően előírt interfészekon keresztül;

— fényvezető kábelek későbbi bevezetése a nyilvános és a magánjellegű hálózatok átviteli közegeként.

A nyilvános tartományban jelenleg még külön hálózatok állnak rendelkezésre a kommunikációhoz — az analóg távbeszélő hálózat és a digitális szöveg- és adathálózat —, amelyeket csak a közeljövőben fog az ISDN-hálózat kiegészíteni és felváltani. Ezzel szemben a házon belüli tartományban az információ- és kommunikáció-technika a HICOM új ISDN kommunikációs rendszerében már összeolvadt.

A HICOM olyan kommunikációs berendezés, amely igazi ISDN-rendszerként egységes digitális struktúrában teszi lehetővé a különböző kommunikációs formák szimultán átvitelét egy hívószám, egy előfizetői csatlakozó szerven keresztül, egyetlen érpáron át. Ez a szimultán multiplex vagy kevert

kommunikációt az ISDN számára szabványosított 144 kbit/s-os előfizetői csatlakozó valósítja meg, amely két, egyenként 64 kbit/s-os egymástól független logikai hasznos csatornára és egy nagyteljesítményű 16 kbit/s-os jezőcsatornára van felosztva.

A HICOM hardver-struktúrája

A HICOM-hardver moduláris felépítésű, a rendszer struktúrája funkcionális modulokon alapszik. Az IEC szabványok szerinti rendszer-interfészek biztosítják a kapcsolatot a modulok között, így a rendszer bármikor könnyen bővíthető.

A legfontosabb a rendszervezérlés — mind mono-, mind multiprocesszoros konfiguráció esetén — az SAB 286 mikroprocesszorral. A központi mikroprocesszorvezérlés max. 10 Mbit/s-os adatfolyamokat tud feldolgozni, így nagy rendelkezésre állási valószínűséggel bír. További fontos hardver-eszköz a Siemens által kifejlesztett Telecom—IC — jelprocesszor, kodek és szűrő integrációja — kb. 30 000 tranzistorfunkcióval.

A HICOM szoftver-struktúrája

A HICOM-hoz kifejlesztett szoftver strukturált felépítésű — kapcsoló-, üzemviteli és biztonsági modulokra osztható. A szoftver a CHILL (CCITT High Level Language) magasabb szintű program-

Beérkezett: 1987. II. 20.

nyelven készült, így messzemenően független a hardvertől. Ezért a szoftver-modulok valamennyi berendezésnagyságra ill. processzorra átvihetők.

A HICOM rendszer alapkonfigurációja

A HICOM-ra sokféle végberendezés csatlakoztatható — az analóg és digitális telefonoktól, távmásolóktól, multifunkcionális termináloktól, munkahelyi rendszerektől, személyi számítógépektől a teletex- és képernyőszöveg-állomásokon át az adatterminálokig. Gateway-eken keresztül a nagyszámú terminállal rendelkező buszhálózatok is elérhetők (ábra).

Integrált irodai kommunikáció a HICOM-mal

A HICOM rendszer az új kommunikációs lehetőséget a munkahelyi speciális kommunikációs és feldolgozási követelményeknek megfelelően teszi elérhetővé. A meglévő készülék-infrastruktúra sok esetben tovább használható, mivel a HICOM rendszer technikája az integrált irodai kommunikációba való lassú belenövést feltételezi. Az új digitális terminálok mellett az analóg átvitelű hagyományos készülékek éppúgy csatlakoztathatók, ahogy az eddigi kommunikációs rendszerekkel való hálózatképzés is lehetővé válik.

Valamennyi terminál kéthuzalos vonalakon át van az ISDN kommunikációs rendszerrel összekapcsolva, azaz a beszéd, a szöveg, a kép és az adatok a meglévő telefonvezeték-hálózaton át közvetíthetők. A kevert kommunikációhoz akár több, különböző funkciójú terminál adaptálható a 144 kbit/s-os kommunikációs dugaszoló aljzaton át a kéthuzalos telefonvonalra. Ekkor ezek a készülékek egyetlen közös hívószámon érhetők el és lehetőség van két készülék szimultán kommunikációjára egymás kölcsönös befolyásolása nélkül. A szolgáltatásfüggő kapcsolatkezelés segítségével mindig az éppen aktuális terminál kijelölésére kerül sor. Az ilyen kommunikációs folyamatokhoz szükséges szinkronizálást ill. jelzést váltást mind a hang-, mind a nem hangtartományban a D-csatorna (16 kbit/s) veszi át, míg a másik két 64kbit/s-os csatorna (B) a hasznos információt viszi át.

Digitális HICOM-beszédterminál

A program- ill. funkcionális billentyűkkel, display-vel felszerelt HICOM-beszédterminálok sokrétű kezelési segítséget kínálnak. Az egyes billentyű-funkciók a felhasználó követelményeinek megfelelően programozhatók. Ezenkívül már a hívás jelzésekor a display-n megjelenik a hívó neve és előfizetői hívószáma, de beszélgetés közben is bejelenthető egy várakozó hívás a display-n. Ha az előfizető számára beszéd- vagy szöveges üzenet érkezett, úgy arra vonatkozóan is megjelenik optikai kijelzés.

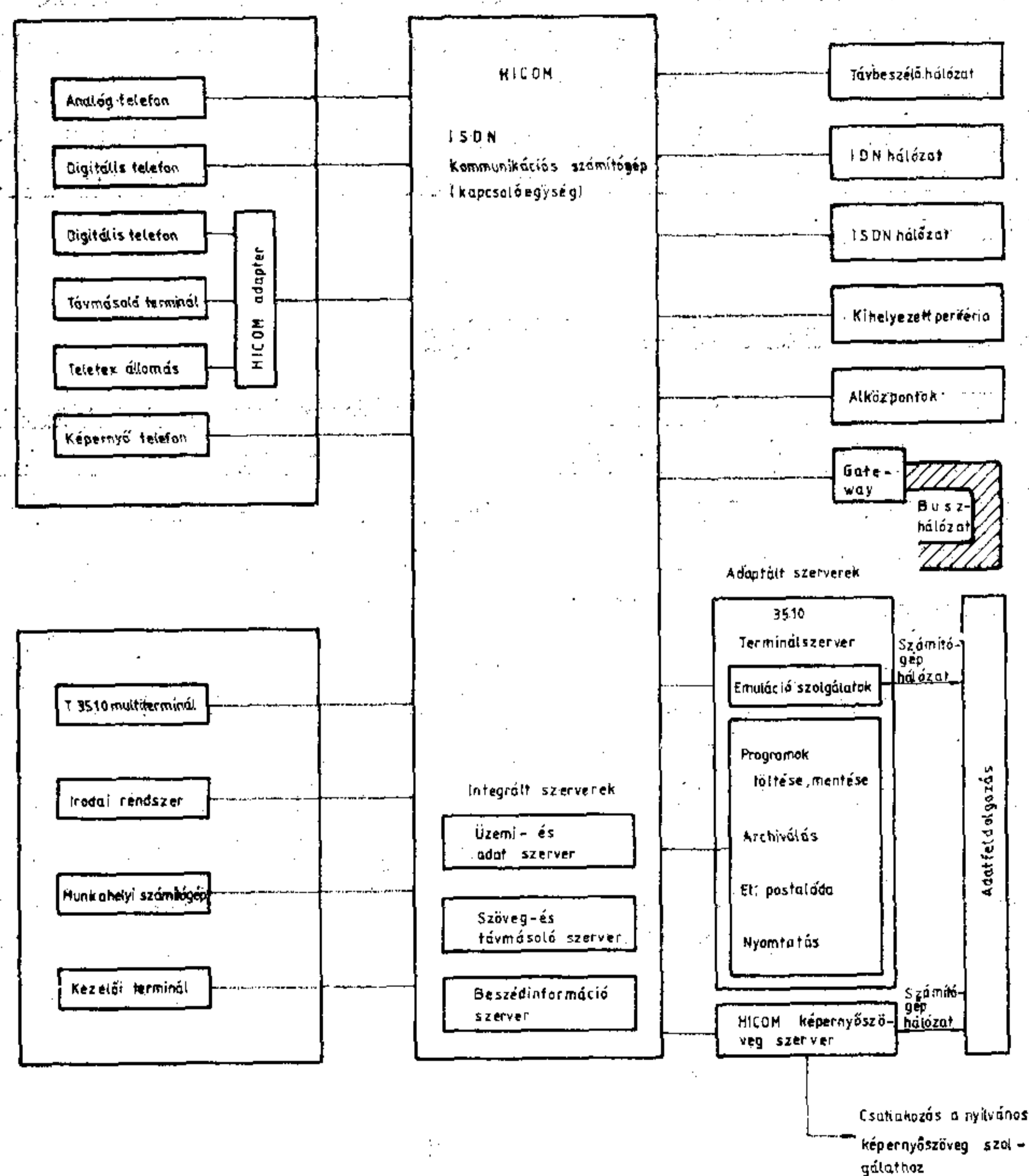
HICOM chipkártyák

A HICOM az előfizetői szolgáltatások átvitelét is megkönnyíti. Személyes chipkártyája segítségével a felhasználó a munkahelyére beprogramozott jogosságokat átviheti egy másik terminálra, ahonnan központi tárolt információkat is lehívhat. A HICOM-rendszer a távolsági beszélgetések stb. költségeit is automatikusan hozzárendeli a chipkártya-tulajdonos költségéhez.

HICOM 3510 multiterminál

A HICOM kommunikációs rendszer sokrétű szolgáltatásainak különösen hatékony és racionális felhasználásához a HICOM 3510 multiterminál áll rendelkezésre. Ez egy digitális komforttelefon és egy szöveg- és adatállomás funkcionális egysége. A hardver a képernyőből, a display-vel ellátott billentyűzetből és egy telefon-kézibeszélőből áll; kiegészítésül helyi nyomtató csatlakoztatható. Így először válik lehetségessé a beszédkísérő szöveg- és adatkommunikáció egyetlen terminállal. Ugyanezen terminálon szövegek és képernyőtartalmak is feldolgozhatók. Az eddig különválasztott kommunikációs és feldolgozási funkciók most együtt használhatók.

A telefonbeszélgetéssel egyidőben képernyőtartalmak — „Display-Copy”-ként — közvetíthetők a partner számára. Ezek belső vagy külső adatbankokból származó információk lehetnek, vagy a terminálon írt ill. szerkesztett szövegek.



H314-1

1. ábra. A Siemens HICOM kommunikációs rendszer struktúrája.

A terminál-emulálás segítségével nagyszámítógépekből adatok hívhatók le és a telefonbeszélgetéssel párhuzamosan továbbíthatók. Ilyen módon a beszéd szöveggel vagy adatokkal támasztható alá, elkerülhetők a hibák és meggyorsíthatók az egyeztetések. A különböző kiegészítő funkciók lényegesen megkönnyítik a terminál kezelését.

Több készülékes konfiguráció

A HICOM rendszerben integrált különböző kommunikációs szolgáltatások révén különböző végberendezések — több készülékes konfigurációban vagy egyedi csatlakozásként is — az ISDN kommunikációs rendszeren keresztül mind helyben, mind a nyilvános távközlési hálózaton keresztül egymással összekapcsolhatók. Az adatoknak a Német Szövetségi Posta analóg távbeszélő hálózatán való átviteléhez a HICOM rendszerbe integrált modem-pool-t alkalmazzák. Ezenkívül hasonló jellegű szolgáltatások termináljai is kommunikálhatnak a HICOM-on keresztül. Az „Interworking” szolgáltatás segítségével egy teletex-ként küldött információ a vevőnél távmásolatként adható ki, ha ott nem áll rendelkezésre teletex-végberendezés.

Integrált szerverek (háttér-intelligenciák)

A szolgáltatások további integrálását mind integrált, mind adaptált szerverek (szolgáltató egységek) támogatják. Az integrált szerverek közül elsőként az üzemviteli és adatszerver (ADS) nevezhető meg, mint a kiegészítő adatkomfortmodul, Ez tartalmazza a HICOM rendszer üzemvitelét, beleértve a forgalommérő berendezést és a távfelügyeletet is. Ezenkívül itt történik meg a beszélgetések díjának hozzárendelése és kezelése (tarifa-számítás) is. Az ADS a továbbiakban parancs-átviteli-interfészt tartalmaz egy számítógép felé.

Ez a szerver tartalmazza az elektronikus telefonkönyvet is. Ebből a kezelő meghatározott kezelési kritériumok alapján kiválasztott előfizetői hívószámot tudhat meg, majd azt billentyűnyomással közvetítheti. A felhasználó számára is ilyen egyszerűen kinyomtathatók az aktuális előfizetői listák.

A szöveg- és távmásoló szerver (TFS) a tárolt kapcsolású üzem számára készült modul. Itt történik többek között, az interworking segítségével a teletex-információknak távmásolattá történő átalakítása.

A beszédinformációk tárolására és elosztására szolgáló modul a beszédinformáció-szerver (VMS). Funkciói a tároló- és a postaláda-üzem. Tároló-üzemben az idő- és prioritásadattal ellátott üzenetek továbbíthatók, míg a postaláda-üzemben az

üzenetek előfizetőnként rendszeresített információdobozokba kerülnek, időbeli sorrendben. A HICOM terminál display-én látható optikai kijelzés alapján — megfelelő azonosítás után — lehetőség van a beszédinformáció-szerverben tárolt üzenet-hoz hozzáférésre.

Adaptálható szerverek

Az adaptálható szerverek közül elsősorban a HICOM 3510 terminálszerver említendő — ez a HICOM 3510 multiterminál központi funkcionális támogatására tervezett szerver. A legfontosabb szolgáltatások: szövegek és adatok tárolása, az „elektronikus posta” működtetése a termináldisplay megfelelő bejelentésével, valamint szövegek központi kinyomtatása magán a szerveren.

Ahhoz, hogy a HICOM 3510 multiterminál közvetlenül hozzáférhessen számítógépekhez, a szerver az említettekén kívül különböző gyártók megfelelő nagyszámítógépeihez kínál terminál emulálást.

A magánjellegű képernyőszöveg-szolgálathoz további HICOM-szerver adaptálható. Ezzel a vállalat saját munkatársai számára építhető fel a vállalatra jellemző információs rendszer, amely azonban a nyilvános képernyőszöveg-szolgálathoz való kapcsolatot is biztosítja.

Üzembiztonság

A rendszer üzembiztonságát mind hardver-, mind szoftver-részről automatikusan lefutó vizsgálatok biztosítják. A távfelügyelet segítségével az esetlegesen fellépő szabálytalanságok automatikusan egy központi karbantartó állomással közölhetők, még mielőtt a felhasználó azokat észrevenné. Mindez automatikusan, a nyilvános távbeszélő hálózaton át történik.

Összefoglalás

A HICOM kommunikációs rendszer egyrészt ISDN-specifikus előfizetői szolgáltatásai (beszéd- és nem beszéd jellegű információ), másrészt további, teljesen új szolgáltatásai alapján lehetőséget nyújt az irodai kommunikáció hatékonyságának lényeges növelésére.

I R O D A L O M

- [1] *Walter Puls*: HICOM — das erste ISDN-Kommunikationssystem für private Netze
ISDN im Büro—HICOM Sonderausgabe telcom report und Siemens-Magazin COM.

Tóth Pál
BHG

A felületi szerelésű áramkörök gyártásának lehetséges főfolyamatai

PATAKI BÉLA
Remix



ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk bemutatja a felületi szerelésű áramkörök négy fő típusának elsődleges célhierarchiáját. Tárgyalja a célhierarchiákból levezethető lehetséges főfolyamatokat. Végül áttekintést ad a felületi szerelési gyártórendszer kialakításának további lépéseiről.

1. Módszertani bevezető

Tetszőleges ipari termék gyártási folyamatát és gyártórendszerét az alábbi három fő lépésben célszerű létrehozni [1]:

1. a gyártmány célhierarchiájának megszerkesztése,
2. a folyamathálózat megtervezése a célhierarchia alapján,
3. a gyártórendszer kialakítása a folyamathálózat igényei szerint.

A megfogalmazott globális célból az elsődleges célhierarchia technológiai megközelítésű funkcióelemzéssel bontható ki. Az elsődleges célhierarchia a végtermék és a kiindulási alkotóelemek közötti lépcsőfok-gyártmányok kapcsolati gráfja, amely a végtermékhez vezető munkafolyamatokat foglalja magában. A gráfból kiadódó folyamatok a gyártás lehetséges főfolyamatai, vagyis azok a folyamatok, amelyekben a termék naturális készütségi foka növekszik.

A főfolyamat azonban még nem teljes egész. Erőforrás-nyelőhelyeinek feltárásával meghatározhatók azok az implicit célok, amelyeket az elsődleges célhierarchia nem képez le a folyamatok területére. Ezek alkotják a másodlagos célhierarchiát, amely alapján megtervezhetők a gyártás feltételi folyamatai. A feltételi folyamatok a főfolyamat önfenntartó működését biztosítják.

A teljes folyamathálózat ismeretében már megtervezhető-szervezhető a gyártórendszer.

E cikk a felületi szerelésű áramkörök elsődleges célhierarchiáit és az azok alapján megtervezhető lehetséges főfolyamatokat mutatja be. A munka további lépéseinek csupán a jelzésére szorítkozik.

2. Az elsődleges célhierarchiák

2.1. A célhierarchia-gráfok szerkesztése

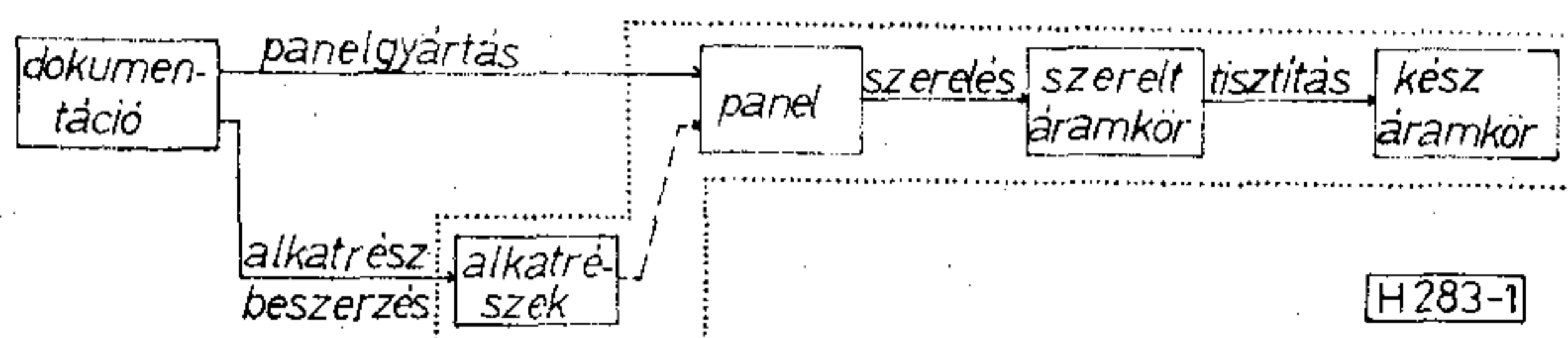
A globális cél felületen szerelt áramkörök sorozatgyártása. Ez négy részcélből, a felületen szerelt áramkörök négy alaptípusának gyártásából tevődik össze. A négy alaptípus:

Beérkezett: 1986. VIII. 10. (Δ)

PATAKI BÉLA

1981-ben szerzett villamosmérnöki oklevelet a Budapesti Műszaki Egyetemen, az Elektronikai Technológia Szakon. Azóta a Remix dolgozója. Eleinte a hibrid IC-k gyártás-

fejlesztésével, elsősorban azok programvezérelt lézeres értékbeállításával foglalkozott. Jelenleg a felületi szerelésű áramkörök gyártórendszerének kialakításán dolgozik. Levezető tagozatos szervező szakmérnök-hallgató.



1. ábra. A felületi szerelésű áramkörök gyártásának nagyvonalú hálódigramja

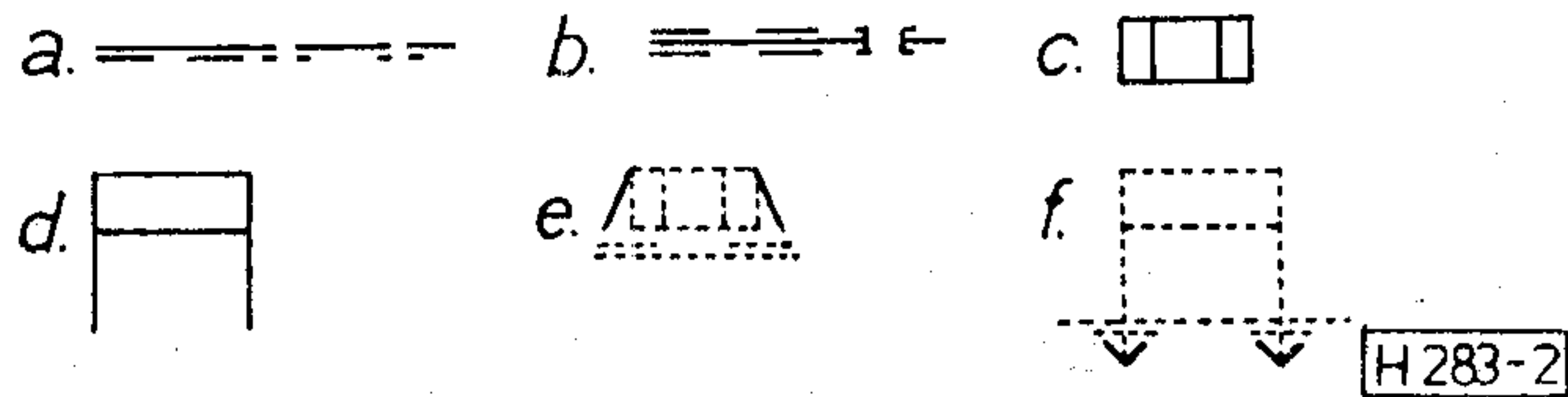
- T1 — tisztán felületi szerelésű, egy oldalon szerelt
- T2 — tisztán felületi szerelésű, két oldalon szerelt
- V1 — vegyes szerelésű, egy oldalon felületszerelt
- V2 — vegyes szerelésű, két oldalon felületszerelt

Az áramkörök gyártásának nagyvonalú folyamatábrája az 1. ábrán látható. Ez ábrázolástechnikai szempontból (csakúgy, mint a későbbiekben a gyártási főfolyamat-ábrák) tevékenységorientált logikai hálóterv, amelynek elemei a következők [2]:

- A hálógráf csúcsai (szögpontjai) eseményeket, esetünkben az áramkörök állapotában beállt változásokat jelölnek.
- A hálógráf élei (ágai) tevékenységeket, esetünkben gyártási lépéseket jelentenek.
- A szaggatott vonalak ún. látszattevékenységek, amelyek azt jelképezik, hogy egyes események bekövetkezése szükséges feltétele egy másiknak. (Időtervezéskor a látszattevékenységek 0 tevékenységi időt kapnak.)

Vizsgálódásunkat a pontvonallal határolt folyamatszakasza korlátozzuk. Emiatt a folyamatábrák hálódigramjai nem egyetlen kezdő eseménnyel indulnak majd, hanem a pontvonal által metszett tevékenységnyilak csonkjával. A négy áramkörtípus gyártásában döntő különbség csak a szerelésben van, ezért a célhierarchia- és a folyamatábrákat csak erre érdemes megrajzolni. A tisztítás minden esetben automatikusan hozzáértendő, az 1. ábrának megfelelően.

Az első lépésben modellünket a „szerelés = beültetés + forrasztás” mélységig részletezzük. A félvezető chip alkatrészeknek közvetlenül a hordozóra szerelését (bare chip and wire, flip



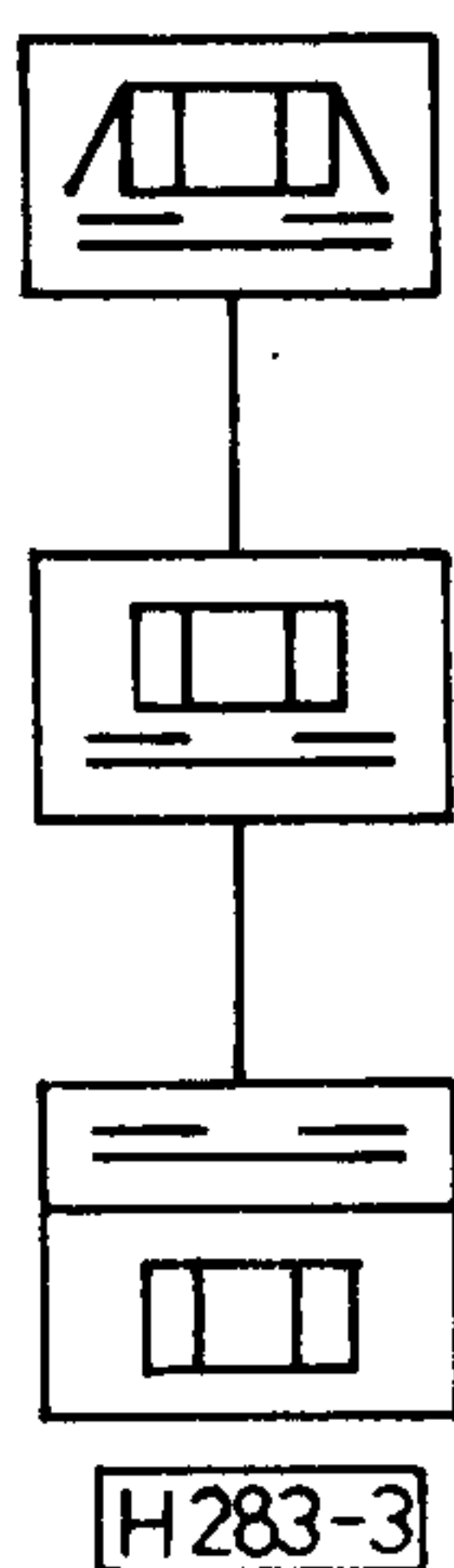
2. ábra. A célhierarchia-gráfokban használt rajzjelek a) egy oldalon fémezett panel, b) két oldalon fémezett, furatfémezett panel, c) felületre szerelhető alkatrész (FE) d) furatba szerelhető alkatrész (FU), e) FE forrasztás, f) FU forrasztás

chip, tape automated bonding) egyelőre hagyjuk figyelmen kívül. Ezeket az eljárásokat a felületi szerelésre való áttéréskor még irreális lenne azonnal bevezetendőnek tekinteni. Az alkatrészek vezető ragasztós beültetése pedig fejletlensége miatt csak elvétve, különleges esetekben használatos, így ettől is nyugodtan eltekinthetünk. Ha később a fenti technológiák alkalmazása mellett döntünk, akkor az ezeket is figyelembe vevő modell a jelenlegi mintájára már könnyen megalkotható.

