



# HÍRADÁSTECHNIKA SZÖVETKEZET

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

## MIVIMAT FELÜGYELŐ KÉSZÜLÉK

A HÍRADÁSTECHNIKA SZÖVETKEZET egyik fő működési területe az alkalmazott televíziótechnika mérőműszereinek gyártása. A szövetkezet egyik új terméke a MIVIMAT automatikus ellenőrző készülék, mellyel műsoridő alatt szemmel lehet tartani a televíziós átviteli csatornák és berendezések üzemi paramétereit. A MIVIMAT készülék egyenfeszültségre konvertált üzemi adatokat (teljesítmény, hőmérséklet stb.) hangjeleket és videojeleket képes feldolgozni. A MIVIMAT készülék a videojelek ellenőrzésénél a függőleges képkiváltási idő alatt beültetett mérőjelek (VITS) paramétereit méri. A VITS jelek létrehozására a Szövetkezet VITS generátort és VITS bekeverőt is gyárt.

Jelen cikk elsők a MIVIMAT készülékkel szemben támasztott követelményeket, majd a készülék működésének alapjait ismerteti, illetve néhány gyakorlati példán keresztül tájékoztatást ad a készülék alkalmazhatóságáról.

A cikk megjelenésének célja, hogy mind az üzemi, mind a kereskedelmi szakembereket megismertessük a MIVIMAT készülék elvi felépítésével és alkalmazástechnikai lehetőségeivel.

## A MIVIMAT KÉSZÜLÉKKEL SZEMBEN TÁMASZTOTT KÖVETELMÉNYEK

A MIVIMAT készülék televíziós átviteli csatornák és berendezések üzemidő alatti ellenőrzésére készült. Ezt az ellenőrzési feladatot a készülék a hozzá vezetett kép és hang műsorjelek megfigyelésén keresztül végzi el. Kiegészítésként lehetőség van néhány olyan nagyon fontos üzemi paraméter ellenőrzésére is, amely az ellenőrzött ponton telepített berendezések normális üzemviteléhez feltétlen szükségesek.

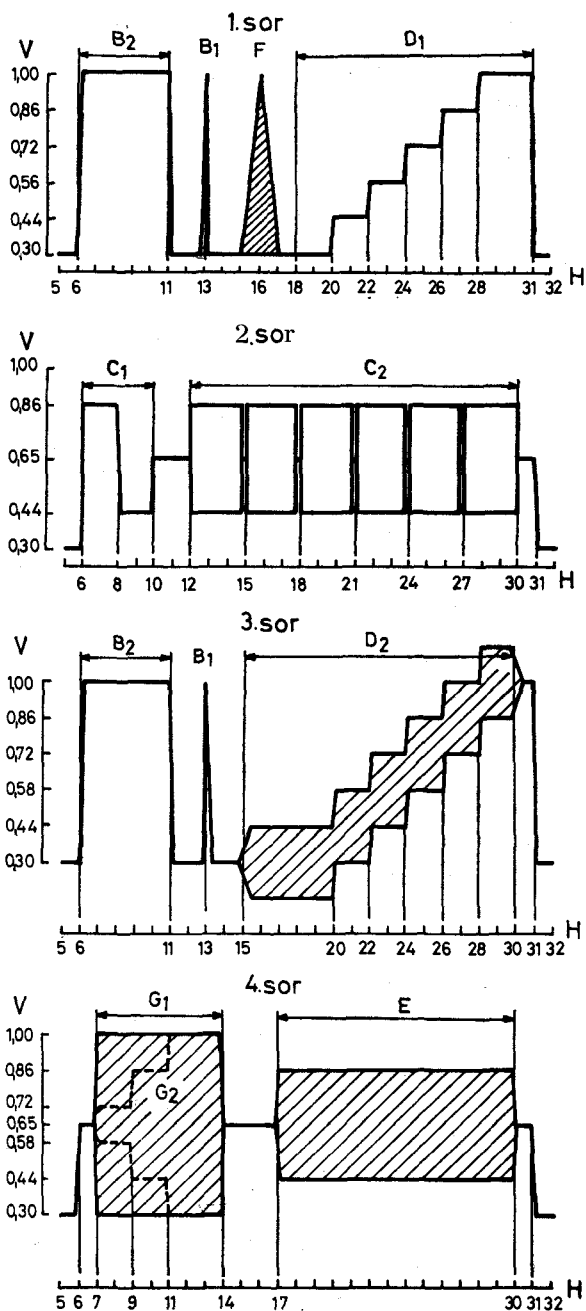
Műsoridő alatt a modulációs jelek természetesen a műsorinformációt hordozzák, tehát pillanatról pillanatra változnak. A video csatornák ellenőrzését a képtovábbítás számára szinte haszontalan képkiváltási idő alatt beültetett különböző mérőjelek teszik lehetővé. Ezek a jelek az előfizetőket nem zavarják a műsor élvezetében, viszont mérőjel jellegüknél fogva alkalmasak a jelcsatornák üzemi paramétereinek ellenőrzésére. Arról van szó, hogy a csatornák bemenő pontjain, felügyeleti területek határain elvileg hibátlannak tekinthető mérőjeleket (VITS=Vertical Interval Test Signals) ültetnek a jelre, és a műsorjel

