



HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET

FOLYÓIRATA

XLI. évfolyam

BUDAPEST

1990

6

HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA

XLI. évfolyam, 1990. 6. szám

BHG ORION TERTA MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

XXXVI. évfolyam, 1990. 6. szám

MEV REMIX TKI MŰSZAKI TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK

VIII. évfolyam, 1990. 6. szám

Felelős szerkesztő:

DR. TÓFALVI GYULA

Szerkeszti a szerkesztőbizottság

A szerkesztőbizottság elnöke:

HORVÁTH IMRE

Szerkesztők:

ANGYAL LÁSZLÓ

DR. FLESCH ISTVÁN

MÉREY IMRÉNÉ

SZÖLLŐSI GYÖRGYNÉ

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:

HTE

Rovatvezető: Mérey Imréné

Gál Ferenc

Dr. Prónay Gábor

BHG

Rovatvezető: Angyal László

Tudományos szerkesztő: Dr. Frajka Béla,

Ágostházi Margit, Bernhart Richárd,

Fazekas László, Dr. Kerpán István,

Klug Miklós, Lackó Endre, Szaics 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 Atilla, Froemel Károly,

Nóbik Lajos, Pethes István

REMIX

Rovatvezető: Rippel Géza

Tudományos szerkesztő: Dr. Kormány Teréz,

Horváth Lajos, Mészáros Sándor,

Papp Károly, Sugár Béla,

Dr. Udvarhelyi Gábor, Dr. Vértesy Miklós

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: Szalay Tibor

Tudományos szerkesztő: Dr. Gordos Géza,

Keller János, Márk Zoltán,

Porpáczy Elemér, Schnürmacher Tamás,

Török László, Veress Péter

Szerkesztőségi ügyekben és kéziratok-
kal kapcsolatban felvilágosítást ad:
Szöllősi Györgyné.

Telefon: 149-50-98

ROVATOK

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

ROVATGAZDÁK

HTE (H)
TKI (□)
BHG (#)
TERTA (↔)
ORION (*)
MEV (↑)
REMIX (Δ)

ROVATTÁRSÁK

BEAG HTV
BME KONAKTA
BRG KŐPORC
EMO KFKI
El. szöv. M. Posta
FMV ML
GAMMA MM
HTSZ MFKI
HAGY TUNGSRAM

TARTALOM

DENK ATTILA: GTT 2/1020-34 típusú hibrid mikrohullámú rádiórelé rendszer	161
GEREGELY LÁSZLÓ: Digitális zenemultiplex berendezés rádiórelé rendszerekhez	165
SOMODI JÓZSEFNÉ DR.: UHV sávi 1 kw-os TV adó és átjászó	171
Szemle	174
DR. BARTOLITS ISTVÁN - REKENYI GYÖRGY - SZTAICS ÁKOS - VÉTEK ISTVÁN: Regiszterközi jelzészváltás megvalósítása EP típusú távbeszélő központokban	176
Tartalmi összefoglalások.....	191

GTT 2/1020-34 típusú hibrid mikrohullámú rádiórelé rendszer

DENK ATTILA
Orion

Összefoglalás

A szerző olyan 2 GHz-es sávban működő hibrid rádiórelé rendszert ismertet, melynek adó-vevői az átvitt információtól ill. modulációtól függetlenül azonos felépítésűek és 1020 FDM telefoncsatorna, vagy színes TV és kísérő zenecsatornák, sávfeletti 2 Mbit/s multiplex, vagy 34 Mbit/s-os jelfolyam átvitelét biztosítják. A cikk a rendszer egyes berendezéseinek ismertetésén túl áttekintést ad a rendszer mérés és típusmérés eredményeiről is.

1. Bevezetés

A mikrohullámú rádiórelé rendszerek területén az 1990-es években telefonátvitel céljára egyeduralgókká válnak a digitális modulációjú berendezések. A televízió jel átvitelét professzionális módon csak a 140 Mbit/s sebességű rendszerek biztosítják. Ezek a nagykapacitású rendszerek 1920 PCM csatorna átvitelére a gerinchálózatban kerültek felhasználásra. Körzeti hálózatokban az átviteli kapacitás igény TV és 1x480 vagy 2x480 PCM csatorna. Így a felhasználói igény várhatóan hosszú ideig fenn fog állni a cikk szerinti egyes rendszerek telepítésére és Üzemeltetésére.

2. A rendszer alkalmazása, szolgáltatásai

A GTT 2/1020-34 rendszer berendezései a 2 GHz-es sávban működnek és az egyes vonalakon max. 5 duplex üzemi rádiócsatornával, valamint a hozzá tartozó közös tartalékcsatornával kerülnek kiépítésre. A rendszer berendezései állandó telepítésre készültek és az alábbi információk átvitelére alkalmasak:

- vagy max. 1020 FDM telefoncsatorna, a hozzá tartozó 4 szolgálati és 48 kiegészítő csatorna továbbá egy sávfeletti (7,3 MHz-es vagy 10,3 MHz-en) 2 Mbit/s-os jelfolyam
- vagy színes televízió műsor max. 4 db analóg (0,04...15 kHz) hangsegédvívővel és/vagy 10,3 MHz-es vívőjű zenecsatorna multiplexerrel.
- vagy egy 34 Mbit/s-os főcsatorna és 4 szolgálati csatorna

A közös tartalékcsatorna bármelyik információ fajta átvitelére alkalmas, akár "saját műsor"-ként is. A berendezések fő alkalmazási területe a körzeti ill. leágazó vonalak információellátása. Ehhez az alkalmazáshoz illeszkednek a referencia hálózati előírások. FDM telefonüzemben 2500 km-re, TV üzem esetén 840 km-re, míg tisztán digitális átvitel esetén 2 /egyenként



DENK ATTILA
Orion

A BME Villamosmérnöki Karán mikrohullámú ágazaton szerzett diplomát 1969-ben. Kezdetben a TKI fejlesztésű mikrohullámú áramkörök honosításában vett részt, majd 1973-tól rendszerteknikai feladatokkal bízták meg. 1974 vége óta mint rendszerteknikai fejlesztési osztályvezető az Orion fejlesztésű berendezések tervezését irányítja. Legfontosabb korábbi munkái: 7 és 8 GHz-es 960 TF/TV rádiórelé-berendezés család. RRM-8 kiscsatornaszámú berendezés. RP 2/120T rendszer. Több folyóiratcikke jelent meg. Számos előadást tartott Magyarországon illetve külföldön.

max. 3 regenerálatlan szakaszt tartalmazó/ regenerált vonalra, összesen 280 km-re teljesülnek a CCIR vonatkozó előírásai. A nagy megbízhatóság érdekében a berendezések teljesen félvezető, harmadik generációs felépítésűek. A tartalékolás 1-2-3 szakaszos, szakasztartalékolással középfrekvencián működő kapcsolókkal van megvalósítva. Az ismétlőállomások információ fajtától függetlenül 70 MHz-es középfrekvencián vannak átkötve és személyzet nélkül üzemeltethetők. A csatornatartalékoló, szolgálati távbeszélő és távellőző jelek átvitele a sokcsatornás FDM hasznos sávja alatt, illetve a 34 Mbit/s-os jelfolyamot vivő csatorna alsó sávjában történik a 0,3-30 kHz tartományban. A szakasztartalékolás végén ill. bármely ismétlőállomáson lehetséges a TV kép és hangjelek leágaztatása. A szolgálati információ kivétele ill. beiktatása valamennyi állomáson történik. A berendezések adója járulékos távbeszélő csatornák átvitelét is lehetővé teszi, melyek alapsávja bármely állomáson hozzáférhető.

3. A rendszer berendezéseinek áttekintése:

A GTT 2/1020-34 rendszer berendezései slim-rack felépítésűek és az egyes funkcionális blokkok egymáshoz a keretkábelezésen keresztül kapcsolódnak.

- *Adó-vevő berendezés*
Az univerzális 70 MHz-es bemenetű adó ill. 70 MHz-es kimenetű vevő áramköreit, valamint a hozzátartozó tápegységeket, szűrőváltókat és adó-vevő váltót tartalmazza.
- *Modulátor szubrek és demodulátor szubrek /FDM berendezéshez/*

Beérkezett: 1990. III. 9. (*)

Az alapsávi összefogott bemenőpont – KF kimenőpont és KF bemenőpont - összetett alapsávi kimenőpont közötti berendezéseket tartalmazza.

- *Televízió kép ill. hangcsatorna adó és vevő oldali szubrekjei*

A képcsatorna ill. hangcsatornák összegzését és szétosztását végzik.

- *34 Mbit/s-os modem*

Az OK-QPSK modulátor az alapsávi digitális végberendezés és az adó bemenet ill. a vevő kimenet és alapsávi digitális végberendezés közötti jelátvitelt biztosítja.

- *Digitális végberendezés*

A bemeneti HDB-3 pont és a modulátor bemenete ill. a demodulátor kimenete és a tercier multiplexhez csatlakozó HDB-3 pont közötti kapcsolatot létesíti.

- *Csatornatartalékoló berendezés*

Az automatika kezelését, vezérlését biztosító áramköröket, a KF kapcsolót és KF osztót tartalmazza.

- *Távellenőrző központ*

Az egyes állomások állapotának kiértékelését biztosító berendezés

- *Szolgálati szubrek*

Az 1.....4 szolgálati telefonsáv összerendezését /0,3...16 kHz/ és szétosztását végzi.

- *Szolgálati demodulátor*

A szolgálati ill. kiegészítő sáv demodulálását végzi.

- *Sávfeletti OK-QPSK modem digitális végberendezéssel*

A 7,3 MHz-es vagy 10,3 MHz-es segédvívó digitális modulációját és demodulációját ill. a sávfeletti és az alapsávi információ összegzését és szétosztását végzi. 4.

Rendszertechnikai kérdések

Egy korábbi cikkünkben ismertettük a rendszertechnikai tervezés célkitűzéseit, jelen cikkünk már a realizált, típusvizsgálaton átesett berendezés főbb specifikumait írja le.

4.1. A 2 GHz-es sávból adódó feladatok

- A mintavonalak konkrét telepítési igényei igazolták, hogy jelentős antennamagasságokkal kell számolni, ezért $\varnothing 4$ m-es antennákat, hosszú és kiscsillapítású kábeleket kell alkalmazni.
- Nagy hátrasugárzási csillapítású antennák tervezése és realizálása nagyon nehéz ebben a frekvenciasávban, ezért hibrid átvitelnél csak négyfrekvenciás frekvenciatervet alkalmazhatunk, míg tisztán digitális átvitel esetén lehetséges a kétfrekvenciás frekvenciaterv alkalmazás is.
- A relatíve széles sávban ($>20\%$) csak $r \leq 1,15$ antenna bemeneti állóhullámarány valósítható csak

meg. Ezáltal a FDM átvitelnél kritikus echo zaj bizonyos mértékben megnő.

- Analóg átvitelnél az idő nagy százalékában ($\geq 80\%$) teljesíthető összes zaj értékét a fenti tényezők megnövelik, ezért a szakasztávolságot nem célszerű 50 km fölé növelni és speciális, kis csillapítású kábeleket - tápvonalakat kell alkalmazni.

4.2 Ferritek és csatlakozások nemlinearitásai

A rádiófrekvenciás adónként specifikált 2W (tip.3W) kimenőszint jelentős mértékű harmad-, és ötödrendű intermodulációs terméket hoz létre a jel útjában lévő nemlinearitásokon. Ezek a modulált zavarjelek az azonos állomáson felépített vevők átviteli sávjába kerülve rontják azok specifikációs jellemzőit. Ezek a hamis jelek tisztán digitális átvitel esetén is lerontják a rendszer fadingtartalmát, azonban analóg átvitel esetén katasztrófális hatásúak. Azt a megoldást választottuk, hogy csak a szűrőváltó rendszert építettük ki cirkulátorral, míg a szokástól eltérően az adó-vevő váltó szűrős (duplexeres) kialakítású. Az adók és vevők közötti elválasztás 25 dB, mely megfelel a hagyományos elválasztásnak, azonban az antennához legközelebb lévő adó cirkulátorban létrejött keveredményekre járulékos 25 dB elválasztást biztosítunk.

4.3 Lokálfrekvenciák választása

A lokálfrekvenciákat úgy kell megválasztani, hogy a lokálgenerátor a lehető legegyszerűbb kialakítása mellett biztosítsa a rendszeren belüli minimális interferenciát. Ezt a két egymásnak ellentmondó követelményt egy közös adó-vevő lokálgenerátorral biztosítottuk 2 GHz-en.

Annak érdekében, hogy TV átvitel esetén az üzemi csatornák és a tartalék csatorna azonos polaritású legyen, az adóoldali 2. KF modulációjánál felső keverést alkalmaztunk.

Mindezek figyelembevételével az alsó félsávban alsó keverést, a felső félsávban felső keverést alkalmazunk. Ezáltal a saját adók nem esnek a saját vevők tükör- és más érzékeny tartományaira.

4.4 Modulációs mód választása

Tervezéskor a minimális fogyasztás és középfrekvenciás, lineáris ismétlés követelménye alapján olyan modulációs módot választottunk, melynek - a C osztályú végerősítés miatt előálló - spektrumkiterjedése kedvezőbb, mint a QPSK moduláció. A megvalósított rendszer igazolta a várakozást és az OK-QPSK modulációs átvitel alkalmasnak bizonyult mindkét fenti követelmény teljesítésére.

4.5 Középfrekvenciás ill. direkt regeneráló ismétlések.

Mindkét ismétlő típus kialakítása megtörtént és a várakozásnak megfelelően a direkt regenerálás minőségben a KF-es ismétlés és a hagyományos vivő és órahelyreállítással rendelkező ismétlő állomás minősége között van.

4.6 Sávfeletti 2 Mbit/s-os átvitel.

Az analóg átviteli út (adó KF bemenettől vevő KF kimenetig) úgy lett tervezve, hogy az 1020 FDM csatorna, vagy a színes TV csatorna felett 7,3 MHz ill. 10,3 MHz-es vivővel 2,048 Mbit/s jelfolyamot is átvigyünk. Ebben az esetben a két fajta (TF és TV) analóg információ azonos rádiófrekvenciás-középfrekvenciás sáv szélességet igényel, (tehát a TV-nek megfelelő nagyobb). A 29 MHz-es raszter az elfogadható belső interferenciát figyelembevéve ezáltal korlátozza az analóg ismétlő állomások maximális számát háromra.

Az így kialakított 2 Mbit/s sávfeletti átvitel,

- mely vagy 6 db zenecsatorna digitális jelfolyama, vagy egy 30 beszédcsatornás PCM berendezés jelsora
- 280 km-es (2 modem szakaszos) referenciahálózatnak felel meg. A segédvivők lökete 7,3 MHz esetén 500 kHz_{eff}, 10,3 MHz esetén 700 Hz_{eff}, a moduláció offset QPSK. Az elméleti értékhez képest a BER romlás max. 5 dB.

4.7 Szolgálati információ átvitele.

Az FDM nyálábolású szolgálati információk átvitelét az adó 353 MHz-es első lokáloszcillátornak modulációja biztosítja a 300 Hz.....27 kHz-es frekvenciasávban. Ebben a teljes tartományban kerülnek átvitelre

- a csatornatartalékolás hiba- és helyzetjelei
- a távellenőrzés távjelző információi
- omnibusz telefoncsatorna
- express telefoncsatorna
- az egyes állomások minőségromlását jelző zajgenerátor jelei.
- a TV leágazás-vezérlés automatika jelei.

4.8 A csatornatartalékoló rendszer feladata a berendezés hibából ill. az átviteli út fadingjéből adódó megszakadások számának csökkentése. A tartalékolás középfrekvencián történik adó és vevő oldalon egyaránt. Egy kapcsolt szakasz maximum 3 rádiófrekvenciás szakaszt foglalhat magában. Az automatika ill. a KF kapcsolók és figyelő áramkörök végállomásokon vagy főállomásokon helyezhetők el. Ezen végpontok közötti kapcsolatot a duplex segédcsatorna biztosítja, melynek frekvenciasávja a 0,3-3,4 kHz-es tartomány, ahol a tartalékolás hiba- és igazoló jeleinek átvitele történik. A megszakadás és minőség romlás jelei az alábbi módon generálódnak:

a.) Megszakadás jel kritériuma

- Az AGC feszültség adott szint alá csökkenése (állítható)
- vagylagosan a bejövő KF jel ill. 8,75 MHz-el modulált 70 MHz-es helyettesítő oszcillátor

b.) Zaj riasztás kritériuma:

- Az AGC feszültség adott határ alá csökkenése (állítható). A zaj riasztás információ átvitele a 16-27 kHz sávban, 1 kHz-es osztásban a zaj

generátorokkal történik, melyek a kapcsolt szakasz végén jelzik az automatika részére a minőségromlást.

A tartalékoló rendszer része a TV leágaztató automatika, mely a szolgálati sávban 3764 Hz-en, ASK modulációval átvitt kapcsolási jelek segítségével egy, vagy két kétirányú TV csatorna leágaztatását biztosítja KF síkon. Egy adott RF csatorna meghibásodása esetén a KF kapcsoló a tartalék csatornán érkező TV jelet juttatja a demodulátorra.

5. Konstruktív felépítés

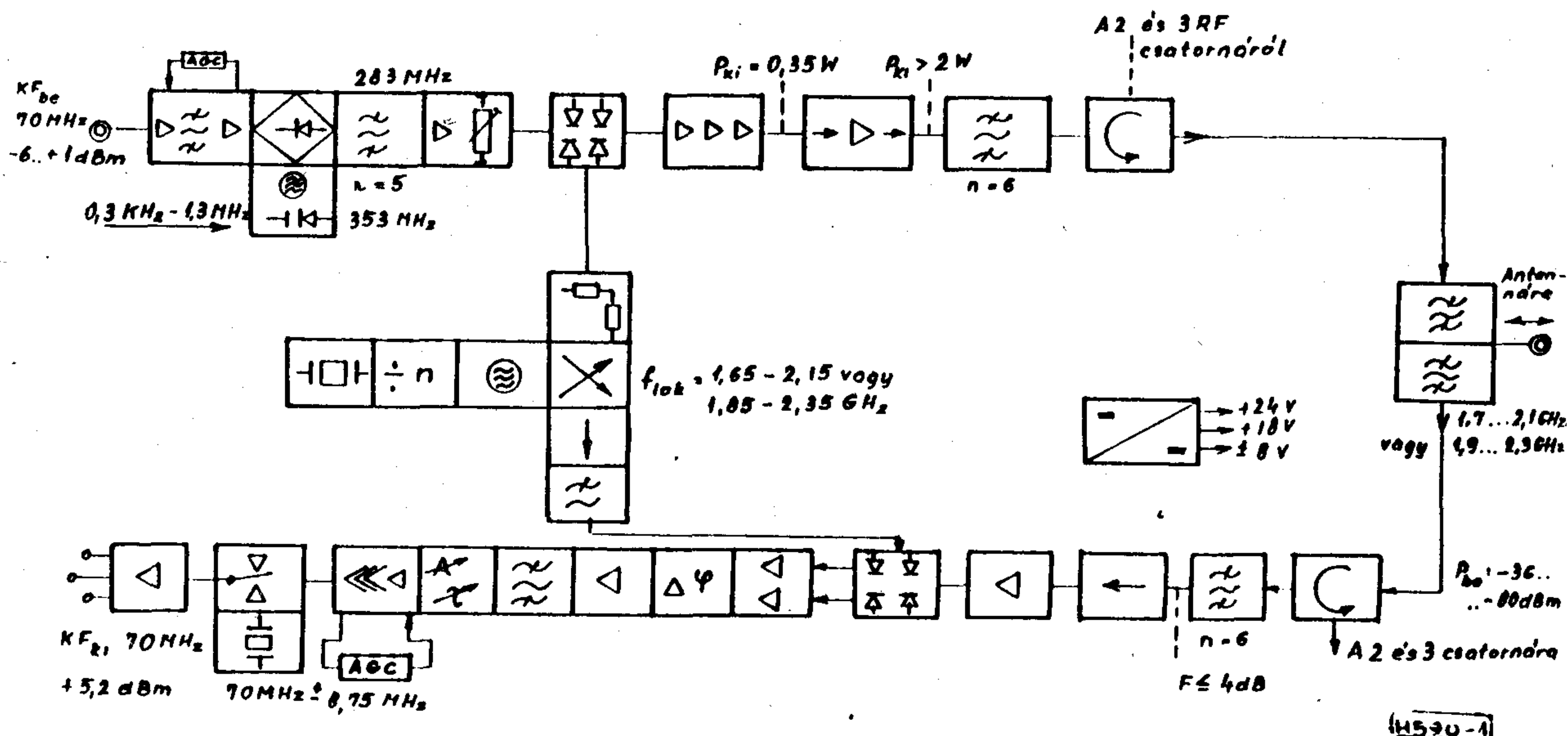
A jelátviteli berendezések egységes slim-rack konstrukciós elv szerint készültek. A 120 mm-es osztású vázrendszer blokkjai 2xEurópa vagy 1xEurópa méretű elektronikus áramköröket tartalmaznak. A mikrohullámú aktív áramkörök mikrosztrip realizálásában készültek és egy ill. kétoldalról tart dobozokban foglalnak helyet. A blokkok közötti összeköttetéseket semirigid kábelek biztosítják. Az állomásokon minden adó-vevőnek a hozzátartozó tápegységekkel együtt egy oszlop felel meg, míg az adó-vevő oszlopok száma a kiosztott frekvenciák szerint balra vagy jobbra bővíthető, végállomáson összesen max. 6-ra.

6. Univerzális adó-vevő

Felépítése az 1. ábrán látható

A főbb rendszertechnikai alapelveket az alábbiakban foglaljuk össze:

- Az adó invariáns a különböző modulációs módokra.
- Közös lokálgenerátor kerül alkalmazásra
- A tolófrekvenciát biztosító második oszcillátor az adóban kerül elhelyezésre, így biztosítható relatíve nagy csatornaszámú ismétlő állomási moduláció (0,3....1300 kHz sávban)
- A közös lokáloszcillátor kiszajú felépítése járulékos zajszűrő üreg alkalmazása nélkül biztosítja az alacsony szintfüggetlen zajokat.
- Mind az adó oldalon, mind a vevő oldalon a keverők kétszeresen kiegyenlítettek. Így felesleges az adóoldali oldalsávszűrő a járulékos izolátorral vagy erősítővel, míg a vevőoldalon a tükörszűrőt és a járulékos izolátort vagy erősítőt teszi feleslegessé.
- Az adóoldali kisszintű fokozatok feleslegessé teszik a fokozatok közötti elválasztó izolátorok alkalmazását.
- A nagyszintű fokozat "C" osztályú, így a domináns teljesítményfelvétel jó hatásfokú.
- A szűrőváltó szűrők járulékos pólusa keresztpolarizációs kiépítésnél ad további védelmet a zavart FDM átvitelre.
- A szélessávú korrigált vivőhullámú sáv szélesség garantálja a min. 3 szakaszos interferenciamentes KF-es ismétlést digitális átvitel esetén is.



1. ábra. Univerzális adó-vevő felépítése

- Jelentős futási idő torzítás a C osztályú erősítő előtt nincs, így a szakaszos korrekcióra elegendő a vevő oldali 3 körös A és τ korrektor.
- Az adó oldalon nem kerül alkalmazásra külön KF limíter, ezt a feladatot a nemlineáris végerősítő látja el.
- A vivő megszűnését a vevőben detektáljuk és itt kapcsolódik be a 8,75 MHz-el modulált 70 MHz-es helyettesítő oszcillátor.

Az 1. ábra jelútját követve látható, hogy a digitális vagy analóg modulátorról érkező széles színtartományban változó KF szint AGC-zés, szintillesztés és sávszűrés után az első keverőbe jut. Ezután a kombinációs termékek kiszűrése és az optimális szintbeállítás történik a 2., kiegyenlített keverő számára. A 2. keverő lokáljelét egy kristály - stabilizált szintézeres oszcillátor biztosítja. A jel többfokozatú lineáris erősítőlánc után a végerősítőre jut, majd a szűrőváltó rendszeren át a diplexerre.

Vevőoldalon a szűrőváltó után a jel egy kiszajú előerősítőre, majd kétszeresen kiegyenlített vevőkeverőre jut. A közös lokáloszcillátor megfelelő elválasztással, nagy szinten pumpálja a keverőt. A KF szűrő és τ ill.

A korrektor után az AGC-zett főerősítő, a helyettesítő oszcillátor és KF végerősítő a jel útja.

Ismétlőállomáson az eredő 3 dB-es sáv szélesség ± 18 MHz, mely a KF-es ismétlést biztosítja.

Demoduláló állomáson az egyes analóg ill. digitális csatorna demodulátorok előtt az információ fajtára optimálisra korrigált KF sáv szűrő található, mely pld. 34 Mbit/s esetén ± 10 MHz sáv szélességű.

A kapcsoló üzemi tápegységek jó hatásfokkal biztosítják az adó-vevőre előírt 40 W-os fogyasztást tipikusan 3 W kimenő teljesítmény mellett.

7. Típusvizsgálati eredmények

A rendszert az alábbi klimaviszonyok mellett vizsgáltuk:

Szárazmeleg állóság	+ 55 °C
Hidegállóság	- 10 °C
Ciklikus nedvesmeleg állóság	25-40°C/95 %
Tartós nedves meleg állóság	40 °C/95 %

A mérések kezdetén 25 °C-os induló adatokat, majd befejezéskor a záró adatokat rögzítettük. A rendszer teljesítette a Műszaki Feltételekben előírányzott paramétereket mind analóg, mind digitális átvitel esetén.

Digitális zenemultiplex berendezés rádiórelé rendszerekhez

GERGELY LÁSZLÓ
Orion

Összefoglalás

A cikk digitális zenemultiplex berendezéssel foglalkozik, amely 6 mono illetve 3 sztereo zenecsatorna összefogását végzi 2 Mbit/s-os PCM jelsorrá. Ismertetésre kerül a keretszervezés, a 14/10 bites kompresszió valamint a tervezett berendezés felépítése és legfontosabb paraméterei.

Bevezetés

A digitális zenemultiplex berendezés feladata 6 mono-, illetve 3 sztereo zenecsatorna összefogása egy 2048 kbit/s-os digitális jelsorba, illetve a 2048 kbit/s-os jelsor szétválasztása analóg zenecsatornákká. Forgalomban vannak 5 monocsatorna egyesítését végző zenemultiplexek, amelyek kevésbé gazdaságosak, de mivel azonos számú bittel kevesebb csatornát kell átvenni, ezért kedvezőbb átviteli tulajdonságúak.

A CCITT mindkét típust elfogadja, ezért a gazdasági és felhasználói szempontokat figyelembe véve a 6 csatornás változat mellett döntöttünk. [1]

A Postai hálózatfejlesztés során egyre nagyobb igény mutatkozik jó minőségű FM műsorok továbbítására. Ennek az egyik legjobb és leg gazdaságosabb formája a digitális átvitel. A multiplex által előállított szabványos 2 Mbit/s-os jelsor alkalmas vezeték és vezeték nélküli rendszerekhez való csatlakoztatásra. Lehetőség van nagyobb sebességű digitális jelfolyamokban való továbbításra is. A rendszer nagy rugalmasságot biztosít, mivel bármely csatorna leágaztatható és a helyére más műsor beiktatható. A hálózatok egyre inkább a digitalizálás felé haladnak, ezért sokszor igényként léphet fel a különböző helyekről származó digitális jelek összefogása, amely jól megvalósítható a pozitív-nulla-negatív kiigazítással. A zenemultiplex berendezéssel és egy MODEM segítségével lehetőség nyílik a TV illetve a 960 telefoncsatorna felett zenecsatorna átvitelére (DAV rendszer) a 9023 kHz-es pilot zavarása nélkül.