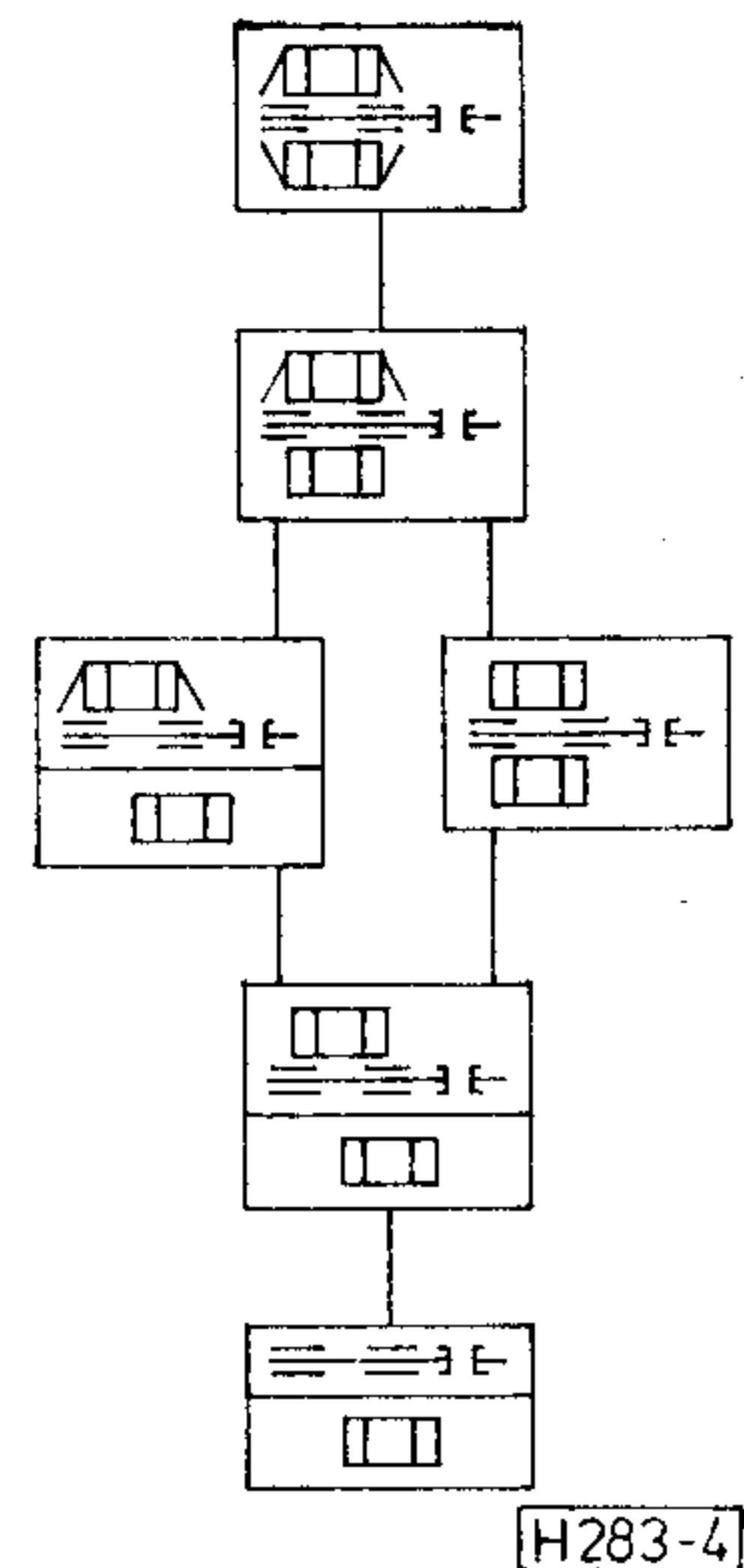
A 2. ábrán a rajzjelek jegyzéke, a 3...6. ábrákon pedig a négy áramköri alaptípus elsődleges célhierarchiája látható. A gépiparban használatos ábrázolástechnika, a gyártmány családfa ill. a belőle képzett funkciósema a felületi szerelésű áramkörök modellezésére meglehetősen kedvezőtlen, ezért a célnak megfelelő speciális ábrázolásmódot kellett kialakítani. A célhierarchia-ábrákon legfelül a szerelt áramkör, legalul a hordozó és az alkatrészek halmaza található. A gráf egy magasságban lévő csúcsai azonos számú állapotváltozással érhetőek el a kiindulási állapotból, ill. azonos számú állapotváltozásnyira vannak a végállapottól.

2.2. Az áramkörök célhierarchiái

A T1 és T2 gráfok (3. és 4. ábra) élei olyan állapotokat kötnek össze, amelyeket egyetlen állapotváltozás választ el egymástól. Először azt nézzük meg, hogy van-e olyan technológiai lehetőség, amellyel egyszerre két vagy több állapotváltozást érhetnénk el, és ennek megfelelően két vagy több



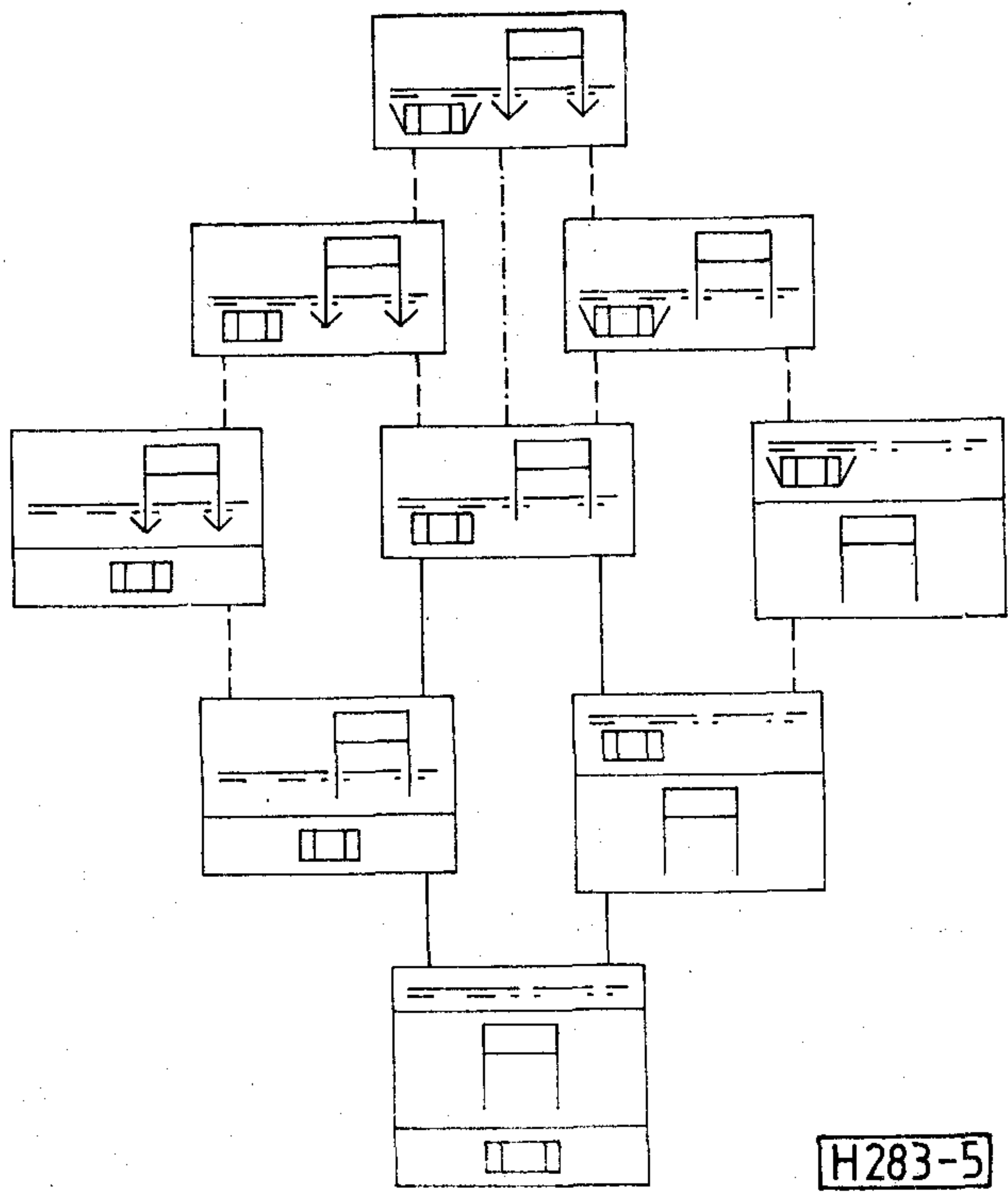
3. ábra. T1 áramkörök elsődleges célhierarchiája



4. ábra. T2 áramkörök elsődleges célhierarchiája

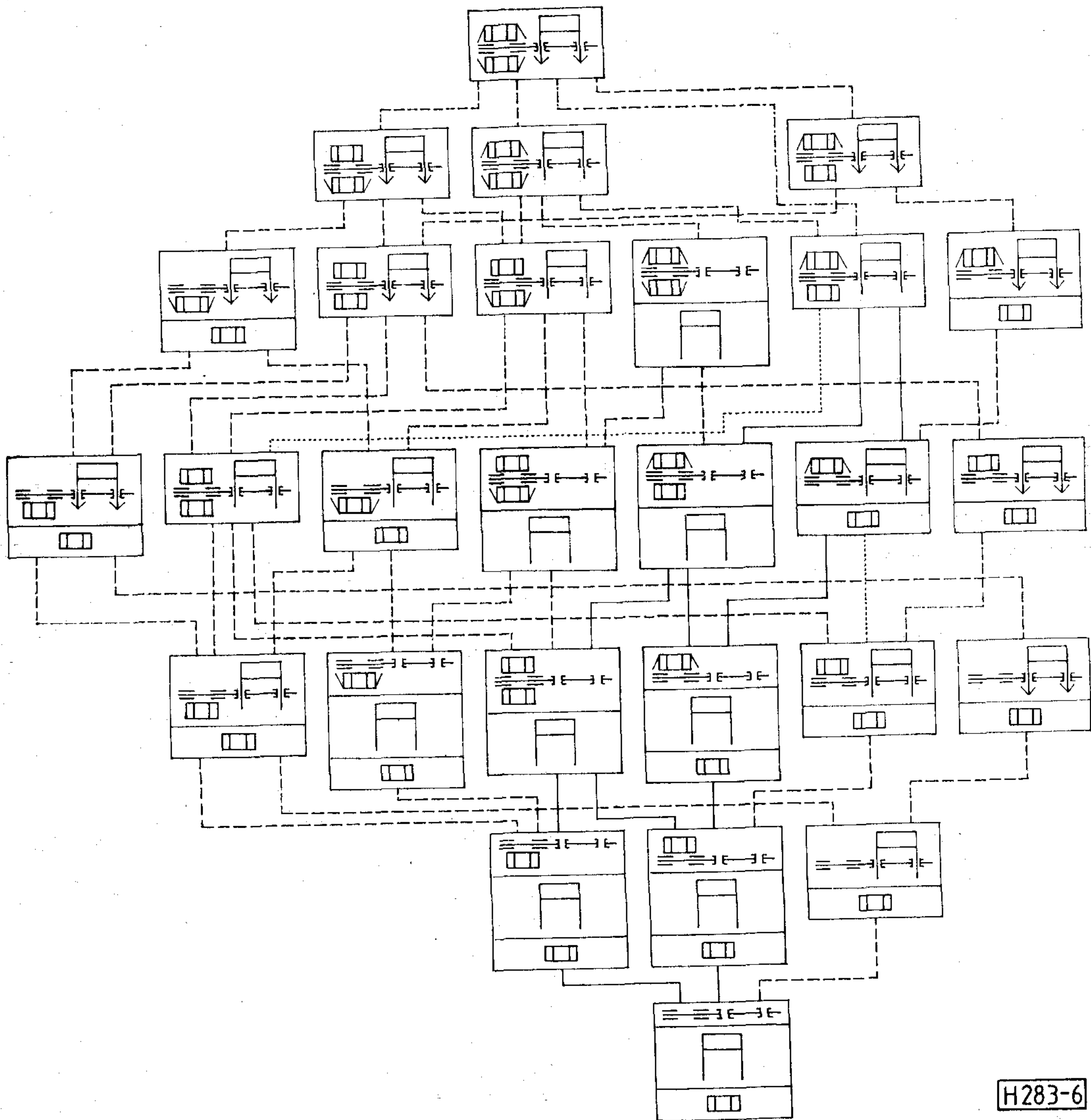
szinttel juthatnánk följebb a gráfban. Egy lépésben két oldalt nem tudunk beültetni. Beültetést és forrasztást egyszerre szintén nem végezhetünk. A T2 áramkörök két oldalának együttes forrasztása elvégezhető újraömlésztéses forrasztással, feltéve hogy a vízszintesen tartott panel alsó oldalára az alkatrészeket előzőleg rá is ragasztottuk, nehogy lepotyogjanak. A forrasztást azonban a hordozó mindkét oldalán lévő forrasztási felületekre csak egyenként, fecskendő vagy mártópálcás adagolóval tudnánk felvinni, ami sorozatgyártáshoz nem elég termelékeny eljárás. Szitanyomtatáskor a hordozó teljes felületének fel kell feküdnie, de így a második oldal nyomtatásakor az elsőn lévő forrasztás elkenődne. Vagyis a T2 gráfba a legfelső csúcs és a középső szint jobb oldali csúcsa között csak laborszintű darabszámok esetén érdemes berajzolni a két oldal egy lépésben végzett forrasztását jelképező ágat. Mivel azonban esetünkben sorozatgyártás a megvalósítandó cél, ezt a lehetőséget elvethetjük, a gráfnak ezt az élet mellőzhetjük. Végül azt kell megvizsgálnunk, hogy tartalmaznak-e a célhierarchia-gráfok technológiailag kivitelezhetetlen állapotváltozást jelképező élt. A T1 és T2 gráfokban nem találunk ilyet. Végeredményül azt kapjuk, hogy modellünk jelenlegi részletezettségi fokán a T1 áramkörök gyártásának egy, a T2 áramkörökének pedig két járható útja, lehetséges főfolyamata kínálkozik.

A V1 áramköröknél található egy olyan lehetőség, amellyel egy lépésben két állapotváltozás érhető el. Ez az alkatrészek együttes hullámforrasztása, amit épenességgel külön-külön volna nehezebb elvégezni. Ezt a V1 gráfban (5. ábra) pontozott szaggatott vonal, míg az általa fölöslegessé tett éleket szaggatott vonal jelöli. Egy ilyen „áthidaló” ág nem csak a vele egy szinten lévőket teszi fölöslegessé, hanem az alsóbb szinteken lévők egyikét-másikát is. Ha ugyanis valamelyik állapotból a célállapot felé kizárólag fölösleges ágak vezetnek, akkor nyilván az alulról hozzá vezető ágakra sincs szükség. A megmaradó utak technológiailag járhatóak, így tehát a V1 áramkörök két különböző főfolyamattal gyárthatók.

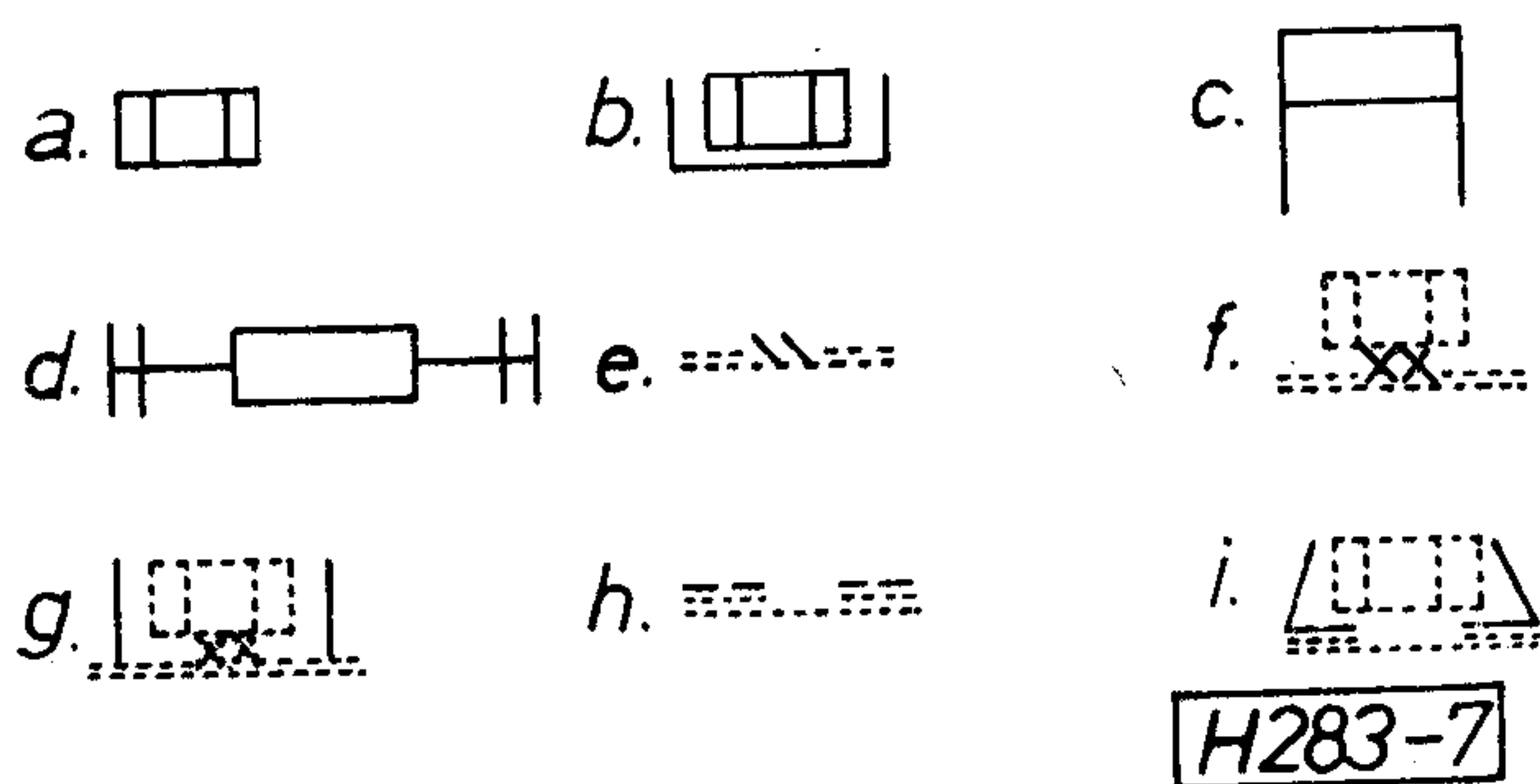


5. ábra. V1 áramkörök elsődleges célhierarchiája

A V2 áramkörök esetében (6. ábra) szintén a hullámforrasztás az, amivel a pontozott szaggatott vonal mentén haladva átugorhatjuk a második szinten lévő állapotokat. Az előző típusnál leírt módszerrel visszafelé lépegetve adódnak a szaggatott vonallal jelölt fölösleges élek. A megmaradók között kettő olyan található, amely technológiai korlátba ütközik, ezeket pontvonal jelzi. Mindkét esetben a furatba szerelhető alkatrészekkel azonos oldalon lévő, felületre szerelhető alkatrészeket kellene úgy beforszasztani, hogy a furatba szerelhető alkatrészek már be vannak ültetve. A furatba szerelhető alkatrészeket azonban sem a hullámforrasztó berendezés forraszfürdőjébe nem mártathatjuk bele, sem pedig az újraömlésztéses forrasztással járó hőigénybevételnek nem tehetjük ki a tönkretétel számottevő kockázata nélkül. Az ilyen, technológiailag lehetetlen ágak pontosan ugyanúgy tesznek fölöslegessé náluk alsóbb szintű ágakat, mint a már ismert, áthidalások következtében fölöslegessé vált ágak. Ha ezt is végig követjük felülről lefelé haladva, akkor azt az eredményt kapjuk, hogy a V2 áramkörök gyártása négyféle főfolyamattal képzelhető el.



6. ábra. V2 áramkörök elsődleges célhierarchiája



7. ábra. A folyamatábrákban használt rajzjelek a) beültethető FE b) FE gyári kiszerelésben c) beültethető FU d) FU gyári kiszerelésben e) ragasztócsepp f) térhálósított ragasztócsepp g) hullámforrasztott FE forrasztás h) forraszpasztá i) újraömlésztéses FE forrasztás

Az elsődleges célhierarchiák megszerkesztése után rátérhetünk a lehetséges főfolyamatok részletesebb vizsgálatára.

3. A lehetséges főfolyamatok

A célhierarchiákból kiadódó egyes főfolyamatokat jelöljük a következőképpen (rövidítések: FE — felületre szerelhető, FU — furatba szerelhető alkatrész, FE1—FU szerelési oldalán lévő FE, FE2—FU forrasztási oldalán lévő FE):

- t1 — beültetés, forrasztás
- t2/1 — beültetés, forrasztás, beültetés, forrasztás
- t2/2 — beültetés, beültetés, forrasztás, forrasztás
- v1/1 — FE beültetés, FU beültetés, FE és FU forrasztás
- v1/2 — FU beültetés, FE beültetés, FE és FU forrasztás
- v2/1 — FE2 beültetés, FE1 beültetés, FE1 forrasztás, FU beültetés, FE2 és FU forrasztás
- v2/2 — FE1 beültetés, FE2 beültetés, FE1 forrasztás, FU beültetés, FE2 és FU forrasztás
- v2/3 — FE1 beültetés, FE1 forrasztás, FE2 beültetés, FU beültetés, FE2 és FU forrasztás
- v2/4 — FE1 beültetés, FE1 forrasztás, FU beültetés, FE2 beültetés, FE2 és FU forrasztás

Részletezzük tovább modellünket! A felületre szerelhető alkatrészek beültetése és forrasztása két módon történhet:

1. beültetés = forraszpasztá szitanyomtatás + helyezés
forrasztás = újraömlésztéses forrasztás
2. beültetés = ragasztó adagolás + helyezés + ragasztó térhálósítás
forrasztás = hullámforrasztás

A furatba szerelhető alkatrészek beültetését a modellnek ezen a részletezettségi fokán még nem érdemes tovább bontani. Forrasztásuk minden esetben hullámforrasztás.

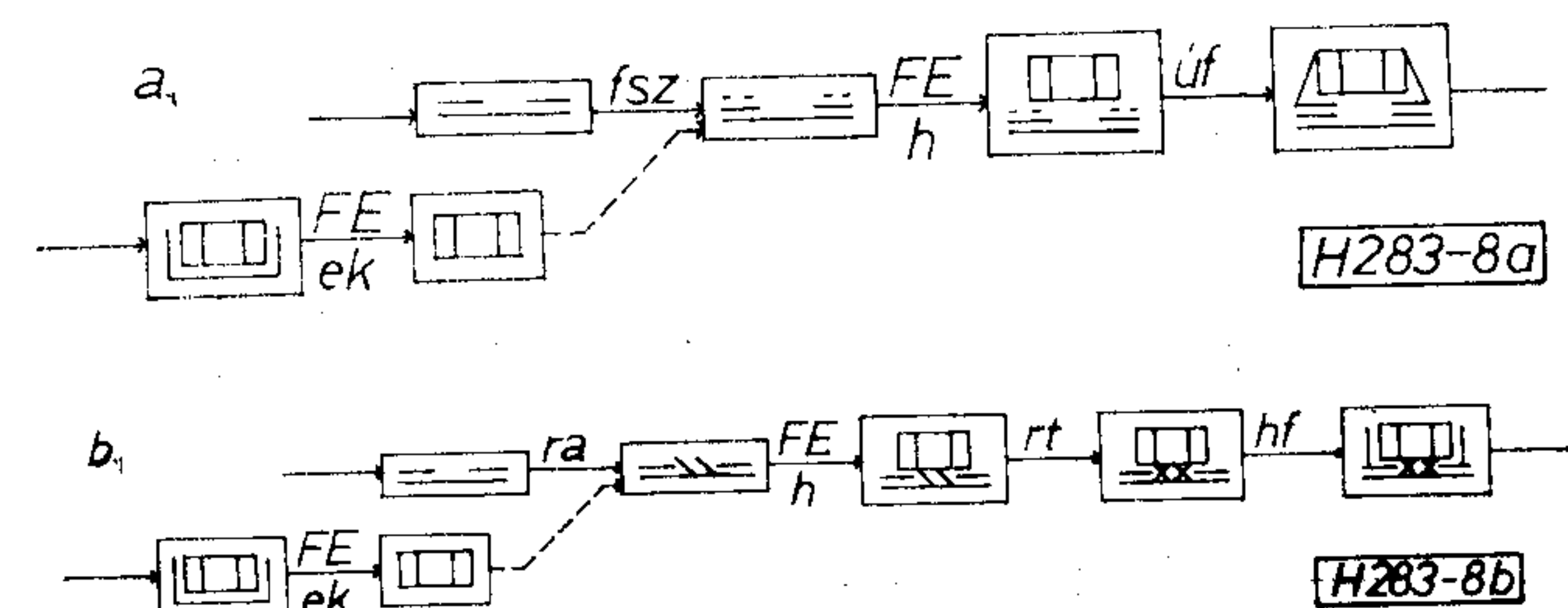
A folyamatábrák csúcspontjainak rajzjeleit a 7. ábra mutatja be. Ezek egy része nem szerepelt a célhierarchia-gráfokban, más része pedig szerepelt ugyan, de (a durvább felbontásnak megfelelően) általánosabb jelentéssel. A 7. ábrában külön fel nem tüntetett, de a folyamatábrákban szereplő rajzjelek jelentése megegyezik az eddigiekkel.