a mérőjelekkel együtt halad tovább a csatornában. A csatorna nyomvonalán telepített erősítő, átjátszó stb. állomásokon ellenőrző készülékeket is lehet telepíteni. Ezek segítségével egy sok nyomvonalból álló területi rendszert lehet ellenőrizni, be lehet határolni a hibás vonalszakaszt és intézkedni lehet a kijavítás módját illetően. Nehezebb a helyzet a hangcsatorna ellenőrzésénél. A műsorhangjel ugyanis időben folytonos és az üzemi frekvenciasávba beültetett mérőjeleket az előfizetők azonnal meghallják. Itt egyedüli lehetőségként az marad, hogy magát a műsorjelet tekintjük mérőjelnek. Miután ez a jel véletlen változó, csakis valamilyen statisztikus megfigyelés lehet a vizsgálat alapja. Egyik lehetséges megoldási mód, hogy az egyes ellenőrzőpontokon a jelet több szűrő alkalmazásával kvázi a szinképére bontják, az egyes szinkép csatornában szintet mérnek, majd az egymást követő pontok mérési eredményeit összehasonlítva következtetéseket lehet levonni a közbezárt szakasz átviteli minőségére. A helyes értékelés alapja az, hogy az egyes pontokon a megfigyelés azonos jel időben történjen, tehát szükség van egy szinkronizáló segédcsatorna kiépítésére, és figyelembe kell venni, hogy a jel véges sebességgel halad előre a csatornában. (Rohde-Schwarz: Audiodat System). Mai alkatrész-technológia alkalmazásával ez a módszer lényegében a valódi szinképelemzésig finomítható. Másik lehetséges megoldási mód, hogy olyan műsorjeleknél, ahol a mérőket nem zavarja, mérőjeleket ültetnek a hangcsatorna jelébe. Erre a célra kínálkozik a pontos időjelzés füttyjele, amikor is a füttyjel mellé második komponensként egy kisebb szintű, változó frekvenciájú letapogató jelet alkalmaznak. Ezzel a megoldással, ha nem is folyamatos, de pl. óránkénti ellenőrzést lehet megvalósítani (A SZU-ban alkalmazott módszer.)

## A videojel csatorna

A különböző európai televíziós szabványok azonos összetételű vizsgáló sor-jeleket írnak elő. Ezek idődiagramja sematikusán az 1. ábrán látható. Az első sorjel a következő összetevőkből áll, a következő célra:

- a hosszabb impulzusidejű ( $B_2$ ) fehér sávjel (white BAR) a jelszint ellenőrzésére, ugyanis ez a szint tekinthető az előforduló legfehérebb (referencia) fehér szintnek; a jel tetőferdesége tájékoztatást ad a csatorna alacsonyfrekvenciás tulajdonságairól; a felfutó és lefutó él környe-



1. ábra. A négy vizsgálósor

zetében mutatkozó lengések tájékoztatást adnak a csatorna tranzienst átviteli tulajdonságairól;

- a rövid idejű, ún. 2T impulzus spektruma kiterjed a teljes átviteli sávra, ennél a jelnél szinte integrálva jelentkezik minden átviteli hiba; a 2T jel amplitúdóját és az ún. félszélességét szokás számszerűen mérni, az elő- és utólengések értékelésére egy sablon módszer terjedt el (a sablon módszert a fehér-sáv-jel különböző részleteinél is alkalmazzák);
- a közepes idejű ún. 20T jelet kitöltő színsegédvívó frekvenciás jel (4,433 618 75 MHz) spektruma, hasonlóan a 2T jeléhez, a színező segédcsatorna átviteli sávját fedi le; a 20T jel „talpát” szokás értékelni, ugyanis a hibátlan jelben

a világosság és a színezőjel komponens amplitúdója és alakja olyan, hogy ez a talp egyenes; a 20T jel lehetőséget ad a világosság és a színező csatorna közötti erősítés és késleltetési idő eltérés meghatározására;

- a 20T jelet követő egyenes szakasz a referencia fekete szint;
- az öt fokozatú lépcsőjel a világosságjel csatorna statikus nonlinearitásának ellenőrzésére szolgál; az egyes lépcsőugrások a kiindulójelben egyenlőek, ha a csatornában az erősítés a szint függvényében változik, akkor az egyes lépcsőugrások el fognak térni egymástól.

A második sorjel az ún. multiburstjel. Ez rendre növekvő frekvenciájú, a bekeverés helyén azonos amplitúdójú szinuszjel csomagokból áll. A jel bevezető részét képező alacsonyfrekvenciás négyszögjel nagysága képviseli a referencia amplitúdót. A jel a csatorna frekvenciamenetének ellenőrzésére szolgál az egyes csomagok amplitúdóinak értékelésén keresztül.