A CCITT J-21-es [3] ajánlás a zeneátviteli rendszerek műszaki paramétereit meghatározza, külön részletezve a digitális átvitelre vonatkozó előírásokat. A CCITT J.41 ajánlás 5. pontja [3] az analóg zenecsatorna digitális jellé való átalakítását szabályozza.



GERGELY LÁSZLÓ

1984-ben végezte a győri Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskola vezetéknélküli távközléstechnikai szakát. Azóta az ORION dolgozója. 1984-ben második díjat nyerte a Híradástechnikai Tudományos Egyesület szakdolgozat pályázatán. Az ORION mikrohullámú rendszertani osztályán jelenleg digitális berendezésekkel foglalkozik.

Analóg zenecsatorna 338 kbit/s-os jelfolyammá történő átalakítása [4].

Az analóg bemenetre a 40–15000 Hz-es zenesáv kerül. A mintavételi tételből következik, hogy 30 kHz a minimális mintavételi frekvencia. A gyakorlatban 32 kHz-es mintavételi frekvenciát használnak.

Kompresszió

A változó meredekségű kompresszió folyamán a mintánkénti 14 bitet mintánkénti 10 bitre csökkentik bizonyos bitek elhagyásával, és néhány redundáns bit bevezetésével. Ezzel az információátviteli sebesség nagy mértékben csökkenthető. Az eljárás lényege az, hogy a 32 PAM mintából álló blokkot 5 különböző meredekségű kompressziós karakterisztika egyikével kódolja át. (1. ábra) Átkódolásnál a tartományt a 32 mintában szereplő legnagyobb szint szabja meg, és ebben a tartományban kell mind a 32 mintát átkódolni. A kommandálás ennél a pontnál elvileg hibát okozhat. A kommandálás kvázi pillanatnyi, ezért ha például a legnagyobb szint a 4-es tartományba esik és 32 minta közül valamelyik egy másik tartományba kerülne, akkor az ideális kommandálás helyett némileg torzított kompressziót hajtunk végre. Ennek a megfontolásnak leginkább elvi jelentősége van, mivel a frekvencia és amplitudó határolás biztosítja, hogy 1 msec alatt (ennyi körülbelül a 32 minta ideje) ne legyen olyan nagy amplitudó változás, hogy több szegmensnyi ugrás következzen be.

Egy szegmensen belül lineáris kvantálást alkalmazunk, ami a 9 hasznos bitből adódóan 512 lépcsőnek felel meg. A kommandálás előtti 14 bitből a kommandálás után bizonyos bitek elmaradnak a tartománytól függően. Ez a tény szintén torzítást okoz, de ez az ára a bitsebesség csökkentésének.

A tartományok kijelölését háromszor 32 mintánként 7 bittel visszük át.

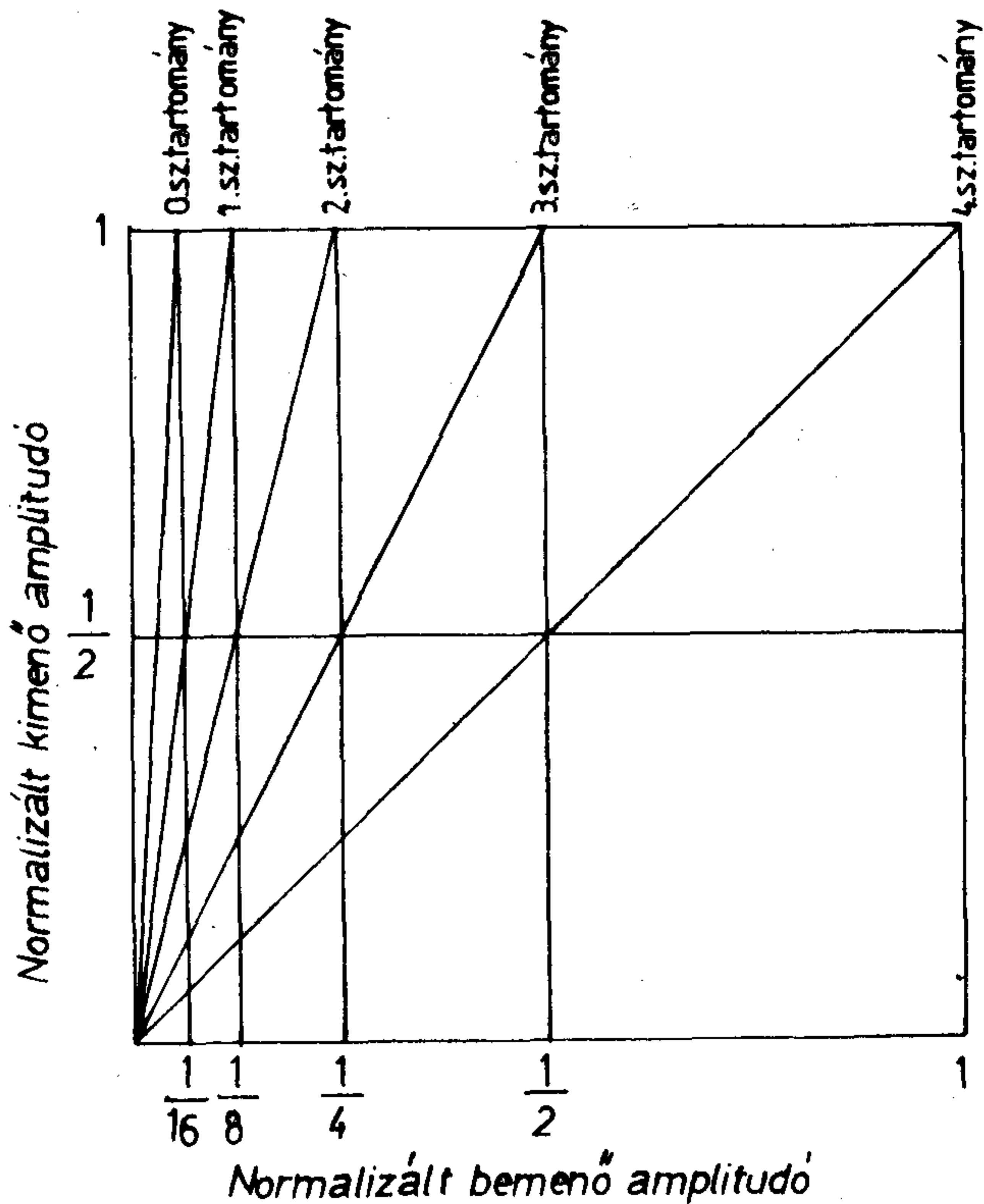
Minta a kompresszió előtt (14 bit):

S, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B13

A különböző bemenő tartományokra vonatkozó kompresszió az alábbi

1–1/2 között: 4-es tartomány

S, B1=1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9



H556-1

1. ábra: Változó meredekségű kompressziós karakterisztika

1/2 - 1/4 között: 3-as tartomány

S, B1=0, B2=1, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10

1/4 - 1/8 között: 2-es tartomány

S, B1=0, B2=0, B3=1, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11

1/8 - 1/16 között: 1-es tartomány

S, B1=0, B2=0, B3=0, B4=1, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12

1/16 - 0 között: 0-ás tartomány

S, B1=0, B2=0, B3=0, B4=0, B5=1, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B13

S: előjel bit

Pozitív esetben S=0; negatív esetben S=1

A zérus bitek inaktív bitek.

Átvitelre csak az előjelbit és a B/K/=1-gyel kezdődő és B/K+8/-al végződő 10 bitből álló kódszó kerül, a többi törlik.

4-es tartománynál K=1

3-as tartománynál K=2

2-es tartománynál K=3

1-es tartománynál K=4

0-ás tartománynál K=5

A kompresszió lényegét jobban megvilágítja a következő hasábnban látható táblázat:

A táblázathoz némi magyarázat szükséges:

A kvantumlépcsőnél a két szám a lépcső aljának és a tetejének az értékét jelöli. Induljunk ki abból, hogy a 0. tartomány legkisebb lépcsője legyen 1 (az alsó szint 0, a felső 1). Mivel 9 hasznos bittel visszük át az információt, és a szegmenseken belül lineáris kvantálást alkalmazunk, ebből következik, hogy minden szegmens-

Tartomány	Normalizált analóg Bemenet	Normalizált analóg kimenet	Komprimált átvitt max. és min.kód
4.			
LNP	+8176...+8192	+8184	+511 (0111111111)
LKP	0...+16	+8	0 (0000000000)
LNN	-16...0	-8	-1 (1111111111)
LKN	-8192...-8176	-8184	-512 (1000000000)
3.			
LNP	+4088...+4096	+4092	+511 (0111111111)
LKP	0...+8	+4	0 (0000000000)
LNN	-8...0	-4	-1 (1111111111)
LKN	-4096...-4088	-4092	-512 (1000000000)
2.			
LNP	+2044...+2048	+2046	+511 (0111111111)
LKP	0...+4	+2	0 (0000000000)
LNN	-4...0	-2	-1 (1111111111)
LKN	-2048...-2044	-2046	-512 (1000000000)
1.			
LNP	+1022...+1024	+1023	+511 (0111111111)
LKP	0...+2	+1	0 (0000000000)
LNN	-2...0	-1	-1 (1111111111)
LKN	-1024...-1022	-1023	-512 (1000000000)
0.			
LNP	+511...+512	+511.5	+511 (0111111111)
LKP	0...+1	+0.5	0 (0000000000)
LNN	-1...0	-0.5	-1 (1111111111)
LKN	-512...-511	-511.5	-512 (1000000000)

Ahol:

LNP: legnagyobb pozitív kvantumlépcső

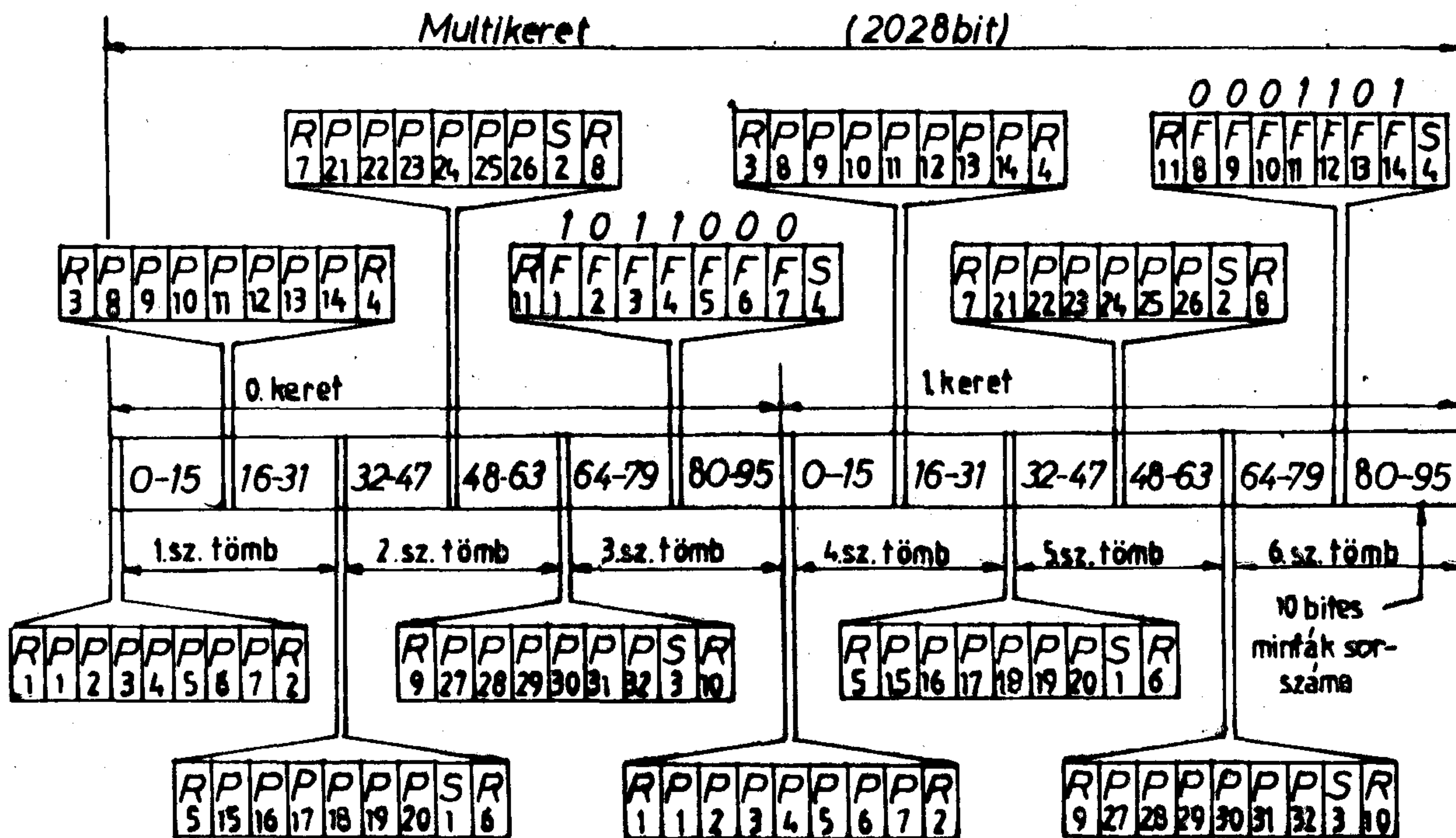
LKP: legkisebb pozitív kvantumlépcső

LNN: legnagyobb negatív kvantumlépcső

LKN: legkisebb negatív kvantumlépcső

ben 512 lépcső van, de szegmensként egy-egy lépcső nagysága a bemeneten más és más, ezt mutatja a normalizált analóg bemenet oszlop. Látszik, hogy a negyedik szegmenshez tartozik a legnagyobb szint, a harmadik ennek fele és így tovább. A normalizált analóg kimenet oszlop mutatja, hogy egy lépcső tartományát a lépcső középső szintje reprezentálja. A komprimált kód szemlélteti, hogy a 10 bites kódszó, ami a kompresszió végeredménye, nem határozza meg egyértelműen az analóg jelet, mert minden tartomány megfelelő kvantumlépcsője azonos kóddal írható le, ezért csak a szegmens bitekkel együtt egyértelmű a jel meghatározása.

A táblázat mutatja azt is, hogy nagy jelszint esetén a kvantumlépcső nagyobb, kisebb szintek esetén egy-egy lépcső kisebb bemenő szintet képvisel.



Tartományt ill. szegmenst kijelölő bit=R
 Keretszinkronkódzó=F

Paritásbit=P
 Jelzésbit=S

H556-2

2. ábra: Keretszervezés egy mono csatornára

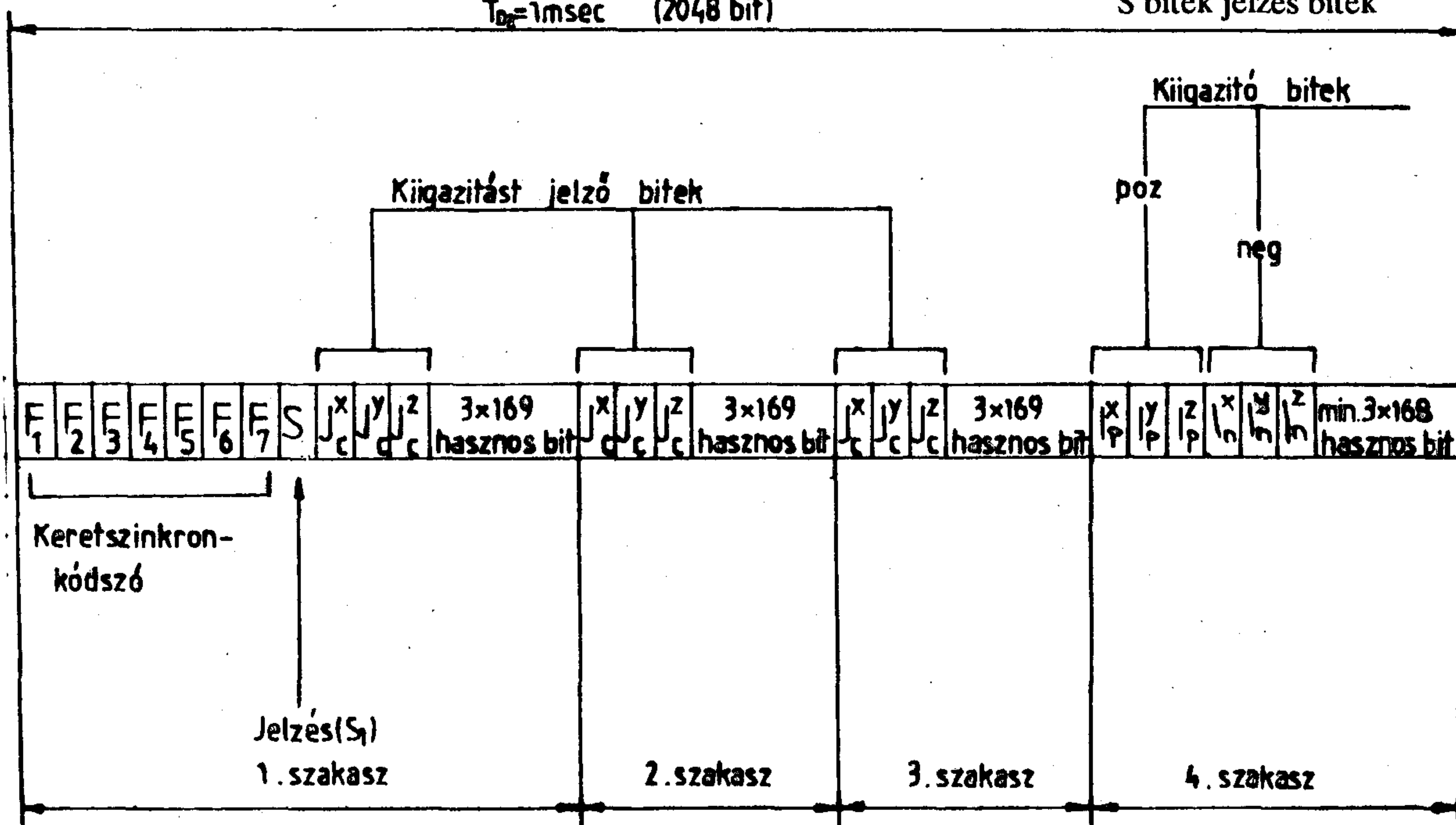
Egy mono zenecsatorna keretszervezése (2. ábra)

Egy keret időtartama $T=3ms$, ez három 32 db 10 bites mintából álló tömbből épül fel, és összesen 1014 bitet tartalmaz. Minden tömbben 338 bit található, ami 32 db 10 bites mintából és 2×9 redundáns bitből

áll. Két keret együtt egy multikeretet alkot 6 ms-os periódusidővel, 2028 bittel. A multikeret szervezés alapján megkülönböztetünk páros és páratlan kereteket. Az egyes tömbökön belül a 32 db 10 bites mintát 16 mintából álló altömbre osztjuk, amelyek elé egy-egy 9 bitből álló kódzót helyezünk, amely az alábbi bitekből áll:

- F bitek keretszinkron kódzó
- R bitek tartomány kijelölő bitek
- P bitek paritás bitek
- S bitek jelzés bitek

Egyesített keret
 $T_{02}=1msec$ (2048 bit)



H556-3

3. ábra: Három sztereocsatorna egyesített keretszervezése

A keretszinkron kódszó a páros keretben: 1011000
 A keretszinkron kódszó a páratlan keretben:
 0001101

A tartomány kijelölése 7 bites kódszóval történik
 R1-R7, ezeket 4 védőbit követi: R8-R11

A védőbit képlete a következő:

$$R8 = /R3 + R2 + R1 / \text{MOD}2$$

$$R9 = /R6 + R5 + R4 / \text{MOD}2$$

$$R10 = /R7 + R5 + R4 + R2 + R1 / \text{MOD}2$$

$$R11 = /R7 + R6 + R4 + R3 + R1 / \text{MOD}2$$

Paritásbit

Keretenként 32 paritásbit áll rendelkezésre, tehát egy paritásbitre 3 minta jut. Páratlan paritás elvet alkalmaz, ami azt jelenti, hogy a mintában levő 5 felső bitben a logikai „1”-esek számát a paritásbit mindig páratlan számúra egészíti ki. Mindig csak az 5 felső bitet védjük. Azért, hogy a két szomszédos felső bit ne sérüljön, a 10 bitből álló minta bitjei felváltva követik egymást:

B1, B10, B2, B9, B3, B8, B4, B7, B5, B6

A hibajavítás interpolációval és extrapolációval történik. A paritásbiteket a mintákhoz úgy rendeljük hozzá, hogy a hiba nagysága minimális, a hibajavítás valószínűsége maximális legyen.

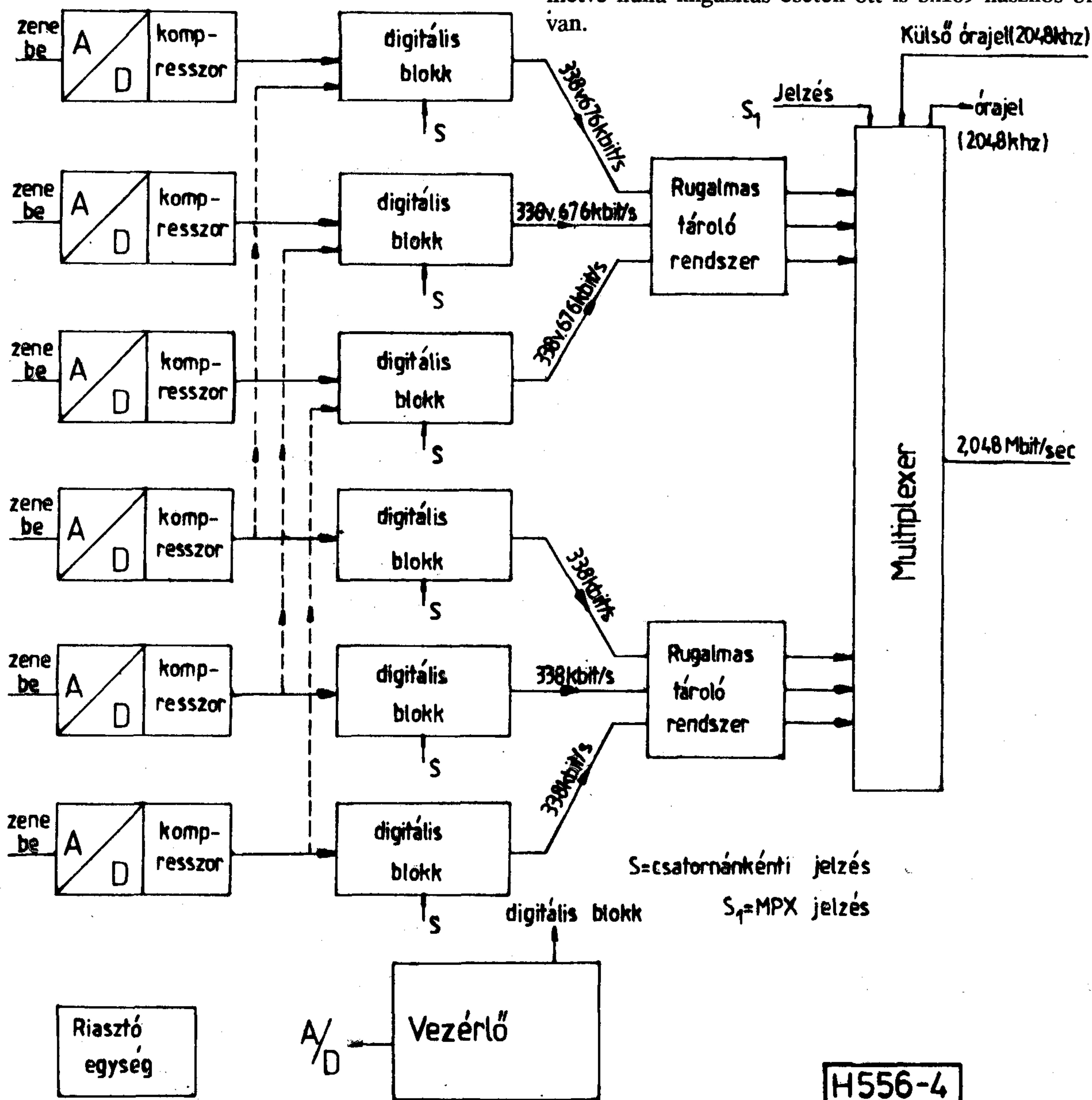
Egyesített keretszervezés (3. ábra) [1]

A hat 338 kbit/s-os mono csatornát a sztereo átvitelnek megfelelően páronként, közbeiktatásos módszerrel három, 676 kbit/s-os jelsorrá alakítjuk.

Az egyesített keretidő 1 msec, amely 2048 bitet tartalmaz.

A három sztereo jelsor egyesítésénél pozitív-nulla-negatív kiigazítást alkalmazunk, amelyből következik, hogy a kiigazítást a jelsorban jelölni kell és a kiigazító biteket is el kell helyezni.

A keret négy szakaszból áll. Az első három szakasz 3x169 hasznos bitből áll, a negyedik szakaszban 3x168, illetve nulla kiigazítás esetén ott is 3x169 hasznos bit van.