A tevékenységnyilakat azonosító rövidítések az alábbiak:

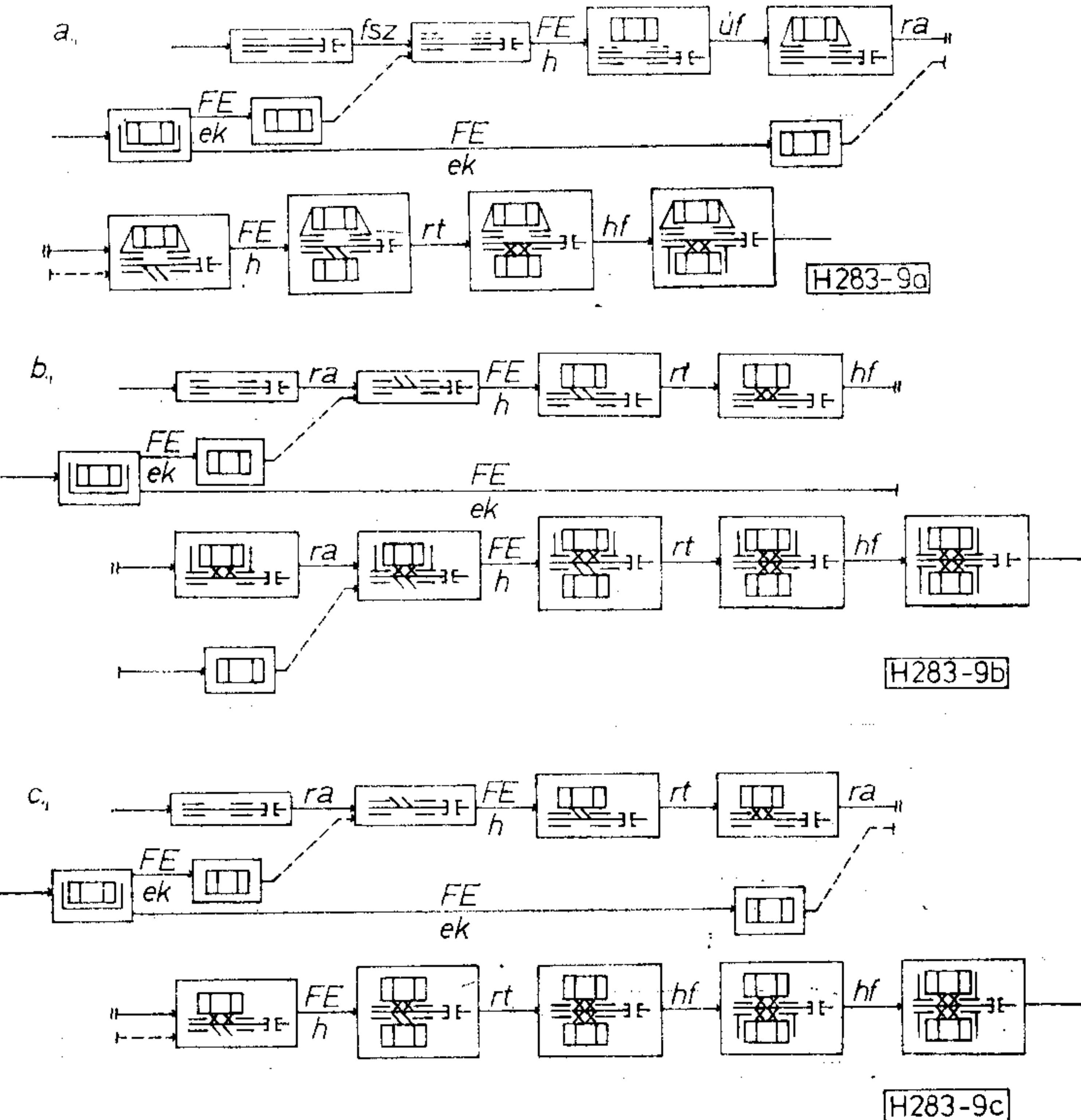
- fsz — forraszpasztá szitanyomtatás
- h — helyezés
- úf — újraömlésztéses forrasztás
- ra — ragasztó adagolás
- rt — ragasztó térhálósítás
- ek — előkészítés
- b — beültetés
- hf — hullámforrasztás

A főfolyamatok ilyen részletességű hálódiaagramjai a 8...11. ábrákon láthatók. Ha nem ütköznénk a már ismert technológiai korlátokba, akkor a lehetséges megvalósítások száma jóval nagyobb volna, hiszen mindegyik FE beültetés és forrasztás helyére akár az 1., akár a 2. eljárás behelyettesíthető lenne.

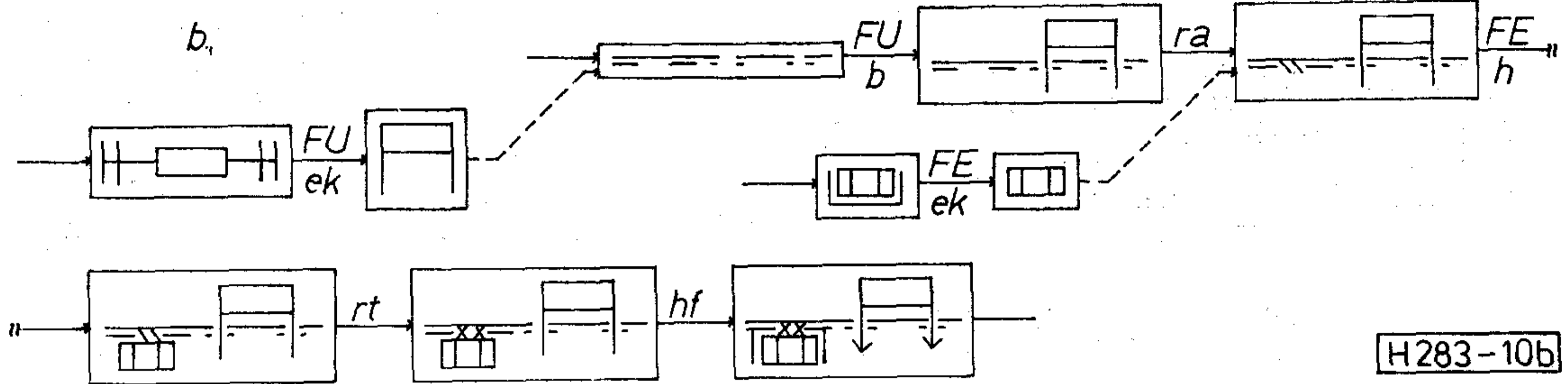
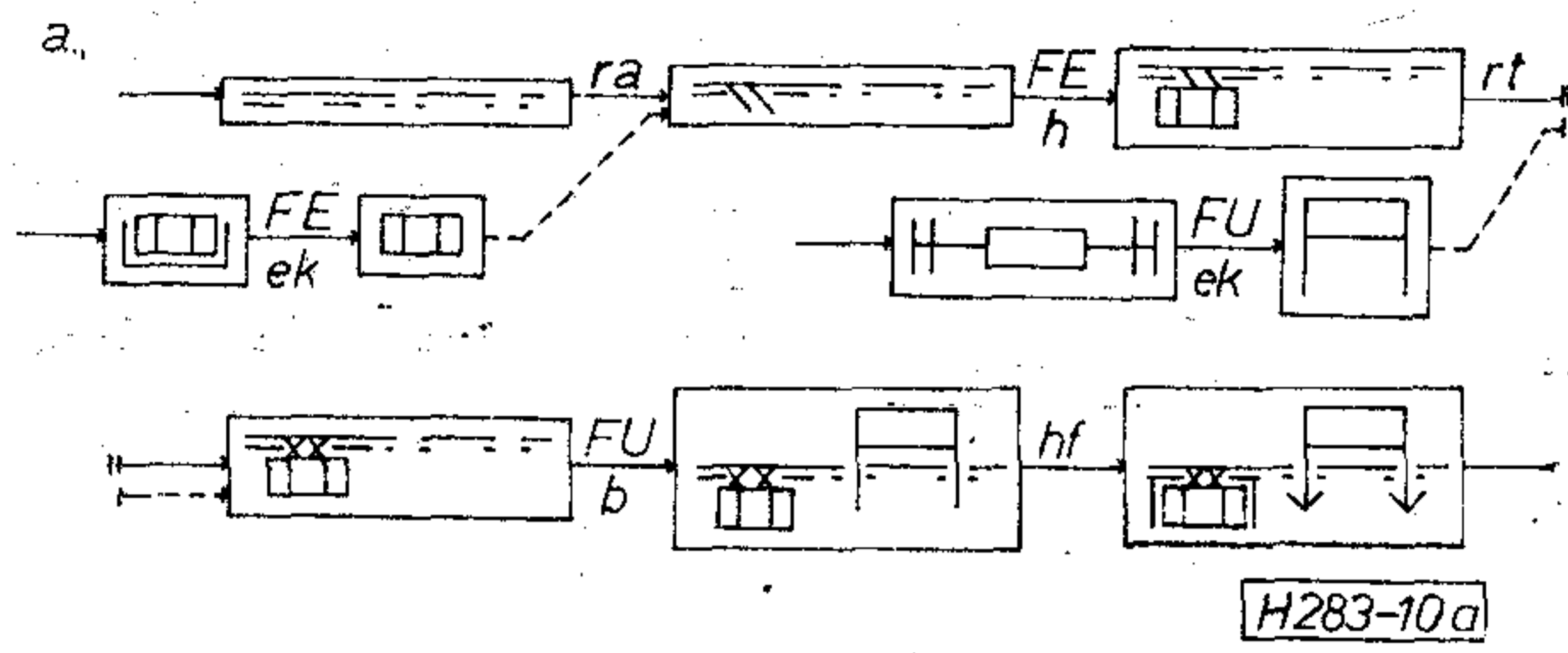
Modellünk felbontását csak a rendszerterv ismeretében érdemes tovább finomítani. Ugyanis a technológiák (pl.: gőzfázisú vagy infravörös újraömlésztéses forrasztás), az anyagok (pl.: ultrabolya sugárkezelést követő hőkezeléssel vagy csak



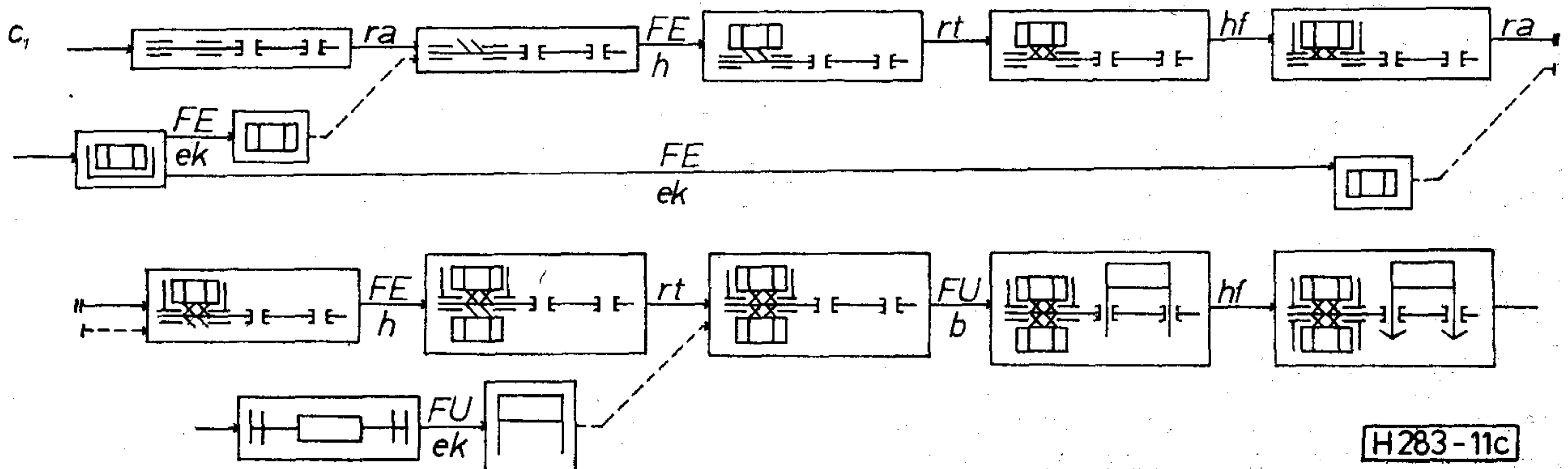
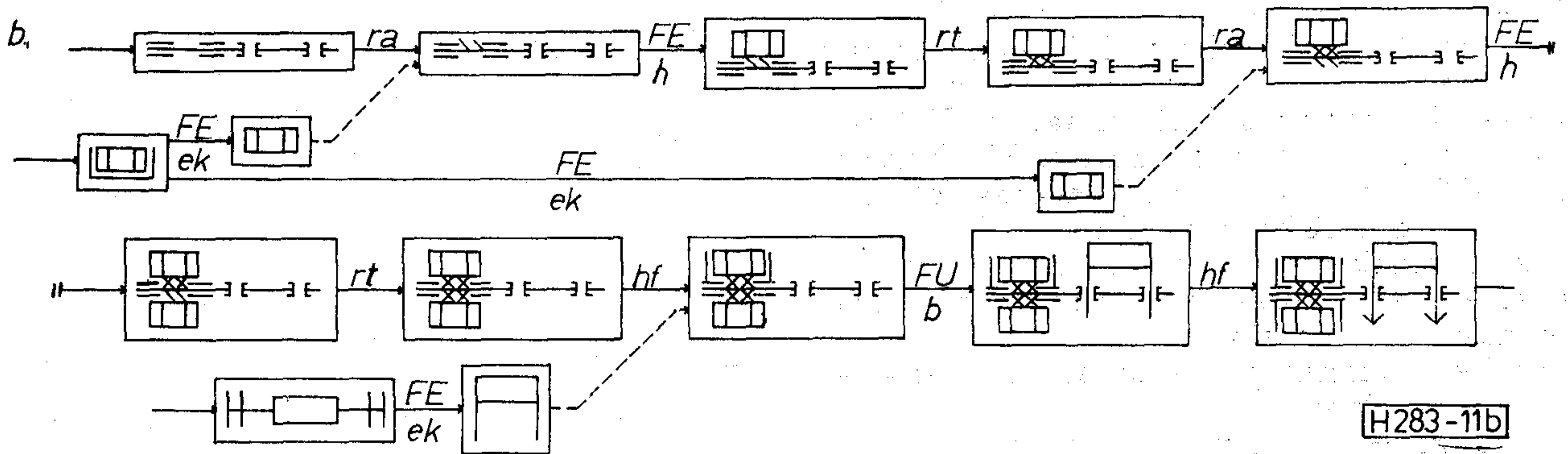
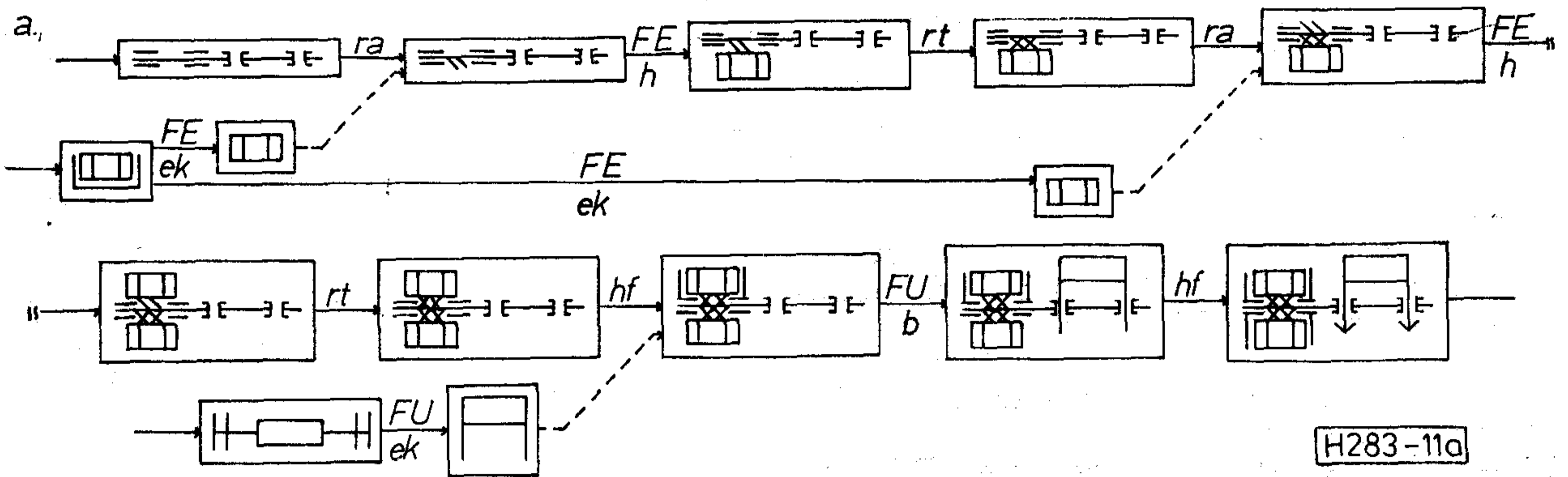
8. ábra. T1 áramkörök gyártásának lehetséges főfolyamatai a) t1.1 b) t1.2

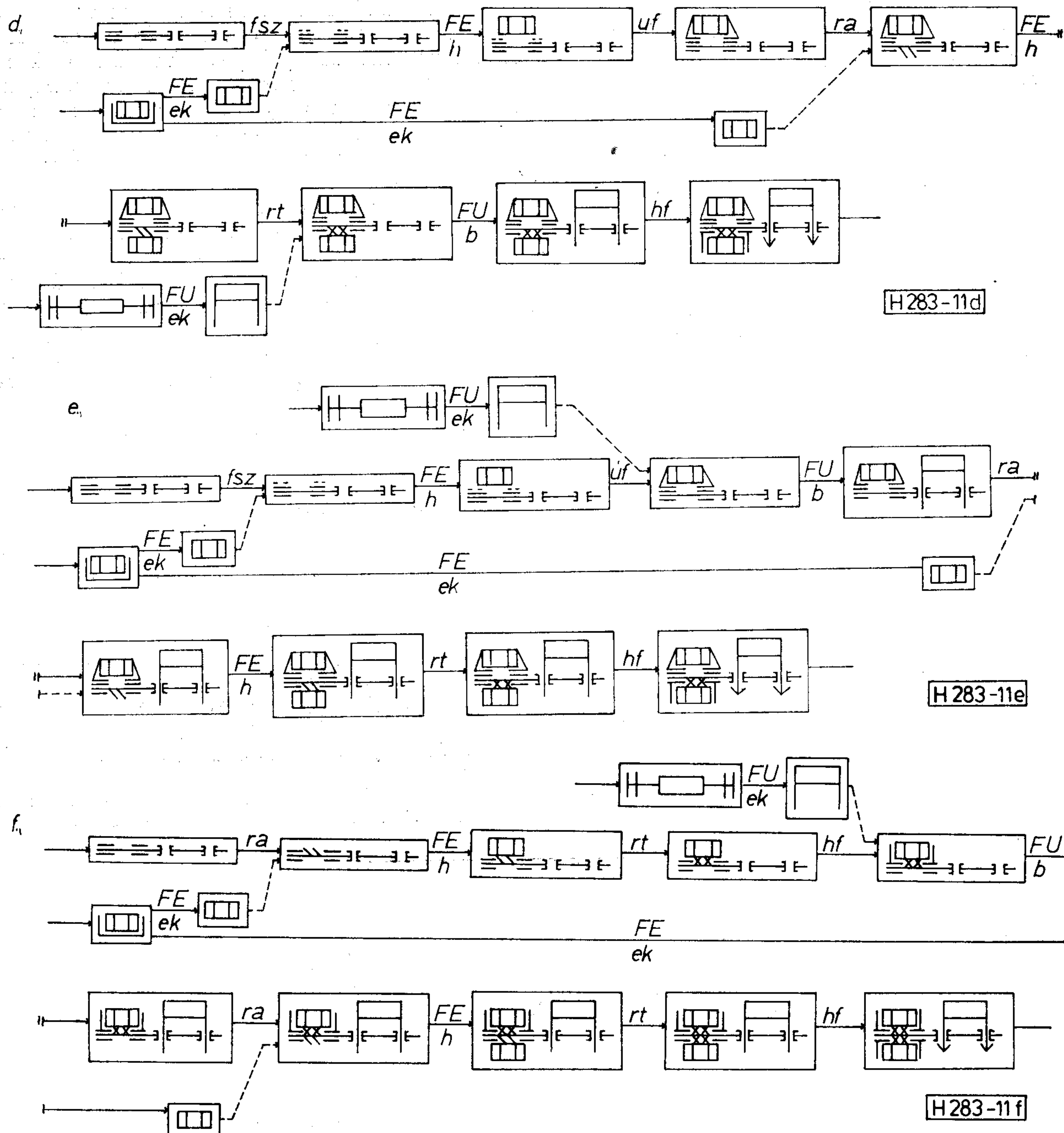


9. ábra. T2 áramkörök gyártásának lehetséges főfolyamatai a) t2/1.1 b) t2/1.2 c) t2/2



10. ábra. VI áramkörök gyártásának lehetséges főfolyamatai a) v1/1 b) v1/2





11. ábra. V2 áramkörök gyártásának lehetséges főfolyamatai a) v2/1 b) v2/2 c) v2/3.1 d) v2/3.2 e) v2/4.1 f) v2/4.2

hőkezeléssel térhálósítható ragasztók) és a berendezések (pl.: soros vagy párhuzamos működésű beültető automaták) kiválasztása jócskán leszűkíti a figyelembe veendő műveletfajták számát. Ha minden elvileg elképzelhető változatot bele szeretnénk építeni modellünkbe, rengeteg felesleges munkát végeznénk.

Felmerülhet a kérdés, hogy a lehetséges főfolyamatok közül melyek a legkedvezőbbek. A válasz az, hogy a konkrét áramköri típusok konstrukciójától, a gyártórendszer kialakításától, sőt a gyártórendszer egyes munkahelyeinek az adott időszakban várható terhelésétől függően más-más lehetőség jelentheti a komplex optimumot.

4. A munka további lépései

A főfolyamatok után azok feltételi folyamatait is meg kell terveznünk. A termelés feltételi folyamatai öt fő csoportra (irányító, ellátó, realizáló, előkészítő, gyártásvégrehajtási), és azokon belül számos alcsoportra oszthatók [3]. Ezek közül elsősorban a gyártásvégrehajtás feltételi folyamataival kell foglalkoznunk. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a többi egyáltalán nem érinti a gyártásfejlesztés feladatkörét. Hiszen pl. a szitanyomtatáshoz szükséges szitafeszítés és maszkolás nem más mint szerszámgyártás, ami az ellátó folyamatok közé tartozik.

A gyártásvégrehajtás feltételi folyamatainak egy része (tárolás, anyagmozgatás, ellenőrzés, csomagolás stb.) egybeépül a főfolyamattal, míg más része (kiszolgáló, gazdálkodó folyamatok) külön települ tőle. A gyártórendszer létrehozása szempontjából fontosabbak számunkra a főfolyamattal egybeépülő, mivel ezek erősen befolyásolják a gyártórendszer helyszükségletét.

A tárolás magában foglalja a panelek, az alkatrészek, valamint a technológiai alap- és segédanyagok raktározását, a félkész áramkörök tárolását az egyes munkafázisok között, valamint a kész áramkörök raktározását. Az ellenőrzéshez tartozik az üres panelek rövidzár/szakadás mérése, optikai ellenőrzése és forraszthatósági vizsgálata, az alkatrészek mérése-válogatása és forraszthatósági vizsgálata, az anyagok (pl. forraszpasztta) minőségének ellenőrzése, a gyártási lépések közötti optikai (pl. a beültetést követő komparaszkópos) ellenőrzés, a kész áramkörök „in circuit” és funkcionális tesztelése, valamint a technológiák és betartásuk ellenőrzése. Az anyagmozgatás esetünkben az egyes gyártási lépések közötti belső szállítást jelenti. A csomagolás megtervezésekor gondolni kell a MOS alkatrészeket is tartalmazó, és emiatt az elektrosztatikus feltöltődésre érzékeny áramkörökre is.

Ha a teljes folyamathálózatot megterveztük, hozzájárulhatunk a rendszertervezéshez. Ez egyrészt a rendszerelemek (elsősorban berendezések) kiválasztását, másrészt a gyártórendszer struktúrájának (egyedi, soros, fészkek, gépkör, műhely) meghatározását és a telepítés megtervezését jelenti.

A berendezések kiválasztását érdemes olyan (rendszerint számítógépes) döntéselőkészítési módszerrel végezni, amely képes több változat közül több, különböző fontosságú értékelési szempont szerint, számszerű vagy szóbeli minősítések alapján az összességében legkedvezőbbet kiválasztani. A Remixben erre a célra a KIPA eljárást [4] alkalmazzuk.

A rendszerelemek szimbólumaihoz fel lehet rajzolni az egyes főfolyamatoknak megfelelő gyártmányátviteli gráfokat. A kooperációs fok ez alapján kiszámított értékéből és a berendezések számából egy tapasztalati diagram segítségével határozható meg az optimális struktúra. [1]. A felületi szerelés esetében ez majdnem biztosan minden esetben vegyes soros-fészkek struktúra. A soros részt a „ragasztó adagoló — FE helyező — ragasztó térhálósító — hullámforrasztó — tisztító” együttes alkotja.

5. Köszönetnyilvánítás

Köszönet illeti dr. Kocsis József docenst a folyamatszervezés módszertani ellenőrzéséért.

I R O D A L O M

- [1] Dr. Kocsis József: Munkafolyamatok tervezése és szervezése (Tankönyvkiadó, Bp. 1985).
- [2] Dr. Papp Ottó: Hálótervezés az ipari gyakorlatban (Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1985).
- [3] Dr. Kocsis József: A vállalati termelőrendszer feltételi folyamatainak szervezése (BME Mérnöki Továbbképző Intézet, Bp. 1985).
- [4] Dr. Kindler József—dr. Papp Ottó: Komplex rendszerek vizsgálata (Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1977).

Electromagnetic compatibility

Wroclaw 1986.

A 8-ik nemzetközi *Elektromágneses kompatibilitás (EMG)* szimpóziumot Wroclawban 1986. június 24—26. között rendezte meg — az URSI, CCIR, CCITT és az LNK Posta és Távközlési Miniszter védnöksége alatt, — a Lengyel Elektrotechnikai Egyesület (SEP) a wroclawi Műszaki Egyetem és a Híradástechnikai Intézet közreműködésével.

7 nemzetközi szervezet és 14 ország mérnök egyesülete vett részt a szervezésben, 20 ország 220 résztvevője kísérelte figyelemmel a 98 előadást. A helyszínen rendelkezésre álló kiadvány 3 kötete kb. 1200 oldalon 129 cikkből tájékoztatót.

A Szimpózium Tanácsának elnökeként *A. Smolinski* professzor, a lengyel Nemzeti URSI-Tanács elnöke, a Szimpózium Programbizottságának elnökeként pedig *F. L. Stampers* professzor, az URSI „E” Bizottságának elnöke működtek közre az előkészületekben. Magát a Szimpóziumot elnökként *D. J. Bem* professzor, a Nemzeti Tanács „B” Bizottságának elnöke vezette le, amiben alelnökként *J. Rutkowski*, szervező elnökként pedig *W. Moron* voltak segítségére.

Az első napi plenáris ülészen két előadás hangzott el: „Az elektromágneses kompatibilitás (EMC) jelentősége a mai hírközlő szolgáltatásokban” (*J. Rutkowski*),

és „A földrengés és az epicentrum meghatározásának elektromágneses sugárzási jelenségek alapján való előrejelzése” (*T. Yoshino*).

16 szekció átfogta az EMC sok területét. A Szimpózium magját 8 meghívott előadó szekció alkotta. Elektromágneses környezet a földfelszíni összeköttetéseknel — Elektromágneses hullámok és terjedés — EMC az amatőr rádió-hálózatban — Villámvédelem — EMC a vezetékes összeköttetésekben — EMC és a biológiai kockázat — Cellás rádióösszeköttetés — A földrengést kísérő elektromágneses sugárzás.

Más szekciók témája: — Elektromágneses terek és antennák — EMC a rendszerekben és eszközökben — Interferencia vezérlés — Mérések és ellenőrzés — Spektrum felosztása és felhasználása — Antennák.

Az EMC konferenciák során első ízben került arra sor, hogy az URSI pénzügyi segítségével négy fiatal tudós (Kínából, Malaysiából, Spanyolországból és Angliából) bemutatta az EMC területével összefüggő tudományos kutatómunkájának eredményeit.

Nagy érdeklődés kísérte a kerekasztal vitát: „A hazai spektrumfelhasználás automatizálási kísérleteinek áttekintése” témában.

Berendezésorientált áramkörök vizsgálatának mérőautomatikus megoldásai

TAKÁCSNÉ MAROS DÓRA
KKVMF



ÖSSZEFOGLALÁS

A cikk egy olyan mérőautomata berendezést ismertet, mely alkalmas max. 40 lábú digitális integrált áramkör funkcionális vizsgálatára. A cikk tartalmazza a mérések elvi megoldását, a berendezések felépítését, valamint a különböző célra készült mérőprogramok működését.

1. Bevezetés

A berendezésorientált áramkörök (BOÁK) manapság egyre inkább tért hódítanak az elektronika minden területén. Mivel ezek az áramkörök speciális funkciókat látnak el és kis darabszámmal készülnek (néhány száz — néhány ezer), a katalógus áramkörökhöz képest elállítási költségük (tervezés, gyártás) meglehetősen magas. Így mind a gyártónak, mind a felhasználónak kölcsönös érdeke, hogy a felhasználásra kerülő kész integrált áramkörök funkcionális működésüket és áramköri paramétereiket tekintve maximálisan megfeleljenek a kívánalmaknak.

A fentiekből következik, hogy ezen áramkörök mérőautomatás tesztelése mindinkább szükség-szerűvé válik.

A nem katalógus áramkörök közül a közeljövőben várhatóan a gate-array áramkörök fognak leggyorsabban terjedni hazánkban is.

A cikkben egy olyan gate-array áramköröket tesztelő automatát mutatunk be amely CAMAC-rendszerre [2] épül és alkalmas max. 40 lábú tokozott és tokozatlan (szeleten lévő chippek) áramkörök funkcionális működésének vizsgálatára.

A Kandó Főiskola Híradásipari Intézetében több éve folyik kutató-fejlesztő munka különböző mérőautomaták kifejlesztésére. Közülük megemlítjük az ún. HIBRID-NYÁK vizsgáló automatát [3, 4], mely nyomtatott áramkörök analóg és digitális vizsgálatát végzi és egyik változata a Híradásipari mérések és technológiák című tantárgy laboratóriumi mérései között is szerepel. Főiskolánk és a Központi Fizikai Kutató Intézet több éve folyó együttműködésének újabb gyümölcse a fent említett CAMAC gate-array mérőautomata rendszer.

2. Követelmények, specifikációk

A mérőautomata kialakításánál a következő szempontokat vettük figyelembe:

— A hardware kiépítés moduláris és meglévő, jól bevált elemeket használ fel. Ezért a központi

TAKÁCSNÉ MAROS
DÓRA

Tanulmányait 1981-ben fejezte be a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki szakán. Ezután két évig a MOM Kutató Laboratóriumában dolgo-

zott fejlesztő mérnökként. 1983-tól a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola tanársegédje. A Híradásipari Intézetben az oktatói munkán kívül számítástechnikával és mérés technikával foglalkozik.

egység CAMAC modulokból épül fel, mely biztosítja a rendszer bővíthetőségét és így a későbbiekben megkönnyíti a továbbfejlesztést. Az esetleges hardware kiegészítések is szorosan illeszkednek a rendszerbe.

— A mérőautomata központi egységéhez kapcsolódó perifériák szocialista relációban kapható berendezések, ezek a következők:

— VT 52120 display terminál

— DZM sornyomtató

— dual floppy driver (MOM)

— szeletek méréséhez szovjet gyártmányú EM manipulátor asztal

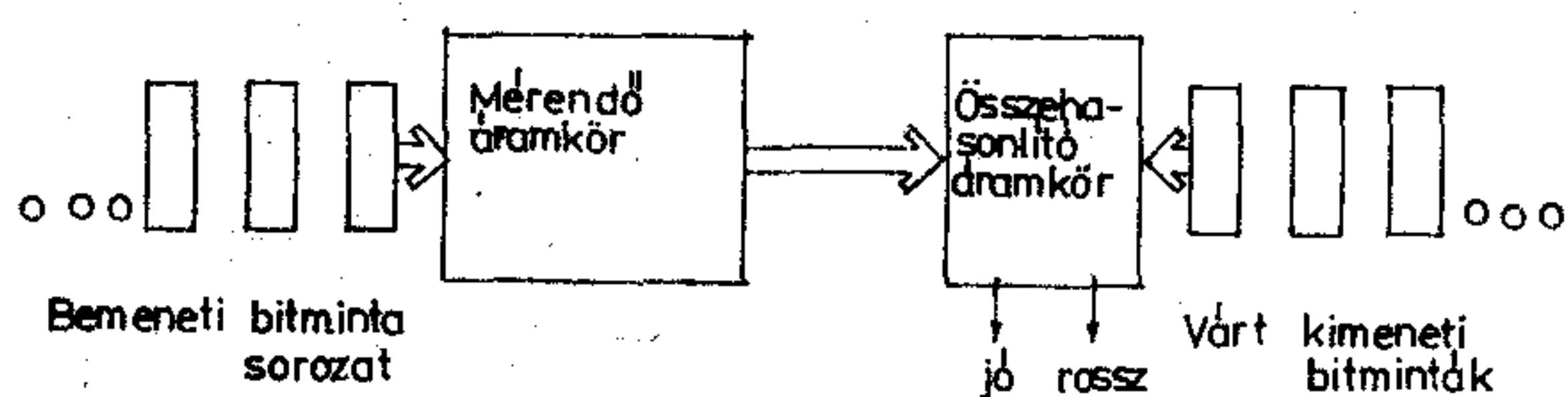
— A mérőautomatához tartozó software megvalósításánál a könnyű kezelhetőségre és a rendszer sokrétű felhasználására törekedtünk. Ezért a megoldás nagymértékben támaszkodik a korszerű professzionális személyi számítógépnél kialakult szokásokra. Maga az automata a CAMAC rendszer CP/M kompatibilis DOS-80 operációs rendszerét használja a mérőprogramok futtatásához, így általános személyi számítógépnek is tekinthető széles körű felhasználási lehetőséggel és programellátottsággal.

— Az automatáknak közepes darabszámú, de igen sokféle típusú szelet, ill. tokozott áramkör vizsgálatára kell alkalmasnak lennie. A vizsgálat ill. mérés sebességének optimális megválasztására kell törekedni, de az is rendkívül fontos, hogy viszonylag egyszerű módon lehessen átérni az egyik egyedi áramkör méréséről a másikra.

A fentieket figyelembe véve alakult ki az a mérőrendszer, mely alapján képezte a gate-array áramkörök teszteléséhez szükséges hardware és software háttér megteremtésének.

E többrétű munkakapcsolatban, melyben több kutató intézet is együttműködött (KFKI, MIKI, SZKI) intézetünk feladata volt a geta-array mérési stratégiájának kidolgozása, valamint a méréshez szükséges vezérlő programok megírása. Ezen feladatok elvégzéséhez a következő specifikációk álltak rendelkezésünkre:

Beérkezett: 1987. III. 30.(#)



H323-1

1. ábra. A mérés elve

- a mérendő áramkörben lévő (ekvivalens) kapuk maximális száma: 800
- a bemenő- ill. mért eredmény-bitminta gyors tároló 16 bites lépésekkel bővíthető
- max. 40 lábú IC vizsgálata, max. 32 bemeneti és max. 32 kimeneti pinnel
- időrögztítés 50 μ sec-os lépésekben változtatható 2 μ sec-ig
- 3 féle változtatható tápegység szükséges az IC-k tápellátásának biztosítására, 0—15 V tartományban, max. 2 A terhelhetőséggel
- két változtatható megszólalási küszöbértékű komparátor a kimeneti jelszintek vizsgálatához (0—10 V)
- változtatható meneti jelszintek 0—10 V tartományban 50 mV-os lépésekben. Külön megadható a bemeneti jel „high” és „low” szintje.
- a vizsgálat aszinkron jellegű, az áramkörök stacioner állapotát vizsgálja.

A specifikációk alapján olyan programozható modulokkal és kiegészítő áramkörökkel bővítettük a CAMAC rendszert, melyek a berendezést alkalmasá tették a szükséges vizsgálatok elvégzéséhez. Ezen modulok és áramkörök ismertetésére a 4. és 5. fejezetben térünk ki.

A tesztelő automata mérőprogramjainak kialakításában igen fontos tényezőnek kell tekinteni a könnyű kezelhetőséget (pl. előlapi kezelőszervekkel) és az interaktív futtatási lehetőséget, mely széles körű vizsgálatokra ad alkalmat. Ezek alapján két féle programváltozat is készült tokozott IC-k tesztelésére. A harmadik programváltozat szeleten lévő chipok tesztelését végzi a manipulátor egység segítségével.

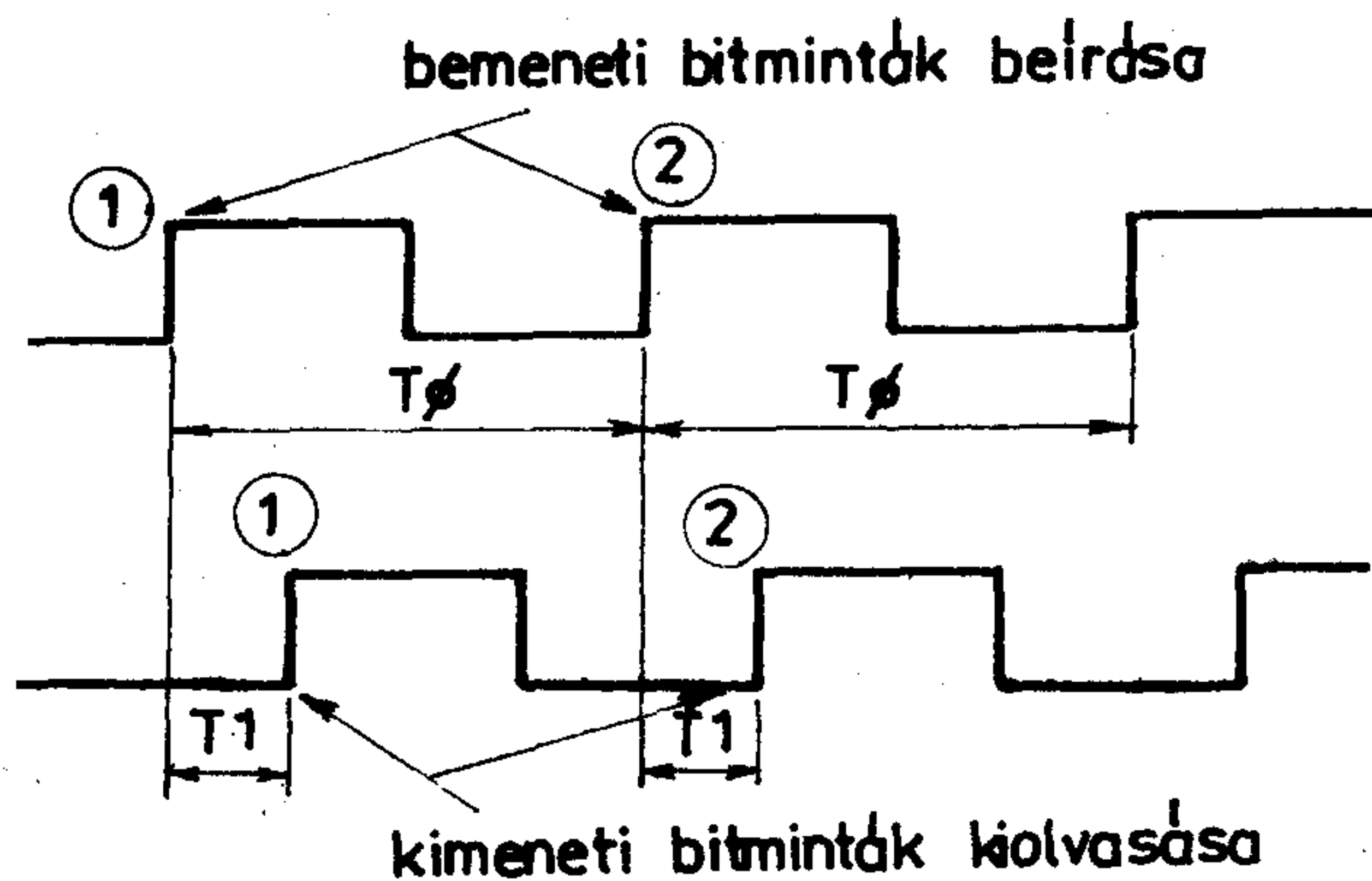
3. A mérések elve, vizsgálati stratégiák

A mérés elve a fent említett három programváltozatban ugyanaz.

Az áramkör bemenetire egymás után előre megtervezett bitminta sorozatot adunk (1. ábra). A mérendő áramkör kimeneteit egy összehasonlító áramkör egyik bemenetére adjuk. Az összehasonlító áramkör másik bemenetére megfelelő szinkronizálással juttatjuk a megadott meneti bitmintához tartozó kimeneti mért bitmintát. Ha az áramkör az összes bemeneti bitmintára helyes választ ad — azaz az áramkör kimenetein kapott bitkombináció megegyezik a várt bitkombinációval — akkor az áramkört jónak minősítjük. Ha bármelyik összehasonlítás eredményeképpen a várt és kapott bitminta akár egy bitben is különbözik, az áramkör „nem felelt meg” minősítést kap. A bemenő bitminta szélessége (bitek száma) meg-

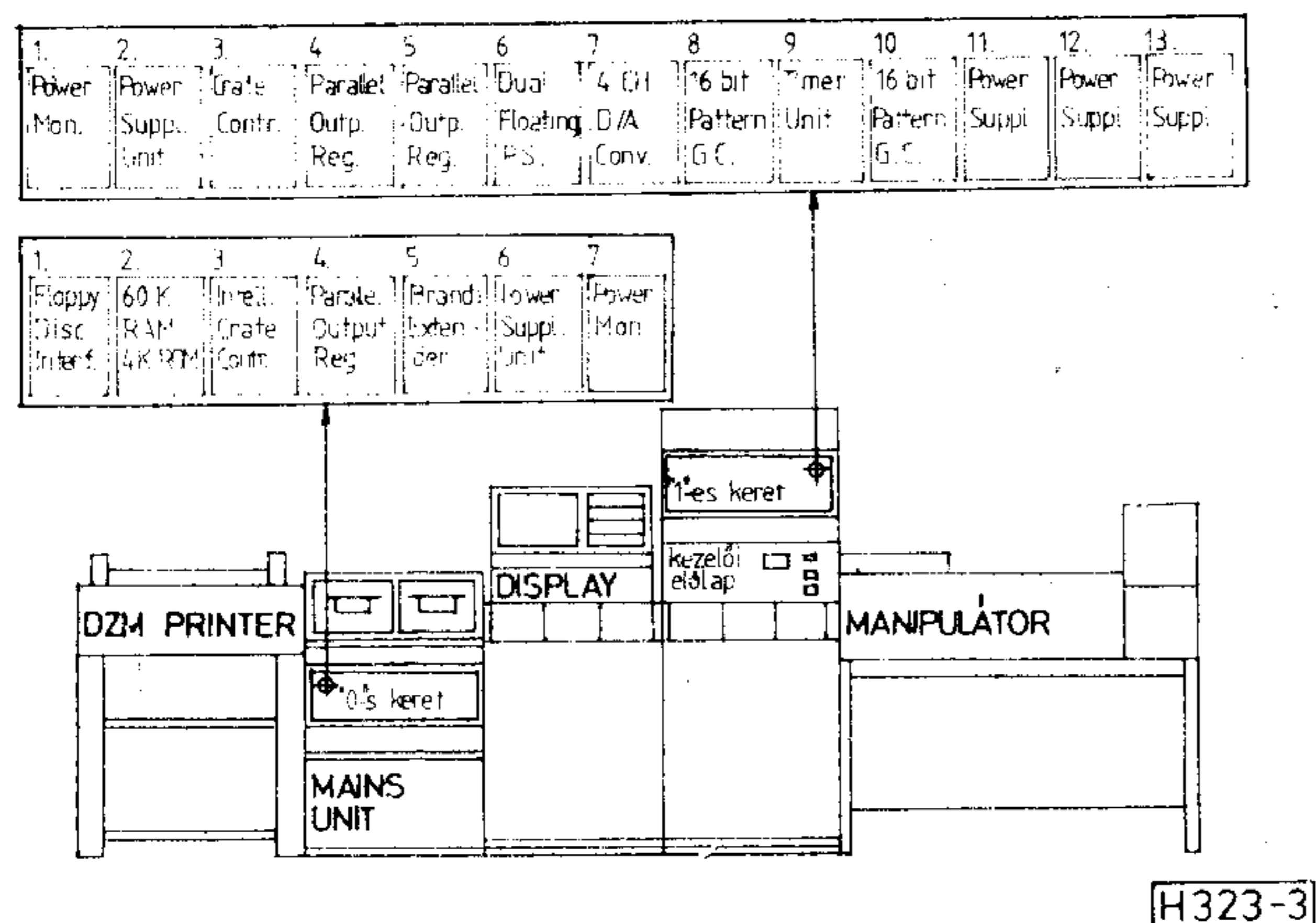
egyezik a mérendő IC bemeneteinek számával, a kimenő bitminta ill. a várt kimeneti bitminta szélessége pedig az áramkör kimeneteinek számával. A tesztelés aszinkron és a kimenő bitminta összehasonlítása az áramkör megnyugodott állapotában történik. Ennek megfelelően kell megválasztani azt a két szinkronizációs jelet, melyek végső soron a tesztelés sebességét határozzák meg (2. ábra). Az egyik szinkronizációs jel felfutó éleire történik az egymás utáni bitminták beírása az áramkör bemeneteire $T\phi$ időközönként. $T\phi$ paramétert ciklusidőnek nevezzük. A másik szinkronizációs jel felfutó élei pedig azok az időpillanatok, amikor a kimeneteken megjelenő bitkombinációt kiolvassuk. A beírás és kiolvasás között eltelt időt késleltetésnek nevezzük és $T1$ -gyel jelöljük.

A mérő bitminta sorozat megfelelő összeállítása igen fontos tényező az automata hatásos működésének szempontjából. Kombinációs áramkörök tesztelése esetén az összes bemenő és a hozzátartozó összes kimenő bitvariáció megadásával kimutatható lenne az összes hiba, függetlenül a bemenő bitkombinációk sorrendjétől. A szekvenciális hálózatoknál azonban — mivel ezek tároló elemeket is tartalmaznak — az egyes bemenő kombinációk sorrendje is lényeges, ezért nagy elemszámú áramköröknél gyakorlatilag számtalan sok bitkombinációt kellene adni a bemenetekre, hogy az összes lehetséges hibát kimutassuk. Célszerűen tehát úgy kell megválasztani a vizsgálat bitmintasorozatát, hogy az lehetőleg minél rövidebb legyen a mérési idő szempontjából, de lehetőleg minél több hibát legyen képes kimutatni. Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy ezernél kevesebb ekvivalens kapuszámú áramköröknél 600—800 bemenő tesztmintából álló sorozattal kb. 90—95%-os hiba kimutatást lehet elérni. Ez a hibakimutatási arány a gyakorlatban elfogadható, ha feltételezzük, hogy a hiba többnyire csak a ritkán használt funkciókban jelenik meg. A tesztminták megtervezése igen alapos munkát igényel. A tesztminták egy lemezen állnak rendelkezésünkre, melyeket egy kisegítő program olvas be a memória megfelelő rekeszeibe. A teszt sorozatok előállításának módjairól és az ún. test file felépítéséről, valamint a mérőprogramokról a következő fejezetekben lesz



H323-2

2. ábra. Szinkronizációs jelek



3. ábra. CAMAC mérőautomata

szó. Először azonban némi áttekintést adunk a CAMAC-rendszerről és a köré épülő kiegészítő áramkörökről és perifériákról.

4. A mérőautomata hardware felépítése

A CAMAC gate-array mérőautomata moduláris rendszeren alapuló berendezés. Az egyes modulok külön áramköri egységként működnek, központi tápellátással (3. ábra). A modulok közti kapcsolatot egyrészt egy közös buszrendszer, másrészt a modulok elő- és hátlapján található csatlakozókon keresztül, kábelösszeköttetések hozzák létre. Az ábrán szemléltettük a CAMAC rendszerhez csatlakozó perifériákat is.

A teljes berendezés központi tápellátását egy univerzális MASTER-SLAVE tápegység biztosítja. A CAMAC modulok két ún. keretben helyezkednek el („0” és „1” jelöléssel). Ha a rendszert bővíteni akarjuk, újabb keretek helyezhetők el, melyekben újabb moduláramkörök kaphatnak helyet.

Rendszerünkben használt modulok funkcionális működésüket tekintve több csoportba sorolhatók:

- vezérlők (pl. keret vezérlő)
- memóriák (60K RAM, 4K ROM)
- tápegységek (pl. modulok tápellátása..)
- output regiszterek, interfacek (floppy interface..)
- programozható modulok (időrögztítő egység, PGC,..)

Az egyes modulok részletes ismertetésére ebben a cikkben nem térünk ki, kivételt képeznek azok a modulok melyek a tesztprogram futásakor fontos szerepet játszanak. Ezek a programozható modulok a következők:

- időzítőegység (TIMER UNIT)
- 2 db 16 bites minta generátor, komparátor (PGC)
- 2 db tápegység (POWER SUPPLY)
- 4 csatornás D/A konverter (4 CH D/A con.)

Az időzítőegység több csatornán a mérésekhez szükséges időzítő jeleket állítja elő. Ezek az időjelek egy programozható frekvenciájú alapóra-jelhez képest beállítható késleltetéssel rendelkeznek (T_0 és T_1). Az időzítőegység, két egyenként 16 bites PGC modulhoz csatlakozik. A PGC egy-

ségek végzik a tesztelés elvégzéséhez szükséges max. 1024 db tesztminta generálását. A két modulal tehát max. 32 bites várt kimeneti és bemeneti bitkombináció állítható be. A PGC egységekben található az összehasonlító áramkör is, amely a kimeneteken megjelenő bitkombinációt hasonlítja össze a várt bitkombinációval. Hiba esetén a hibaregiszterben a megfelelő bithelyen logikai „1” generálódik. A hibaregiszter kiolvasásával és értékelésével dönthető el, hogy az áramkör hibás vagy hibátlan. A nem használt biteket a PGC maszkregiszterének segítségével lehet „letakarni”. („1” ha a bitet figyeljük; „0” ha a bitet nem figyeljük.) A 3 db programozható tápegység a vizsgálandó IC-k tápellátását biztosítja (0—15 V). A 4 csatornás D/A konverterben programozható a bemenő bit logikai „0” és „1” szintje, valamint a kimeneti bitek komparálási szintje.

A mérőrendszerben további kiegészítő áramköröket használunk.

A kezelői előlapon kijelzők találhatók a mérés eredményének visszajelzésére és egy nyomógomb a mérés indításához.

A kezelői előlap alatti asztalban helyezkedik el az ún. GATE-ARRAY mérőpanel, a mérendő áramkört az asztalon lévő foglalatba kell helyezni. A mérőpanel 32 driver és 32 komparátor áramkört tartalmaz és ezekhez tartozik 32 input (driver áramkörök kimenetei és 32 output (komparátor áramkörök bemenetei) pont. Ezekhez a pontokhoz átdugaszolással rendeljük hozzá a megfelelő IC lábakat az áramkör lábkoisztása alapján. Ezzel a módszerrel könnyen át lehet térni az egyik féle áramkör méréséről a másikra. Külön megemlítjük a berendezéshez csatlakozó EM manipulátort, mely automatikus léptetéssel és pozicionálással teszteli a szeleten lévő chipeket. A manipulátor a szeletet úgy mozgatja, hogy a rajta lévő áramköröket sorjában a mérőtűkártya alá helyezik. A tűs érintkezők egy szalagkábelon keresztül csatlakoznak a mérőasztalon lévő 40 lábú DUAL-IN LINE mérőfoglathoz. A mérőtűk a pozicionálás után a chip kivezetéseivel érintkeznek és a központi egység végrehajtja a mérőprogramot.