4. ábra: Zenemultiplex adó tömbvázlata

A keret elején hét bitből álló keretszinkron kódszó van. Az első három szakasz sztereo csatornánként egy-egy kiigazítást jelző bitet tartalmaz. A negyedik szakasz elején a csatornánként pozitív, illetve negatív kiigazító biteket helyezük el. Nulla kiigazítás esetén egy keret az alábbi biteket tartalmazza:

Hasznos információs bitek $3 \times 4 \times 169$	2028
Keretszinkron kódszó F1...F7	7
Kiigazítást jelző bitek J_x, J_y, J_z 3×3	9
Pozitív kiigazító bitek $I(P)_x, I(P)_z$	3
	2048

Zenemultiplex felépítése

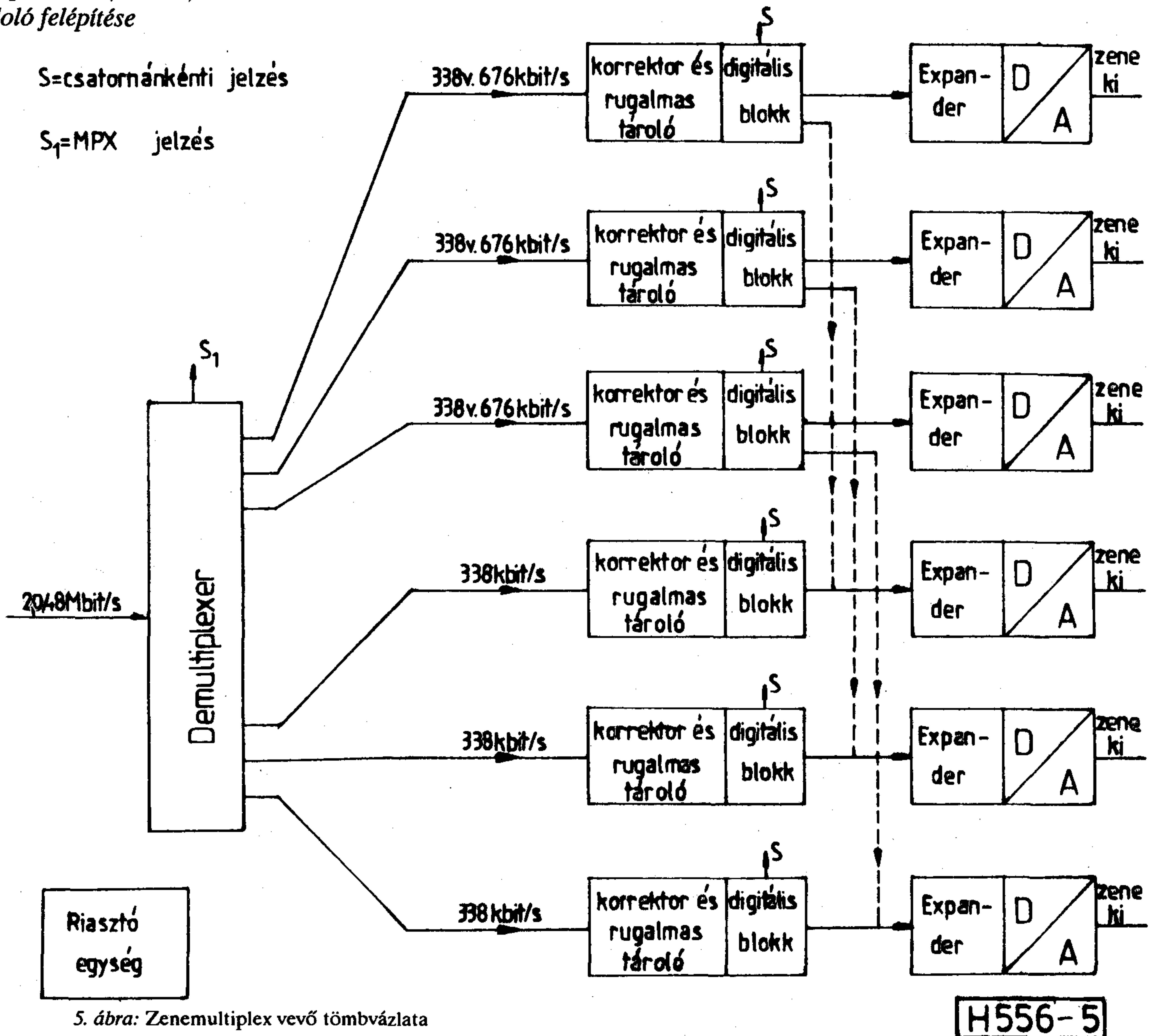
A berendezés főbb funkcionális blokkjai:

- A, Multiplex adó
 1. Kódoló
 2. Multiplexer
- B, Multiplex vevő
 1. Demultiplexer
 2. Dekódoló

Multiplex adó (4. ábra)
Kódoló felépítése

A kódoló keret bemenetén monocsatornánként egy CCITT J17[2] ajánlásnak megfelelő preemfázis van. Ezt követi csatornánként egy-egy analóg-digitál átalakító és egy-egy digitális kompresszor. Az analóg-digitál átalakító 32 kHz-es mintavételi frekvenciával létrehozza a PAM mintákat, majd ezekből állítja elő a 14 bites kódszavakat.

A kódolóban hajtjuk végre a 14 bitből 10 bitre történő kompressziót és létrehozuk a tartományokra jellemző biteket is. A digitális blokk fogadja a kódolókból érkező 10 bites mintákat és a tartománybiteket. Előállítja a 10 bites minták felső öt bitjét védő paritásbiteket, a jelzőbiteket, a hét tartománykijelölő bitet és ezek védőbitjeit, valamint létrehozza a monocsatornának megfelelő 1014 bites keretet. Az így létrejövő jelfolyam eredő sebessége 338 kbit/s. Sztereo átvitel esetén a két 338 kbit/s-os monocsatorna jelfolyamát közbeékeléses (interleaving) módszerrel $2 \times 338 = 676$ kbit/s-os jelsorrá alakítjuk. Ezzel a módszerrel a két csatorna közötti fáziskülönbség minimalizálható. A vezérlő előállítja 6 csatorna számára a vezérlőjeleket, amelyek vezérlik a 6 analóg-digitál átalakítót és a hozzá tartozó digitális blokk áramköreit.



5. ábra: Zenemultiplex vevő tömbvázlata

Multiplex keret

A rugalmas tárolórendszer három azonos, független funkciót ellátó rugalmas tárolóegységet tartalmaz, amely lehetővé teszi a mono illetve sztereo jelfolyam feldolgozását. Az adatok beírása a memóriába a bejövő jelfolyam sebességével a kiolvasás a multiplexnek megfelelő módon történik. Mindegyik rugalmas tárolóegység előállítja a neki megfelelő PCM jelfolyam kiigazításához tartozó kiigazítást jelző biteket. A multiplexer egyesíti a 6 monocsatornának vagy 3 sztereocsatornának megfelelő PCM jelsort egy 2048 kbit/s-os jelsorrá, amely a CCITT G.703 ajánlásnak megfelelő.

Multiplex vevő (5. ábra)

Demultiplexer

A demultiplexer-keret kiadja a hat mono- illetve három sztereocsatornának megfelelő PCM jelsorokat, kiiktatva belőlük az F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7 keretszinkron kódszót, a Jx, Jy, Jz kiigazítást jelző biteket, az S1 jelzőbitet és a kiigazító biteket.

Dekóder keret

A különböző PCM jelfolyamok (csak a hasznos bitek) először a vétel oldali rugalmas tárolókba kerülnek. A rugalmas tárolók kimenetén megjelenő izokron-jelfolyamokat az expanziót és digitál-analóg átalakítást végrehajtó áramkörökön vezetik át. A hangfrekvenciás kimeneten az adóoldalon beadott analóg hangfrekvenciás jeleket kapjuk.

Riasztások

A berendezés riasztójelzéseket ad az alábbi esetekben:

- ha a berendezés nem kap 2 Mbit/s-os jelsort
- ha a berendezés AIS jelsort kap
- ha szinkronhiba van 2 Mbit/s-on
- ha tápegység hiba van

Zenemultiplex MODEM pár műszaki adatai

Kódoló	
Frekvenciatartomány kHz	0.04 - 15
Mintavételi frekvencia	32 kHz + 50.10E-6
Kompressziós karakterisztika	Kvázi pillanatnyi 5 szegmenses 32 mintánkénti kiértékelés
Mintánkénti bitek száma	10 (14-ből kompresszióval)
Preemfázis/Deemfázis	CCITT J17 szerint
Egy csatornához tartozó jelfolyam sebessége	
mono	338 kbit/s
sztereo	676 kbit/s
Sebességkiegyenlítés	Pozitív-nulla-negatív

Hangfrekvenciás adatok:

Bemenő névleges szint	+9 dBm
Kimenő névleges szint	+15 dBm
Bemenő impedancia	600 Ohm (szimm.)
Kimenő impedancia	≤20 Ohm (szimm.)
Kimenő terhelő imp.	min. 600 Ohm
Túlvezérlés	+6 dB

Amplitúdó-fr. menet

Frekvencia kHz	Ampl. ingadozás(834 Hz-hez viszonyítva)
0.04 - 0.125	+0.2... -0.9
0.125 - 10	±0.2
10 - 14	+0.2...-0.9
14 - 15	+0.2...-1.3

Harmonikus torzítás

Frekvencia kHz	Torzítás %
0.04 - 0,125	0.5
0.125 - 7.5	0.3
Üres csatorna zaja	-56 dB q Ops
Jel/zaj	71 dB

Csatornák közötti fáziskülönbség

(referencia hálózatra vonatkozóan)

Frekvencia kHz	Fáziskülönbség fok
0.04 - 0.2	30
0.2 - 4	15
4 - 14	30
14 - 15	40

A tartományok között lineáris interpolációt kell végezni.

Multiplex-Demultiplex

Jelfolyam sebesség	2048kbit/s ± 50.10 ⁻⁶
Mintavételi frekvencia	32 kHz
2048 kbit/s-os interfész	CCITT G. 703 ajánlás
Impedancia	75 Ohm aszim.

Tápfeszültségek

Tápfeszültség tartomány	-20..-72V DC
Fogyasztás	
Adó	kb. 45W
Vevő	kb. 65W
Klimaadatok	
Hőmérséklet	0 C- +50 C
Légnedvesség	85% 25 C-on

IRODALOM

- [1] Dr. Csernoch János, Fehér Ervin: Műsorszóró adók moduláló zenehálózatának további konkrét bővítési lehetőségei, Tanulmány 1987
- [2] CCITT Red Book Recommendation J.17
- [3] CCITT Red Book Recommendation J.21
- [4] CCITT Red Book Recommendation J.41

UHF sávi 1 kW-os TV adó és átjátszó

SOMODI JÓZSEFNÉ DR.:

BHG Fejlesztési Intézet

Összefoglalás

A hazai műsorszóró adófejlesztés új terméke az UHF sávi 1 kW-os TV adó ill. átjátszóberendezés. Ennek felépítését és főbb műszaki paramétereit ismerteti a cikk.

Bevezetés

A BHG Híradástechnikai Vállalat évtizedekre visszatekintő TV adástechnikai tevékenységében kézenfekvő lépés volt a 80-as évek programjába bevenni 100 W-nál nagyobb teljesítményű UHF sávi TV adó és átjátszó fejlesztését. 1986-ban befejeződött egy új generációjú 1 - 10 - 100 W-os UHF sávi berendezéscsalád fejlesztése, és ez alapját képezhette az 1 kW-os teljesítménylépcsőnek, amely iránt potenciális piacunkon növekvő érdeklődést tapasztaltunk.

A feladat alapvető műszaki kérdése volt a végerősítő aktív elemének kiválasztása. Figyelembe kellett venni, hogy a nagyfrekvenciás tranzistorok fejlődését követve egyes nyugati nagy cégek (pl. a francia Thomson-LGT, a japán NEC) szinte évről-évre magasabb teljesítményszinten tranzisztorizálják adóikat, csökkentik a kiöregedett cső cseréjével járó karbantartási költséget. Ugyanakkor a tranzisztoros végfokozat hátrányaként kellett azzal számolnunk, hogy kW-os kategóriájú teljesítményt csak sok egyforma erősítő párhuzamos kapcsolásával lehet előállítani, és ez egyrészt jelentősen megnöveli a berendezés árát, másrészt a paralleljáratási veszteségek gyengébb hatásfokot eredményeznek egy csöves adónál.

E dilemmában -mely a jelek szerint a mai napig is jellemzi a világ adótermését,- a tetróda mellett döntötünk, és a Siemens cég YL 1057 típusjelű, új fejlesztésű berendezésekhez ajánlott tetródáját választottuk ki. E csövet VHF és UHF sávi TV adásra ajánlják. A cső közös kép-hang erősítésű üzemben 1,1 kW szinkroncsúcsteljesítményszint mellett -47...-50 dB intermodulációt produkál, amit megfelelő előtorzítással stabilan korrigálni lehet az adóktól ma elvárt -54 dB értékre. A cső kitűnik nagy meredekségével (55 mA/V), ami lehetővé teszi alacsony szintű teljesítménnyel való meghajtását.

Az elektromos és mechanikus konstrukció kialakításánál az alábbi célkitűzéseink voltak:

- Közös kép-hang erősítésű 1 kW-os, könnyen áthangolható adó ill. átjátszó minél egységesebb kivitelben.
- Az 1 - 10 - 100 W-os berendezéscsalád elemeinek lehetőleg változtatás nélküli alkalmazása.



SOMODI JÓZSEFNÉ DR.

Tanulmányait a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán végezte 1964-ben. 1973-ban rádióműsorszóró szakmérnöki oklevelet szerzett, 1975-ben pedig egyetemi doktori címet a TV adók differenciális fázisának témakörében írt dolgozatával. 1964 óta az Elektromechanikai Vállalat ill. az ezt átvett BHG fejlesztésén dolgozik. 1979 óta az aktív áramkörű berendezések osztályvezetője a vállalat adástechnikai fejlesztésén.

- A távvezérlés és az automatikus tartalékolás lehetősége.
- Jól szervizelhető, de minél kisebb méretű konstrukció.

A berendezés felépítése

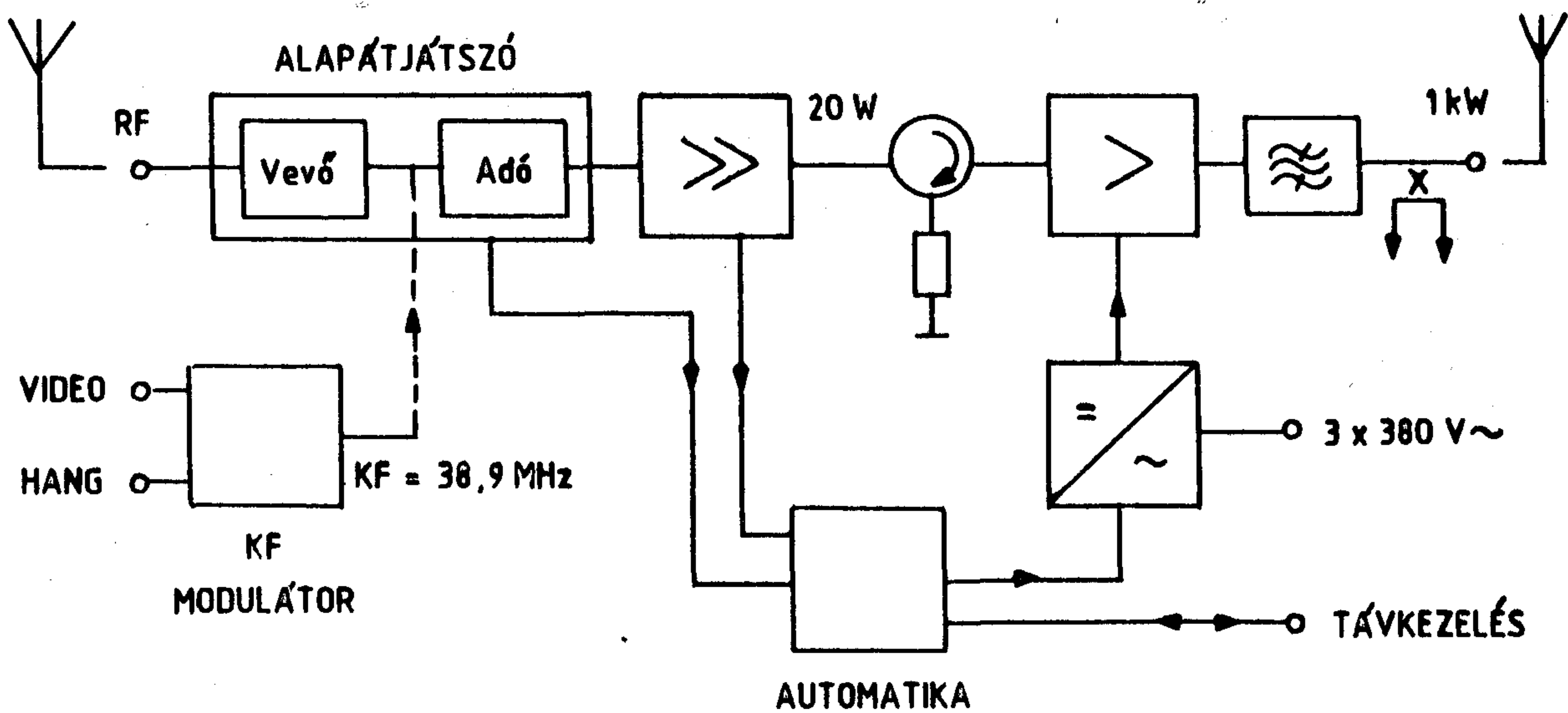
Az elvi felépítést nagyvonalúan az alábbi blokksema szemlélteti. (1. ábra)

Átjátszó kivitelben az u. n. alapátjátszó - mely korábban kialakított átjátszócsaládunk egyik önálló eleme - valósítja meg az antennáról való vétel funkcióit. Adó kivitelben a modulárisan kialakított alapátjátszó nem tartalmaz vevőrészt, ehelyett az adórész(konverter) középfrekvenciás bemenetére egy KF modulátor (a Híradástechnika Szövetkezet gyártmánya) csatlakozik, mely alapsávi jelekből alakítja ki a multiplex (közös erősitett, vivőre modulált kép- és hang) jelet.

Az adórész keverője és szélessávú A osztályú erősítője nagy linearitással állítja elő a néhány W szintű vívőfrekvenciás jelet. Ezt egy 50 W teljesítményre méretezett tranzisztoros fokozat - mely ugyancsak a kisteljesítményű berendezéscsalád eleme - kis torzítással, széles sávban erősíti a végfokozat kivezérléséhez szükséges szintre. (Az eddig említett meghajtó fokozatokról részletesebben olvasható az [1] és [2] irodalomban.)

A tranzisztoros erősítő jó lezárását és a tetróda felől esetleg visszajutó feszültség elleni védelmet segíti a két fokozat közé épített cirkulátor. A végfokozat tetródája ugyancsak A osztályban működik, földelt rácsú kapcsolásban. Bemeneti és kimeneti illesztő áramkörei a teljes UHF (IV-V) sávban való áthangolhatóságot biztosítják. A bemeneti illesztő áramkör állítható lépcsős transzformátor, a kimenet pedig kapacitív csatolású kétkörös rezgőkörön át vezeti az RF teljesítményt a terhelésre (antenna irányába). A primer anódkör a mindenkori csatornaközépi $\lambda/4$ -re hangolt

Beérkezett: 1990. I. 15. (#)



1. ábra. Blokkséma

H573-1

koaxiális rezonátor, mely mechanikusan jól illeszkedik a tetróda koaxiális felépítéséhez. A szekunder kör ugyancsak koaxiális rezonátor. A frekvenciamenet és a teljesítményleadás optimalizálása céljából mind a sávszűrő csatoló kondenzátora, mind a kicsatolás a terhelés felé állítható.

A cső és a rezonátor erőltetett léghűtést igényel, ezért levegőcsatlakozással rendelkezik az adón kívül elhelyezendő ventilátor számára. Biztonsági célból a hűtőlevegő sebességét és a végfokozatból kilépő levegő hőmérsékletét érzékelők figyelik, melyek a küszöbérték el nem érése ill. túllépése esetén a végfokozatot kikapcsolják.

A végfokozat erősítése kb. 17 dB. Ez és a meghajtófokozat kivezérelhetősége a csőöregedés során sokáig biztosít tartalékot a névleges kimeneti teljesítmény leadásához.

A végfokozatot követő sávszűrő hivatott a teljesítményerősítők által termelt és a végfokozat sávszűrője által nem eléggé elnyomott harmonikusok és kombinációs mellék hullámok további szűrésére. Az 5 körös Csebisev szűrőnek a csatornákra való hangolását lényegében a keresztági és csatoló kondenzátorok állításával lehet elvégezni, e célra kiképzett tengelyek segítségével. A szűrőnek IV. és V. sávi kivitele van. Alapcsillapítása 0,5 dB, zárótartománybeli csillapítása min. 32 dB, be- és kimeneti impedanciája igen jól közelíti az 50 Ohmot.

Végül az adó kimeneti jele még áthalad egy iránycsatolón, mely több kicsatoló ponton ad a haladó ill. a reflektált feszültséggel arányos jeleket ellenőrzési és védelmi célokra.

A tetróda 3500 V anódfeszültségét előállító tápegység háromfázisú hálózati transzformátor feszültségét egyenirányítja és szűri. Ez a tápegység a maga súlyos alkatrészeivel az adó legalsó részén, kigördíthető hegesztett vázszerkezetben helyezkedik el, a rendelkezésére álló teret sűrűn betöltve. A ferreozonanciás sta-

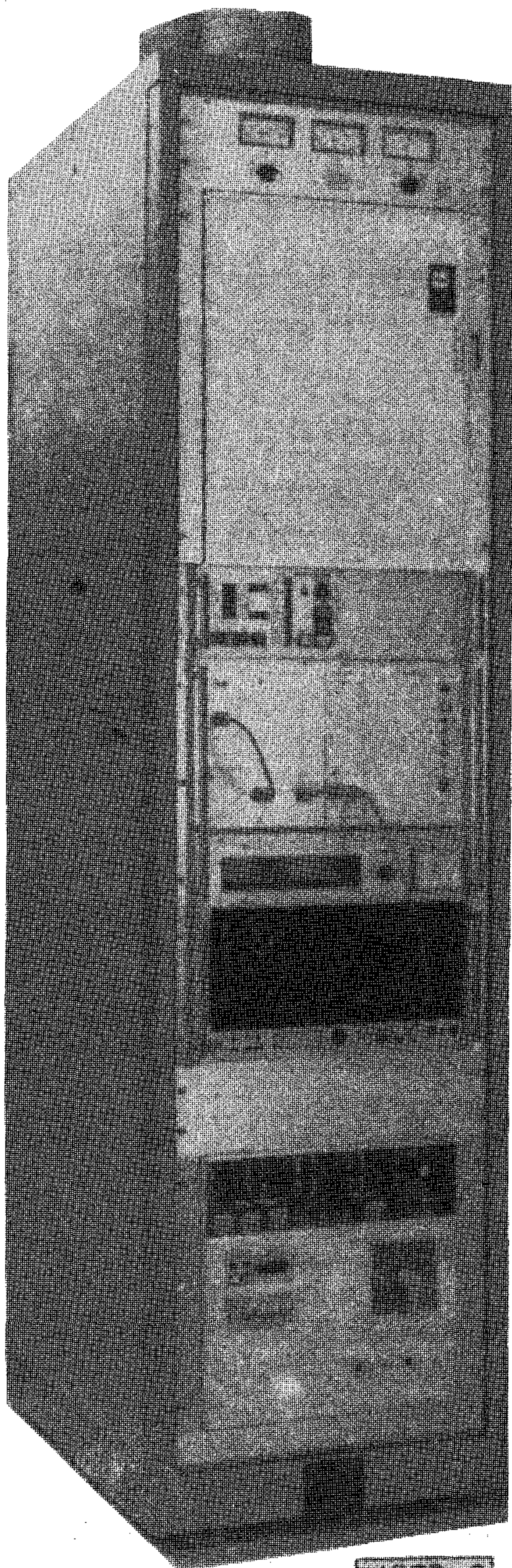
bilizálás elvén működő fűtőtápegység és az elektronikusan stabilizált rácstápegység a végfokozat közelében van a szekrénybe könnyen kivehető módon beépítve. Valamennyi tápfeszültség és -áram értéke előlapi műszeren leolvasható. Túláram esetén működésbe lép az illetékes védelem, és kikapcsolja a tápegységet. Anódtúláram esetén előfordulhat, hogy a túláramot pillanatnyi csőzárlat okozta, ezért ilyenkor a lekapcsolás nem végleges. egy visszakapcsoló áramkör háromszor újra indítja a lekapcsolt anódtápegységet, és csak ezután engedélyezi a végleges lekapcsolást. Ugyanez a visszakapcsoló automatizmus működik akkor is, ha a végfokozat kimenetén túl nagy a reflektált feszültség, ugyanis az antenna impedanciája néha valamely múlt környezeti hatásra csak átmenetileg romlik el.

A berendezés egyes tápfeszültségeinek be- és kikapcsolási sorrendjét a kezelői utasítások és a védelmi célú érzékelők (légsebesség, hőmérséklet, tápáramok, elillesztés) függvényében a Bekapcsoló automatika nevű fiókos egység vezérli. A sorrendiségen kívül biztosítja a szükséges késleltetéseket is (pl. 3 perc katódelfűtési idő kivárását, rövid hálózat kiesés áthidalását, teljesítménycsökkenés jelzés késleltetését). Átjátszó üzemben a vevőegységtől kapott információ (jel van/nincs) alapján adásszünetben automatikusan kikapcsolja a végfokozatot. (Ezt az előfokozatok belső automatikája is megteszi a tranzisztoros teljesítményerősítőkkel.)

A bekapcsoló automatika részletezett üzemállapot- és hibajelzést ad. Ezek segítségével egy meghibásodott egység könnyen behatárolható.

A bekapcsolt automatika távvezérelhető: impulzusként érkező távparancsokat fogad és tárol a be-kapcsolásra vonatkozóan, és távjelzéseket ad ki a berendezés állapotáról.

Az automatika lényegében a korábbi csöves adóinkban bevált nagy zavarvédelemű IC-s logikai áramköri egységeket tartalmazza, de néhány funkcióra az utóbbi



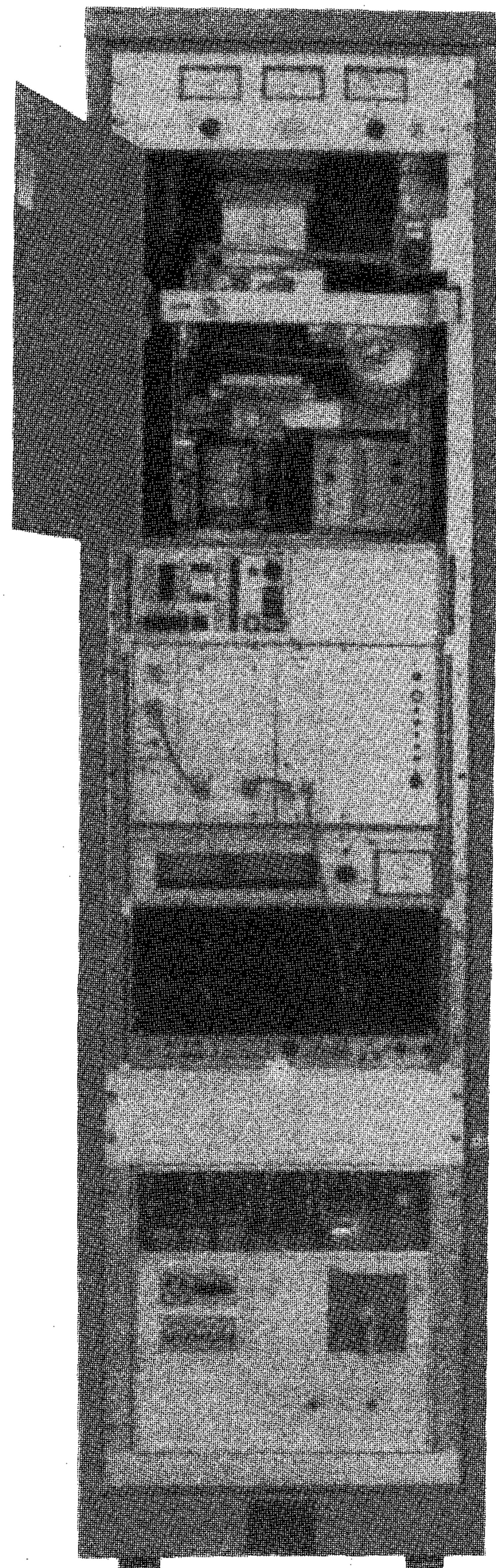
2. ábra. Átjátszó berendezés

időben kifejlesztett korszerűbb áramkört alkalmaztunk.

Az átjátszó kivitelű berendezés fényképét mutatja a 2. ábra. Látható, hogy az automatika fiók csak félig van kihasználva. A fiók másik felét fenntartottuk tartalékoló automatika részére. Ide igény esetén beépíthetők egy korábban kifejlesztett tartalékoló automatikánk ([3]) áramkörei.

A 3. ábra az átjátszó előlnézete nyitott végfokozat ajtóval. Alulról felfelé haladva az alábbi egységek láthatók:

– Ajtóval ellátott, kigördíthető hálózati feszültségelosztó és anódtápegység. Látható a kulcsos földelőkapcsoló, mely az ajtók nyitását a segédrácsfe-



3. ábra. A TV átjátszó előlnézete nyitott végfokozattal

szültség és az anódfeszültség meglétekor biztonságtechnikailag blokkolja. Egy üvegablakon át ellenőrizhető a földelőkapcsoló és a hálózati kapcsoló elemek érintkezőinek helyzete.

- KF modulátor helye vaklappal letakarva.
- Alapátjátszó, előlapján a teljesítményfokozatok disszipációs hőjét konvekciósan leadó hűtőbordákkal.
- Tranzisztoros teljesítményerősítő, alsó részén szellőzőráccsal, melyen át belső ventilátorok szívják a hűtőlevegőt az erősítőfokozatok és tápegységük hűtőbordáira.
- Bekapcsoló automatika.
- Végfokozat tere a függőleges tengelyű rezonáto-

rokkal, jobb alsó sarokban a kihúzható rácstápegységgel. A kimeneti szűrő és az iránycsatoló a látható egységek mögött helyezkedik el.

- Műszersáv, melyen fokozatkapcsolókkal lekérdezhetők a végfokozat áram-, feszültség-, teljesítmény- és hőmérséklet - adatai.

Az első ilyen átjátszót 1989 második felében telepítettük a Magyar Postánál. A berendezés Szegeden a III. sávban veszi a szentesi TV adó jelét (1. műsort), és a IV. sávban sugározza a város és vidéke felé.

Fő műszaki adatok

Bemenőjel	átjátszó esetén	0,2..20 mV _{eff}
	adó esetén	1 V _{cs-cs} ±6 dB videojel dBm±6dB hangjel
Kimeneti terhelés		50 Ohm
Megengedett állóhullámarány a teljesítmény leadásához		1,3
Intermoduláció 10:1 kép-hang teljesítményarányánál		≤-54 dB
Harmonikusok, mellék hullámok		≤-60 dB
Amplitúdófrekvenciamenet		magyar postai előírásnak megfelelő (ez egyike a legszigorúbb előírásoknak)

Csoport futásidőingadozás a képjel frekvenciasávjában	≤100 nsec
Jel/zaj a képcsatornában	≥40 dB
Nemlinearitás a képcsatornában	≤5 %
Differenciális fázis	≤±3°
FM zaj a hangcsatornában (adónál)	≤-50 dB
Nemlineáris torzítás a hangcsatornában (adónál)	≤1 %
Hálózati feszültség	3 x 380 V/220 V ±1 % 50 Hz
Teljesítményfelvétel	kb. 4 kVA
Környezeti hőmérséklet	+5...+35°C

IRODALOM

- [1] Szalai István: TV átjátszóberendezések meghajtó fokozata. Híradástechnika XXXVI. évf. 1985 2. szám
- [2] Somodi Józsefné: 100 W-os TV átjátszóberendezések új generációja. Híradástechnika XXXVII. évf. 1986 8. szám
- [3] Somodi Józsefné: Televízió adók passzív tartalékolási rendszere. Híradástechnika XXXI. évf. 1980 3. szám

SZEMLE

Összeállította: Gál Ferenc

Az Advanced Computer Pte Ltd szingapuri számítógépes cég 1.78 millió USD értékben szállít 800 db Multitech és Artech személyi számítógépet Lengyelországnak az év folyamán.

(Far Eastern Technical Review, 1988. január)

*

Franciaország távközlési kutatóintézete, a CNET bemutatta a "Visage" projekt keretében kifejlesztett képtelefonjainak első prototípusait. A "Visage" program célja: képátvitel megvalósítása integrált szolgáltatású digitális hálózatokon.

Franciaországban és az NSZK-ban 1992-ben kívánják bevezetni ezt a rendszert, amelynek első próbáit

1987 végén kezdték a franciaországi Bretagne-ban. A szokásos telefonvonalakon 64 kbit/s sebességgel visznek át adatokat vagy digitálissá alakított képet (a beszélgetési időn kívül).

Analóg átvitel esetén a képinformáció átvitele 2000 telefonvonalnyi átviteli sáv szélességet igényelne, itt viszont egyetlen vonal áll rendelkezésre. A megoldás: a beszéd 9... 10 s-od szüneteltetésével (ennyi idő szükséges egy kép átviteléhez) állóképet visznek át a beszélőpartnerről (miniatűr kamera és kb. 10 cm átmérőjű színes képernyő segítségével).

A rendszert professzionális alkalmazásokra is szánják: adatbankokhoz és a többi terminálkhoz lehet kapcsolódni vele. Konferenciakapcsolással megbeszélések tartására is alkalmas.

(La Recherche, 1987. december – OMIKK Mikroelektronikai Gyorstájékoztató, 1988/5.)



**BERUHÁZÁS HELYETT –
KÖLCSÖNÖZZÖN MŰSZERT**



csak egy telefon: 181-0903

ÉS MÁRIS hozzájuthat a legkorszerűbb precíziós műszerekhez! **MEGTÉRÜL** A **KÖLCSÖNDÍJ**, mert: a megfelelő időszakban rendelkezésre álló, **MÉRÉS AUTOMATIZÁLÁSRA** 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, analizátorok, mérésadatgyűjtők, regisztrálók, analitikai-környezetvédelmi műszerek, rendszervezérlők, stb.

ÁLL AZ ÖN RENDELKEZÉSÉRE.

Fogyóanyag, tartozék-pótlás ugyancsak forintért!

LÍZING LEHETŐSÉG: egyes műszer vagy számítógép típusokra!

SZAKTANÁCSADÁS – HÁZHOZSZÁLLÍTÁS – BEMUTATÁS!

KÉRJE INGYENES KÖLCSÖNMŰSZER KATALÓGUSUNKAT!

FELVILÁGOSÍTÁS, ELŐJEGYZÉS, ÜGYINTÉZÉS: 181-0903 vagy 166-2366/176 telefonszámokon.



**MTA MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI
SZOLGÁLAT MŰSZERKÖLCSÖNZÉSI FŐOSZTÁLY**
Budapest XI., Szakasits Á. út 59–61. I. em. 107. szoba
H-1502 Budapest, Postafiók 58

Regiszterközi jelzésváltás megvalósítása EP típusú távbeszélő központokban

DR. BARTOLITS ISTVÁN – REKENYI GYÖRGY
– SZTAICS ÁKOS – VÉTEK ISTVÁN
BHG Fejlesztési Intézet

Összefoglalás:

Az EP alközpontcsalád fokozatos elterjedése több felhasználó részéről vetette fel azt az igényt, hogy a központok hálózati együttműködésre is alkalmasak legyenek. Mivel mind a hazai zártcélú hálózatok, mind a nyilvános postai hálózat az R2-MFC jelzésrendszer megfelelően adaptált változatát használja, így alapvető kérdéssé vált a regiszterközi jelzések kezelését végző áramkörök és vezérlő szoftver modulok egységes kialakítása. Jelen cikk a BHG Fejlesztési Intézetében kifejlesztett áramkörök felépítését, alapvető paramétereit ismerteti. Körvonalazza a vezérlő szoftver elvi struktúráját az EPF típusú zártcélú hálózati végközpontokban és az ER256 nyilvános postai rurálközpontban. Végezetül bemutatja a kártyák tesztelésére, mérésére kidolgozott rendszert.

Bevezetés

Az EP alközpontcsalád [1, 2] kifejlesztése és fokozatos elterjedése természetszerűleg vetette fel a család továbbfejlesztését oly módon, hogy a központok különféle hálózatokban végközpontként is alkalmazhatók legyenek. Ehhez az alközponti egységválasztékot ki kellett bővíteni azokkal a funkcionális egységekkel, amelyek a hálózatbeli együttműködést biztosítják. Mivel mind a hazai zártcélú hálózatok, mind a nyilvános postai hálózat túlnyomó részben AR központokat alkalmaz, így az egyik legelterjedtebb együttműködési forma jelenleg az R2-MFC jelzésrendszer. Jelen cikkben ennek a jelzésrendszernek a regiszterközi jelzései-vel és azok hardver ill. szoftver megvalósításával foglalkozunk.

Regiszterközi jelzések

Az R2-MFC jelzésrendszer a jelzések két jól szétválasztható fajtáját használja: a vonaljelzéseket és a regiszterközi jelzéseket. A vonaljelzéseket a trónkcsatlakozó áramkörök váltják egymással, feladatuk a hívás felügyelete a lefoglalástól egészen a bontásig. A regiszterközi jelzések a választás kezeléséhez szükséges számjegy, kategória és egyéb információk kódolt átvitelére szolgálnak. A jelzésrendszer - hívás felépülésének irányához viszonyítva - előre és hátra irányú jelzéseket tartalmaz, melyeket kényszerkapcsolatú üzemmódban, "kettő a hatból" kódrendszerrel valósítunk meg. Ez 15-15 frekvenciakombinációt jelent, az 1. táblázatnak megfelelően.

Beérkezett: 1989. július 2. (#)



DR. BARTOLITS
ISTVÁN

Villamosmérnöki oklevelét 1978-ban, híradástechnikai szakmérnöki oklevelét 1980-ban szerezte a Budapesti Műszaki Egyetemen. "Többprocesszoros rendszerek és alkalmazásuk a távközlésben" című doktori disszertációját 1983-ban védte meg. A BHG Híradástechnikai Vállalat Fejlesztési Intézetének dolgozója, 1987 óta a Software Fejlesztési Osztály vezetője. 1985 óta a HTE BHG Üzemi Csoportjának titkára. Szakmai területe: elektronikus tároltprogram vezérlésű telefonközpontok programrendszerének fejlesztése.



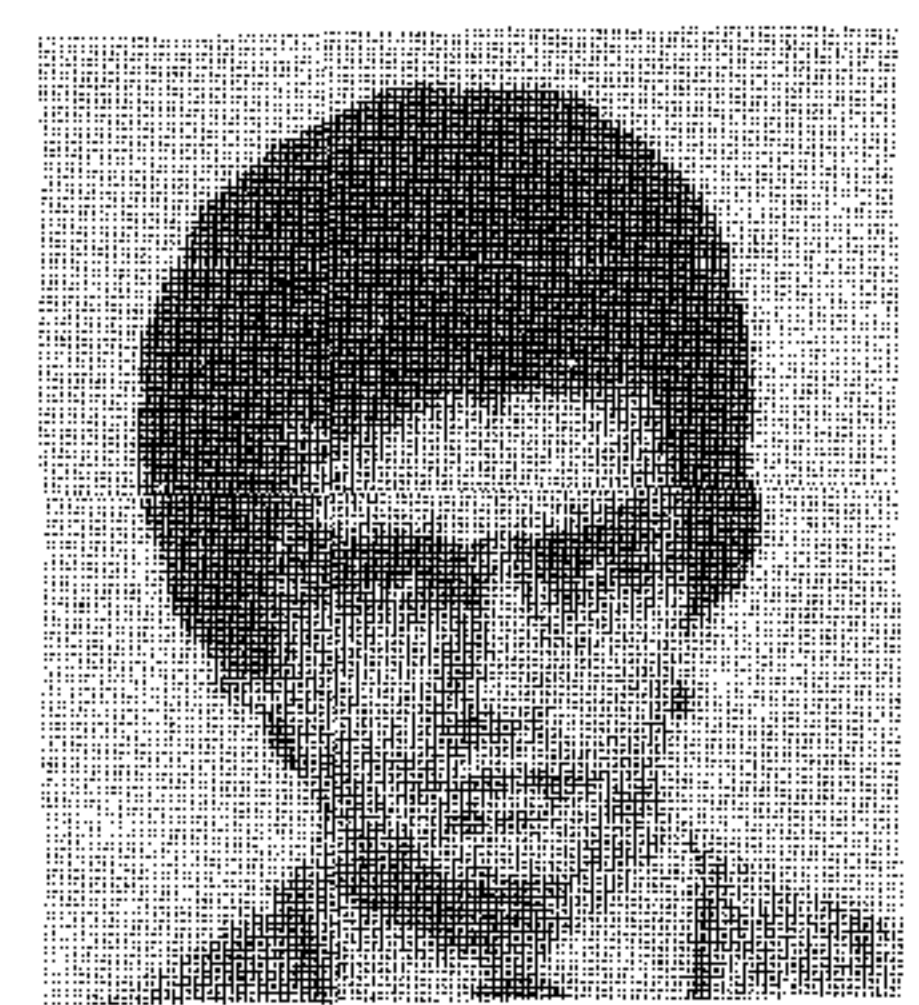
SZTAICS ÁKOS

A BME Villamosmérnöki Kar Híradástechnika Szakán végzett 1976-ban. A BHG Híradástechnikai Vállalat Fejlesztési Intézetében fejlesztőmérnökként dolgozik a Hardware Osztályon. Tárolt programvezérlésű távbeszélő központok interfész áramköreinek fejlesztésével foglalkozik.



REKENYI GYÖRGY

A győri Széchenyi István Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskola Vezetékes Távközlési Szakán végzett 1984-ben. A BHG Híradástechnikai Vállalat Fejlesztési Intézetében csoportvezetőként dolgozik a KFFO-I Labor Osztályon.



VÉTEK ISTVÁN

Villamosmérnöki és híradástechnikai szakmérnöki oklevelét 1980-ban illetve 1982-ben szerezte a Budapesti Műszaki Egyetemen. A BHG Híradástechnikai Vállalat dolgozója, digitális kapcsolóberendezések PCM perifériáinak fejlesztésével foglalkozik.

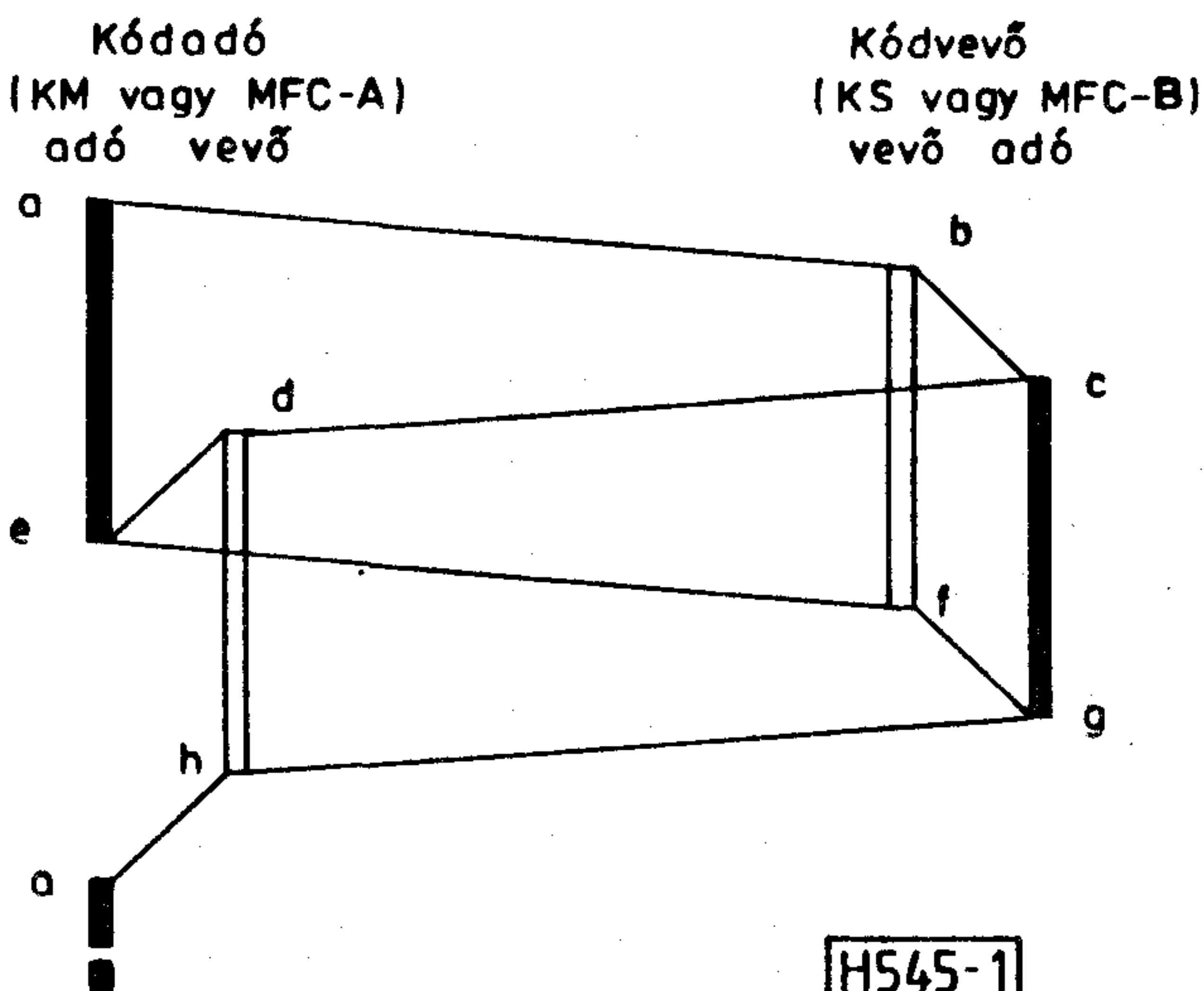
Az MFC jelkombinációk frekvenciái

		Frekvenciók Hz-ben					
Előre	Hátra	1380	1500	1620	1740	1860	1980
1		x	x				
2		x		x			
3			x	x			
4		x			x		
5			x		x		
6				x	x		
7		x				x	
8			x			x	
9				x		x	
10					x	x	
11		x					x
12			x				x
13				x			x
14					x		x
15						x	x

H545-1T

Az előre és hátra irányuló jelek átvitelét a kényszerkapcsolatú mechanizmus szabályozza, amely az alábbiak szerint működik.

- A kódadó elkezd a folyamatos "előre" irányú jel frekvenciakombinációjának adását.
- A kódvevő felismeri az "előre" irányú jel mindkét frekvenciáját.
- A kódvevő elkezd a folyamatos "hátra" irányú kódjel frekvenciakombinációjának adását.
- A kódadó felismeri a "hátra" irányú jel mindkét frekvenciáját.
- A kódadó megszakítja az "előre" irányú jelet.
- A kódvevő felismeri, hogy az "előre" irányú jel mindkét frekvenciája megszűnt.
- A kódvevő megszakítja a "hátra" irányú jelet.
- Amikor a kódvevő észleli, hogy a "hátra" irányú jel mindkét frekvenciája megszűnt, áttérhet a következő "előre" irányú jel adására.



H545-1

1. ábra. A kényszerkapcsolatú jelzsváltás folyamata

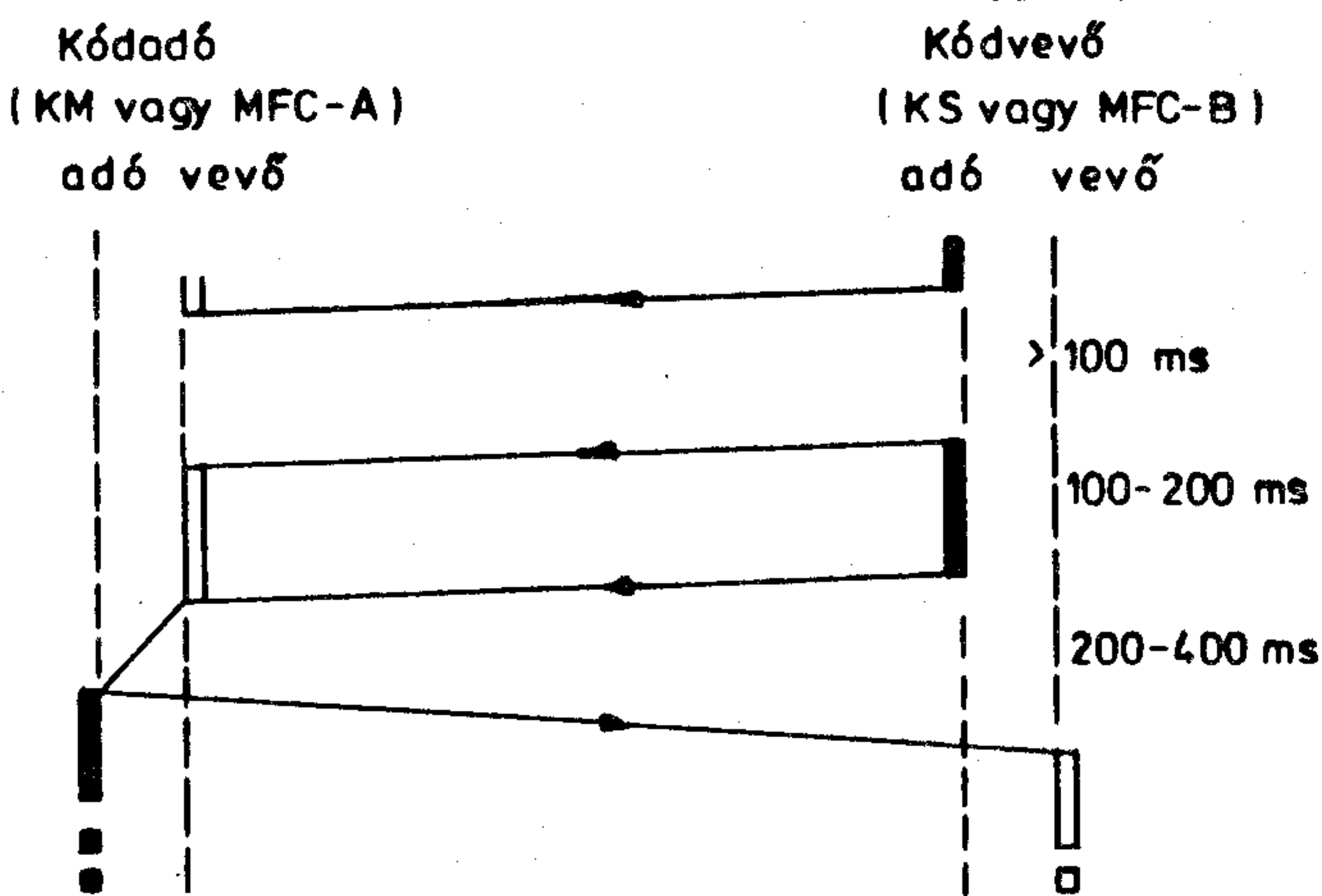
A kényszerkapcsolatú jelzsváltást az 1. ábra szemlélteti.

A kényszerkapcsolatú mechanizmus működéséből következően az előre ill. hátra irányú jelnek nincs adott hosszúsága, azt a kódadók, kódvevők felélési ideje, a terjedési idő és a központok reakciósebessége határozza meg. Az EP központok esetében a kényszerkapcsolat folyamata időzítésekkel védett. Az időzítések MFC-A kódadó esetén az a. és e. ponton, MFC-B kódvevő esetén a c. és g. ponton indulnak újra. Az időzítések lejártá a kényszerkapcsolatú jelzsváltás elvének megsértését jelenti és a kapcsolat bontását vonja maga után. Bizonyos körülmények között szükséges lehet hátra irányú jel küldése olyan esetben is, amikor előre irányú jel nincs a vonalon. Ekkor a kényszerkapcsolat mechanizmusa működésképtelen, ilyenkor a hátra irányú jelet meghatározott ideig impulzus formában küldjük vissza.

Az impulzus formájú jelátvitelnél a következőket kell betartani:

- Az utolsó hátra irányú jel vége és az impulzus formájú jel megkezdése közötti minimális késleltetésnek 100 ms-nak kell lennie.
- Az impulzus időtartama 150 ± 50 ms.
- Egy impulzus formájú hátra irányú jel vételének a vezérlő regiszter kódadójában az esetleg megkezdett előre irányú jel azonnali megszakadását kell előidéznie.
- Az impulzus formájú hátra irányú jel kezdetétől mért 300 ± 100 ms védelmi idő alatt a kódvevő semmiféle előre irányú jelet nem fogadhat el.

Az impulzus formájú jelzést a 2. ábra szemlélteti. Az EP központoknál a kényszerkapcsolat felfüggesztése után egy hosszabb időzítés védi az MFH-A áramkört arra az esetre, ha az impulzus formájú jel nem érkezne meg. Az impulzus hosszúságát 10 ms-os pontossággal tudjuk mérni, a felismerés alsó küszöbe 80 ms, de ez az érték az adatbázisban állítható az MFH-áramkörök felélési idejének függvényében.



2. ábra. Hátra irányú impulzus formájú jelátvitel

H545-2

A teljes előre irányú kényszerkapcsolatú jelzesciklus időbeli specifikációját a CCITT Q 457 ajánlása tartalmazza. Az R2 regiszterközi jelzésrendszer valamely változatát többféle, hálózatban elhelyezett EP központ is használja, mint pl. az EPK128, EPF128, EPK512, és az EPF512 hálózati végközpontok valamint az ER256 közepes kapacitású rurál végközpont. Ezekben a központokban az MFC-A, MFC-B adó-vevő berendezések közötti jelzészváltás az MFH-A, MFH-B kétfrekvenciás jeladó-vevő áramkörök segítségével valósul meg. A jelvétel biztonsága érdekében a többfrekvenciás jelvevő és jeladó (MFC-A/B) berendezések szintjére, időkövetelményeire és zavarvédelmére is nemzetközi előírásokat dolgoztak ki. A CCITT Q454 és Q455 ajánlásában előírt követelmények rövid összefoglalása a következő:

ADÓ RÉSZ

- Az előre és hátra irányú frekvenciák változása nem haladhatja meg a ± 4 Hz-et a névleges értékhez képest
- Adási teljesítményszint: $-8\text{dBm} \pm 1\text{dB}$
- A jelkombináció frekvenciáinak szintkülönbsége $\leq 1\text{dB}$
- A jelfrekvencia-szivárgás szintje (a szivárgási áram összteljesítménye). Legalább 50dB -el kisebb mint egy jelfrekvencia névleges szintje, ha nincs adás

Legalább 30dB -el kell bármelyik jelfrekvencia szintje alatt lennie, amikor többfrekvenciás jelkombináció adása folyik; minden egyes szivárgási áramnak legalább 34dB -el kell bármelyik jelfrekvencia szintje alatt lennie.

- Harmónikus torzítás és intermoduláció hatására keletkező összes, a $300\text{-}3400\text{ Hz}$ -es sávon belül frekvencia összteljesítmény szintjének legalább 37dB -el az egy jelfrekvencia szintje alatt kell lennie.
- Időtűrések: két frekvencia adásának kezdete közötti időintervallum $< 1\text{ msec}$

A megszűnések közötti időintervallum $< 1\text{ msec}$

VEVŐ RÉSZ

- érzékenységi tartomány: -35dB és -5dB közötti
- $T_O + T_R \leq 70\text{ msec}$
 $(T_O + T_R) \leq (T_O + T_R) + 5\text{ msec}$
 Ahol T_O -ra két frekvencia érkezése és felismerése közötti idő
- T_O -a két frekvencia időeltolódással kerül a bemenetre; a második érkezése és felismerése közötti idő
- T_R és T_R -elengedési idők (a jel megszűnése és a jelkombináció vége felismerése közötti idő)
- T_R -nél a két frekvencia nem egyszerre szűnik meg.
- Vizsgáló jelkombináció (amelyet venni kell) A jelkombináció 6-ból 2 kódban érkezik
 $f = \pm 10\text{Hz}$ mindkét frekvenciára.