5. Programrendszer

A GATE-ARRAY tesztelő berendezés programrendszere két részre osztható, melyek között az egyes áramkörök tényleges vizsgálati műveleteit leíró ún. test file teremt kapcsolatot.

Ezek a következők:

- test file előállító programok
- test file futtató programok

5.1. A test-file felépítése, előállítása

A test-file olyan floppy lemezen tárolt adatsorozat, mely meghatározza egy konkrét áramkör vizsgálatához szükséges programozható környezetet: PIN identifikáció (pinok hozzárendelése az IC lábaihoz): tápfeszültség értéke; áramkorlátok; logikai és komparálási szintek, időzítési értékek; bemeneti és várt kimeneti bitkombinációk sorozata. A test filet tehát egyedi, minden egyes áramkörhöz, annak működési jellemzői alapján kell kidolgozni

úgy, hogy lehetőleg az áramkör minden funkciója és minden kritikus helyzete ellenőrizve legyen.

A test-file előállítására rendszerünkben 3 féle megoldás lehetséges:

a) Automatikus tesztgenerálás

Ennek során az áramkör logikai kapcsolása (áramköri felépítése) alapján számítógéppel történik a tesztvizsgálati lépések meghatározása úgy, hogy minden egyes áramköri elem ellenőrzésre kerüljön. Ez a megoldás nagyszámítógépes háttérrel igényel az áramkörök bonyolultsága miatt és nem képes kritikus állapotkombinációk meghatározására [6].

b) Tesztgenerálás tesztleíró nyelvvel

A test file minden egyes eleme magas szintű feladat-orientált nyelv segítségével írható le. Ez az eljárás azonban feltételezi az áramkör logikai funkcióinak ismeretét, (pl. katalógus adatok alapján) de mód van kritikus áramköri kombinációk és tristate kimenetek ellenőrzésére is.

c) Manuális beavatkozások

Lehetőség van egy régebbi test file adatainak közvetlen megváltoztatására is oly módon, hogy a régi test-file adatok beolvasása után a szükséges részek tartalmát módosítjuk és visszaírjuk a floppy discre. Ehhez a művelethez a CAMAC DOS-80 operációs rendszerének programjait használtuk fel. Rövidebb test file-ok esetében ezt a megoldást választottuk.

A fent leírt három módszer közül a programozó, több szempontot is mérlegelve, (bonyolultsági fok, kritikus helyzetek száma stb.) választhatja meg a legmegfelelőbbet.

5.2. Test-file futtatása, mérőprogramok

A mérőprogramok megírásánál olyan programcsomag kialakítására törekedtünk, mely széles körű felhasználást tesz lehetővé. A programcsomag a főprogramok és ezek futtatásához szükséges segédprogramokat tartalmazza.

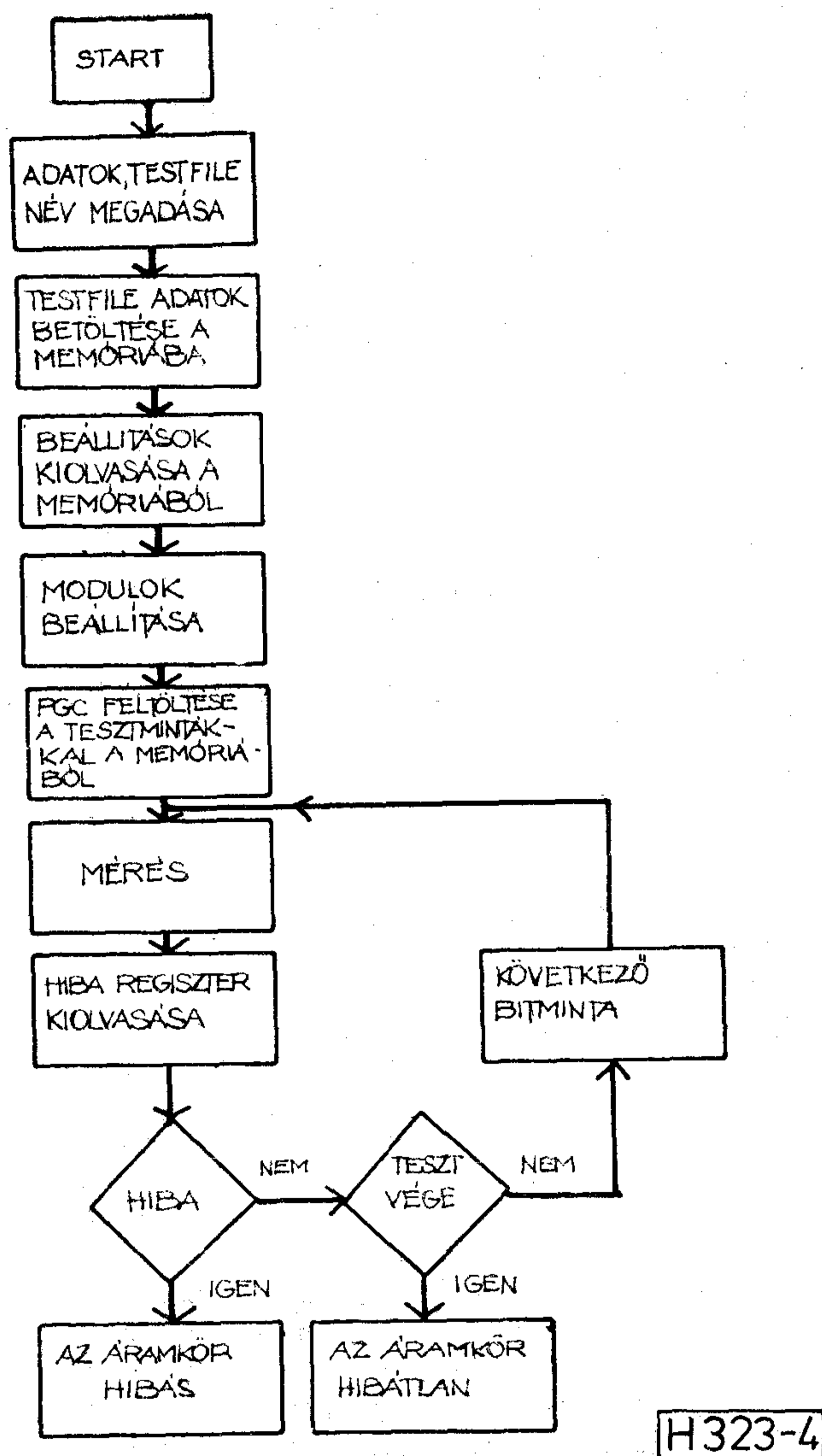
A főprogramok a következők:

- tesztprogram tokozott áramkörök sorozatméréséhez (PROB)
- fejlesztői program tokozott IC-k egyedi, széles körű tesztelésére (KLM)
- tesztprogram szeleten lévő chipek tesztelésére automatikus léptetéssel, pozicionálással (MANIP)

Segédprogramok:

- töltőprogram a test-file adatainak beolvasására a memóriába (FRD8)
- töltőprogram az FRD8 betöltésére a memória negadott címétől kezdődően (HEXLOAD)
- program a sorozat mérések eredményeiről készült ún. napló file-ok kiírására, kinyomtatására (NAPLÓ)

A programok CAMAC orientált BASIC 12 nyelven készültek és DOS alatt közvetlenül futtathatók. Kivételt képez az FRD8 nevű töltőprogram, mely a főprogramból hívható gépi kódú alprogramként. A három főprogram gerincét alkotó program-



4. ábra. A mérőprogram működése

részt a 4. ábrán látható folyamatábrán szemléltetjük. A programok közötti eltérés a vizsgálati stratégiában a mérés indításának módjában valamint a hibák értékelésében mutatkozik meg.

Ezek az eltérések a következők:

- tokozott IC-k sorozatmérésénél az egyszerű kezelhetőségre törekedtünk. Ez azt jelenti, hogy a mérések indítása és értékelése a kezelői előlapon lévő kezelőgombokkal és kijelzőkkel történik, melyek csak azt regisztrálják, hogy az áramkör hibás vagy hibátlan, de a hiba helyéről nem adnak tájékoztatást. A tesztmérés hibátlan áramkör esetén kétszer fut le. Először a névleges tápfeszültségek (test file adat) 5%-kal növelt, majd 5%-al csökkentett értékeivel. A program regisztrálja a letesztelt, a jó és rossz áramkörök számát, mely a sorozatmérés végén a test file adataival együtt floppy lemezen rögzítésre kerülnek.
- A fejlesztő programváltozat segítségével az elektronikus szakember (tervező) elvégezheti egy áramkör bizonyos fokú típusvizsgálatát. Interaktív módszerrel könnyen változtathatja a

test file adatait (tápfeszültségeket, időzítéseket, logikai és komparálási szinteket). A bitminták megváltoztatására azonban ebben a programban sincs lehetőség, ehelyett a már említett eljárást (lásd manuális beavatkozások) kell alkalmazni. Ha módosítás történt, a mérőprogram a módosított értékeket tekinti névlegesnek. A vizsgálati stratégia is nagy mértékben különbözik az előbitől, hisz az a célunk, hogy minél szélesebb körű vizsgálatoknak vessük alá az áramkört. Ezért 8 különféle módosítást eszközölünk a programon belül a névleges értékektől való eltérésre. Egy adott beállítás mellett ötször fut le ugyanaz a mérés, ha nem volt hiba. Hiba esetén a képernyőn megjelenik a hibaregiszter tartalma és a bemeneti és a kapott, azaz a mért kimeneti bitkombináció. Ezzel közvetlenül értékelhető a hibás bit helye. A mérés indítása és egyéb választási lehetőségek is csak a billentyűzetről kérhetők.

— A tokozatlan áramkörök mérése a központi vezérlőhöz megfelelően csatlakoztatott manipulátor asztal segítségével történik. A manipulátor automatikusan pozicionálja a mérőkártyát a mérendő chip fölé és a számítógép felől érkező start jel hatására indul egy chip mérése. Ha hibás volt a chip, a készülék festék pöttyöt helyez az áramkörre, majd automatikusan tovább lép. A mérések mindaddig automatikusan végrehajtnak, amíg a tárban van szelet. A hibás és hibátlan chipeket a manipulátor is számlálja.

Mint már említettük a sorozatmérések eredményei floppy discen kerülnek rögzítésre. Egy adott mérési sorozathoz egy adott nevű NAPLO file tartozik, melynek neve a test file nevéből és a

sorozatszámából adódik. A NAPLO segédprogram segítségével bármikor lekérdezhető egy régebbi NAPLO file, mely az áramkörhöz tartozó test file adatait is tartalmazza.

Összegezés

A CAMAC Gate-array mérőautomata rendszer kialakításánál és a mérőprogramok kidolgozásánál különösen ügyeltünk azoknak a követelményeknek és specifikációknak a betartására, melyeket a cikk elején leírtunk. Úgy érezzük, hogy széles körű együttműködés keretében sikerült egy olyan berendezést kialakítani, melynek tagadhatatlan előnye a moduláris kiépítésből adódóan a bővíthetőség, a széles körű felhasználás és rugalmas kezelhetőség.

A terjedelmi kötöttségekre tekintettel a tárgyalt téma részletes ismertetése nem állt módunkban, mindazonáltal reméljük, hogy a mérőautomata rendszerről sikerült némi áttekintést adni.

I R O D A L O M

- [1] Umney, I.: Programozható kapuhálózatok tervezése személyi számítógép gate-array disigns using the PC) Electro. eng. 58. k. 714. sz. 1986. jún. p: 105—112.
- [2] Biri János—Lukács József: CAMAC periféria-rendszer (Bp. Műszaki Könyvkiadó 1976.)
- [3] Temesvári Zsolt: A híradásipar mérőautomatáiról II. Híradástechnika 1980. XXXI. évf. 4. sz.
- [4] Temesvári Zsolt: A híradásipar mérőautomatáiról IV: Híradástechnika 1982. XXXIII. évf. 7. sz.
- [5] CAMAC GATE-ARRAY mérőautomata berendezés gépkönyve, használati utasítása (1986).
- [6] Georing, R.: Sorrendi logikai hálózatokhoz használható automatikus ellenőrző mintagenerálási eljárás (Automatic test generation tackles sequential logic) Comput. des. 25. k. 3. sz. 1986. febr. 1. p: 24—26.

Beszámoló a 8. Mikrohullámú Összeköttetések Kollokviumról

A 8. Mikrohullámú Összeköttetések Kollokvium rendezőbizottsága 1987. március 24-én tartotta utolsó, záróülését. A résztvevők rövid néma felalással adóztak dr. Bognár Géza akadémikus emlékének, aki megalapította ezt a Kollokviumot és nyolc alkalommal elnöke is volt. Az ő munkájának és nagyszerű irányításának köszönhető, hogy a MICROCOLL ilyen naggyá és jelentőssé fejlődött. Az 1986. évi Kollokviumot még végig vezette, részt vett magán a Kollokviumon is, de a mostani záróülést, sajnos már nem élte meg. Örök hálóval tartozunk tevékenységéért.

Az 1986. augusztus 25—29. között megtartott 8. Mikrohullámú Összeköttetések Kollokvium igen nagy előrelépést jelentett a kollokvium történetében. Ez volt az első alkalom, hogy vele egyidőben és egy helyen került lebonyolításra az URSI (Nemzetközi Rádiótudományi Egyesület) Elektromágneses Térleméleti Szimpóziuma. Ennek a két rendezvénynek a közös lebonyolítása nagyban emelte a konferenciák jelentőségét, színvonalát, és növelte a résztvevők, érdeklődők létszámát. A 8. MICROCOLL kiemelt témái a következők voltak:

- I. Hírközlés fejlődési irányai
- II. Információ és jelfeldolgozás
- III. Hálózatelmélet és számítógépes tervezés
- IV. Mikrohullámú áramkörök és eszközök.

Az URSI Elektromágneses Térleméleti Szimpóziumának kiemelt témái:

1. Téranalízis és numerikus módszerek
2. Szórás és diffrakció
3. Antennák
4. Vezetett hullámok
5. Átmeneti jelenségek
6. Random közegek
7. Inverz szórás
8. Terek biológiai közegekben.

A két konferencia iránt igen nagy volt az érdeklődés. A beküldött előadásokból a nemzetközi bíráló bizottság 528-at fogadott el. Az elfogadott előadások lehetnek plenárisok, vagy szekció előadások (ezekből hat futott párhuzamosan), és egy részük poszter szekcióba került,

melyet öt alkalommal tartottunk. A résztvevők bármely konferencia bármely előadását meghallgathatták.

Az előadásokból látszott, hogy új eredményt általában csak kollektív munkával, a szakemberek együttműködésével lehet elérni. Ezért az előadások zöme többszerzős mű volt, és az előadások több kutató közös eredményéről számoltak be. Különösen érdekes, hogy igen sok esetben nemzetközi együttműködés is tapasztalható volt. 29 olyan előadás hangzott el, melynek szerzői két vagy több országból valók és együttműködésük eredményéről számoltak be az előadásban. Az előadók 41 országot képviseltek a világ minden tájáról.

A két konferencia ideje alatt sikerült időt szakítani a jövő előkészítésére is. Augusztus 26-án ülést tartott az *URSI „B” Bizottsága*, megtárgyalta a következő, 1989. évi térelméleti szimpózium problémáit és az 1987. évi *URSI* közgyűlés ügyeit. Augusztus 27-én a *MICROCOLL* Nemzetközi Rendezőbizottsága ülésezett. Elismerően értékelte a konferenciák rendezését, a magas tudományos színvonalat és jól összeválogatott programot. Végül, a mostani konferenciák tapasztalata alapján úgy döntött, hogy a következő, 1990. évi *MICROCOLL* alkalmára meghívja Budapestre az *Európai Mikrohullámú Konferenciát*.

A konferenciák előadásainak elhangzása után teljes napos üzemlátogatásra került sor három kutatóhelyen:
— a Távközlési Kutató Intézetben,
— a Posta Kísérleti Intézetben és
— a Budapesti Műszaki Egyetemen.

Több kulturális program is volt, melyek nagymértékben hozzájárultak hangulatunk jobb megismeréséhez. Ilyenek voltak többek között a Nemzeti Galéria és a Parlament megtekintése, városnézés, orgonahangverseny a Mátyás templomban. Legjobban sikerült azonban az a hajókirándulás, melyet az utolsó nap délutánján tartottunk Szentendre nevezetességeinek megtekintésére. A Kovács Margit Múzeum egyöntetűen mindenkinek megnyerte tetszését. A hajón töltött idő kiváló alkalom volt a konferencia eseményeinek megtárgyalására, a barátságok elmélyítésére.

A konferenciákon jól beváltak a különböző önkéntes segítségerek. Nagyon fontos munkát végeztek a tudományos szekciótitkárok, akik angol nyelvtudásuk és hazai ismeretségük révén sokat segítettek az elnököknek a szekciók irányításában. Ezek a többnyire fiatal szakemberek odaadással, szorgalommal és pontosan látták el feladatukat és közben ők maguk is sok jó előadást hallgattak saját szakmájuk területéről. Hasonlóan lelkes, szorgalmas munkát végeztek azok az egyetemisták, akik a külföldiek fogadásában, kísérésében, a technikai bonyolításban segédkeztek.

A konferenciák a hazai és külföldi résztvevők egybehangzó véleménye szerint nagyon sikeresek, jól rendezettek voltak. Mind az *URSI* Szimpózium, mind a *MICROCOLL* rendszeresen ismétlődik. A rendszeresség miatt kialakult egy igen jelentős tudós gárda, akik minden alkalommal részt vesznek saját konferenciáikon. Ez a két tudós gárda most egyszerre eljött Magyarországra és itt további kapcsolatokat építettek ki egymással. A két konferencia együttes megrendezése megismertette egymással ezeket a szakembereket és ezzel lényegesen szélesebb körűvé tette a kapcsolatokat, minden eddiginél szélesebb körű ismerkedést, tapasztalatcserét tett lehetővé. Különösen jó alkalom ez a szocialista

országok és a nyugati országok tudósainak ismerkedésére. A barátságok elmélyítését segítették a jól sikerült kulturális programok is.

Nagyon pozitívan értékeli a konferenciákat a nemzetközi szaksajtó is. Az *URSI Information Bulletin* 1986. decemberi számában Prof. *J. Bach Andersen* (Aalborg University Centre, Denmark) részletesen beszámol itteni élményeiről. Mind a tudományos programot, mind a rendezést nagyon jónak ítéli. Külön is kiemeli, hogy mivel a konferenciákon nagyon sokan vettek részt a szocialista országokból, ezért ez jó alkalom volt a velük való megismerkedésre, új barátságok kötésére.

Az *IEEE Antennas and Propagation Society Newsletter* 1986. decemberi száma képes beszámoló közöl az eseményekről. Közli továbbá *L. B. Felsen* professzornak (Polytechnic Institute of New York) versét is, melyet eredetileg Budapesten mondott el a Konferenciák üdvözléseképpen. Jelen beszámolót ennek a versnek a közreadásával fejezzük be, mert nagyon jól tükrözi a konferenciák tudományos és baráti légkörét.

MICROCOLL és URSI-EMT
összevontan Magyarországon
L. B. Felsen

Ha konferenciát szervezünk,
Mindig gond, hogy hová menjünk.
Jobbat nem lelni keresve,
Ezért jöttünk Budapestre.

Itt vegyül az új és régi,
A vendég meg jár, — míg győzi.
Előbb Buda, aztán Pest jön,
Ideje síncs, hogy leüljön.

De csakhamar megéhezik,
Magyar ízekkel birkózik.
Minden ételnek zamata
Az erős piros paprika.

Eláll tőle lélegzeted,
Tokajival visszanyered,
S mint a jól készült gulyásban,
Minden van a programokban.

Egy kis Kelet, egy kis Nyugat.
A résztvevők vitatkoznak.
Sok vélemény van porondon
Az URSI-n és Microcollon.

Megbeszéljük gondjainkat,
Köszöntjük barátainkat.
A szivélyes házigazdák
A jó légkört biztosítják.

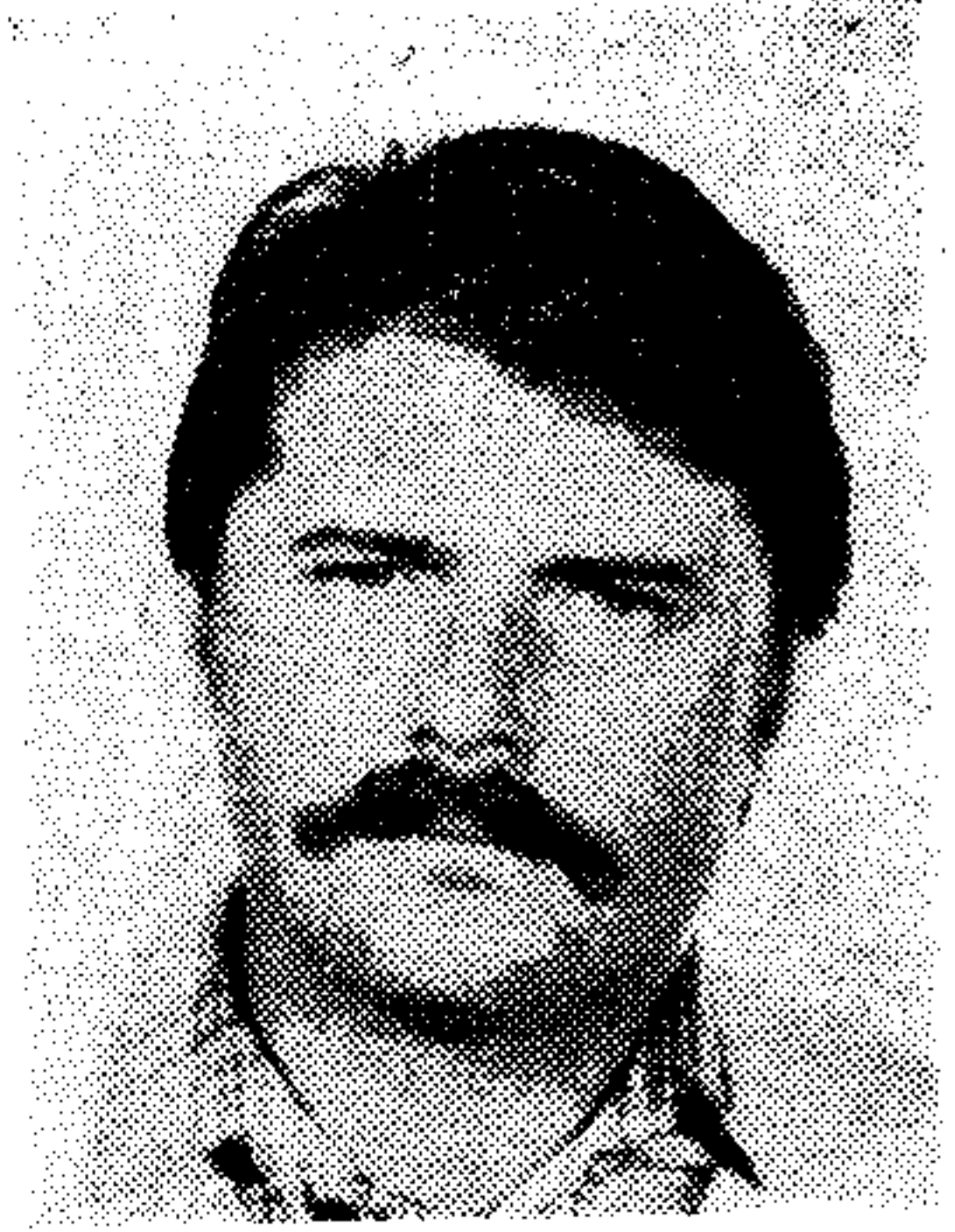
Kezdődik a konferencia,
Mindenkinek lesz feladata.
Bár az időnk elég véges,
Munkánk legyen eredményes,

(Ford.: Barta Annamária)

Dr. Kenderessy Miklós

CT 332 KOLIBRI ORION hordozható színes televíziókészülék

KIS IMRE—TÓTH JÓZSEF
ORION



ÖSSZEFOGLALÁS

A legkorszerűbb áramköri megoldásokat tartalmazó 8 állomás programozására alkalmas CT 332 típusú 32 cm-es képátvitelű, „IN-LINE” képsóval szerelt hordozható színes televíziókészüléket kis mérete, teljesítményigénye és súlya különösen alkalmassá teszi másodkészülékként, valamint videojátékokhoz displayként való alkalmazásra. A készülék PAL és SECAM, egyben OIRT és CCIR rendszerű adások vételére egyaránt alkalmas.

Bevezetés

A készülékek konstrukciójának kialakításakor törekedtünk az üzembiztonságra, szervizelhetőségre és a korszerűségekre. A mikroelektronika alkalmazása jobb elektromos jellemzőket eredményez, kevesebb külső kapcsolási elemet igényel és így elősegíti a TV-vevők gazdaságos gyártását. A nagybonyolultságú IC-k és kerámiaszűrők alkalmazásával a behangolási és beállítási pontok száma lecsökkent, ami szintén a gazdaságosságot növeli és egyben magasabb műszaki igényeket is kielégít. A teljesen félvezetős áramkörök lényegében három nyomtatott áramköri lapon helyezkednek el a készülékben.

1. Nagyfrekvenciás egység — Tuner
 - Kép KF
 - Hang KF
 - PAL/SECAM dekóder
 - Segédáramkörök
2. Eltérítő egység — Szinkronleválasztó
 - Sormeghajtó és soreltérítő végfokozat
 - Független eltérítő
3. Tápegység

Működési leírás

A működési ismertető során az újnak mondható PAL/SECAM dekóderrel és a CESSY tápegységgel foglalkoznánk bővebben, hiszen ezek az áramkörök a TV technikában még nem annyira ismertek. A többi áramköri egység az ORION gyakorlatában már jól bevált és ismert megoldásokat tartalmaz.