Abszolút teljesítmény szint -5 és -35 között (mindkét frekvenciára)

A két frekvencia közötti szintkülönbség szomszédos frekvenciákra legfeljebb 5dB , nem szomszédos frekvenciákra max. 7dB

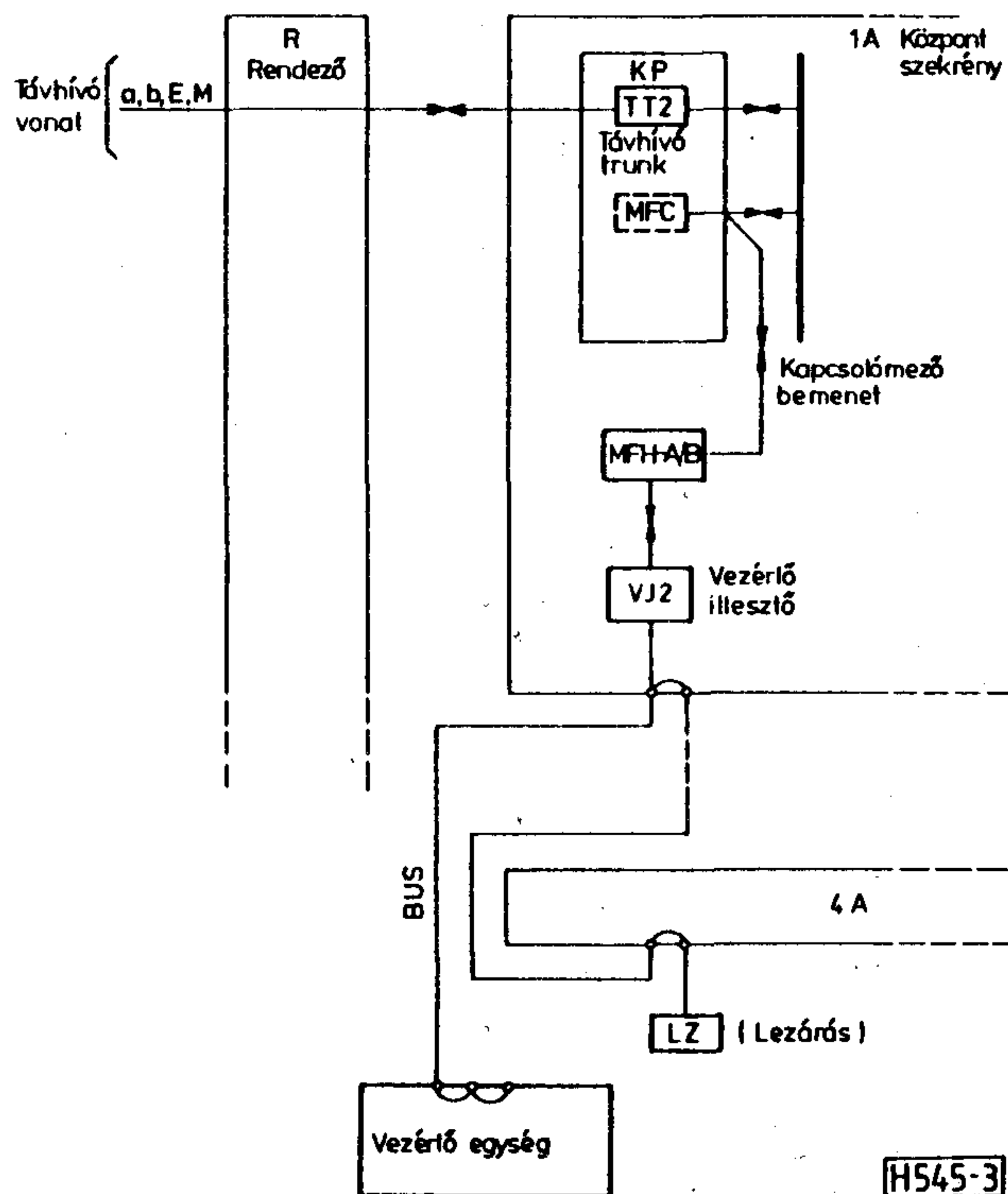
Zavaró frekvenciák (amelyet nem szabad venni)

- A 6 dB frekvencia közül egy vagy több, max. -55dBm teljesítmény szinttel, ha nincs vizsgáló jelkombináció.
- A $6\text{-}2$ frekvencia közül egy vagy több, min. 20 dB teljesítmény szinttel a vizsgáló jelkombináció szintje alatt.
- A $300\text{-}3400\text{ Hz}$ sávban -42dB szintű egyetlen vagy két tiszta szinuszjel tetszőleges kombinációja.
- 5 dBm szintű két tiszta szinuszjel tetszőleges kombinációja
 - hátra irányban az $1300\text{-}3400\text{ Hz}$ -es sávban
 - előre irányban a $3130\text{-}3400\text{ Hz}$ és a $330\text{-}1150\text{ Hz}$ -es sávban
- Kéthuzalos esetben a legnagyobb szintű adás.
- Ha az adott jelkombináció -5dBm -et nem haladja meg, és 7msec -nél rövidebb. Az adott jelkombináció két frekvenciájának szintkülönbsége $> 20\text{dBm}$.

HARDVER MEGVALÓSÍTÁS

A bevezetőben ismertetett követelmények egy részét az MFH-A és MFH-B jelű (MFC hibrid változat) kártyákon szerelt áramköri elemekkel teljesítjük, más részét az EP központok tároltprogram vezérlésének segítségével biztosítjuk.

Az áramkörök működési környezetét a 3. ábrán az EPF128 központ egyszerűsített blokkvázlata mutatja



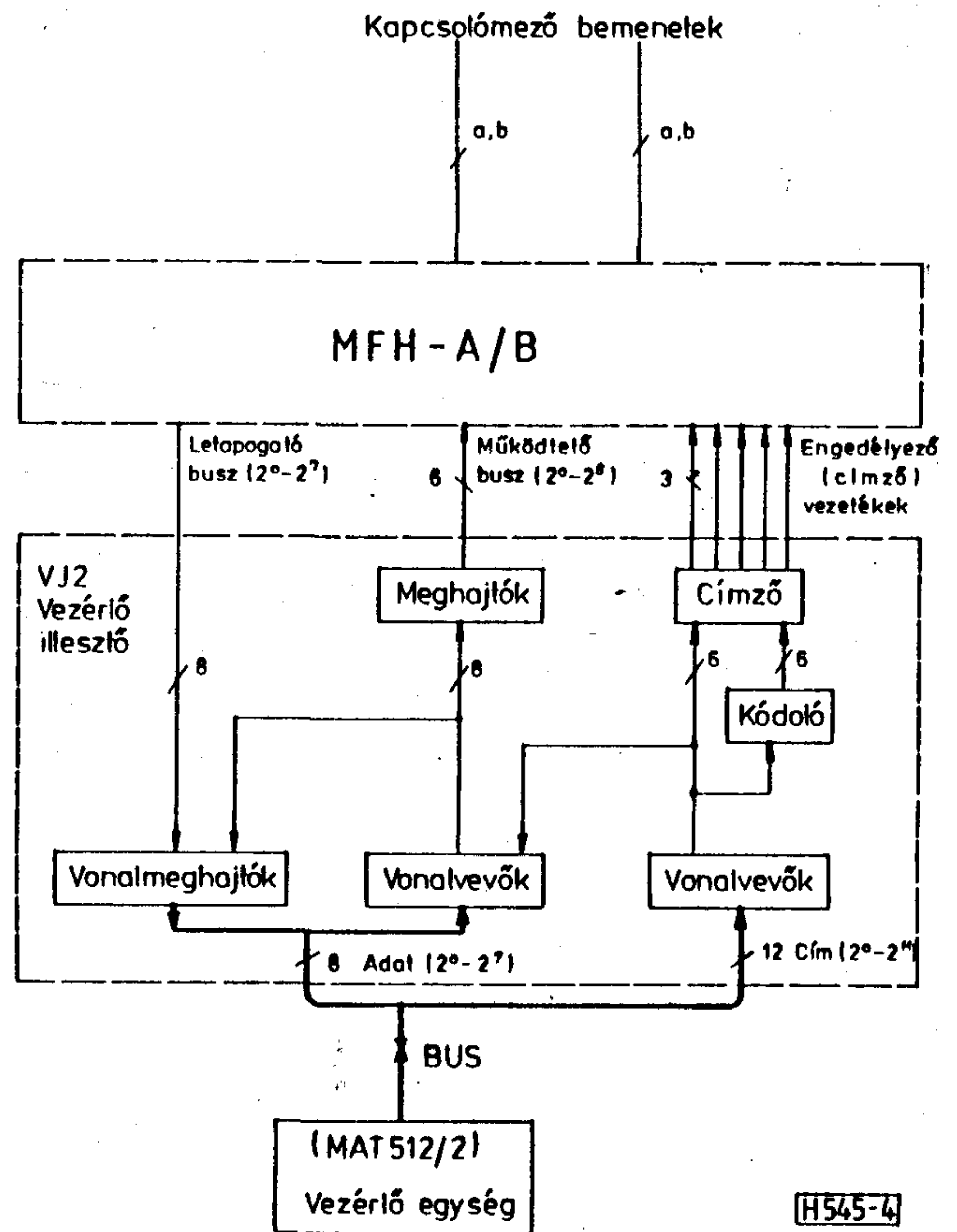
3. ábra. Az MFH áramkör rendszerszintű beillesztése az EPF 128 központba

[3]. Az MFH-A/B kódadó-vevő áramkör a távhívó vonalhoz (az előre irányú regiszterhez) a kapcsolómezőben felépített úton és a KP közös panelon elhelyezett TT2 jelű távhívó trónkón keresztül csatlakozik. A vezérlő egységgel a kapcsolatot a VJ2 vezérlő illesztő áramkör biztosítja. A 6-ból 2 kód kiadását a vezérlő egység a működtető busz 2^0-2^5 bitjén kiadott utasítással és az MFH-A/B áramkör címzésével indítja (4. ábra). A beérkező kódot az MFH-A/B TTL szintű jelekkel alakítja és a megfelelő címimpulzus hatására a letapogató busz 2^0-2^7 bitjére továbbítja. Így egy kényszerkapcsolatú jelzesciklus a vezérlő számára MFH-B áramkört feltételezve (bejövő oldal), letapogatásból (8 bites kód bevételezése, kiértékelése), működtetésből (6 bites kód kiadása) és ismételt letapogatásból (mikor lesz "0" a 8 bites kód), majd újbóli működtetésből (a "0" értékű kódszó a kétfrekvenciás jelzést leállítja) áll. Az MFH-A/B nyákok blokkvázlata az 5. ábrán látható. Teljes kiépítés esetén egy nyomtatott áramkört lapon (320x220 mm) két db adó és két db vevő egység található. Először vizsgáljuk meg az MFH kártyák kódadó egységét.

MFC KÓDADÓ-EGYSÉG

Az előző generációs MFC adók konstruálása során szinte leküzdhetetlen problémát jelentett az egyes csatorna oszcillátorok frekvenciájának tartása a szigorú specifikációk által rögzített szűk sávban. Az újabb berendezésnél ezért a tervezés egyik fontos szempontja volt az LC ill. RC oszcillátorok helyett egy olyan áramkör alkalmazása, amely - lehetőleg egyetlen - kvarckristály stabil rezgéséből származtatja az összes szükséges frekvenciát. Közvetlenül adódó megoldás a frekvencia-szintézer elv, egy általánosan használt kristály (pl. 3.57 MHz) használatával. A programozható osztók kimenetein a D-A átalakítás előtt még tetszőleges digitális aritmetikai műveleteket is végezhetünk (pl. összeadást a két frekvencia együttes jelenlétéhez). Pontosan így működnek a DTMF telefonkészülékek integrált áramkörei is [9]. De éppen ezen a példán láthatjuk a megoldás két hátrányát is. Egyrészt az egyes frekvenciák különböző mértékben eltérnek a megkívánt értékektől (ettől persze még teljesítik a százalékban - és nem abszolút értékben - maximált frekvenciaeltérési specifikációt). Másrészt a D-A kimenetén a jelalak erősen "lépcsős", ez pedig csak akkor engedhető meg, ha a torzítással szemben nincsenek komoly elvárásaink. Ezért inkább a digitális frekvencia-generátorok általános megoldását választottuk. Ehhez először is egy rögzített mintavételezési idejű, nagy felbontású, D-A átalakítókkal, szűrőkkel, órajel-generátorokkal stb. támogatott digitális rendszerre van szükség. Ez pedig magától értetődően vezetett két fejlesztési téma, az MFC és a PCM project találkozásához.

1. Határozzuk meg azt a frekvenciát, amelynek valamennyi adni kívánt frekvencia egész számú több-



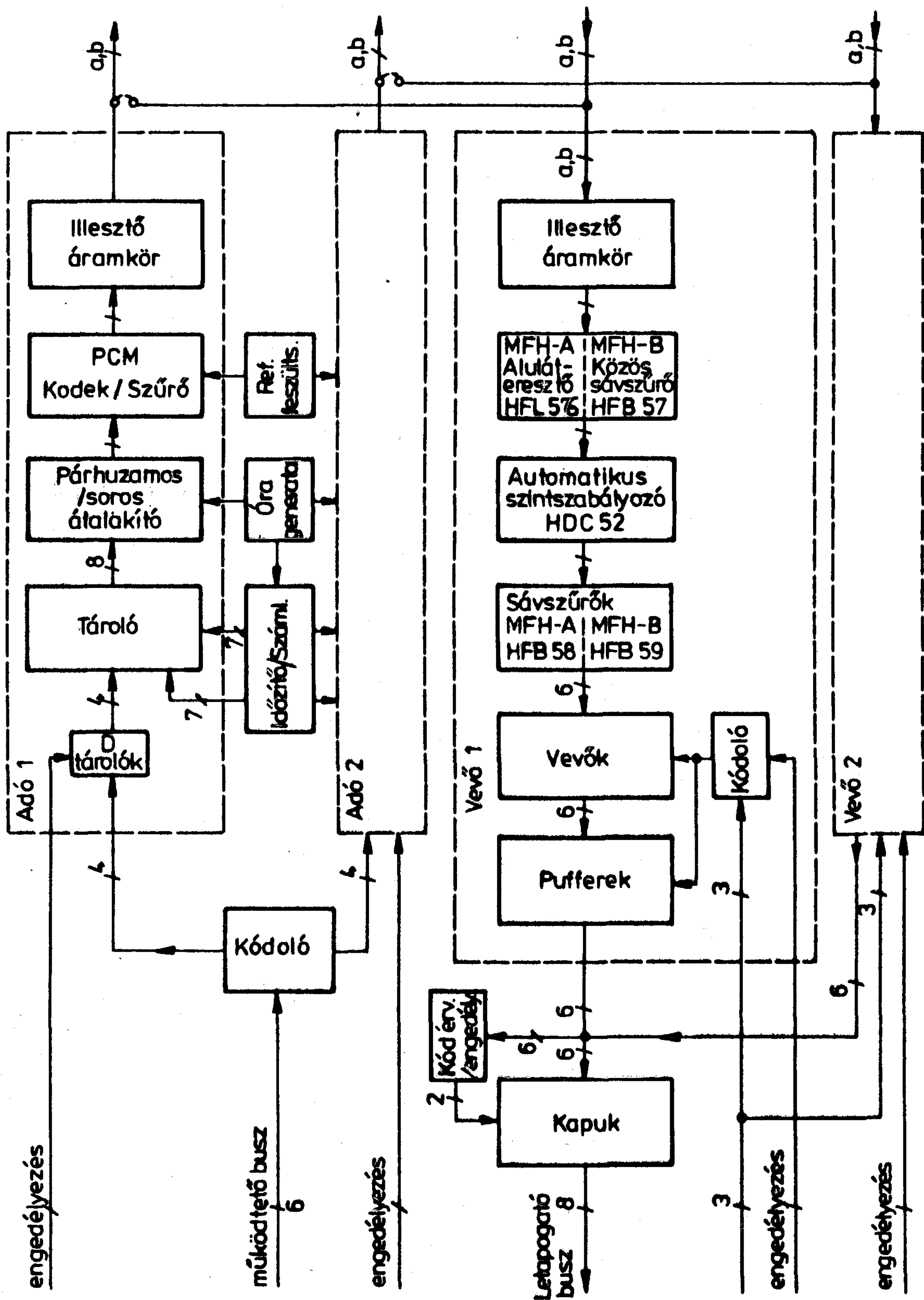
4. ábra. Az MFH áramkör illesztése a vezérlő buszon

szöröse, továbbá maga a mintavételi frekvencia is az. Ez esetünkben 20 Hz.

- Határozzuk meg az alapfrekvencia egy teljes hullámának leírásához szükséges mintaszámot. Esetünkben $N = 8 \text{ kHz} / 20 = 400$.
- Számítsuk ki - az adott digitális rendszer kvantálási szabályainak és a szükséges amplitudónak - figyelembevételével az egyes mintákat és helyezzük el sorban egy memóriában. Azaz az i -edik sorban:
$$m_i = Q[A \sin(2 \pi f i T + \varphi)] \quad i = 0, 1, \dots, N-1$$

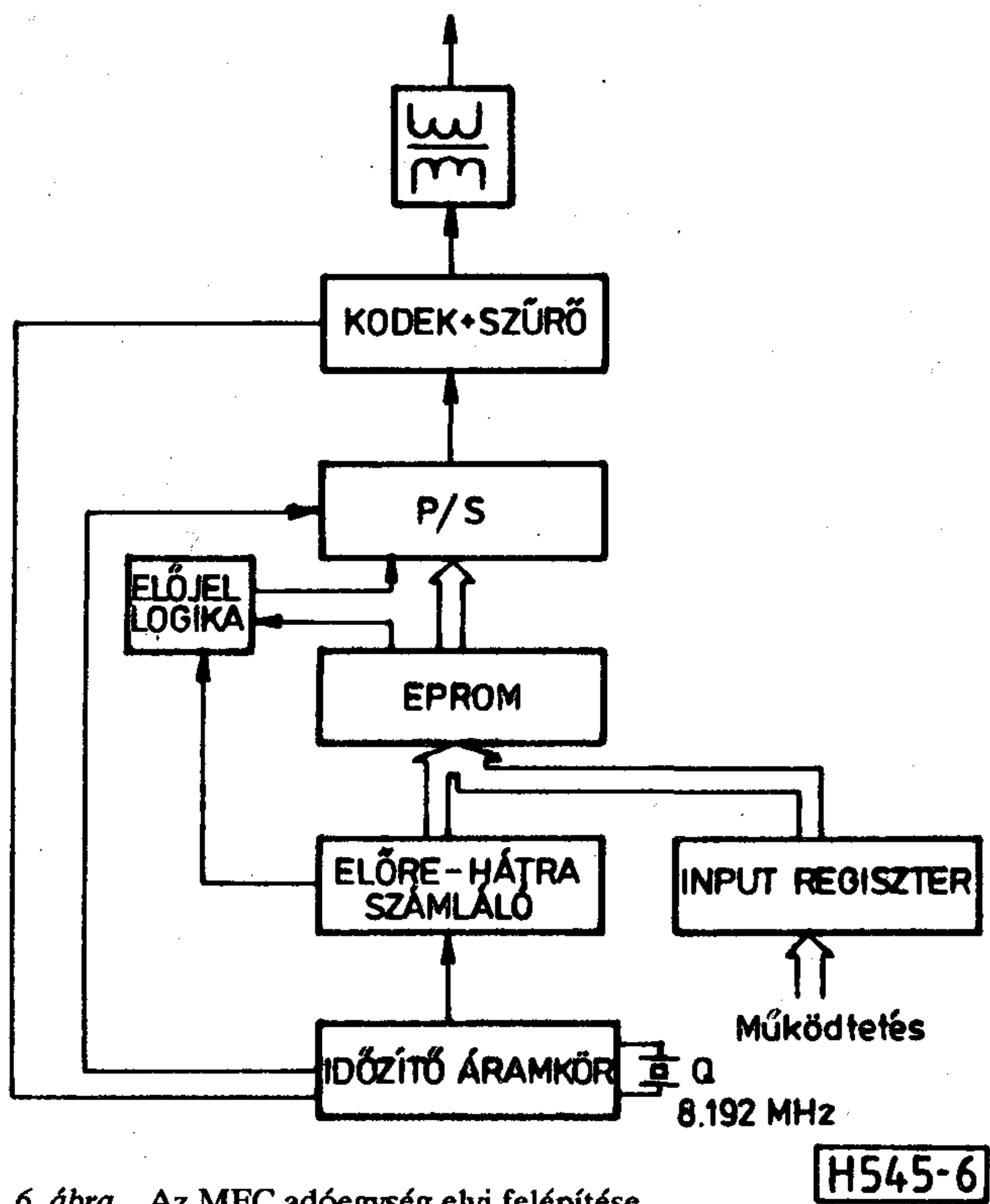
érték található. Itt a Q a kvantálási operátor, A az amplitudó, f az alapfrekvencia, T a mintavételezési idő.

- Nyilvánvaló, hogy ezt a tárolót egy 0-tól $N-1$ -ig ciklikusan működő számlálóval címezve, az adatkiemenetre kapcsolt D-A átalakítón az alapfrekvenciát kapjuk. Ugyancsak nyilvánvaló, hogy formálisan a kiolvasási lépésköz változtatásával, valójában a minták sorrendiségének átrendezésével tetszőleges többszörös frekvencia, illetve a minták előzetes összeadásával a többszörös frekvenciák lineáris kombinációja is előállítható.
- Ha N 2-vel illetve 4-gyel osztható, akkor az is belátható, hogy a kiszámított mintaszámnak fele, illetve negyede is elegendő a szinuszhullám szimmetriatulajdonságai miatt. Ilyenkor viszont választása kritikus, gondoskodni kell továbbá az előjelinverzióról, negyed mintaszámnál a számláló le-fel üze



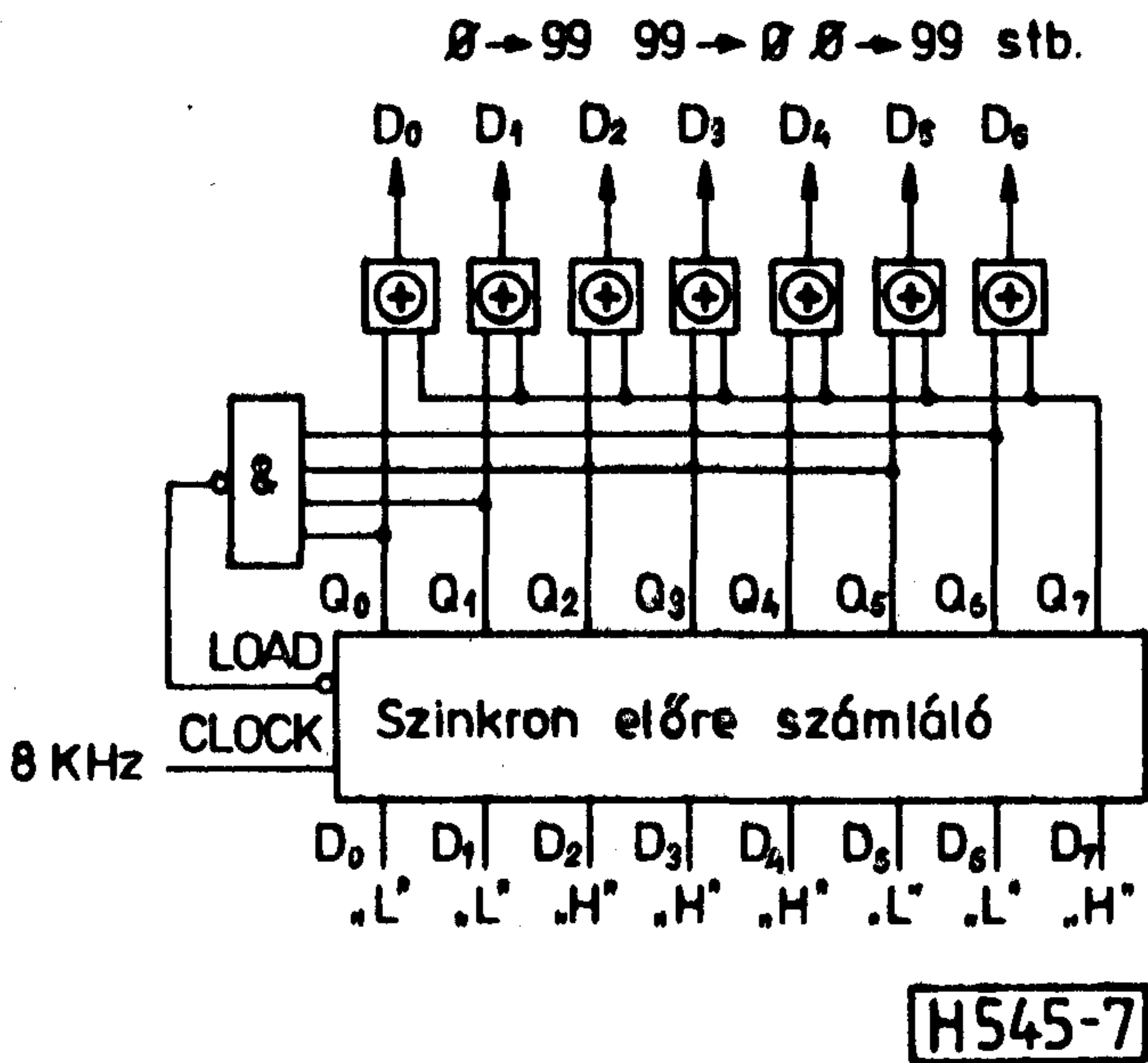
H545-5

5. ábra. Az MFH A/B áramkör blokkvázlata



6. ábra. Az MFC adóegység elvi felépítése

H545-6



7. ábra. Az EPROM minták kiolvasását vezérlő számláló

H545-7

méről is. Esetünkben $\varphi = \pi/N$ választással és a számláló

0 - 99; 99 - 0; 0 - 99 stb.

típusú működtetésével dolgozhatunk. Előjelinverziót kell be, illetve kikapcsolni minden második számlálási irányváltásnál.

A 6. ábrán látható struktúra kínálja, hogy többcsatornás berendezésekben csak a KODEK+SZŰRŐ multiplikálható, a többi egység többszörösen kihasználható. Így akár egy 32 csatornás MFC adóhoz is elegendő egyetlen 2716 típusú EPROM a minták tárolásához.

Ugyanis a 15 lehetséges frekvenciakombináció egyenként 100 bájtot foglal csak el és további 100 bájtot kell a jelszünethez (üres csatorna minták). Az EPROM tartalmát egyébként egy, a PFR (Program Fejlesztő Rendszer) fejlesztőrendszeren futó program generálja és azonnal be is égeti.

Az előírt szekvenciában működő számlálóra a gyakorlatban a 7. ábrán látható megoldást választottuk. A kiadandó kód kiválasztását a vezérlő egység a VJ2 áramkörön keresztül a működtető adatbusz $2^0 - 2^5$ bitjén vezérli, a két PROM-ból álló kódoló áramkör segítségével (A kódoló áramkör az előző generációs MFC áramkörökkel történő szoftver kompatibilitás miatt szükséges).