TUNER

A 3 FET-et és 2 tranzisztort tartalmazó tuner, mely magában foglalja az UHF és VHF részt is, hangolása és sávváltása teljesen elektronikus.

Beérkezett: 1986. XII. 3. (*)

KIS IMRE

1976-ban fejezte be tanulmányait a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola Híradásipari szakán. A diploma megszerzése után az ORI-

ON-ba került, ahol jelenleg is TV fejlesztésén dolgozik. Tématerülete a TV vevőkészülékek nagyfrekvenciás áramköreinek kidolgozása. Jelenleg a digitális televízió fejlesztésével foglalkozik.

Az UHF és VHF rész közös alapelemezen helyezkedik el. A FET-es megoldás előnye, hogy szelektivitása és jeltűrőképessége lényegesen jobb a teljesen tranzisztoros tunerekhez képest. A tuner feladata a szabványos OIRT és CCIR adók vétele és 20 dB-es erősítés után KF jel szolgáltatása 75 Ω -es impedancián a video-KF részére. A tuner erősítés szabályozása az ún. Tuner AGC feszültséggel történik.

VIDEO KF

A tuner KF kimenetét lezáró 75 Ω -es bemeneti impedanciát a földelt emitteres kapcsolású T101 bázisköre, a felületi hullámszűrő bemenetének optimális lezárását pedig a kollektorköre biztosítja. A tranzisztor nagyáramú beállításban, erős negatív visszacsatolással dolgozik a lineáris erősítés és a nagy jeltűrés érdekében. A felületi hullámszűrő be- és kimeneti impedanciáját az L 101 és L 103 hangolja. Ezáltal ohmos lezárást és így szélessávú illesztést biztosít a tranzisztor kollektorköre és a TDA 440 bemenete között. Nagy előnye a felületi hullámszűrőnek, hogy az átviteli karakterisztika és a fázismenet egymástól függetlenül tervezhető, ezáltal ideális KF átvitelt lehet elérni. További előny, hogy a készülék gyártása során a hagyományos KF hangolás elmarad. A TDA 440 tartalmaz egy nagyerősítésű szabályozható video KF erősítőt, egy szorzódemodulátort, két kishomos video kimenetet, valamint tartalmazza a teljes kapuzott AGC fokozatot a tunerszabályozás késleltetésével együtt. A TDA 440 8-as és 9-es lábára csatlakozó 38 MHz-re hangolt rezgőkör a felerősített KF jelből a képvivőt szelektálja a szorzódemodulátor számára. A rezgőkör rezonanciagörcbójét a vele sorbakötött C116 kondenzátor aszimmetrikussá teszi, és a rezonanciafrekvenciája alatt induktivitásként viselkedő rezgőkörrel soros szívókört képez 35 MHz körül. Ezáltal ezen a frekvencián a felharmonikusképződés feltételeit rontja, így a hangcsatorna jel/zaj viszonyát javítja (az 5,5 MHz-es és a 6,5 MHz-es hang KF jel csak a KF kép és hanghordozó különbségeként keletkezik, nem a 2,75 MHz-es illetve a 3,25 MHz-es videojelek felharmonikusai).

ként.) Az L 109 a 8-as és 9-es kivezetés között a C116 által megszakított egyenáramú kapcsolatot állítja vissza. A kijövő negatív és pozitív FBAS jel nagyságát az R113 potméterrel állítjuk 2,5 Vpp nagyságúra. A pozitív videojel egy emitterkövetőn és a TPS 6,5 és TPS 5,5 hangszívókon keresztül jut a PAL/SECAM dekóderbe.

PAL/SECAM dekóder

Az ORION évek óta alkalmazza dekódereiben a TDA 3560 integrált áramkört, kiegészítve egy ún. SECAM-PAL transzkóderrel. Mikor megjelent a piacon a TDA 3590-es IC, lehetővé vált az eddigi koncepció megtartása mellett egy nagy integráltsági fokú kétnormás dekóder elkészítése, mivel az új IC lényegében nem más mint egy SECAM-PAL átkódoló. Az alábbiakban ismertetésre kerülő áramkör az ORION COLIBRI (CT332) készülékéhez lett kifejlesztve. A TDA 3560—IC-vel megvalósított PAL-dekóder működése a következő:

A videojel a színsegédvívó szívókon és a „Y” késleltető művonalon keresztül a IC 10-es bemenetére kerül. A kontraszt és fényerő-beállító elektronikus potenciométerek után a demátrix áramkörben előállnak az RGB jelek. Az IC 12, 14, 16-os kimenetein megjelenő RGB jelekkel vezérelhető a video végfokozat. A kimeneti jelek DC stabilitása kitűnő, erről belső szintfogó áramkörök gondoskodnak. Az IC rendelkezik külső RGB bemenettel is. Elektronikus kapcsoló segítségével (9.-es láb) aktivizálható, az átkapcsolás igen gyors, ezért használható a futó műsorba való bekapuzásra is, pl. csatornaszám kijelzés; teletextnél mixelt üzemmód stb. . .

A színcsatorna egy sávszűrőn (PAL-szűrő) keresztül az IC 3-as lábán kapja a jelet. Itt egy szabályozott erősítőfokozatra (ACC) kerül. A szabályzó feszültséget csúcsérték egyenirányítással a H/2 jel adja. A helyes működéséhez szükséges, hogy a burst jelet az erősítő és az azt követő telítettség és kontraszt — beállítófokozat mindenkör teljes amplitudóval vigye át, függetlenül a beállított feszültségüktől. Ezért az elektronikus potenciométereket a burst ideje alatt megfelelő kapcsoló áramkör maximális erősítésre kapcsolja. Az IC 28-as kivezetésén megjelenő jel rákerül a 64 μ s-os művonalra. A késleltetett és a közvetlen jel a TDA 3590-es IC-be jut (11, 12 láb) itt egy aktív demátrix szétválasztja a komponenseket. A szétválasztott jelek a TDA 3560 21, 22 bemenetein jutnak a szinkronmodulátorokba. Az ugyanitt bejutó burst jelek ellenütemű komponensei egy billentyűzött fázisdiszkriminátort vezérelnek. Itt áll elő a VCO szabályzó feszültsége. A diszkriminátor kimenetén megjelenő H/2 jel biztosítja a PAL kapcsoló fázishelyes működését és mivel nagysága arányos a burst amplitudóval, szabályzó feszültség az ACC számára. Fekete-fehér vétel esetén pedig lezárja a színcsatornát (a telítettség szabályzó elektronikus potmétert és a demodulátorokat).

A SECAM-PAL átkódoló működése:

A TDA 3590 IC 16-os bemenetére egy „Y” késleltető művonalon keresztül jut a videojel. Itt egy erősítőfokozatra kerül, majd a rendszerkapcsolóra.



TÓTH JÓZSEF

1957-ben végezte el a Pus-kás Tivadar Távközlési Technikumot. Oklevele megszerzése után a Postánál dolgozott. 1960 óta az ORION TV fejlesztés dolgozója. Szűkebb tématerülete a TV vevőkészülékek tápegység — és eltérítő áramköreinek kidolgozása.

Secam vétel esetén az IC 8-as kimenetére az átkódolt ún. „kvázi PAL-jel” kerül.

Nem SECAM vételnél pedig a 16-os bemenetről érkező videojel. Ez a megoldás lehetővé teszi, hogy mind a két normában megfelelő legyen a világosságjel és a szín jel együttlfutása. SECAM vételnél a két „Y” művonal összege adja a késleltetést, PAL esetben pedig csak a második művonal késleltet. Ezek alkalmas megválasztásával tehát külön-külön beállítható az együttlfutás.

A színcsatorna bemenetére (4-es láb) a harangszűrőn keresztül érkezik a jel, itt a szokásos limitererősítő után a demodulátorra kerül. Ez a két vívőfrekvencia közé van hangolva, sáv szélessége akkora, hogy biztosítja a torzítatlan demodulálást. A demodulált színjel szintörögztetőfokozaton keresztül jut a modulátorba. A szintörögztetés biztosítja, hogy a készülék tónusa külső behatásokra (tápfeszültség, hőmérséklet) ne változzon.

A moduláláshoz szükséges színsegédvívót a TDA 3560 szolgáltatja egy fix felépítésű fázistolón keresztül. A TDA 3590 IC 7-es bemenetére jutó 8,86 MHz-es jel egy kettes osztóra jut, majd a kvadratúra modulációhoz szükséges fázisú jeleket egy H/2 kapcsolón keresztül a modulátorba vezetik. Minden (R—Y)-sor előtt egy segéd burst-öt is bekapuznak, ez szimulálja a PAL-nál használt $\pm 45^\circ$ -os váltású burst-öt. Ennek hatására a PAL-dekóder a PAL üzemnél szokásos funkciókat végzi. Hogy a TDA 3560 oszcillátorának önszinkronizálását elkerüljük, a TDA 3590 IC a 9, 10 kimenetein keresztül a PLL fázishídját rövidre zárja. Ugyanezen az összeköttetésen keresztül a TDA 3590-ben lévő osztót helyesen kapcsolja. A TDA 3560 28-as lábán megjelenő jel rákerül a 64 μ s-os művonalra, majd a közvetlen és a késleltetett jel a TDA 3590 11, 12 bemenetein keresztül az IC-ben lévő SECAM kapcsolóra. A rendszer-váltó automatika gondoskodik róla, hogy PAL esetben ez az áramkör aktív demátrixként működjön. A SECAM-kapcsolóról kikerülő jelek (IC 13, 14 láb) a PAL IC szinkronmodulátoraira jutnak és a továbbiakban a PAL-lal azonos módon kerülnek feldolgozásra. A TDA 3590-es IC 5-ös lábán programozható, hogy a normafelismerés és azonosítás védősávra (soronként) vagy a 9 soros azonosító jelre (félképenként) történjen. Az alkalmazott megoldásnál mindkét üzemmód megvalósul, mert a képkioltás ideje alatt a programozó lábon +12V-ot állítunk be, a többi idő alatt pedig kb. +6V-ot. +12 V-nál „kép” azonosítás +6 V-nál soronkénti azonosítás

Fekete-fehér vételnél a TDA 3590 átengedi a videójelet a PAL IC színjel bemenete felé, tehát alapállapotban a PAL-dekóder várja a színjeleket, ha nincs színjel, akkor a TDA 3560 „killer” áramköre lezárja a színcsatornát.

A dekóderhez kapcsolódó video végfokozat szokásos megoldású kisfogyasztású „AB” osztályú erősítőkből áll. Az IC-ből kijövő nagy (5VBA) meghajtó jel és a képcső kivezrléséhez szükséges viszonylag kis kimenőjel (40—50 VBA) lehetővé tette, hogy ennek a fokozatnak a felépítése a lehető legegyszerűbb legyen.

HANG KF

Az intercarrier hangvivő az SFE 5,5 és SFE 6,5 kerámiaszűrőn keresztül jut a TDA 1190-es integrált áramkörre. A TDA 1190 tartalmazza azokat az áramköröket amelyeket egy teljes TV hangcsatorna igényel. Tartalmaz egy hatfokozatú KF erősítőt, limitert, FM detektort, hangfrekvenciás előerősítőt és végfokozatot valamint egyenfeszültségű hang-erőszabályozót. Mivel a készülék hálózatról nem leválasztott, a fülhallgató és magnetofon csatlakoztatás egy életvédelmi trafón keresztül történik.

Kiegészítő áramkörök

1. Képkapu multivibrátor

T 105 és T 106 tranzisztorokból van felépítve. Feladata, hogy 1 msec szélességű képkialtató impulzust állítson elő a dekóder részére. Az indítójelet a függőleges eltérítő fokozatról kapja.

2. Sugáráramkorlátozó

T 103 és T 104 tranzisztorokból van felépítve. A referenciafeszültséget a nagyfeszültségű sokszorozó talppontjából kapja és ha a sugáráram eléri az R145 ellenállással beállított — a képcsőre megengedett — értéket, az áramkör a kontrasztot (TDA 3560 7. láb) visszaveszi.

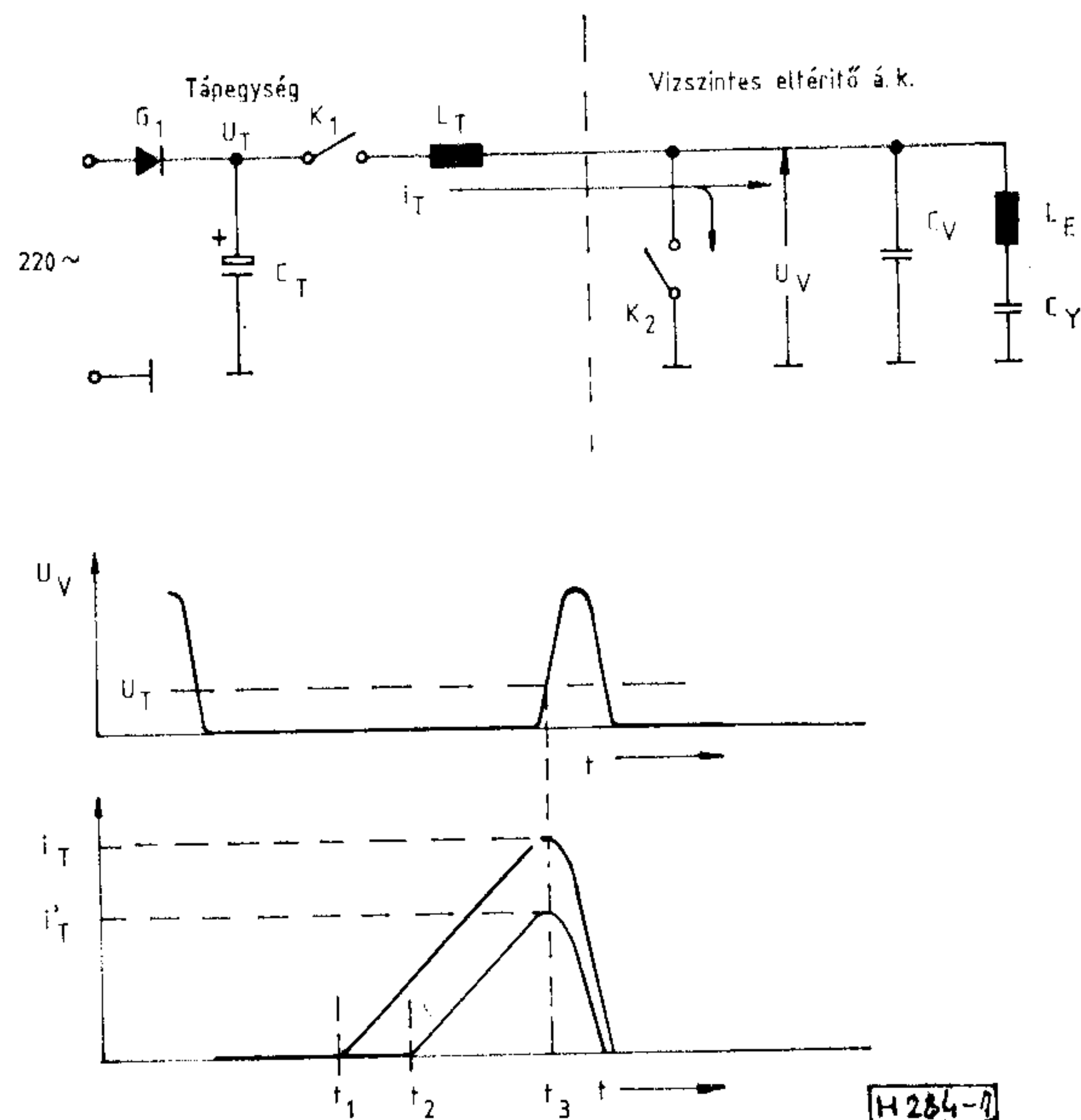
3. 12 V-os stabil feszültséget előállító áramkör.

Feladata az egész NF egység tápellátása.

Tápegység és eltérítő áramkör

A CT 332 készülékben az ITT által kifejlesztett CESSY eltérítő és tápegység áramköri elvet alkalmaztuk. A CESSY az energiatakarékos rendszer elnevezésének a rövidítése. A félvezetős színes TV készülékek eltérítő fokozatában két különböző áramköri elv létezik. Ezek közül az egyik tranzisztorokat alkalmaz az eltérítő és tápegység áramkörökben, a másik elv pedig tirisztorokat. A tranzisztoros áramkör előnyei a vízszintes eltérítő-fokozatban mutatkoznak meg a jó hatásfok és a megbízhatóság által. Hátránya, hogy drága stabilizált tápegységet igényel.

A tirisztoros vízszintes eltérítő áramkörhöz nagyon egyszerű felépítésű tápegység szükséges. A tirisztorral felépített áramkör hátrányait maga a tirisztor okozza, Nagyok a benne fellépő telítési veszteségek, amik erősen lecsökkentik az áramkör hatásfokát. A CESSY kapcsolást a két-fajta áramkör előnyeinek és hátrányainak a figyelembevételével fejlesztették ki. Az áramkör elvét az 1. ábrán mutatjuk be. Ez a tirisztoros

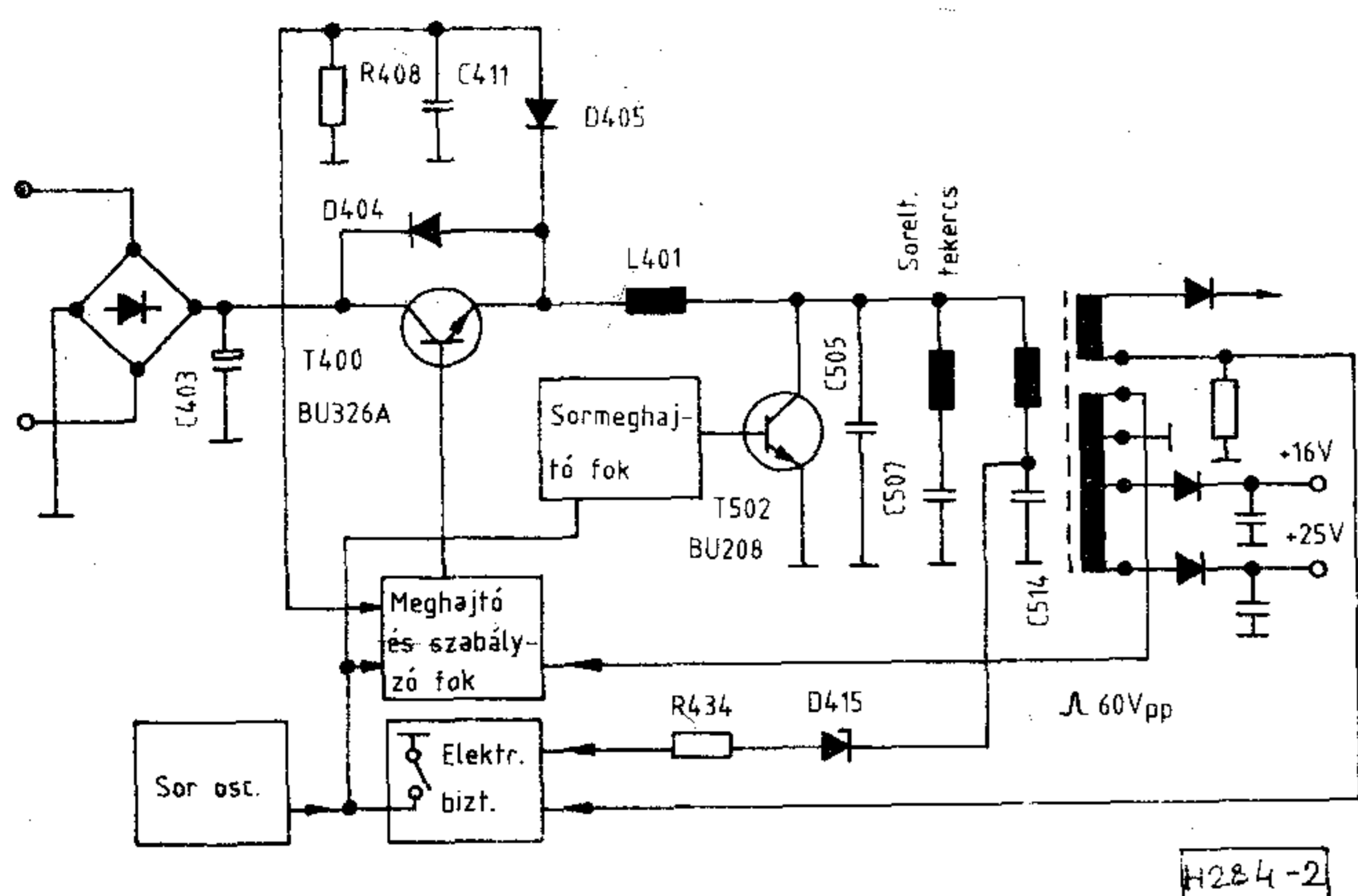


1. ábra. A CESSY áramkör elve

kapcsolásban alkalmazott tápáram szabályozásból (K_1 tápáram kapcsoló és az L_T fojtó) és a hagyományos tranzisztoros eltérítő fokozatból tevődik össze. A működéshez szükséges U_T egyenfeszültséget a G_1 egyenirányító és a C_T szűrőkondenzátor állítja elő a hálózati feszültségből. A t_1 pillanatban a sorozecillátor vezérlőjele bekapcsolja a K_1 tápáramkapcsolót és K_2 eltérítéskapcsolót alkotó tranzisztorokat.

Az U_T feszültségforrásból az i_T áram indul meg a K_1 kapcsolón az L_T fojtótekerccsen és a K_2 kapcsolón keresztül a föld felé. Az áram növekedésének a sebessége az L_T fojtótekerccs inductivitás értékétől és az U_T tápfeszültségtől függ. Mivel az L_T és U_B értéke a letapogatási idő alatt konstans értékű, az áram az idővel lineárisan fog növekedni. Röviddel a t_3 pillanat előtt a K_2 eltérítéskapcsolót megszakítjuk a sorvisszafutás elindítása érdekében. Ekkor a K_2 kapcsolón az U_V visszafutási feszültség lép fel, ami az i_T tápáram további növekedésével szemben hat. A t_3 pillanatban amikor az U_V visszafutási feszültség egyenlő az U_T tápfeszültséggel az i_T áram már nem növekedhet tovább, eléri a maximumát. A tápáram folyásának ideje alatt az L_T fojtótekerccs tárolja az energiát, amely később az eltérítőáramkörbe fog átkerülni.

A fojtótekerccsben tárolt energia mennyiségét a K_1 tápáramkapcsoló bekapcsolási idejének a változtatásával lehet szabályozni. Ha a t_2 pillanatban kapcsoljuk be a K_1 kapcsolót kisebb lesz a tápáram és kevesebb energia tárolódik az L_T fojtótekerccsben. A t_3 pillanattól kezdve az U_V visszafutási feszültség gyorsan növekszik az U_T tápfeszültség fölé. Ebből következik, hogy ellentétes polaritású feszültség jön létre az L_T fojtótekerccsen, emiatt az i_T tápáram végül is nullára csökken. A t_3 pillanat előtt megszakítjuk a K_2 eltérítéskapcsolót. Ettől kezdve a csökkenő i_T áram nem a föld felé, hanem az eltérítő áramkörbe folyik és feltölti az ottlévő C_V kondenzátort. A t_3 pillanat után a fojtótekerccs-



2. ábra. A CESSY áramkör tömbvázlata

ben tárolt energia átkerül az eltérítő áramkörbe. A K_1 tápáramkapcsolót csak akkor kapcsoljuk ki, amikor az i_T tápáram a nullára csökken. Mivel a tápáramszabályzó tranzisztort árammentes állapotban kapcsoljuk ki, elmaradnak a kapcsolási veszteségek. Nem szükséges a tranzisztorhoz hűtőlemezt alkalmazni. A kis veszteségek következtében javul a hatásfok. Ezért olyan alacsony a CESSY áramkörrel felépített színes TV készülék hálózati teljesítményfelvétele. A 2. ábrán a CESSY áramkör kapcsolási vázlatát mutatjuk be. Tápáramkapcsolóként BU 326 A tranzisztort alkalmaznak. A tranzisztorral párhuzamosan kötött D_{404} dióda megakadályozza, hogy a sorvisszafutási periódus alatt inverz feszültség alakuljon ki a T_{400} tranzisztor kollektora és az emittere között. Az áramkörhöz tartozik még a T_{401} , T_{402} és a T_{403} tranzisztorokkal felépített meghajtó és szabályzó fokozat, valamint a T_{404} és T_{405} tranzisztorokkal működő elektronikus biztosíték.

A sorvégtranzisztor BU 208 típusú. Közte és a tápáram kapcsoló tranzisztor között helyezkedik el az egyszerű felépítésű L_{404} tápáramfojtó.