MFC KÓDVEVŐ EGYSÉG

Az adóhoz hasonlóan, az aktív RC elemekből felépített vevő [7, 4] beállítása ill. a specifikáció teljesítése, főleg a széles vételi szinttartomány miatt nagy nehézségeket okozott. Magától értetődött volna tehát egy digitális vevő alkalmazása is. Erre azonban a fejlesztés kezdetekor nem nyílt lehetőség a szükséges áramkörök ára és beszerezhetősége miatt. Ezért olyan utat választottunk, amely segítségével a jelvevőre vonatkozó előírások teljesíthetők és beállításra sincs szükség. A megoldás a REMIX által kifejlesztett hibrid IC-k alkalmazása. A vevő egység analóg részében az egyes funkciókat speciális hibrid áramkörökkel valósítottuk meg. Az a, b ágra beérkező kétfrekvenciás jel (5. ábra) leválasztó kondenzátorokon átkötéssel beállítható csillapító tagokon és egy transzformátoron keresztül a bemeneti aluláteresztő (MFH-A/HFL56) ill. a közös sávszűrőre (MFH-B/HFB57) kerül. Ennek kimenetéről a jel a HDC52-vel realizált automatikus szintszabályzóra jut. Az AGC kimenete az egyéni sávszűrőkre csatlakozik (MFH-A esetén az egyes szűrők típusjele HFB58, a vételi frekvenciák 1140-540 Hz közöttiek, MFH-B esetén a típusjel HFB59, a vételi frekvenciák pedig az 1380-1980 Hz-es tartományba esnek). A hat sávszűrő kimeneti jele vonalvevőkből és monostabil multivibrátorokból felépített vevő áramkörre jut. A vételi érzékenységet egy referencia feszültséget előállító ellenállásosztó változtatásával állítani lehet. Ha a beérkező jelfrekvencia szintje nagyobb a beállított referenciafeszültségnél, akkor a vonalvevő áramkörök kimenetén négyszögjel jelenik meg, melynek frekvenciája megegyezik a beérkezett jel frekvenciájával. A négyszögjelek az újraindítható monostabil multivibrátorokra kerülnek, melyek időzítését úgy állítottuk be, hogy a beérkező legkisebb frekvenciának (540 Hz) megfelelő négyszögimpulzussorozat is folytonos jelet produkál a kimeneten. A vevő áramkör TTL jeleit a puffer áramkör csak akkor engedi át, ha a vezérlő által megcímzett dekóder áramköröktől engedélyezést kap.

A puffer áramkör hat bites kimenete ($2^0 - 2^5$) a kód érvényességét figyelő áramkörre kerül, amely két

2. táblázat

Tápfeszültség	
HFL-56, HFB-57, HFB-58, HFB-59,	HDC-52
+U _T = +15V ±5%	+U _T = +24V ±5%
-U _T = -15V ±5%	
GND = 0V	GND = 0V

3. táblázat

Átviteli Függvény

$$U_{bc} = U_{dBm} / 775 \text{ mV} / \pm 0.1 \text{ dB}$$

Maximális erősítés az áteresztő sávban

Áramköri típusok	25°C	0-70°C hőmérséklet-tartományban
HFB-57	0dB ± 0.5dB	0dB ± 0.8dB
HFB-58	10.5dB ± 0.5dB	10.5dB ± 0.8dB
HFB-59	10.5dB ± 0.5dB	10.5dB ± 0.8dB

4. táblázat

Áteresztő sávbeli erősítés határai, a maximálisához viszonyítva

Áramköri típusok	25°C	0-70°C hőmérséklet-tartományban
HFB-56	max. 0dB	max. 0dB
HFB-57		
HFB-58	min. -2dB	min. -2dB
HFB-59		

5. táblázat

Áteresztő sáv frekvencia tartomány

Áramköri típusok	25°C	0-70°C hőmérséklet-tartományban
HFL-56	300Hz - 1150Hz	300Hz - 1142Hz
HFB-57	1370Hz - 1990Hz	1370Hz ± 10Hz - 1990Hz ± 12Hz
HFB-58	f _o ± 10Hz - es körny.	/0,993 - 1,007/ f _o ± 10Hz
HFB-59	f _o ± 10Hz - es körny.	/0,993 - 1,007/ f _o ± 10Hz

6. táblázat

f_o értéke

Áramköri típusok	25°C	0-70°C hőmérséklet-tartományban
HFB-58	540Hz, 660Hz, 780Hz, 900Hz, 1020Hz, 1140Hz	f _o 25°C / 0,993 - 1,007 /
MFH-59	1380Hz, 1500Hz, 1620Hz, 1740Hz, 1860Hz, 1980Hz	f _o 25°C / 0,993 - 1,007 /

7. táblázat

Zárósávi csillapítás a maximális erősítéshez képest

Áramköri típusok	25°C	0-70°C hőmérséklet-tartományban
HFL-56	≥30dB	≥30dB
HFB-57	≥30dB	≥30dB
HFB-58	≥20dB	≥20dB
HFB-59	≥20dB	≥20dB

8. táblázat

Zárósávi frekvencia tartományok

Áramköri típusok	25°C-on		0-70°C hőmérséklet-tartományban	
	Alsó tartomány	Felső tartomány	Alsó tartomány	Felső tartomány
HFL-56	- - -	1370Hz - 3400Hz	- - -	1380Hz - 3400Hz
HFD-57	≤1150Hz	≥3400Hz	≤1142Hz	≥3400Hz
HFB-58	≤f _o - 100Hz	≥f _o + 100Hz	≤/0,993 - 1,007/ f _o - 100Hz	≥/0,993 - 1,007/ f _o + 100Hz
HFB-59	≤f _o - 100Hz	≥f _o + 100Hz	≤/0,993 - 1,007/ f _o - 100Hz	≥/0,993 - 1,007/ f _o + 100Hz

PROM-ból áll. Az áramkör feladata kettős. egyrészt a letapogató adatbusz 2⁷ bitjén a kód érkezését, a 2⁶ bitjén a kód érvényességét jelzi, másrészt a kódoló áramkörből érkező jellel kapuzva a kapuáramkört engedélyezi. Érvényes kód esetén a puffer áramkörből érkező kód kijut a letapogató adatbusz 2⁰ - 2⁵ bitjére és a VJ2 áramkörtön át eljut a vezérlő egységbe (4. ábra).

A vevő egység hibrid áramköreinek villamos jellemzői a 2. - 8. táblázatban találhatók.

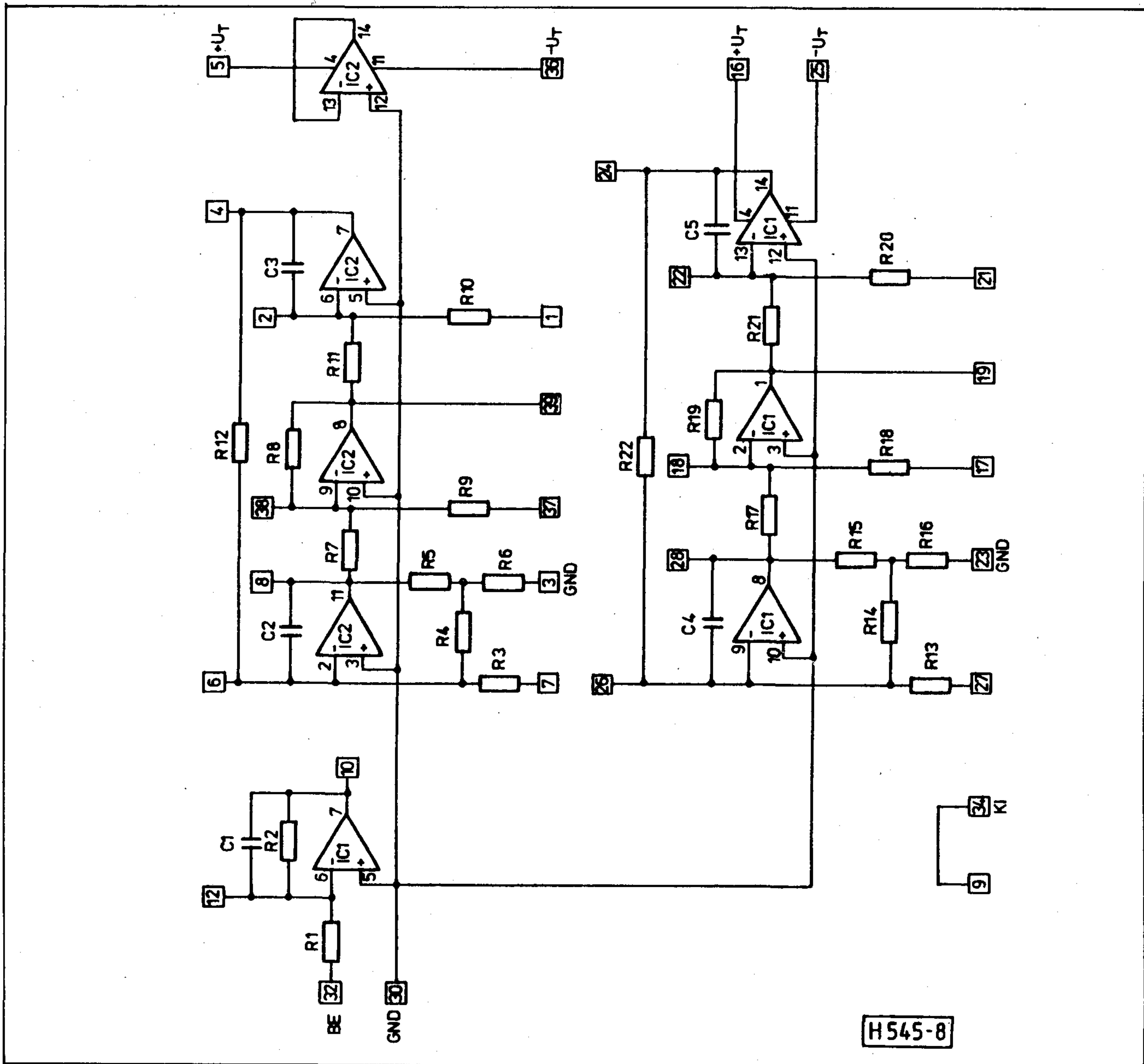
A hibrid vastagréteg áramkörök belső felépítésére nézzük meg példaként az MFH-B áramkör közös sávszűrőjének elvi rajzát, amelyet a REMIX szakemberei terveztek. (8. ábra)

A vezérlő szoftver

A vezérlő szoftver kidolgozásánál több szempontot kellett figyelembe vennünk. Alapvetően olyan rendszertechnikai konstrukciót kellett keresni, mely jól beillik az EP512 alközpont szoftver rendszerébe, ugyanakkor képes arra, hogy a hálózati együttműködés összetett feladatait rugalmasan, az eltérő hálózatokhoz könnyen illeszthető módon valósítja meg.

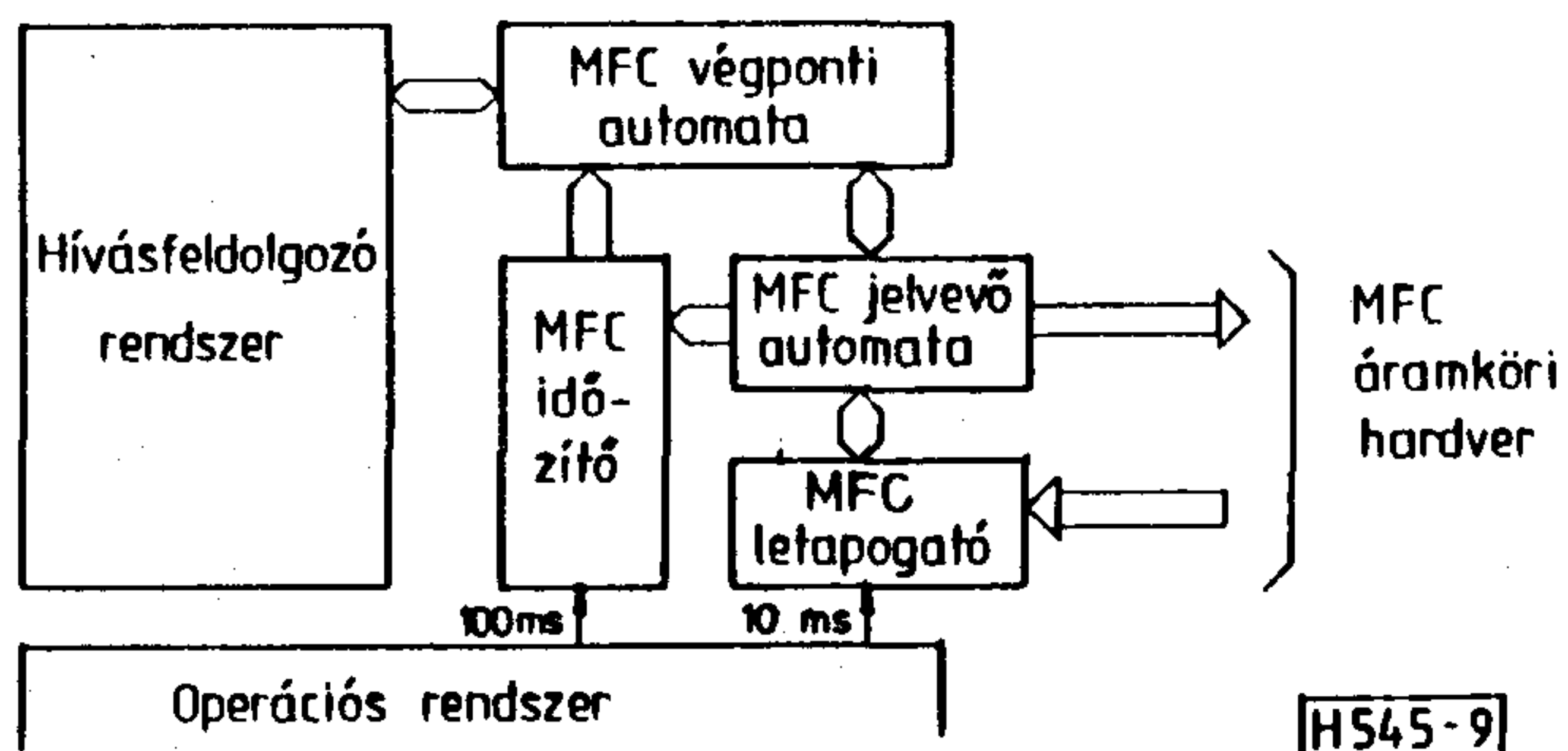
Az EP512 szoftver rendszere [10] a hívási folyamatokat véges automaták segítségével modellezi. Az egyes telefontechnikai perifériákhoz is véges automatákat rendel, melyek állapotai a folyamat különböző fázisaival vannak kapcsolatban. A hálózatba kapcsolható EPF és ER központok szoftver rendszerénél, így az MFC áramkörök vezérlésénél is ezt az elvet alkalmazzuk. A kimenő hívást vezérlő MFCA és a bejövő hívást vezérlő MFCB programmodulok feladata kettős: egyrészt vezérelnie kell a kényszerkapcsolatú jelzést, betartva a CCITT által rögzített specifikációkat, másrészt követnie kell a hívás fázisait az áramkörök felkapcsolásától egészen a felszabadulásáig.

Ha az áramkörök vezérlését egyetlen automatával modelleznénk, akkor igen sok állapotú, nehezen áttekinthető automatát kellene specifikálni. Sokkal kezelhetőbb modellt kapunk, ha a vezérlést külön *jellevő automatára* és *végponti automatára* bontjuk fel. A jellevő



8. ábra. Az MFH-B áramkör közös sávszűrőjének elvi felépítése

automata feladata az MFH kártyákra érkező jelek letapogatása, felismerése, a megfelelő válaszjel elindítása, mindez a kényszerkapcsolatú jelzésváltás protokolljának megfelelően. A végponti automata a hívás fázisait követi, a jellevő automatával és a hívásfeldolgozó rendszerrel üzenetek segítségével kommunikál.



9. ábra. A vezérlő szoftver almoduljainak kapcsolata

A programrendszer több almodulból áll, melyek kapcsolata a 9. ábrán látható.

A *letapogató program* feladata az érkező jelzések detektálása és érvényesség vizsgálata. A program a jelzéseket 10 ms-ként tapogatja le és kétszeri azonos értékű letapogatás után fogadja el a változást. Az így elfogadott információt a jellevő automata felé továbbítja. A letapogató program csak akkor aktív, ha van a rendszerben lefoglalt áramkör. Így a letapogatás a vezérlőt az idő nagy részében nem terheli.

Az *időzítő program* feladata az MFCA és MFCB automatákon indított védőidőzítések kezelése. Az időzítéseket a kényszerkapcsolatú jelzések indításakor illetve leállításakor indítjuk (1.ábra a és e pont) és amennyiben az együttműködő központ nem válaszol, illetve nem állítja le a küldött jelet az időzítés lejártáig, akkor az automata kezdeményezi a kapcsolat bontá-

sát. Az időzítő program szintén csak akkor ütemezett, ha van aktív áramkör a rendszerben.

A *jellevő automata állapotátmeneteit kezelő program* a megtervezett automata SDL ábrái szerinti átmeneteket valósítja meg. A kapott információk alapján állítja be a jellevő automata következő állapotát és végzi el az állapotátmenethez tartozó tevékenységet. Kapcsolatban van a letapogató programmal, az időzítő programmal és a végponti automatát kezelő programmal is. A megfelelő átmenetben működteti az MFHA és MFHB kártyákat is.

A *végponti automata állapotátmeneteit kezelő program* a végponti automata SDL ábrái szerinti tevékenységeket hajtja végre. A jellevő automatához hasonlóan állítja be az új állapotot és végzi el az adott állapotátmenetben előírt tevékenységeket. A végponti automata a jellevő automatával és a hívásfeldolgozó rendszer magasabb szintjeivel van kapcsolatban.

A fenti programstruktúra mind az EPF mind az ER központokban azonos. Mivel azonban az MFC jelzések kezelésében már vannak eltérések, így az automaták működése eltérő. Az automaták felépítését a központtípusoknak megfelelően tárgyaljuk.

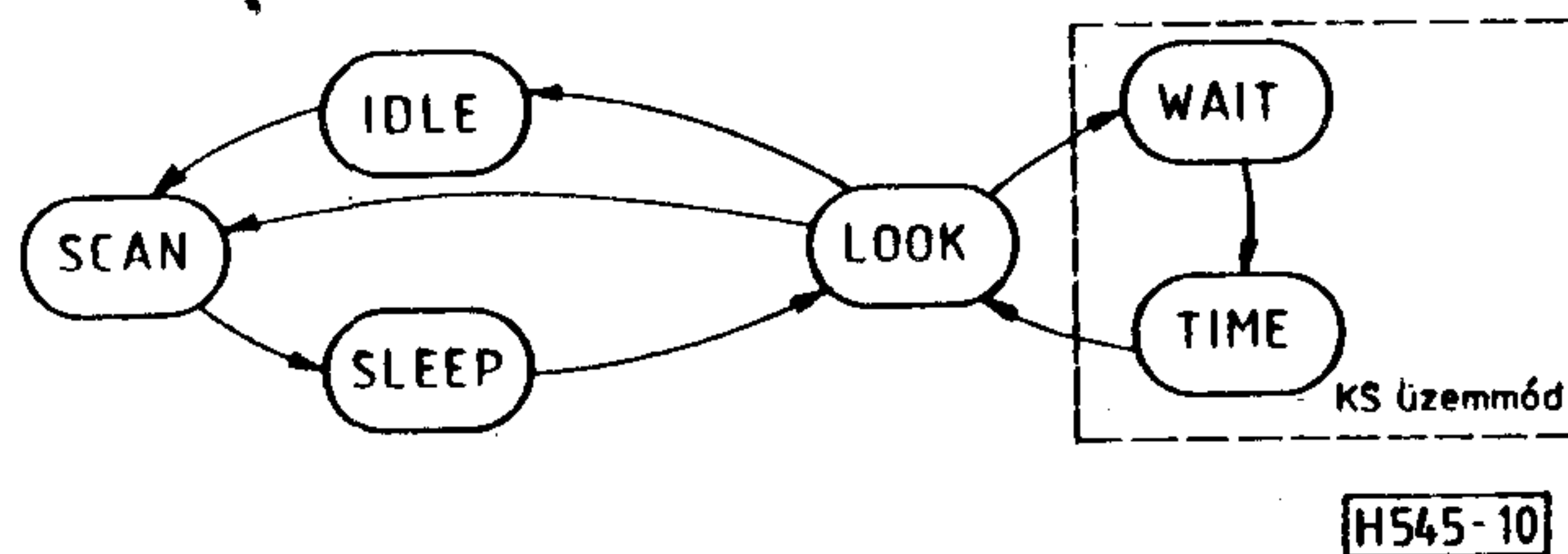
A jelzésváltások vezérlése az EPF128 és EPF512 központokban

Az EPF típusú központok különböző zártcélú hálózatokban látnak el vegyes végközponti és alközponti funkciót. Ezeknek a hálózatoknak a közös tulajdonsága, hogy a hálózati számmező zárt, a központ a számjegyek analízise során pontosan el tudja dönteni, hogy hány számjegyet a hívás. Így ezeknél a központoknál a regiszterközi jelzésváltást akkor indítjuk, mikor az induló regiszterben a teljes választási információ rendelkezésre áll. Ez jelentős tartásidő megtakarítást jelent az MFC áramkörök tekintetében. A vezérlő automatákat ennek megfelelően úgy terveztük, hogy a hívást autonóm módon végig tudják vezérelni a számjegyek birtokában egészen a jelzésváltás végéig. Ez idő alatt a hívásfeldolgozó rendszerrel magasabb szintű kapcsolatot nem kell tartania.

MFCA JELLEVŐ AUTOMATA

Mint említettük, a jellevő automata feladata az MFC kártyára érkező jelek felismerése, kiértékelése, a megfelelő válaszjel kiküldése, mindez a kényszerkapcsolatú jelzésváltás protokolljának megfelelően. A jelzésváltást megvalósító jellevő automata állapotátmenet-diagrammja a 10. ábrán látható.

Az automata a végponti automata felől érkező lefoglaló jel hatására felütemezi a letapogató programot és elindítja az első számjegyet előre a felettes központ felé. A válaszjelet SCAN állapotban várja. A válasz megérkeztekor a saját adását leállítja, majd egy rövid, 30-60 ms-os ideig SLEEP állapotban várakozik az



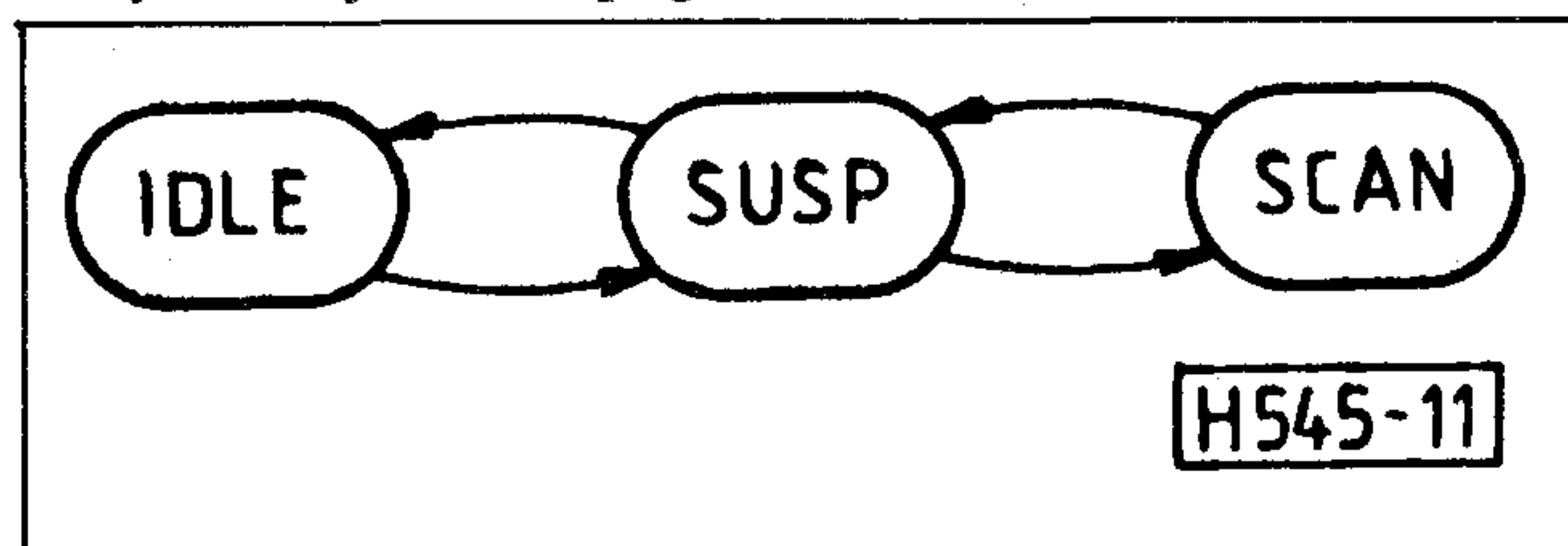
10. ábra. Az MFCA jellevő automata állapotátmenet diagrammja az EPF központokban

esetleges vonali tranziensek megszűnésére, addig az automata LOOK állapotban várja a küldött jel végét. Amikor a jel végét detektáljuk, akkor a visszirányú jel által kért következő számjegy adását kezdi meg az automata. Ezzel a kényszerkapcsolatú ciklus véget ért, a folyamat a fentiek szerint ismétlődik. Ha a távoli központ felől kapott jel a B jelzésre való áttérésre szólít fel (A-3), akkor az utolsó jel küldésének a végén az automata a LOOK állapotból felszabadul, új jelzést küld. Amennyiben a hálózat valamelyik tranzitpontja KS üzemmódban működik, akkor a jellevő automata a számjegytár kiürült állapotában is A-1 jelzést kap. Ennek hatására az automata WAIT állapotba megy át, felfüggeszti a kényszerkapcsolatú jelzésváltást. A KS üzemmódnak megfelelően, mikor a tranzitpont a hívást végigvezérelte, a visszaimpulzált 150±50 ms-os jel hatására az automata TIME állapotban ellenőrzi a jel hosszát, majd a jel megszűntét LOOK állapotban várja, visszatérve ezzel a kényszerkapcsolatú jelzésváltásra.

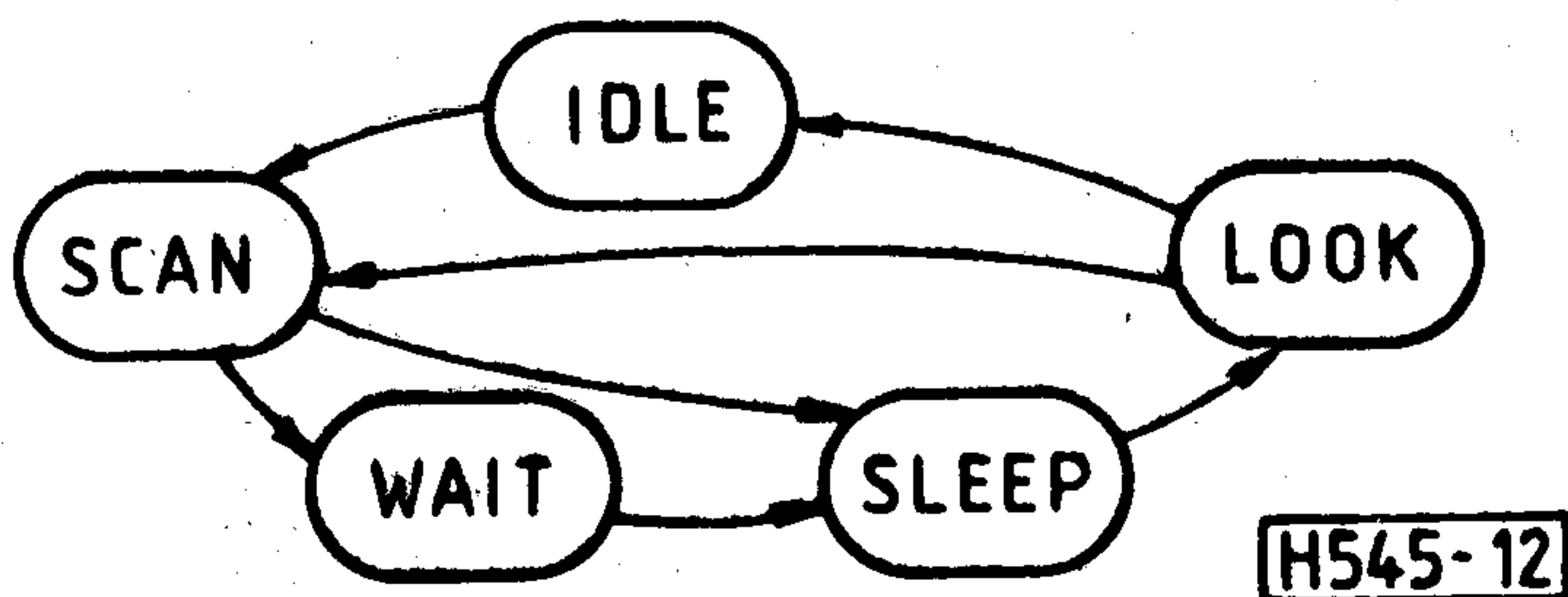
MFCA VÉGPONTI AUTOMATA

A végponti automata feladata az MFC-A áramkör működési fázisának nyilvántartása, vezérlése a lefoglalástól a felszabadulásig. Miután a jelzésváltás fizikai vezérlését a jellevőautomata végzi el, így a végponti automatának ezekkel a feladatokkal nem kell foglalkoznia. Az automata állapotátmenet-diagrammja a 11. ábrán látható.