A szabályzó áramkör a sorkimenő transzformátoron levő segédtekercsről kapja a szabályozáshoz szükséges információt 60 V-os visszafutási impulzus formájában. Ezzel a szabályzás nemcsak a tápegységet, hanem a soreltérítő fokozatot is magába foglalja. Ez a megoldás jó sorméretstabilitást eredményez. A készülékben vagy a képcsőben adódó meghibásodás esetén védőáramkörök védik a tápegységet a tönkremeneteltől. Ha rövidzárlat keletkezik a soreltérítő fokozatban vagy a sortrafó által táplált tápegységekben, egy információként szolgáló negatív egyenfeszültség alakul ki az R_{408} ellenállásból a C_{411} kondenzátorból és a

D_{405} dióbából álló áramkörben. Ezt a negatív egyenfeszültséget vezetjük a szabályzó áramkörbe. Ennek hatására nagyon lerövidül a tápáramtranzisztor bekapcsolási ideje. A tranzisztoron és az L_{401} fojtón átfolyó áram értéke annyira lecsökken, hogy csak néhány watt lesz az áramkör teljesítményfelvétele. Az elektronikus biztosíték további kétfajta meghibásodás ellen védi meg a készüléket. A C_{514} kondenzátoron 110 V pozitív egyenfeszültség keletkezik, ez lesz a sorvégfokozat tápfeszültsége. Ha ez a tápfeszültség valamilyen okból megemelkedne, nagyon magas értékre növekedne a sorvisszafutási feszültség és a nagyfeszültség értéke. Ezek újabb meghibásodásokat okozhatnának a többi áramkörben. Ha a C_{514} kondenzátor feszültsége 126 V körüli érték fölé emelkedik, a feszültségnövekedés a D_{415} zener diódán keresztül az elektronikus biztosítékre jut. A biztosíték földpotenciálra zárja le a sorozcillátorból érkező vezérlő impulzusokat. Ennek hatására lezárnak a T_{400} és a T_{502} tranzisztorok és megszűnik a készülék további működése. Az elektronikus biztosíték a képcsőben történő átívelésekre is reagál. Az átívelés alatt pozitív feszültség keletkezik a nagyfeszültséget előállító áramkör R_{527} talpponti ellenállásán. Ezt a feszültséget az elektronikus biztosítékre vezetjük, mely azután az átívelés tartamára leállítja a tápegység működését. A TDA 2193 integrált áramkörrel működő szinkronjelleválasztó és sorozcillátor fokozat részére a sorkimenő transzformátorról nyerjük a tápfeszültséget. Mivel tápfeszültség csak akkor keletkezik, ha működik a sorvégfokozat, a készülék bekapcsoláskor indítófeszültséget kell szolgáltatni a sorozcillátor számára. Ezt az indítófeszültséget a T_{h400} tirisztorral működő áramkör szolgáltatja. Ha működni kezd a sorvégfokozat a továbbiakban a sortranszformátorról nyert tápfeszültség működteti a sorozcillátort és automatikusan kikapcsolja az indítóáramkört. Ha a készülék meghibásodott, a bekapcsolás után nem tud elindulni a sorozcillátor és az indítóáramkör hosszabb időre bekapcsolva marad. Néhány perc után a hőkioldóval ellátott R_{404} előtét ellenállás annyira fölmelegszik, hogy kiold és végleg kikapcsolja az indítóáramkört. A függőleges eltérítőfokozat TDA 1170 S integrált áramkörrel működik, tápfeszültségét a sorkimenőtranszformátorról kapja.

A készülékben fölhasznált japán gyártmányú képcső eltérítőtekercsének olyan a geometriai kialakítása, hogy egyáltalán nem igényel raszterkorrekciót. Ezért a raszterkorrektor áramkörök elmaradnak.

A Híradástechnikai Tudományos Egyesület elnökségi ülés. Díjak átadása

Egyesületünk ez évben március 18-án tartotta ünnepélyes díjkiosztó elnökségi ülését. A megnyitó előadást a Magyar Posta VII. ötéves tervi távközlési fejlesztéséről dr. Valter Ferenc az MPK elnökhelyettese tartotta. Megállapította, hogy a távközlési szolgáltatások iránti igények dinamikus növekedése várható ebben a tervidőszakban is. A hagyományos értelemben vett távközlési szolgáltatások mellett megjelennek az új szolgáltatások iránti igények. Az ország egész területén jelentkeznek azok a felhasználók, akiknek a megfelelő színvonalú automatikus távbeszélő szolgáltatás mellett szükségük van az anyagi termelést elősegítő különféle adatátviteli, valamint a telefon és az adathálózatot integráltan alkalmazó telematikai szolgáltatásokra.

A telefonhálózat fejlesztéséhez a Posta 400—420 ezer központkapacitást tervez, az ehhez szükséges kapcsolás-, átviteltechnikai és egyéb berendezéseket 80%-ban a hazai ipartól szerzi be.

A telex és adathálózat is jelentős mértékben bővül, 3000 telex és 3100 adatállomás bekapcsolására lesz lehetőség. Új szolgáltatásként megindul a Teletex, a Teledata és a Telefax.

Az előadásban elhangzott, hogy a tervezett fejlesztésekre a Posta 40 MdFt értékben tervez beruházást. Ez a minden eddiginél nagyobb feladat jelentős erőfeszítést igényel a hazai ipartól és a Postától egyaránt. Az előkészítés időben megindult, azonban a tervezett fejlesztés örvendetes bővülését is figyelembe véve gyorsabb ütemre kell kapcsolnunk.

Szükség van arra, hogy vállalati és egyesületi szinten mozgósítsuk szellemi és anyagi erőforrásainkat, teremtsük meg a szükséges érdekeltséget a program teljes megvalósításához. A postai távközlésfejlesztés történetében jelentős szakasz a VII. ötéves terv. Elmozdulás egy valóban gyorsított fejlődés irányába, amely azt eredményezheti, hogy 1995-re korszerű alaphálózattal országosan teljesen automatizált távbeszélő rendszerünk legyen fejezte be előadását dr. Valter Ferenc egyesületünk társelnöke. Az előadáshoz dr. Gágyor Pál országgyűlési képviselő, a Parlament Ipari Bizottságának tagja, az Ipari Informatikai Központ vezérigazgatója szólt.

Felszólalásában elmondotta, hogy bár nagyra értékeli a Posta hálózat fejlesztési terveit, de annak megvalósítási ütemét túl lassúnak véli és ezért képviselői javaslatot készített a fejlesztés felgyorsítására.

A javaslat készítésének okait hármas szerepkörének megfelelően az alábbiakban sorakoztatta fel:

- Mint a Parlament Ipari Bizottság tagja a korszerű távközlési szolgáltatások mielőbbi megvalósítását az ipari termékszerkezetváltás elengedhetetlen feltételének tekinti.
- Mint egy információs intézmény vezetője, jól tudja, hogy a korszerű tudományos műszaki és gazdasági információk széles körű és gyors hasznosítása nélkül népgazdaságunk nem juthat ki jelenlegi helyzetéből.
- Mint állampolgár fájjalja és elfogadhatatlannak tartja, hogy Puskás Tivadar országa a telefon fejlesztésben elfoglalt valamikori vezető helyéről az elmúlt 100 év alatt Európa egyik utolsó helyére csúszott le.

A képviselői javaslat kidolgozása azt célozza, hogy a jelenlegi telefon helyzetünkből úgy lábáljunk ki, hogy az ezredfordulóra már Európa derékhadához tartozunk. Köveskúti Lajos az egyesület elnöke tájékoztatta a HTE elnökségét az ország gazdasági helyzetéről, a szerkezetváltással járó problémákról, majd a jutalmak átadására került sor. Meleg szavakkal üdvözölte a kitüntetetteket. Dr. Bognár Sándor miniszterhelyettes adta át dr. Barát Zoltánnak egyesületünk alapító tagjának a Munkaérdemrend ezüst fokozatát. Barát Zoltán évtizedek óta kiemelkedő egyénisége az ipari akusztika, valamint a televízió adástechnika területén végzett

kutatás-fejlesztésnek. Egyetemi oktató munkája több villamosmérnök generáció szakmai, emberi fejlődéséhez járult hozzá. A Híradástechnikai Tudományos Egyesület Elnöksége Puskás Tivadar Emlékérem-mel tüntette ki a következő személyeket:

BALLA TIBOR:

Nevezett 1960-tól tagja volt a KTE-nek. 1965-től 1970-ig a KTE-ben a Postaforgalom Gépesítési Szakbizottságának vezetője volt. Tevékenyen részt vett a postaforgalom rendszertechnikai váltásának előkészítésében és bevezetésében. 1970-től 1985-ig a KTE Postaforgalmi Szakosztályának titkári teendőit látta el. Ezen idő alatt az előadások szervezésében, lebonyolításában kiemelkedő munkát végzett. A KTE-ből a HTE-be történő átállás előkészítésében, a szakosztályok szervezésében, a tagozat kialakításában kezdeményezőleg és aktívan vett részt. Jelenleg a HTE postai tagozatának titkári teendőit látja el.

BORSOS KÁROLY:

Egyike korunk legszélesebb látókörű mérnökeinek, amit a Telephony-ban is megjelent cikkeinek visszhangja mutat, vagyis hatása túlterjed határainkon is. Munkáit a hálózatépítés és szerelés területén kezdte, majd az újjáépítési munkák felgyorsításához munkatárjaival együtt hazai viszonyokra alkalmazta a határfrekvencia feletti kiegyenlítési rendszert. Később irányította a távkábel-építések beruházási munkáit. Hivatali munkáival párhuzamosan az OMF magalkulásától mostanáig több, a távközlés és a közműrendszerek fejlesztésével foglalkozó tanulmány és koncepció kidolgozásában vett részt. Munkáját több kitüntetéssel ismerték el.

GÖBLÖS IMRE:

1964 óta dolgozik a Híradástechnikai Ipari Kutató Intézetben, 1982-től pedig a MEV-ben. Munkaköre az integrált áramkörök vizsgálati területének irányítása, illetve a kutatási-fejlesztési feladatok ellátása. Aktívan vesz részt a tématerület nemzetközi együttműködésében (a SZU-MNK „Alkalmazás” munkacsoport vezetője). A HTE-ben 1976 óta végez tudományszervező munkát, jelenleg az Alkatrész Szakosztály vezetője. Az utóbbi két évben sikeresen szervezte az Alkatrész Szemináriumot. Több mint egy évtizede a BME Elektronikai Technológia Tanszék mellékfoglalkozású tudományos munkatársa.

HORVÁTH LAJOS:

Dr. Horváth Lajos főtítkárhelyettes, a Magyar Posta Műsorszóró osztályának a vezetője, gyakorlatilag a tudományos egyesületek megalakulása óta részt vesz azok munkájában: a HTE-nek tagja és elnökségi tagja, azzal párhuzamosan a KTE Műsorszórási Szakosztályának az elnöke, majd a KTE főtítkárhelyettese. Jelentős szerepe volt a KTE és a HTE közötti jó együttműködés kialakításában, a HTE és a KTE Postai és távközlési tagozata egyesülésének az előkészítésében és végrehajtásában. Eötvös és KTE Jáky-díjas, többek között a Munka Érdemrend arany fokozatának a birtokosa. Szűkebb szakterülete a televízió stúdió- és adástechnika volt, e területen elévülhetetlen érdemei vannak, elsősorban a televíziózás hazai bevezetésének az időszakából. A Magyar Posta vezeték nélküli távközlési és műsorszóró ágazatai fejlesztési és üzemviteli munkáinak több évtizedes irányítása során jelentős szerepet játszott számos új szolgáltatás bevezetésében.

RÁCZ JÁNOS:

1959-ig a Puskás Tivadar Távközlési Technikum igazgatóhelyettese, 1959-től pedig igazgatója. 1962-ben az oktatási reform végrehajtása során létrejött Felsőfokú Távközlési Technikum igazgatására kap megbízást. A technikusképzés oktatásszervezésében, valamint az oktatástechnikai feltételeinek megteremtésében végzett munkájáért 1959-ben a Posta Kiváló Dolgozója, 1961-ben az Oktatásügy Kiváló Dolgozója kitüntetésben részesült. A felsőfokú technikum létrehozása, az oktató-nevelő munka terén elért eredményei elismeréseként 1968-ban a Munka Érdemrend arany fokozatát kapta. A HTE-nek 1961 óta tagja. 1977-ben kezdeményezője a HTE Győri Csoport létrehozásának. A csoport megalakulása óta annak elnöki teendőit látja el.

VALTER FERENC:

Dr. Valter Ferenc, a Magyar Posta elnökhelyettese, hosszú idő óta részt vesz a HTE tevékenységében. Az 1985-ös tisztújításkor a HTE társelnökévé választották, de azt megelőzően is tagja volt a HTE elnökségének. Ugyanakkor a Közlekedéstudományi Egyesület Postai és Távközlési tagozata elnökeként, illetve a KTE társelnökeként is dolgozott, és a tisztségeiben is igyekezett előmozdítani a két egyesületben dolgozó távközlési szakemberek, a posta és az ipar szorosabb együttműködését. Tagja a MTESZ országos elnökségének. Dr. Valter Ferenc a villamosmérnöki diploma megszerzésétől kezdve a Magyar Postán dolgozik. A posta Rádió- és Televízió műszaki Igazgatóságán, a Postavezérigazgatóságban betöltött fejlesztő és beruházó vezetői pozíciókban, majd a Postai Beruházó Iroda igazgatójaként jelentős feladatokat végzett a műsorszórás és a távközlés fejlesztése területén is.

VARSÁNYI JÁNOS:

A Posta Kísérleti Intézet tudományos munkatársa, kutatási területe: a sokszolgáltatású kábeles TV rendszerek, a teletext rendszerek és a műholdas TV jelátvitel. 1975 óta tagja a HTE-nek. 1976-tól látja el a Vételtechnikai Szakosztály titkári teendőit. Mind a szakosztályban, mind a HTE-ben hosszú időn keresztül kiemelkedő, eredményes társadalmi és szervezési munkát végez. Szervezőtitkári feladatai: Színes TV, Kvadronfon, Teletext, Kábeltelevízió munkabizottságok szervezése, részvétel a bizottságok munkájában. A különböző budapesti társszervezetekkel összekötőként működik közre: így pl. az OPAKFI-val, az Adástechnikai Szakosztállyal, ezzel a gyors információcsere és a közös előadások szervezése válik lehetővé.

A *Híradástechnikai Tudományos Egyesület* egyik feladata az, hogy a magas szintű szakmai eredményeket bemutassa és közzétesse tegye az Egyesület folyóiratában a *Híradástechnika*-ban. E célkitűzés megvalósítását szolgáló szakmai értekezések közül az Elnökség *Polák—Virág-díjjal* jutalmazta az alábbi szerzőket:

Pribelszky György:

„Műhold-retranszlátor csatornkapacitása homogén SCPC rendszerekben” (1986. 3. szám)

Kolláth Gábor:

„Távközlő hurokhálózatok számítógépes tervezése” (1986. 5. szám)

Dr. Baranyi András:

„Nagyjelű mikrohullámú eszközök modellezése” (1986. 6. szám)

Dr. Huszty Gábor:

„Jelsorozatok szinkronizálása vesszőmentes kódokkal” (1986. 7. szám)

Neumayer Béla—Ádám János:

„Elektronikus megjelenítő eszközök képminőség-jellemzőinek elméleti és mérési problémái” (1986. 10. szám)

A *Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán* 1986 évben végzett hallgatók részére kiírt *Diplomaterv pályázaton* díjazásban részesültek:

I. díj: *Levendovszky János:*

„Szórt-spektrumú rendszerek információelméleti modelljei” c. dolgozat

II. díj: *Gajdos Sándor:*

„Digitális modem TMS 32010 processzorral” c. dolgozat

II. díj: *Nagy Lajos:*

„Fázismérés elvén működő rádió iránymérő modellezése” c. dolgozat

III. díj: *Leeb Ferenc:*

„FIR szűrők tervezése amplitudó- és fáziskarakterisztika együttes közelítésével” c. dolgozat

Dicsérő oklevél: *Kiss István Csaba:*

„Dropout mérőműszer tervezése” c. dolgozat

Szakedolgozat pályázaton díjazásban részesültek

Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskoláról:

I. díj: *Kelemen József:*

„Tervezzen olyan diszpécser rendszert, és a rendszerben üzemelő áramköröket, amely rendszer a FÓTAXI Forgalomirányító Központjában alkalmazva a forgalmazási lehetőségek javulnak”

Konzulens: dr. Temesvári Zsolt főisk. docens

II. díj: *Nádas Péter:*

„Kerámia chip carrierek technológiája és alkalmazása”

Konzulens: dr. Bihari Judit főiskolai docens

II. díj: *Dudás Csaba:*

„Intelligens rádióterminál-kezelő program”

Konzulens: Molnár Ervin adjunktus

III. díj: *Goldbach Ferenc:*

„Z 80 alapú intelligens taxióra”

Konzulens: Molnár Ervin adj.

III. díj: *Boros Árpád:*

„Optoelektronikai félvezető eszközök vizsgálatai”

Konzulens: dr. Szentidday Klára főisk. docens

Széchenyi István Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskoláról:

I. díj: *Mayer Tibor:*

„Többcélú hangolható digitális szűrő tervezése és építése”

II. díj: *Kalló Lajos:*

„Távközlő hálózat minőségének javítása hálózatanalizátor felhasználási körének optimalizálásával”

III. díj: *Boczor László:*

„Lézer stabilizáló és adómeghajtó tervezése optikai jelátvitelhez”

III. díj: *Toldi Jenő:*

„Nemzetközi tranzitközpont bővítése CCITT N₀ 5-ös jelzésrendszerű áramkörökkel”

A díjkiosztást követően dr. Tófalvi Gyula főtitkár beszámolt az eltelt egy év fontos egyesületi eseményekről. Megállapította, hogy a postai tagozattal való egyesülés folytán az egyesület új felállási rendje és a harmonikus együttműködés hozzájárul a feladatok sikeres megoldásához.

Az egyesület anyagi viszonyai rendezettek. A *HIR-ADÁSTECHNIKA* folyóirat az elmúlt év három nyomdai váltás megpróbáltatásait átvészelte. A folyóirat anyagi helyzete, hála a rovatgazda vállalatok áldozatos hozzájárulásának stabilnak mondható. Röviden összefoglalta azokat az erőfeszítéseket, amelyeket egyesületünkben folyó tudományos munka növeléséért az elmúlt évben tettünk. Kitért a különböző tagozatok, szakosztályok, bizottságok eredményes munkájára és külön foglalkozott azokkal az eredményekkel, amelyeket tudományos egyesületünk a MTESZ-t képviselő munkájában ért el. Részletesen kitért az elektronizáció gesztori munkájára, a döntésre jogosult szervek elé adott javaslatainkra, valamint más tudományos egyesületekkel (MATE, OPAKFI, NJSZT) elért közös sikereinkre.

A továbbiakban informálta az elnökséget a legfontosabb egyesületi feladatokról, az évben sorra kerülő konferenciákról, a Távközlési Klub sikeres rendezvény sorozatáról mely a Posta és Ipar párbeszédét segíti. Az ünnepélyes elnökségi ülést Köveskúti Lajos elnök zárta be.



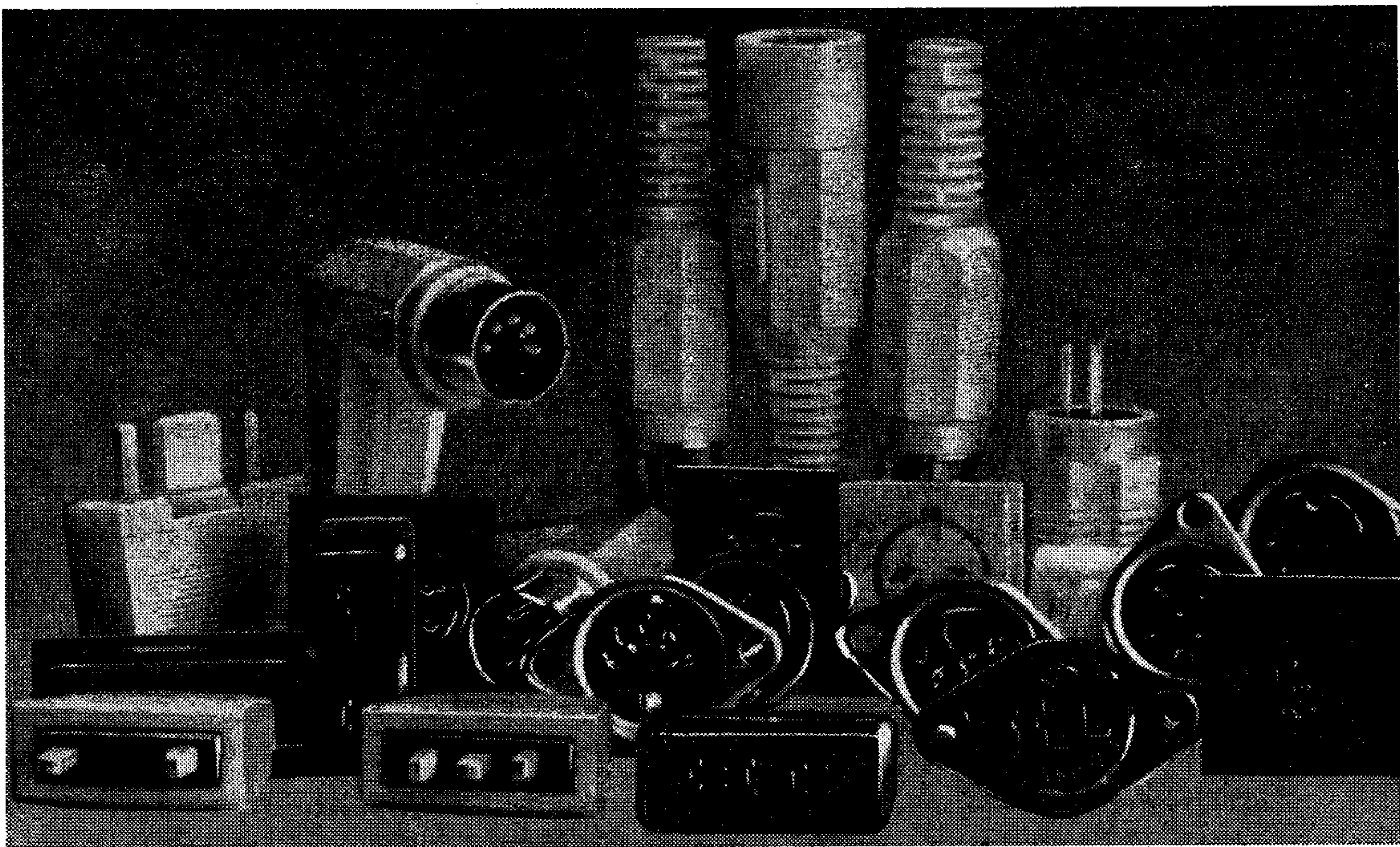
A BHG

közszükségleti csatlakozó programja keretében széles választékban gyárt kiváló minőségű híradástechnikai csatlakozókat

Csatlakozóink megfelelnek az IEC-, KGST-ajánlásoknak, valamint az MSZ 05, a DIN- és a TGL-szabványoknak.

Az érintkezők viszonylagosan nagy érintkezőnyomást, kedvező és állandó értékű, átmeneti ellenállást biztosítanak. Csatlakozóink galvanikusan felületkezelt, melyeket nagy fokú tartósság és üzembiztonság jellemez.

Termékeink egyaránt alkalmasak kis- és nagyfrekvenciás tartományban híradástechnikai, műszeripari és távközlési berendezésekhez.



Beszerezhetők az Iparcikk Kiskereskedelmi Vállalatoknál, az Ezeremester Úttörő és Ifjúsági Kereskedelmi Vállalatnál, valamint a BHG-Coopinvest Híradástechnikai szaküzletében (Budapest, XI., Fehérvári út 31.).



HÍRADÁSTECHNIKA SZÖVETKEZET

1519 BUDAPEST * PF. 268. * TEL.: 869-304 * TELEX: 22-6151

NTSC RENDSZERŰ TV ELLENŐRZŐ ÉS VIZSGÁLÓ BERENDEZÉS

A Híradástechnikai Szövetkezetben 1976. óta készülnek központi műadók, ún. Központi TV Ellenőrző és Vizsgáló Berendezések. Ezek olyan technológiai berendezések, amelyeket általában nagysorozatú televíziós vevőkészülékek gyártásánál alkalmaznak. A TV gyárban egy központi helyről látják el a munkahelyeket számos különféle jellel, videójelekkel és nagyfrekvenciás jelekkel.

Alapvetően ezek a rendszerek két fő részből állnak: egy **központi részből**, amely több kisteljesítményű televíziós adót, videó- és hangfrekvenciás jelforrásokat, mérő- és készülékeket tartalmaznak, továbbá egy **elosztó hálózatból**, amely kapcsolatot teremt a központi egység valamint a munkahelyek között és tartalmazhat szintemelő erősítőket, frekvenciamenet korrektorokat is.

A felépítés független attól, hogy az alkalmazott videó jelforrások milyen TV szabványnak felelnek meg, illetve az alkalmazott TV adók milyen adószabványt elégítenek ki. Az egyes részegységek a konkrét szabványoknak megfelelően már lényegesen eltérhetnek egymástól.

A fentiek szemléltetésére az alábbiakban röviden összefoglaljuk az elterjedten alkalmazott TV- és adó szabványok főbb jellemzőit:

| TV szabvány | FCC | CCIR |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Földrajzi terület | USA, Japán Kuba stb. | SZU, Európa, Kína, stb. |
| Sorszám/kép | 525 | 625 |
| Kép/sec | 30 | 25 |
| Színes rendszer | NTSC NTSC 4,43 | PAL, SECAM |
| Színsegédvívő | 3,58 MHz 4,43 MHz | 4,43 MHz 4,25-4,406 MHz |
| Adószabványok | FCC | CCIR |
| Kódjele | M | B/G D/K (OIRT) |
| Csatornasáv szélesség | 6 MHz | 7/8 MHz, 8 MHz |
| Kép-hangvívő táv | 4,5 MHz | 6-5,5 MHz 5,5-6,5 MHz |
| Csonkaoldalsáv | 0,75 MHz | 0,75 MHz |
| Középfrekvencia | 45,75 MHz | 38,9-38 MHz |
| Kép-hangvívő arány | 5 : 1 | 10 : 1 (20 : 1) 10 : 1 (3 : 1) |

Szövetkezetünkben először a SECAM színes rendszerű D/K adószabványú műadó készült el (TR-5666/K068),

majd ezt követően kezdtük gyártani a PAL/SECAM színes és D/K, ill. B/G adószabványú (TR-5666/E/K091) berendezést. Szovjet megrendelőink azonban már régóta igénylik az NTSC színes, RTMA videó-, és FCC adószabványú műadót (igaz, hogy viszonylag kis darabszámban), így döntés született a berendezés kifejlesztésére és 1987. év folyamán két rendszer kiszállítására.

A berendezés egy lehetséges elrendezése az ábrán látható. A teljes központi egység 4 db szabványos 19 coll széles/40 modul magas rack szekrényben van elhelyezve.

A tömbvázlatból követhető, hogy a videójelforrások jelei a videómátrixokra, a hangforrások jelei a hangmátrixokra kerülnek. A mátrixokon kiválaszthatók az adókra jutó modulációs jelek. Az adók mindegyike KF modulációs elven működik. Az ábrán láthatóan az összeállítás 6 db VHF és 4 db UHF adót tartalmaz, 3-3 VHF adó, ill. a 4 UHF adó RF kimenete passzív összegzőn keresztül jut a munkahelyekre.