A végponti automata lefoglalása akkor történik meg, mikor a hívásfeldolgozó rendszer felől hálózati kimenő hívás indul és igény van egy szabad MFC-A áramkörre. Az automata erre SUSP állapotba kerül és ott tartózkodik mindaddig, míg az MFC-A áramkör felkapcsolódik a távhívó trónkhöz. Ekkor az automata SCAN állapotba megy át és a jellevő automata megkezdte működését. Mikor a jellevő automata tevékenységét befejezte, értesíti erről a végponti automatát, mely leállítja a letapogatót, s SUSP állapotba megy



11. ábra. Az MFCA végponti automata állapotátmenet diagrammja az EPF központokban



12. ábra. Az MFCB jelvevő automata állapotátmenet diagrammja az EPF központokban

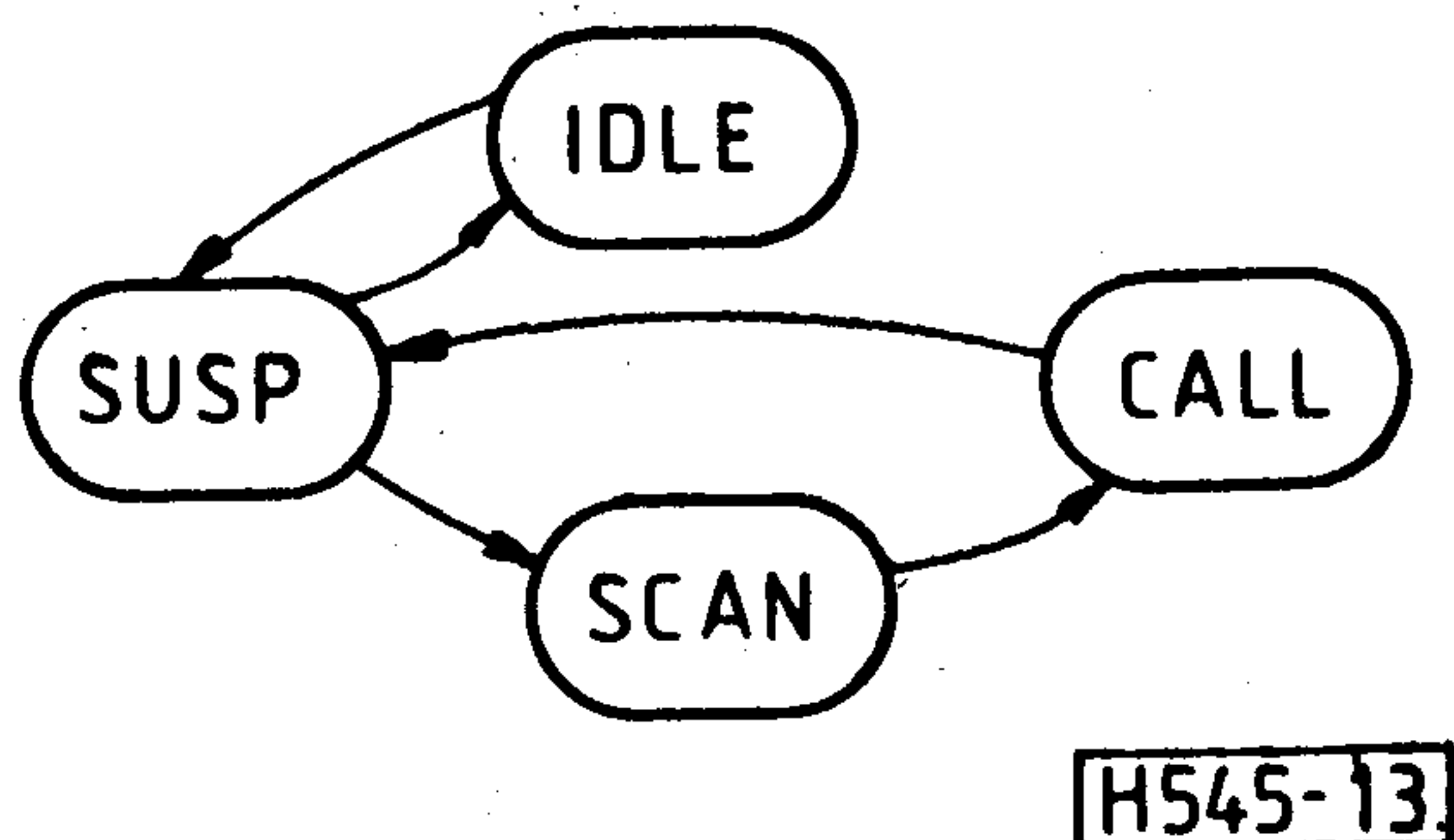
át. Az automata az áramkör lekapcsolódása után felszabadul, IDLE állapotba megy, azaz további hívások kiszolgálására elérhetővé válik.

MFCB JELVEVŐ AUTOMATA

A bejövő hívás jelvevő automatájának feladata hasonló az MFCA jelvevő funkciójához, csak a kényszerkapcsolat szekvenciája eltérő. Az állapotátmenet-diagramm a 12. ábrán látható.

A jelvevő automata a lefoglalás után SCAN állapotba kerül, megkezdődik az áramkör letapogatása. Érvényes jelzés vételkor az automata meghatározza a visszaküldendő jelet (A-1 vagy A-3). A válaszjel kiadásakor az automata SLEEP állapotba kerül, a letapogató ekkor szünetel. Ebből az állapotból az esetleges vonali tranziensek lecsengése után, a 30-60 ms-os időzítés lejártakor megy át LOOK állapotba, a letapogató újra elindul. A felettes központ felől érkező jel végét ebben az állapotban érzékeli. A jel megszűntekor az automata leállítja a hátrafelé küldött jelet és újra SCAN állapotba megy át.

Abban az esetben, ha a jelvevő automata nem tudja önállóan eldönteni, hogy a SCAN állapotban kapott jelzésre mi a visszaküldendő válasz, akkor az automata WAIT állapotba megy át és az MFCB végponti automatán keresztül kér információt a hívásfeldolgozó rendszertől. Ez történik pl. a hívott állapotának visszaküldése előtt. Amíg a válasz meg nem érkezik, addig a jelvevő automata WAIT állapotban várakozik. A válasz megérkezése után az automata kiadja a hívásfeldolgozó rendszer által meghatározott jelzést és elindítva a 30-60 ms-os időzítést SLEEP állapotba megy.



13. ábra. Az MFCB végponti automata állapotátmenet diagrammja az EPF központokban

Ha a jelvevő automata már B jelzést küld vissza és LOOK állapotban érzékeli, hogy a felettes központ megszüntette a jelzést, akkor az automata a saját jelzése megszűntetése után felszabadítja az áramkört, IDLE állapotba megy át.

MFCB VÉGPONTI AUTOMATA

A bejövő hívás végponti automatájának állapotátmenet-diagrammja a 13. ábrán látható.

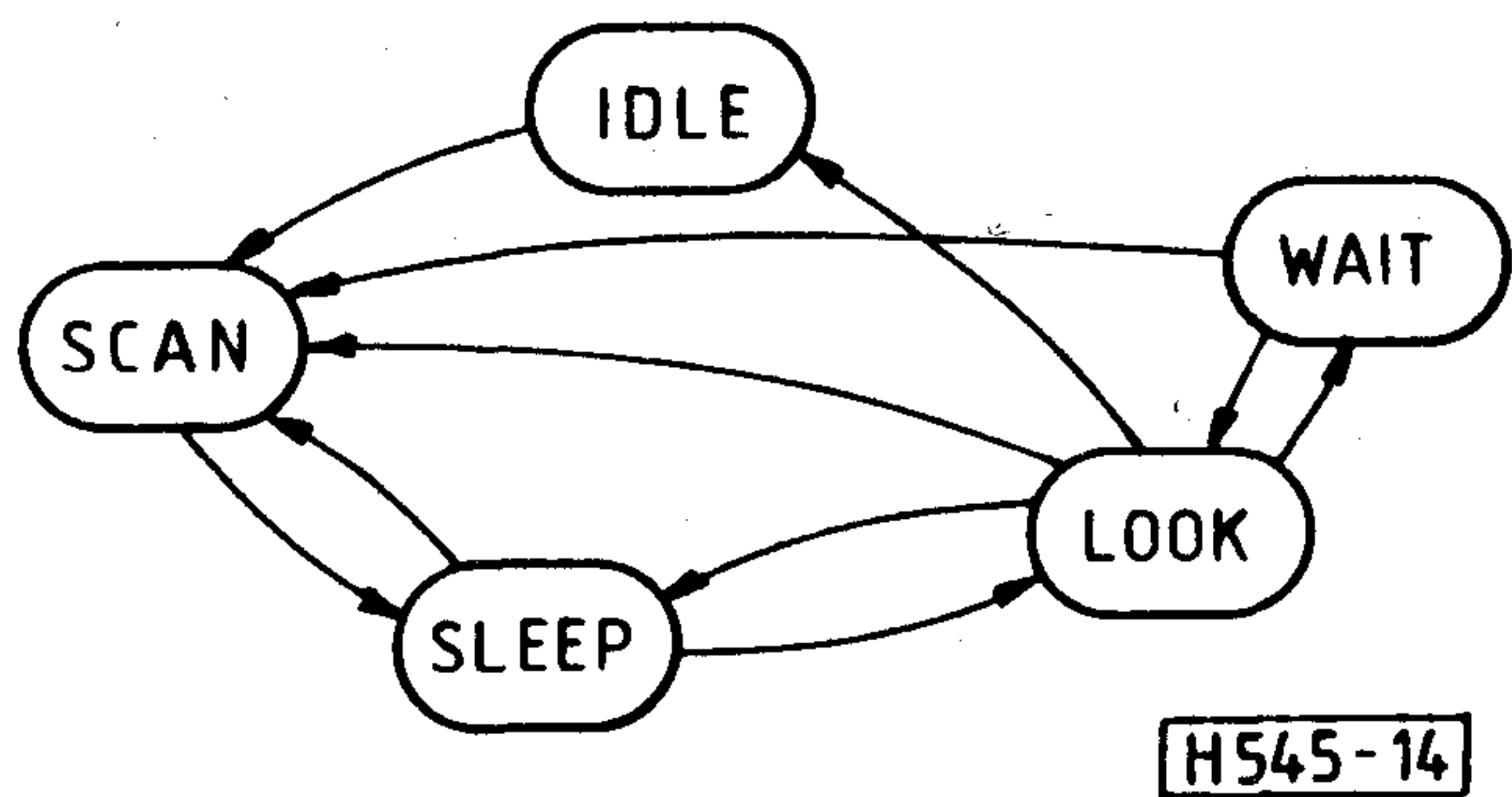
Az automata a lefoglalás hatására megy át IDLE állapotból SUSP állapotba, majd a távhívó trónkhöz való felkapcsolódás után felütemeződik a letapogató, s az automata átmegy SCAN állapotba, elindítva a jelvevő automatát. A választási információk bevételezése ebben az állapotban történik, az automata akkor megy át SCAN állapotból CALL állapotba, mikor a jelvevő automata a II. csoportbeli kategóriainformációt veszi át.

A jelzésváltások vezérlése az ER256 rurálközpontban

Az MFC áramkörök vezérlése az ER256 központban ugyanazokat az alapelveket használja, mint amiket az EPF központoknál megismerhettünk. A részletek tekintetében mégis szükségszerűen vannak eltérések, hiszen a nyilvános postai hálózattal való együttműködésnél az esetek egy részében a hívást még akkor el kell indítani, mikor az előfizető még nem adta be a teljes választási információt. Nemzetközi hívás esetén pedig nem is tudjuk, hogy a választási információ mikor teljes. Ez a különbség azt jelenti, hogy a központból a hálózat felé indított hívásoknál az MFCA kezelő programok és a hívásfeldolgozó rendszer között szorosabb együttműködést kell megvalósítani.

MFCA JELVEVŐ AUTOMATA

Az automata - akárcsak az EPF központoknál - a végponti automata felől érkező lefoglaló jel hatására felütemezi a letapogatót, elindítja az első jelet és SCAN állapotban várja a válaszjelet. A válaszjel megérkezése után rövid ideig SLEEP állapotban tartózkodik, majd LOOK állapotban várja a jel végét. A kényszerkapcsolatú jelzésváltás alapciklusa így megegyezik a fentebb leírt EPF központ automatájával. Különbség akkor jelentkezik, ha A-3 ill. A-5 jelzés érkezik a hálózat felől. Ebben az esetben ugyanis automatánk nem küldi el azonnal az egyébként rendelkezésre álló kategóriát, hanem először SLEEP állapotba kerül, s a végponti automata felé üzenetet küld. Az üzenetváltás célja az, hogy megerősítést nyerjen, hogy a hívó előfizető még nem tett le, illetve a hívás egyéb okból nem vált sikertelenné. Pozitív válaszjel esetén az automata átmegy SCAN állapotba és a ciklus innen a már ismert módon folytatódik. Ez a konstrukció ad lehetőséget arra is, hogy ismételt A-5 jelzések esetén a hívó előfizető hívószámát azonosítás céljából kiadjuk.



H545-14

14. ábra. Az MFCA jellevő automata állapotátmenet diagrammja az ER 256 központban

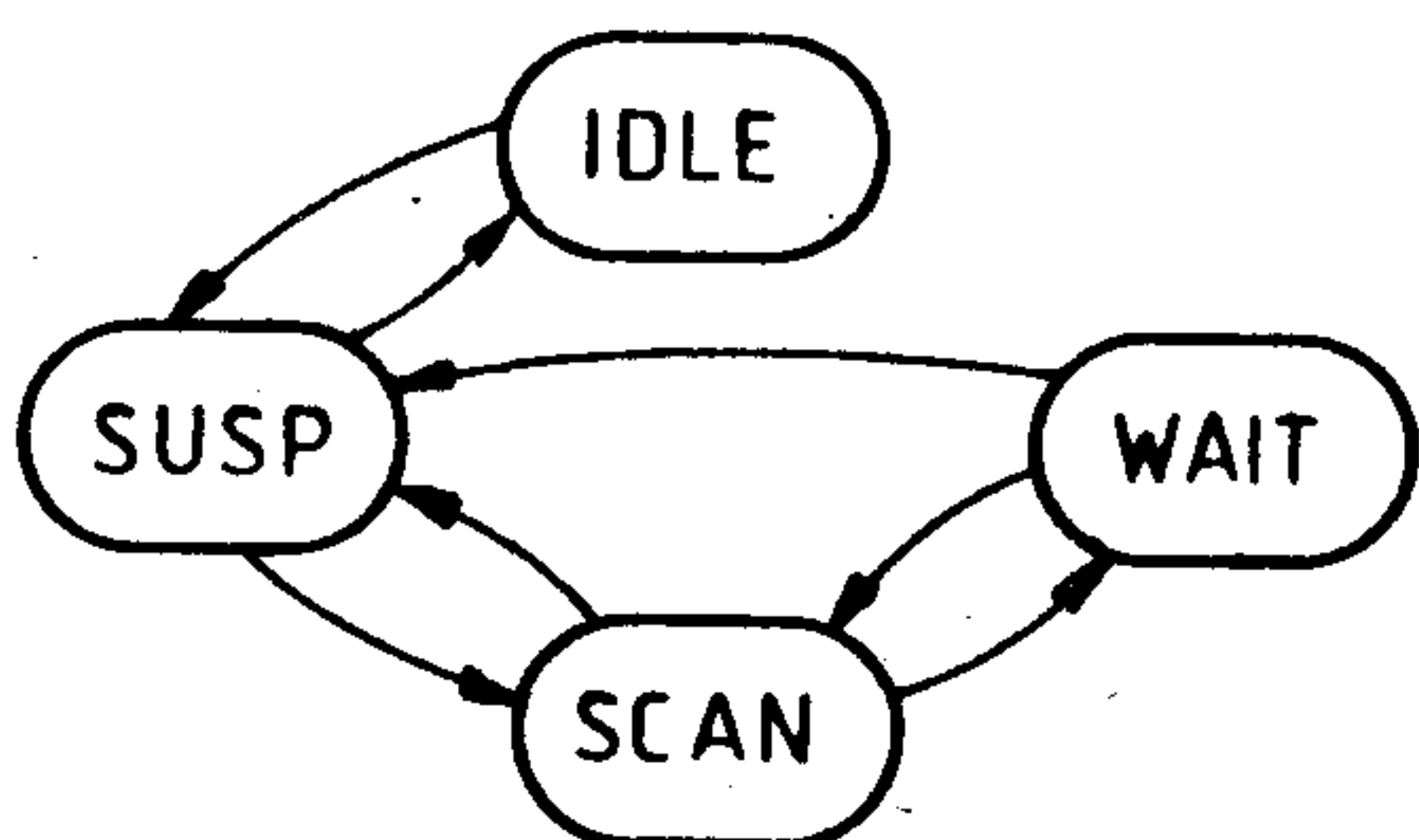
Az EPF512 jellevő automatájához képest további eltérést láthatunk a WAIT állapot átmeneteiben. Az automata az ER256 központban is akkor kerül át WAIT állapotba, mikor a regiszterből a számjegyek kiürülnek. Itt viszont a számjegytár kiürülése nem feltétlenül jelenti azt, hogy több számjegyet már nem kell kiadnunk, hiszen az előfizető pl. nemzetközi hívás esetén további számjegyeket adhat még be. Ilyen esetben a beadott újabb számjegyet a hívásfeldolgozó rendszer a regiszterbe továbbítja, s erről üzenettel értesíti a végponti automatán keresztül a jellevő automatát. Az automata WAIT állapotból SCAN állapotba megy át és a számjegyek megfelelő jelzést elindítja.

Ha a számjegytár kiürülése azért következett be, mert a felettes tranzitközpont KS üzemmódban dolgozik, akkor a WAIT állapotot az EPF központnál leírt módon a visszaimpulzált A-3, A-4 vagy A-6 jelzés szünteti meg.

Az automata állapotátmenet diagrammja a 14. ábrán látható.

MFCA VÉGPONTI AUTOMATA

A végponti automata az utántárcsázási lehetőség miatt szintén módosul az EPF512-höz képest. Itt is meg kell u.i. különböztetni azt a helyzetet, mikor kényszerkapcsolatú jelzést váltás folyik, valamint azt a helyzetet, mikor a regiszter kiürül és az újabb tárcsázott számjegyet vagy a visszaimpulzált MFC jelzést várjuk. A kényszerkapcsolatú jelzést váltás időtartama alatt a végponti automata az SCAN állapotban van, a számjegytár kiürülésekor viszont átmegy WAIT állapotba.



H545-15

15. ábra. Az MFCA végponti automata állapotátmenet diagrammja az ER 256 központban

Ha az automata utántárcsázott számjegyről vagy visszaimpulzált MFC jelről értesül, újra SCAN állapotba kerül. Abban az esetben, ha 30 s-on belül egyik esemény sem következik be, az automata kezdeményezheti a hívás bontását és SUSP állapotba megy át. Az automata állapotátmenet diagrammja a 15. ábrán látható.

Az MFCB jellevő automata és az MFCB végponti automata működésében az EPF központoknál ismeretettekhez képest elvi eltérés nincsen, az automaták működése megegyezik az ott leírtakkal.

MFH áramkörök bevizsgálása mérőrendszer segítségével

Az MFH áramkörök villamos jellemzőinek igen szigorú specifikációnak kell megfelelniük (lásd az előző oldalak leírásában). Ahhoz, hogy az áramkörök biztosan teljesítsék az előírt villamos jellemzőket, több száz mérést kell elvégezni. Ez hagyományos (kézi) mérési eljárással igen hosszadalmas és fárasztó.

Az említett okok miatt vált szükségessé, hogy az áramkört mérőrendszer segítségével vizsgáljuk be.

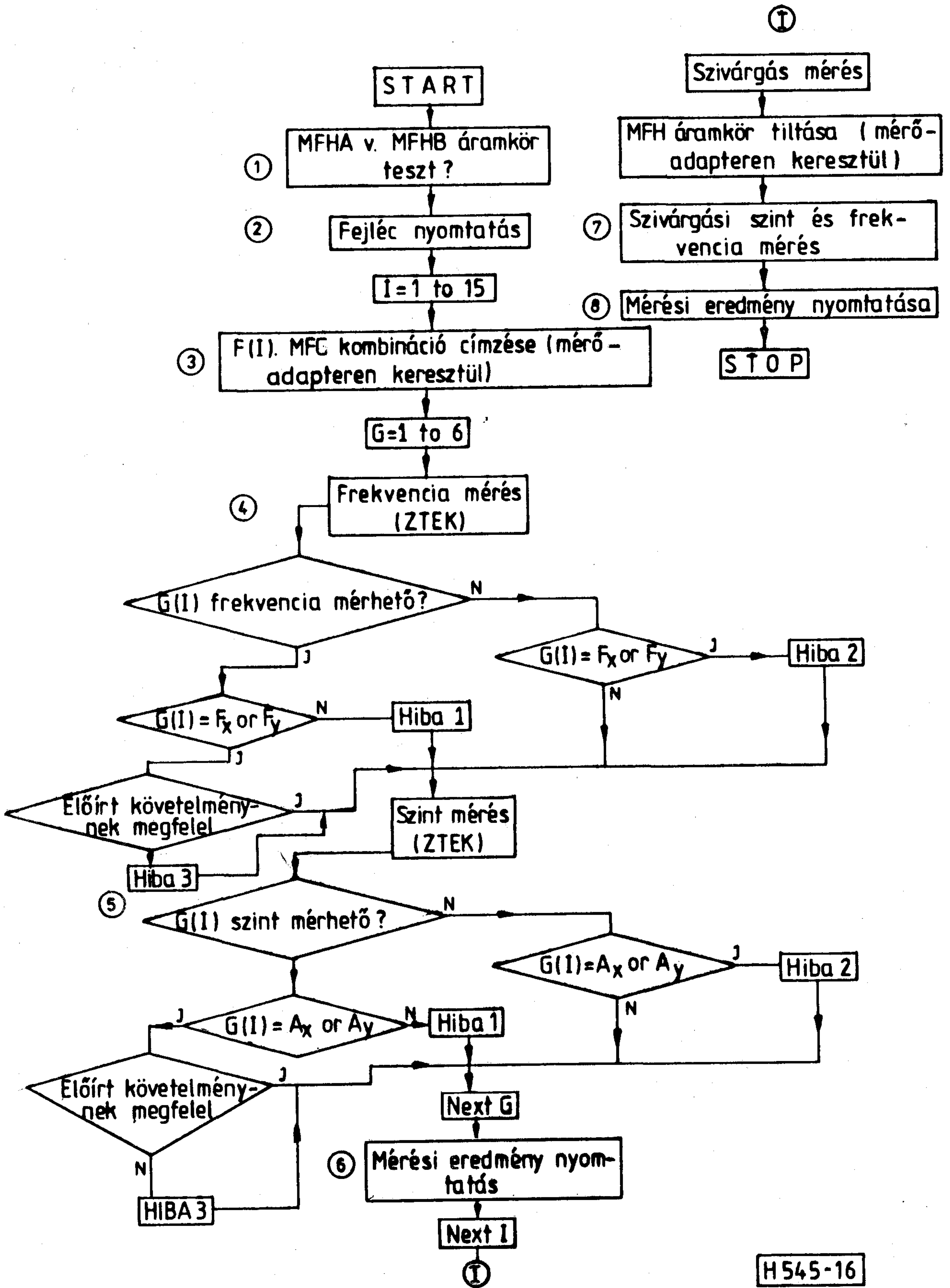
A mérőrendszer előnyei közé sorolható a nagyobb gyorsaság (Ez az előny az embernél lényegesen gyorsabb vezérlőnek köszönhető), csökkenthető a mérési hibaaarány (Az automatikus mérőrendszerekben a mérési eredmények a mérést végző személy szubjektivitásától mentesek. A mérési eredmény közvetlenül a kívánt mértékegységben és hiteles bizonylatként, használható formában kapható meg) és a hibabehatárolás is gyorsabb (a tesztprogram behatárolja a rossz vagy hibás egységeket).

A mérőrendszer hátránya, hogy a kézivezérlésű rendszer beszerzési költségénél lényegesen nagyobb az automatikus rendszer költsége.

A mérőrendszer felépítése a 18. ábrán látható. A mérőrendszer alapja a Hewlett-Packard által kifejlesztett HP-IB (HP interface BUS), amelyet 1975-ben az USA-ban is szabványosítottak (IEEE-488-1975). Európában pedig IEC-BUS néven vált ismertté, miután 1974-ben az IEC (International Electrotechnica Commission) is elfogadta az ajánlást.