Az összeállítás részét képező ellenőrző berendezésekkel mind a moduláló videó- és hangjelek, mind a kimenetekről ledetektált KF és RF jelek ellenőrizhetők.

Egy VHF adócsoport 168 ún. VHF munkahelyet és 12 ún. AGC munkahelyet lát el, az UHF munkahelyek száma a rajz szerint 64, a KF munkahelyek száma 24, a videótechnika munkahelyek száma pedig 20.

A fenti táblázatból is követhető, hogy annak ellenére, hogy eddigi gyártmányaink felölelték a jelelőállítás és továbbítás berendezéseit a TV technika területén, milyen nagy a száma az NTSC szabványra való áttérés következtében kialakítandó új berendezéseknek. Az elvégzendő munkát mégis fontosnak tartjuk, mert esetleg lehetőséget biztosít számunkra eddig még feltáratlan, kihasználatlan piaci területekre való bejutásra.

A TR-5666/A/K183 NTSC Központi TV Ellenőrző és Vizsgáló Berendezés a következő részegységekből áll: (Itt meg kell jegyezni, hogy minden egyes összeállítás kialakítása előtt feltétlenül konzultációra van szükség a felhasználó és a gyártó között!)

| * Részegység neve | típusa | megjegyzés |
|-------------------------------|--------------------|-------------|
| Szinkrongenerátor váz | TR-9189/M034 új | |
| Szinkron- és színs. generátor | TR-0716/N072 új | |
| Automatikus átkapcsoló | TR-0713/Q215 új | |
| Impulzus szétosztó váz | TR-9189/M4 | hagyományos |
| Impulzus szétosztó fiókok | TR-4773/A/ E011 | hagyományos |
| Tápegység a fiókokhoz | TR-9181/ DT101 | hagyományos |

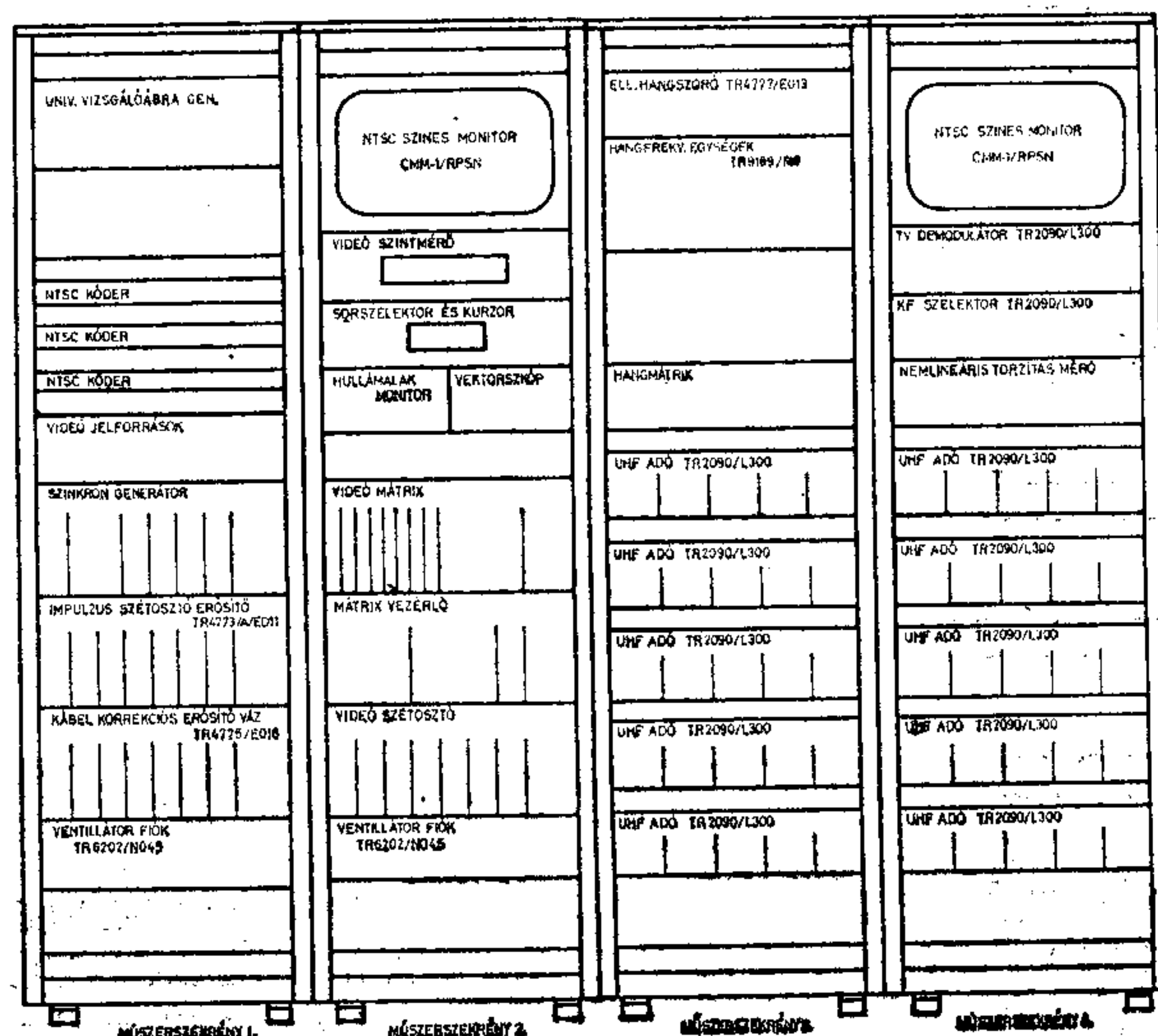
| | |
|------------------------|--------------------------|
| Videójelforrások váz | TR-9189/M058 új |
| Hálóábra generátor | TR-0776/Q211 új |
| Sakkábra generátor | TR-0788/Q212 új |
| Szürke skála generátor | TR-0785/Q210 új |
| Színsávgenerátor | TR-0779/Q207 új |
| Színes mező generátor | TR-0780/Q208 új |
| NTSC kóder | TR-0845/Q213 új |
| NTSC színes monitor | CMM-1/RPSN új |
| Hullámalak monitor | TR-1866/h032 átalakítás |
| NTSC vektorszóp | átalakítás |
| Videó szintmérő | TR-0769/V019 hagyományos |
| Sorszelektor és körzor | TR-1853/N116 új |
| TV demodulátor | TR-2056/L350 új |
| Videó mátrix váz | TR-9189/M059 új |
| Videó mátrix 12 × 6-os | TR-0715 átalakítás |
| Videó ellenőrző | |
| mátrix 12 × 1 | |
| Hang mátrix 6 × 11 | TR-0715/N155 új |
| Mátrix vezérlő | TR-0715/N156 új |

| * Részegység neve | típusa | megjegyzés |
|-------------------------|--------------------------|------------|
| Videó szétosztó | | |
| erősítő váz | TR-9188/K074 átalakítás | |
| Videó szétosztó erősítő | TR-4772/E023 átalakítás | |
| Kábelkorrekciós erősítő | TR-4775/E010 hagyományos | |
| Hangfrekvenciás váz | TR-9189/M9 hagyományos | |
| Hanggenerátor | TR-0160/A hagyományos | |

| | |
|----------------------------|--------------------------|
| Torzításmérő | TR-9650/Q037 hagyományos |
| Miniscope-3 | TR-4362/H015 hagyományos |
| V/Ohm szintmérő | TR-1455/V003 hagyományos |
| Ell. hanger. hangszóró | TR-4777/E013 hagyományos |
| Videó nemlin. torz. mérő | átalakítás |
| M. szabv. Vizsg. sor. gen. | 1988 IV-től |
| KF modulátor | |
| műszer váz | TR-2090/L300 új |
| KF modulátor tápegység | TR-2092/L302 új |
| KF modulátor | TR-2026/L348 új |
| UHF adó | TR-2038/L351 új |
| VHF adó | TR-2036/L349 új |
| KF szelektor | TR-0724/Q214 új |
| Univerzális vizsgáló ábra | TR-0764/K176 új |

Széles választékot alakítottunk ki a fő- és munkahelyi elosztóhálózati elemekből, néhány új típus:

| | |
|----------------------|----------------|
| USP-4D elosztó | TR-2073/L085 |
| UDT-19S leágazó | TR-2073/L091 |
| Tilt korrektor | TR-2073/L095 |
| UDT-16S leágazó | TR-2073/L090 |
| UDT-13S leágazó | TR-2073/L089 |
| UDT-10S leágazó | TR-2073/L088 |
| USP7Q 4-es széto. | TR-2073/L086 |
| AS15D m.helyi csatl. | TR-5630/L001/V |



1. ábra: Az NTSC rendszerű Központi TV Ellenőrző és Vizsgáló berendezés

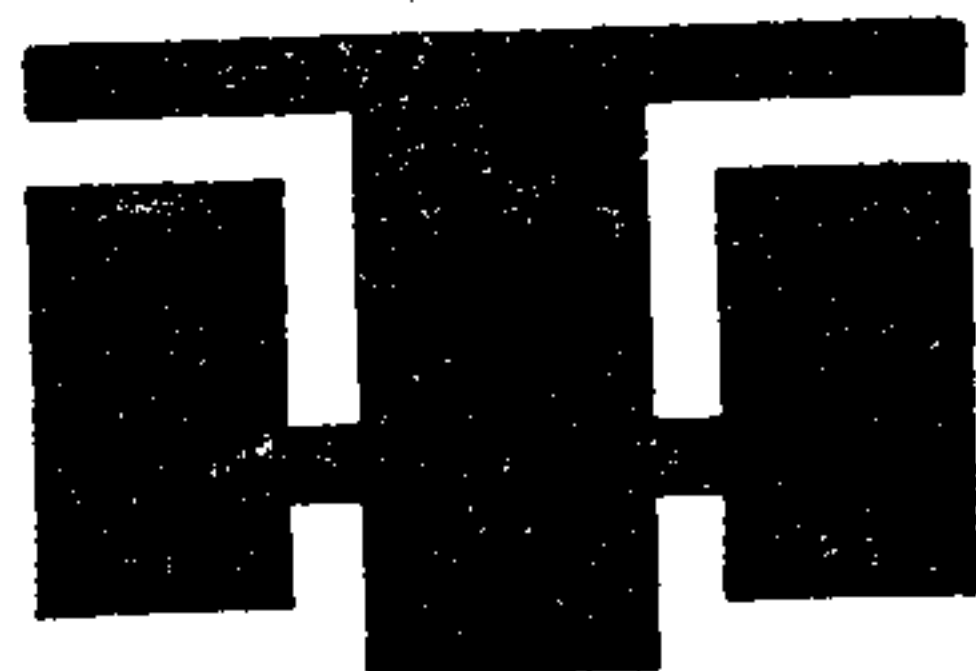
Az NTSC típusú Központi TV Ellenőrző és Vizsgáló Berendezésre nincs nagy hazai igény. A benne használt különböző készülékekre már eddig is jelentkeztek igénylők: most lehetőség nyílik ezeknek az NTSC igényeknek kielégítésére. A HT-nál ma már „klasszikusnak” nevezhető CCIR és OIRT szabványú Központi TV Ellenőrző és Vizsgáló Berendezés részegységei az NTSC fejlesztéssel

együtt folyamatosan újulnak meg; kisebb méretekkel, több szolgáltatással állnak megrendelőink rendelkezésére.

Ezekkel a Berendezésekkel, ezeknek részegységeivel kapcsolatban és minden TV-technikai alkalmazási kérdésben Vevőszolgálatunk készséggel áll jelenlegi és jövőbeni felhasználóink rendelkezésére.

* A Hullámalak Monitorral és a Vektorszóppal kapcsolatban lapunk 1986/3. száma, az Elosztóhálózati elemekkel kapcsolatban pedig az 1986/4 számunk közölte ismertetőt.

Benyovszky Gábor Adamis Gusztáv



HÍRADÁSTECHNIKA SZÖVETKEZET

BUDAPEST 1116, TEMESVÁR U. 20.



BERUHÁZÁS HELYETT – KÖLCSÖNÖZZÖN MŰSZERT!

DEVIZA NÉLKÜL is hozzájuthat a legkorszerűbb precíziós műszerekhez!

MEGTÉRÜL A KÖLCSÖNDÍJ, mert:

A megfelelő időszakban rendelkezésre álló, MÉRÉSAUTOMATIZÁLÁSRA is alkalmas korszerű műszerek használatával időt, munkaerőt, adót, amortizációs költségeket, javítási-karbantartási költséget takarít meg.

NE FELEDJE: egy műszer haszna a mérésekből – nem pedig a tulajdonjogból ered!
NE SZAPORÍTSA KIHASZNÁLATLAN ESZKÖZEIT!

ÓRIÁSI VÁLASZTÉK: oszcilloszkópok, multiméterek, jelgenerátorok, analízátorok, mérésadatgyűjtők, regisztrálók, analitikai-környezetvédelmi műszerek, rendszervezérlok, stb., stb.

ÁLL AZ ÖN RENDELKEZÉSÉRE!

FOGYÓANYAG, TARTOZÉK pótlás, – ugyancsak forintért!

LIZING LEHETŐSÉG: egyes műszer, vagy számítógép típusokra!

SZAKTANÁCSADÁS · HÁZHOZZÁLLÍTÁS · BEMUTATÁS!

KÉRJE INGYENES KÖLCSÖNMŰSZER-KATALÓGUSUNKAT!

FELVILÁGOSÍTÁS, ELŐJEGYZÉS, ÜGYINTÉZÉS: 450-903 vagy 66-23-66/176 telefonon.
MTA MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA MŰSZERKÖLCSÖNZÉSI FŐOSZTÁLY
Budapest XI., Szakasits Á. út 59-61. I. em. 107. szoba.
H-1502 Budapest Pf. 58



Очкаи, И.:

Международная система оценки качества и сертификации для изделий электронной техники на основе взаимности. Описание положения системы сертификации МЭК

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1987. № 9

Международная Электротехническая Комиссия (МЭК) для изделий электронной техники формировала хорошо функционирующую систему сертификации. С 1976-ого года проводили ряд подготовительных совещаний, в результате которых сегодня уже можно покупать изделия, аттестованные в системе сертификации МЭК. Так как для венгерских изготовителей изделий основным интересом является, чтобы ВНР аккредитовали, как сертификационную страну; автор описывает построение системы сертификации МЭК, органы, участвующие в сотрудничестве от стороны ВНР, а также основные мероприятия по введению системы в ВНР.

Песлег, Й.:

Функция самодиагностики (Централогрaф) телефонной станции типа АРМ в системе централизованного технического обслуживания „ЛОТРИМОС“

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1987. № 9

Статья излагает построение и услуги измерительной аппаратуры с записанным программным управлением на микропроцессоре, обеспечивающая самодиагностику телефонных станций типа АРМ разработанных и выпускаемых Предприятием Техники Связи БХГ. Аппаратура подключается в место традиционных централографных печатающих устройств, воспринимает и записывает сообщения о неисправности станции и с помощью специальных программ эффективно поддерживает работу обслуживающего персонала по выявлению и обнаружению неисправностей.

Цекмань, Т.:

Цепь дискретизации и хранения образца большой скорости и точности

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1987. № 9

В статье рассматривается диодно-мостовая цепь дискретизации и хранения образца напряжения на открытой петле. В первой части описывается принципиальная сторона расчета, определение времени заряда, зависимость цепи от частоты, нелинейные искажения расчет времени выключения и ошибка состояния хранения. Вторая часть посвящена пояснению реализации такого решения, в котором цепь дополнена регулирующей петлей, включая и свойства стабильности, усилителя раскачки и хранения, далее цепи управления. Наконец, приводится описание физического построения цепи, метода и результаты измерения.

Немеш, М.:

Двухтактный каскад привода для смещения уровня в интегральных схемах MOS

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1987. № 9

Статья излагает, что каким путем можно использовать свойства смещения уровня каскада привода для воздействия на динамические особенности стробирования.

Патаки, Б.:

Возможные основные процессы производства поверхностного монтажа комплектов

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1987. № 9

Статья демонстрирует первоначальную целевую иерархию четырех главных типов комплектов поверхностного монтажа. Также обсуждает возможные главные процессы выводимые из целевой иерархии. В конце дает обзорение о дальнейших шагах создания системы производства поверхностного монтажа.

Такачне, Марош, Д.:

Решение испытания аппаратурно-ориентированных схем с помощью измерительного автомата

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1987. № 9

Статья излагает такую аппаратуру измерительного автомата, которая способна производить функциональное испытание цифровой интегральной схемы максимально с 40-а выводами. Статья содержит принцип решения измерений, построение аппаратуры, а также действие измерительных программ разработанных для различных целей.

Киш, И.—Тотх, Й.:

Переносный цветной тв приемник типа СТ 332

HÍRADÁSTECHNIKA (Хирадашттехника, Будапешт) 1987. № 9

Статья занимается некоторыми схемными решениями нового переносного телевизора. Аппарат может быть запрограммирован на 8-мь станций с помощью блока настройки и снабжен кинескопом типа in-line диаметром 32 см. За счет малого габарита и чрезвычайно малого тока потребления он пригоден для использования в качестве второстепенного аппарата, или дисплея для персонального ЭВМ, ТВ игрушек. Телевизор обеспечивает прием программы как PAL так и SEKAM.

* * *

Оскай, I.:

Ein internationales Qualifizierungs und Zertifikationssystem für elektronische Bauelemente beruhend auf Gegenseitigkeit. Allgemeine Übersicht von IECQ

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1987. Nr. 9

Das IEC hat ein gut funktionierendes Zertifikationssystem für elektronische Bauteile ausgearbeitet. Seit 1976 sind mehrere Vorbereitungsbesprechungen abgelaufen, deren Ergebnis ist, dass Bauteile mit IECQ Zertifikaten heute schon zugänglich sind. Da die ungarische Bauteilehersteller grundlegendes Interesse darin haben, dass Ungarn ein Staat mit Qualifizierungsrecht werde, der Verfasser macht den Aufbau des IECQ Systems, die heimischen Organe, sowie die Einführung des Systems in Ungarn bekannt.

Peszleg, J.:

Selbstdiagnostische (Centralograph) Funktion der Telefonzentralen Typ ARM im LOTRIMOS Überwachungssystem

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1987. Nr. 9

Der Artikel erörtert den Aufbau und die Dienstleistungen des Mikroprozessor-Prüfgeräts mit gespeicherter Programmsteuerung, welches die selbstdiagnostischen (Centralograph) Funktionen der in den BHG Fernmeldetechnischen Werken entwickelten Telefonzentralen Typ ARM bedienen. Das Gerät wird an der Stelle der herkömmlichen Centralograph-Gruckmaschine angeschlossen, registriert und speichert die Fehleranzeigen der Zentrale und unterstützt mit speziellen Programmen die fehlerentdeckenden und begrenzenden Tätigkeiten des Wartungspersonals.

Czékmény, T.:

Genau und schnelle Abtast- und Haltekreis

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1987. Nr. 9

Die Arbeit befasst sich mit einer Abtasthaltekreis des Prinzips der Diodenbrücke mit offener Schleife. Im ersten Teil werden die folgenden Probleme behandelt: theoretischer Entwurf, Berechnung der Ladezeit, Frequenzabhängigkeit des Schaltkreises, nichtlineare Verzerrung, Bestimmung der Abschaltzeit und der Fehler im Halte — Zustand. Im zweiten Teil wird die Realisierung eines mit Reglerschleife ergänzten Stromumleitungsschaltkreises, weiterhin dessen Stabilität beschrieben, wobei es auch auf den Treiber- und Halteverstärker, weiterhin auf den Steuerschaltkreis eingegangen wird.

Nemes, M.:

Antriebsstufe in Gegentakt, als Pegelverschieber in den MOS integrierten Schaltkreisen

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1987. Nr. 9

Im Artikel wird uns vorgezeigt, wie die Pegelverschiebungsfähigkeit der Antriebsstufe zur Beeinflussung der dynamischen Eigenschaften der Gatter ausgenutzt werden kann.

Pataki, B.:

Die möglichen Hauptprozesse der Fertigung von Schaltkreisen bei Flächenmontage

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1987. Nr. 9

Der Artikel zeigt uns die primäre Zielhierarchie der 4 Haupttypen der Schaltung mit Flächenmontage. Es werden die aus der Zielhierarchie ableitbaren möglichen Haupttypen behandelt. Zuletzt wird eine kurze Zusammenfassung über die weiteren Schritte gegeben, die zur Ausformung des Fertigungssystems mit Flächenmontage führen.

Frau Takács, Maros, D.:

Messautomatische Lösung der Prüfung von geratensorientierten Schaltungen

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1987. Nr. 9

Dieser Artikel macht so ein messautomatisches Prüfgerät bekannt, welches zur Funktionsprüfung von digitalen integrierten Schaltungen mit 40 Polen geeignet ist. Der Artikel enthält die prinzipielle Lösung der Messungen, den Aufbau des Geräts, sowie die Funktion der für verschiedene Zwecke gefertigten Messprogramme.

Kiss, I.—Tóth, J.:

Tragbarer Fernsehempfänger KOLIBRI ORION Typ CT 332

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1987. Nr. 9

Der Artikel befasst sich mit einigen Stromkreislösungen des neuen tragbaren Fernsehempfängers. Der Empfänger ist mit einer, auf 8 Stationen programmierbaren Abstimmungseinheit und mit einem in-line Bildschirm vom 32 cm Durchmesser ausgerüstet. Die kleinen Dimensionen und der äusserst niedrige Verbrauch, machen das Gerät zum Einsatz als Sekundärgerät, oder als Display zu Personalrechnern und Videospielzeugen brauchbar. Das Gerät ist für den Empfang sowohl der Programme mit System PAL, wie auch mit System SECAM geeignet.

* * *

Ocskay, I.:

An international quality assessment and certification system for electronic components based on reciprocity. General survey on IECQ System

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1987. No. 9

A well functioning certification system has been established by the IEC. As a result of many preparatory meetings since 1976 now we can buy products of assessed quality. As it is vital for the Hungarian component industry that Hungary should become a certifying country within the System, the author gives a survey on the IECQ System, the national organisations within the System and implementation of the System in Hungary.

Peszleg, J.:

Self-Diagnostic Function (Centalograph) of the ARM Type Telephone Exchanges in Service Supervision and Maintenance System LOTRIMOS

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1987. No.9

The structure and the facilities of the SPC (Stored Program Controlled) measuring equipment with microprocessor handling the self-diagnostic functions (centalograph) of the ARM type telephone exchanges developed and produced by BHG Telecommunication Works are introduced by this article. This equipment is connected in place of the traditional centalograph-printers; it senses and stores the error messages of the exchange and supports effectively the fault tracing and fault locating work of the maintenance personnel by means of special programs.

Czékány, T.:

A High-Speed and High-Accuracy Sample-and-Hold Circuit

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1987. No. 9

The article deals with an open-loop, diode-bridge voltage sample-and-hold circuit. In the first part of the article the designing concepts and the calculation of circuit parameters such as charging interval, frequency response, non-linear distortion, switching time and holding drift are discussed. In the second part the implementation of a current-steering circuit including a control loop is described concerning some aspects of stability, the driving and holding amplifier and the control circuit. Finally the physical layout of the circuit as well as the method and results of its measurements are presented.

Nemes, M.:

Push-pull driver as a level shifting stage in MOS ICs

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1987. No. 9

It is shown that the level shifting characteristics of push-pull drivers can be utilized to improve the speed of MOS gates.

Pataki, B.:

Possible main processes of manufacturing of surface mounted assemblies

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1987. No 9

The paper introduces the primary hierarchy of aims of the four main types of surface mounted assemblies. It discusses the possible main processes of manufacturing deducible from the hierarchies of aims. Finally it gives a general view of the further steps of setting up a surface mounting facility.

Mrs. Takács, Maros, D.:

Measuring Automatic Machine Solutions for the Check of the Eótlupment-Oriented Circuits

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1987. No.9

A measuring automatic equipment which is suitable for the functional test of a digital integrated circuit with max. 40 pins is introduced by this article. The solution of principle of the measurements, the structure of the equipment as well as the operation of the measuring programs developed for different purposes are included in this article.

Kis, I.—Tóth, J.:

CT 332 KOLIBRI ORION portable colour TV set

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1987. No. 9

The article deals with some circuit solutions of the new portable ORION colour TV set. The set is supplied with programmable tuner for 8 stations and with an in-line colour picture tube of 32 cm diameter. The small dimensions and the extremely low consumption make the set suitable for use as a second-set or as a display for video games or home computers. The set enables the reception of both PAL and SECAM programs.

HÍRADÁSTECHNIKA

A szerkesztésért felelős: Dr. Tófalvi Gyula. Szerkesztőség címe: Budapest V., Kossuth Lajos tér 6—8. 1055. Telefon: 531-027. Kiadja: a DELTA Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató leányvállalat, Budapest, Közraktár u. 4., 1093. Telefon: 175-200. Felelős kiadó: Budai Ferenc főigazgató. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR, Budapest, József nádor tér 1. 1900) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj: fél évre 180,— Ft, egész évre 360,— Ft. Egyes szám ára 30,— Ft. Megjelenik havonta. A folyóirat külföldre előfizethető: a „KULTÚRA” Külkereskedelmi Vállalat, H-1389 Budapest, Postafiók 149. és a Magyar Média, 1392 Budapest, Pf. 279. 86-253. Révai Nyomda Egri Gyáregység, Felelős vezető: Horváth Józsefné dr. 87 2037.

HU ISSN 0018—2028

Index: 25 375

ÚJ



Szolgáltatásaiban egyesíti
a hírközlés és a számítógép
technika eredményeit.



ÚJ



FŐBB JELLEMZŐK:

- színes képernyő,
- lekérő, vagy alfanumerikus billentyűzet,
- mikrogépes vezérlő egység,
- Prestel-1 szintű működés,
- kazettás rögzítés-lejátszás,
- szerkesztési képességek,
- nagy megbízhatóság.

(folytatása a belső borítón)



ORION

Rádió- és Villamossági Vállalat
Budapest X., Jászberényi út 29.
Levélcím: 1475 Budapest, Pf. 84.
Telefon: 284-830 Telex: 22-5798