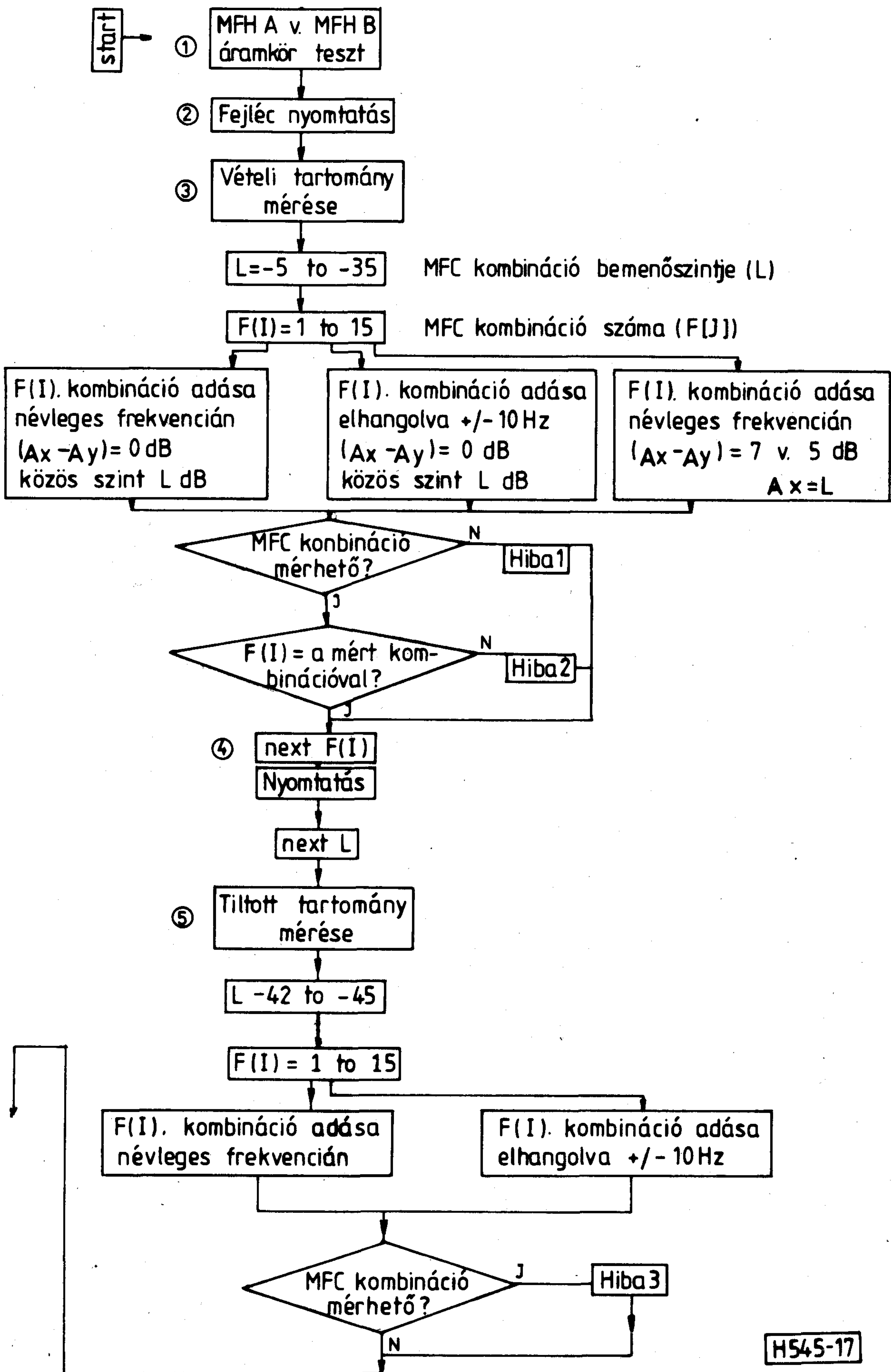
A mérőrendszer elemei a következők:

- HP 9825A asztali kalkulátor
A kalkulátor látja el a rendszervezélő szerepet a BUS-on.
A mérőprogram a Hewlett-Packard által kifejlesztett, a Basic-hez közel álló magas szintű nyelven (HPL) megírt programok futtathatók.
- ZTEK 75313 többfrekvenciás mérőberendezés
Alapvető feladata az MFC jelzések adása ill. vétele és a mért adatok továbbítása a HP kalkulátor felé, az IEC buszon keresztül.
- Mérőadapter
Feladata, hogy az MFH áramkör illeszthető legyen az IEC BUS-hoz.



H545-16

16. ábra. Az adóteszt vezérlő program blokkdiagrammja



17. ábra. A vevőteszt vezérlő program blokkdiagramja

- TMT nyomtató
A nyomtató készíti a mérési jegyzőkönyvet.

A mérőprogram leírása:

A mérőprogram két fő részre osztható.

- Adóteszt, amely az MFH áramkörök adó egységeit vizsgálja

A vizsgálat lépései:

- frekvenciakombinációk ellenőrzése
- jelfrekvenciák ellenőrzése
- adási feszültség szint mérése
- jelfrekvenciák szivárgási szintjeinek mérése adásnál és adás tiltásnál

A jegyzőkönyv tartalmazza a mért MFC jelek frekvenciáit és feszültség szintjeit, valamint a következő lehetséges hibakódokat:

hiba1 - " fals szint ": adásnál a szivárgási szint meghaladja a - 50 dB-t

hiba2 - " 0000 ": a jelfrekvenciák szintje - 50 dB alatt van

hiba2 - " rejected ": a kombináció frekvenciáját nem tudja megmérni a ZTEK műszer

hiba3 - " hibás kombináció ": megmutatja, hogy mely MFC kombinációnak nem felelnek meg az előírások

Megjegyzés: A szelektív vevő érzékenysége -50 dB-ig terjed.

Az adóteszt működése a 16. ábrán látható.

A program elindítása után a teszt megkérdezi (a kalkulátoron keresztül), hogy MFH-A illetve MFH-B áramkört vizsgáljon. (1)

A válasz után a nyomtató a mérési jegyzőkönyv fejlécét készíti el (2) (9. táblázat)

A mérés első lépéseként a teszt mérőadapteren keresztül megcímzi az MFH áramkör első MFC kombinációját. (3)

Ezt követően a ZTEK műszert felprogramozza frekvencia méréshez. (4) A ZTEK megméri az MFC jelzésrendszer 1 jelzőfrekvenciáját, és a mért értéket elküldi a kalkulátornak.

A mérési eredményből a program megállapítja, hogy a frekvencia mérhető volt vagy nem volt mérhető. Ha nem volt mérhető ez jogos vagy nem jogos? (Hiba 2).

Ha mérhető volt ez jogos vagy nem jogos? (Hiba 1)
Ha jogos volt, ellenőrzi, hogy a mért érték megfelel-e a CCITT előírásainak? (Hiba 3)

Ezután a ZTEK szintmérést is végez (5). A mérési eredményt szintén elküldi a kalkulátornak. A program ezt kiértékeli hasonló módon mint a frekvencia mérésnél.

Ezt a két mérést (frekvencia szint) elvégzi a ZTEK a 2-6 MFC jelzőfrekvencián is.

A következő lépésnél a program kinyomtatja a mért eredményeket és az esetleges hibákat. (6) (9. táblázat)

A teszt a mérést ismételt elvégzi a 2-15 MFC

I. Generátor teszt MFH - B MFC kombinációk ellenőrzése

Adási frekvencia: $F(n) \pm 4\text{Hz}$

Adási feszültség szint: $A_x - A_y / < = 1\text{dB}$

Jelfrekvenciák szivárgási szintje adásnál $A(I) < -50\text{dBu}$

No	F(x)Hz	A(x)[dBu]	F(y)Hz	A(y)[dBu]	Szivárgás
1.	1140.0	-6.9	1020.0	-6.9	rejected
2.	1139.9	-6.8	900.0	-6.8	rejected
3.	1020.0	-6.8	900.0	-6.9	rejected
4.	1140.0	-6.8	780.0	-6.9	rejected
5.	1020.0	-6.8	780.0	-6.9	rejected
6.	900.0	-6.9	780.0	-7.0	rejected
7.	1140.0	-6.9	660.0	-6.9	rejected
8.	1020.0	-6.8	660.0	-7.1	rejected
9.	900.0	-6.9	660.0	-7.0	rejected
10.	780.0	-7.0	660.0	-7.0	rejected
11.	1140.0	-6.9	540.0	-7.3	rejected
12.	1020.0	-6.8	540.0	-7.2	rejected
13.	900.0	-6.9	540.0	-7.3	rejected
14.	780.0	-6.9	540.0	-7.3	rejected
15.	660.0	-7.1	540.0	-7.2	rejected

Nincs hibás kombináció

Jelfrekvenciák szivárgási szintje

G	F(I) Hz	A(I) dBu
1.	rejected	< -50
2.	rejected	< -50
3.	rejected	< -50
4.	rejected	< -50
5.	rejected	< -50
6.	rejected	< -50

Megjegyzés: A kapcsolómező max. 1dB-es csillapítása miatt az adó egység kimenetén -7Db + 1dB-t állítottunk be.

II. Vevőteszt

Jelvevők érzékenysége: $F_j = 00\text{Hz}$, $F_i = 00\text{Hz}$

$|P_i - P_j| = 0$

P(I)[dBm]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
MŰKÖDÉSI TARTOMÁNY															
-5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-21	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-23	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-25	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-27	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-29	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-31	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-33	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-35	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TILTOTT TARTOMÁNY															
-42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Jellevők érzékenysége: $F_j = 10\text{Hz}$, $F_i = 10\text{Hz}$
 $|P_i - P_j| = 0$

P(I)[dBm]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
MŰKÖDÉSI TARTOMÁNY															
-5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-21	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-23	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-25	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-27	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-29	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-31	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-33	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-35	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TILTOTT TARTOMÁNY															
-42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

12. táblázat

Jellevők érzékenysége: $F_j = 10\text{Hz}$, $F_i = 10\text{Hz}$
 $|P_i - P_j| = 0$

P(I)[dBm]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
MŰKÖDÉSI TARTOMÁNY															
-5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-21	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-23	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-25	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-27	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-29	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-31	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-33	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-35	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TILTOTT TARTOMÁNY															
-42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

kombinációkra is. A program következő fázisban megméri a szivárgási szintet adás tiltásnál. (7) A mérési eredményeket kiértékeli és a TMT nyomtató táblázat formájában kinyomtatja. (8) (9. táblázat)

Esetleges hiba esetén a program csak a hibás MFC kombinációt címzi és méri. Ezáltal a hiba behatárolása illetve elhárítása gyorsabbá válik.

- Vevőteszt:

Ellenőrzi a jellevők működését és érzékenységét. Megméri a vevő érzékenységét a vételi tartományban

Jellevő érzékenység: $F_j = 00\text{Hz}$, $F_i = 00\text{Hz}$

Szomszédos frekvenciák szintkülönbsége: $|P_i - P_j| = 5\text{dB}$

Nem szomszédos frekvenciák szintkülönbsége: $|P_j - P_i| = 7\text{dB}$

P(I)dB	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
-11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-21	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-23	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-25	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-27	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-29	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-31	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-33	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-35	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

+ hibátlan vétel

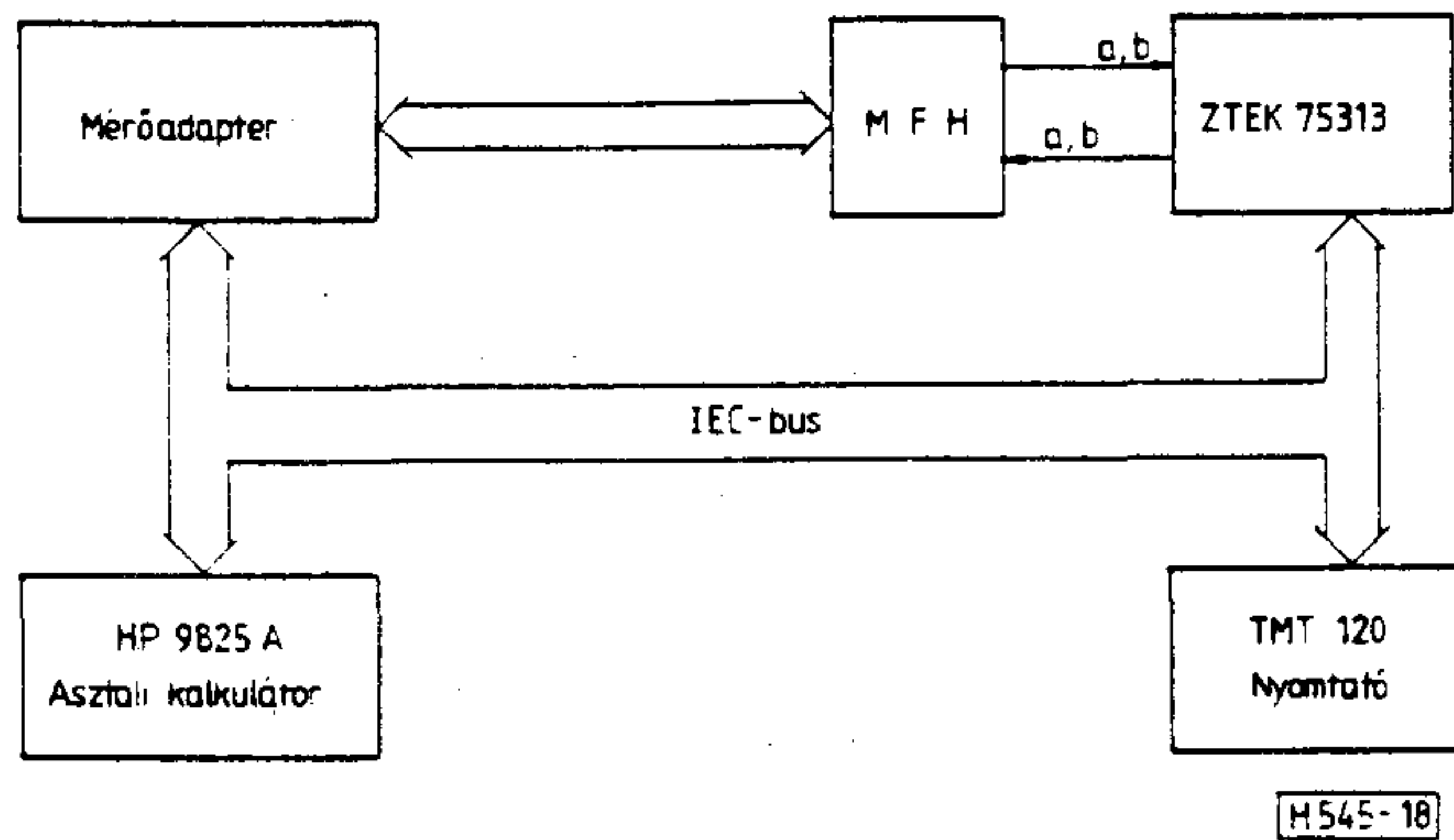
- nincs vétel

* téves vétel

A jellevő fel nem ismerési követelménye

MFH-B esetén MFC-A jelkombinációk, $P(I) = -5\text{dB}$

NINCS TÉVES VÉTEL



18. ábra. A mérőrendszer felépítése

és a tiltott tartományban a CCITT előírásainak megfelelően.

- névleges frekvencián
- névleges frekvenciától elhangolva
- azonos feszültségszinteknél
- eltérő feszültségszinteknél

A jegyzőkönyv táblázatai megmutatják a jellevők érzékenységét. (10.-13. táblázat)

- Vevőteszt leírása (17. ábra)

A teszt a 2. lépésig megegyezik az adótesztben leírtakkal. (1) (2)

A vevőteszt első felében a vételi tartományt méri. (3)

Első lépésként a teszt a ZTEK műszert felprogramozza az 1 MFC kombináció adására. A kiadott MFC jelzőfrekvenciák névlegesek, a közös szintjük L és a szintkülönbség 0dB. (4)

A program a mérőadapteren keresztül letapogatja az MFC áramkör adatbuszát. A mért eredményt a teszt kiértékeli. Ha az MFH áramkör nem vette észre

az MFC kombinációt hiba 1, ha észrevette, de a mért érték nem egyezik meg a várt értékkel hiba 2 az eredmény. Ezt a mérést a 2-15 MFC kombinációkra is elvégzi. A következő lépés a mérési eredmény nyomtatása 4 (10. táblázat), majd a program L értékét csökkeneti 1dB-lel és újra lefuttatja a tesztet. Ezt a ciklust addig végzi míg a közös szint el nem éri a -35dB-t. A mérési sorozatot a teszt újra elvégzi, elhangolt frekvenciák mellett ($f_{n\pm 10}$ Hz) (11.-12. táblázat) majd névleges frekvencián de szintkülönbséggel ($A_y - A_x$ / 5dB vagy 7dB) (13. táblázat). Ezt követően a teszt a tiltott tartományt vizsgálja. (5) A mérés megegyezik az előzőekben leírtakkal csak a közös szint - 42dB. Ha az MFH áramkör érzékeli az MFC kombinációt hiba 3 az eredmény. Ezután a mérést -44dB és -45dB-es közös bemenőszinten is elvégzi.

Az esetleges hibákat ún. hibajavító programok segítségével lehet elhárítani.

IRODALOM

- [1] *Pató Lajos*: A TPV központok folyamatos korszerűsítésének szükségessége és feltételei
Híradástechnika XXIII. évf. 11. sz. 505. o.
- [2] *Molnár Béla*: EP512 TPV elektronikus alközpont
Híradástechnika XXXVI. évf. 10. sz. 433. o.
- [3] *Molnár Béla*: Az EP alközpont család
Híradástechnika XXXVII. évf. 11. sz. 482. o.
- [4] *Sztaics Ákos - Tótok Tibor*: Többfrekvenciás jelzések vétele és adása
Híradástechnika XXXII. évf. 7. sz. 271. o.
- [5] *Horváth György - Szücs László*: Az MFC kód adó-vevők vizsgálatára kifejlesztett műszerek ismertetése
Híradástechnika XXXVIII. évf. 1. sz. 30. o.
- [6] *Vétek István*: Digitális MFC berendezések megvalósítási lehetőségei - szakmérnöki diplomaterv
- [7] *Dr. Bartolits István - Sztaics Ákos*: MFC áramkör és vezérlése EP központokban.
A távbeszélőtechnika aktuális kérdései 1984 Ősz
- [8] *Rekenyi György*: R2 regiszterközi jelzések automatikus bemérése - diplomaterv
- [9] *Sztaics Ákos*: Kétfrekvenciás számbillentyűs telefonkészülékek és jelvevők
Híradástechnika XXXI. évf. 12. sz. 469. o.
- [10] *Makay Auila*: A TPV telefonközpontok hívásfeldolgozó rendszerének funkcionális specifikációja
Híradástechnika XXII. évf. 5. sz. 217. o.

СОДЕРЖАНИЕ

INHALT

CONTENTS

Denk, A.:

"GTT 2/1020-34" Гибридная радиорелейная система
HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1990. № 6

Автор описывает такую гибридную радиорелейную систему на 2ГГц, приемопередатчики которой имеют одинаковое построение независимо от передаваемой информации или используемой модуляции. В статье приводится обзор испытаний системы и результатов типовых измерений.

Гергей, Л.:

Цифровое музыкально-мультиплексорное оборудование для радиорелейных систем
HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1990. № 6

Статья занимается музыкально-мультиплексорным оборудованием, которое охватывает 6 моно, - т. е. 3 стерео каналов по одной строке сигналов скоростью 2 Мбит/сек. Излагаются организация стативов, компрессия на 14/10 бит, а также исполнение оборудования.

Д-р. Шомоди, Й-не:

ТВ передатчик и ретранслятор мощностью 1 КВт полосы ДМВ
HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1990. № 6

Новым изделием национальной разработки вещательных передатчиков является аппаратура ТВ передачи и ретрансляции мощностью 1 КВт полосы ДМВ. Статья излагает построение и основные технические параметры данной аппаратуры.

Д-р Бартолитш, И. - Рекени, Д. - Стаич, А. - Ветек, И.:

Осуществление межрегистровой сигнализации на телефонных станциях типа EP
HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) 1990. № 6

Постепенное распространение семейства учреждений телефонных станций типа EP, со стороны многих потребителей возникла потребность в том, чтобы эти телефонные станции были пригодны для совместной работы на сетях. Поскольку как отечественные телефонные сети ведомственного назначения, так и публичная телефонная сеть Администрации Связи применяют соответственно адаптированный вариант системы многочастотной сигнализации R2-MFC то основным стало единое создание комплектов для обслуживания межрегистровой сигнализации и управляющих модулей софтвера. Настоящая статья знакомит с построением и основными параметрами комплектов разработанных в ИР БХГ. Обрисовывает принципиальную структуру управляющего софтвера на оконечных станциях типа EPF на сети ведомственного назначения и публичной сельской АТС ER 256 Администрации Связи. В заключении демонстрирует систему разработанную для тестирования и измерения плат печатного монтажа.

Denk, A.:

GTT2/1020-34 "hybrid" Radiorelais System

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1990. Nr. 6.

Der Verfasser stellt ein 2GHz "hybrid" Radiorelaisystem vor, dessen Sender und Empfänger den gleichen Aufbau unabhängig von der verwendeten Modulation haben. Der Artikel gibt einen Blick auch über die Ergebnisse der Systemkontrolle und der Typenmessungen.

Gergely, L.:

Digital-Musikmultiplexgerät zu den Funkrelaissystemen

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1990 Nr. 6.

Die Publikation befasst sich mit einem Musikmultiplexgerät, welches die Zusammenfassung von 6 Mono-, bzw. 3 Stereokanälen in eine, mit einer Geschwindigkeit von 2 Mbit/s verfügende Signalreihe verwirklicht.

In der Publikation werden die Rahmenorganisation, die 14/10 bit Kompression, sowie die Ausführung des Geräts bekanntgemacht.

Frau Dr. Somodi, J.:

1 kW UHF Fernsehsender und Umsetzer

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1990. Nr. 6.

Ein neues Produkt der Rundfunksender-Entwicklung in Ungarn ist der 1 kW UHF Fernsehsender bzw. Umsetzer. Ihr Aufbau und die wichtigsten Parameter sind im Artikel beschrieben.

Dr. Bartolits I. - Rekenyi Gy. - Sztaitz Á. - Véték I.:

Realisierung des zwischenregisterischen Signalwechsels in den Nebenstellenanlagen Typ EP

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1990 Nr 6.

Die zunehmende Verbreitung der Familie für Nebenstellenanlagen Typ Ep hat seitens mehrerer Verwender die Forderung hervorgebracht, dass diese Anlagen auch für die Netzwerkzusammenarbeit geeignet werden. Da sowohl die einheimischen Netzwerke für geschlossene Zwecke, wie auch das öffentliche Postnetzwerk, die entsprechend adaptierte Variante des Signalsystems R2-MFC benutzen, so ist zur grundsätzlichen Frage geworden die einheitliche Gestaltung der Stromkreise, welche die Behandlung der zwischenregisterischen Signale vollenden, sowie die einheitliche Konstruktion der Steuerungssoftware-Modulsysteme.

Dieser Artikel erörtert den Aufbau der im Entwicklungsinstitut von BHG entwickelten Stromkreise, sowie deren grundsätzlichen Parameter. Es wird die prinzipielle Struktur der Steuerungssoftware in den Endfernsprechämtern Typ EPF Netzwerke mit geschlossenen Zwecken, sowie in den öffentlichen. Ruralämtern Typ Er 256 der Post skizziert. Zuletzt wird das zur Prüfung und Messung der Leiterplatten ausgearbeitete System vorgeführt.

HÍRADÁSTECHNIKA

A szerkesztésért felelős: Dr. Tófalvi Gyula. Szerkesztőségünk címe: Budapest V., Kossuth Lajos tér 6-8. 1055. Telefon: 153-10-27. Kiadja a DELTA Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató leányvállalat. Budapest, Közraktár u. 4., 1093. Telefon: 117-52-00. 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, posta-fiók 149. és a Magyar Média, 1392 Budapest, Pf. 279.86 - 253.

Denk, A.:

GTT 2/1020-34 "hybrid" radio relay system

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1990. No. 6.

The author presents a 2 GHz "hybrid" radio relay equipment, the transceivers of which are of identical design irrespective of the information transmitted and the modulation method used. The paper surveys the results of the system measurement and the type test.

Gergely, L.:

Digital Music-multiplex Equipment for Radio Relay Systems

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1990. No. 6.

The paper deals with a music-multiplex equipment, which performs the combining of 6 monophonic channels resp. 3 stereophonic channels to a pulse sequence of 2 Mbit/s. The frame organization, the 14/10 bit compression and the realization of the equipment are discussed.

Mrs. Somodi, J. dr.:

VHF Band 1 kW TV Transmitter and Transposer

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1990. No 6.

UHF band 1 kW TV transposer or transmitter equipment, resp. is a new product of the development of the broadcast transmitters in Hungary. Its structure and main technical parameters are introduced in this article.

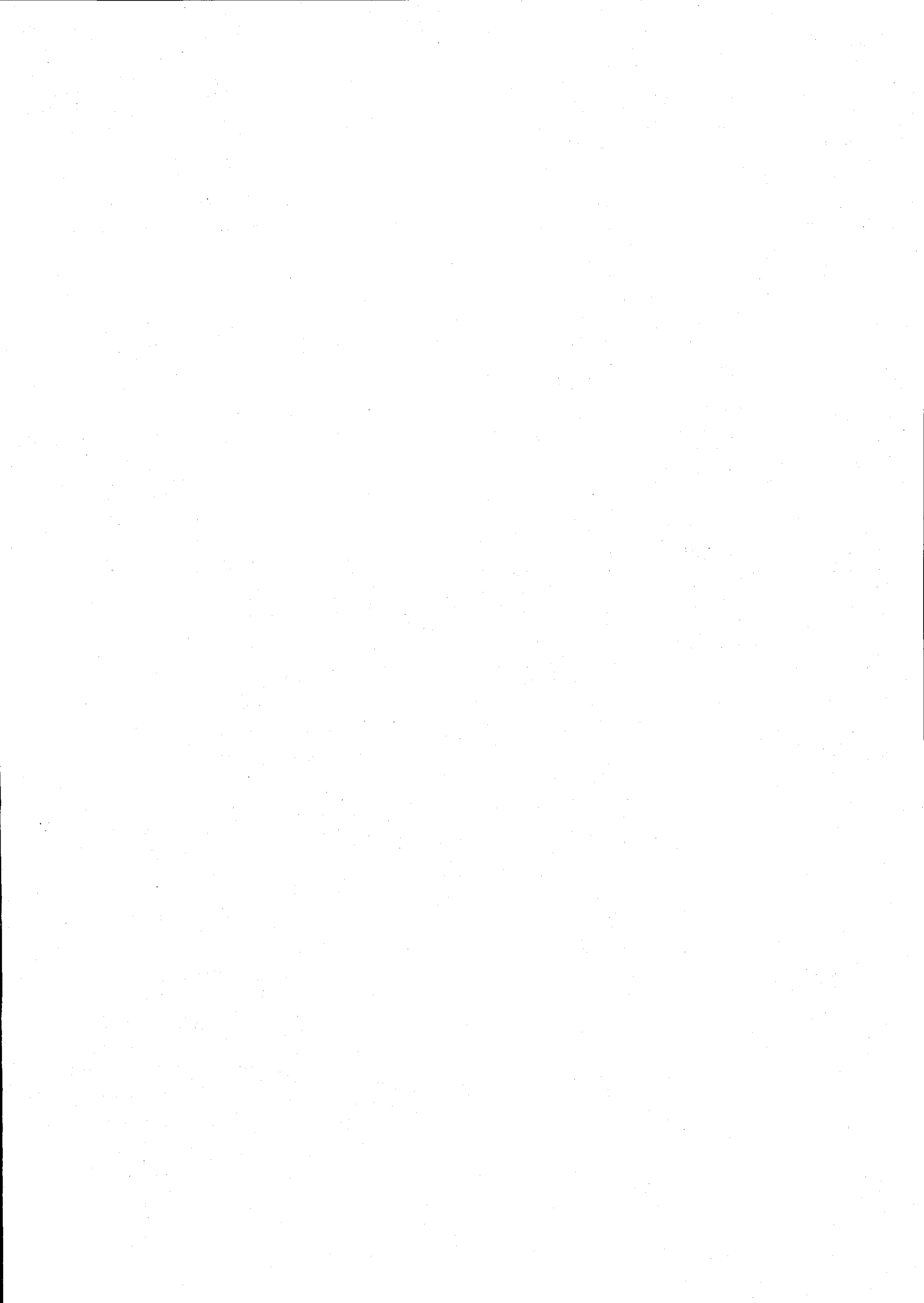
Dr. Bartolits, I. - Rekenyi, Gy. - Sztaitz, Á. - Véték, I.:

Interregister Multifrequency Signalling Realization in Telephone Exchanges of Type EP

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) 1990. No 6.

The progressive spreading of the EP exchange family has risen the demand for the exchanges that they should be able to operate also in network. As both the Hungarian special networks and the public network use the appropriate adapted variant of the R2-MFC signalling system so the uniform realization of the circuits handling the interregister signals and the controlling software modules have become basic question.

This article introduces the structure and the basic parameters of the circuits developed in BHG Telecommunication Works. It outlines the structure of principle of the controlling software in terminal exchange type EPF in special networks and in ER256 for public rural network. Finally it shows the system developed for the testing and measurement of the printed circuit boards.



Ára: 30 Ft