A harmadik sorjel bevezető része azonos az első sorjellel, a 20T jel elmarad, a további lépcsőjel pedig egy kisebb szintű színsegédvívó-frekvenciás szuperponált jelet hordoz. Az utóbbi két komponensű jelszakasz a világosság és a színező csatorna kölcsönhatásának a vizsgálatára szolgál. A csatorna szintfüggő erősítése, késleltetési ideje esetén járulékos amplitúdó és fázismodulációt kap, amit a világosságjel egyidejű jelenléte váltott ki, ill. az egyes lépcsőszintek eltérést mutathatnak az első sor lépcsőszintjeihez képest, amit a színezőjel egyidejű jelenléte váltott ki. A szokásos mért paraméterek ennél a jelrészletnél a színsegédvívó frekvenciás komponens járulékos modulációja, az ún. statikus differenciális erősítés és az ún. statikus differenciális fázis hiba.

A negyedik sor világosságjele egy közepes szürke szintű állandó jel (ún. pedastal jel). A jel első része egy színsegédvívó-frekvenciás lépcsőjel, amely a színező csatorna statikus nonlinearitásának vizsgálatára, a jel második részében található hosszabb idejű színsegédvívó-frekvenciás impulzusjel a színcsatorna tranzienst tulajdonságainak és alaperősítésének a vizsgálatára alkalmas.

Az ötödik sor jel, ami ugyan nem szerepel az ábrán, egy fekete szintű üres sor, amely a csatorna zajszintjeinek ellenőrzésére szolgál.

Ezek voltak a fontosabb vizsgálósor paraméterek, ezeken kívül még számos jelparamétert definiáltak és mérnek. A nemzetközi előírások (CCIR, Report 411) a területi szervezetekre bízzák, hogy ott melyik jelparamétereket tartják fontosnak az üzem közbeni ellenőrzésnél, és melyeket alkalmazzák a mindennapi munkában. A MIVIMAT készülék fejlesztését a Magyar Posta és a Híradástechnika Szövetkezet közösen finanszírozta, ezért az értékelendő jelparaméterek tekintetében a Magyar Posta igényei voltak az irányadóak. A készülék konstrukciójánál figyelembe kellett venni, hogy a jelparamétereket a kisugárzásra kerülő jelből demodulált videojelen is el kell végezni. A kisugárzott jelben a dinamikartomány felosztása más, mint az átviteli vonalakon, nevezetesen a normális szinkronjel amplitúdó kisebb a fehér-sávjelhez képest, tehát kétféle normális szinkronjel amplitúdót kell bevezetni (42,86%, ill. 40,0%). Mérni

kell a modulációs mélységet is a mérő demodulátor ún. „null-impulzus”-a segítségével, vagyis azt, hogy a fehérsáv-jel milyen mélyen modulálja az adót. A harmadik vizsgálósor öt fokozatú lépcsőjelen a színesgédvivőfrekvenciás komponens túlmódulációt hoz létre, ezért a differenciális erősítés és differenciális fázis paramétereknél esetenként ezt a szintet ki kell hagyni.

A MIVIMAT készülék fehérsáv-jel amplitúdót, szinkronjel, 2T jel, színező jel amplitúdó hibát, differenciális erősítés és differenciális fázishibát, jel-zajviszonyt és modulációs mélységet mér a videocsatornában.

## A hangcsatorna

A hangcsatorna ellenőrzésénél elegendő annyi adat, melynek alapján el lehet dönteni, hogy működik-e az ellenőrzött berendezés, ill. van-e jel a hangcsatornában. A MIVIMAT készülék a hangcsatornát ennek megfelelően a lehető legegyszerűbben ellenőrzi. Két hangjelbemenete van. Mindkét csatornába egy abszolútérték detektor, egy meghatározott időállandóval (30 ms) működő átlagértékképző és egy-egy csúcsdetektor van beépítve. Ezek a megfigyelési idő alatt előforduló legnagyobb és legkisebb átlagértékeket detektálják. Berendezés ellenőrzésnél az egyik csatorna a berendezés bemenőjelét (ez a referencia csatorna) a másik a berendezés kimenőjelét (ez az ellenőrző csatorna) kapja. Miután a megfigyelési idő közös, e négy detektor kimenőjeléből meg lehet állapítani, hogy nem változott-e meg a berendezésben a jel szintje és dinamikája. Ha a MIVIMAT készülék egyik csatornája (a referencia csatorna) kerül csak alkalmazásra egy adott ellenőrzési feladatnál, akkor természetesen csak egy szintértéket és egy dinamikaértéket lehet megállapítani. Ezzel a megoldással műsoridőn kívül frekvenciamenetet, jelkompressziót és kisebb pontossággal zajszintet lehet mérni.

## Az egyenfeszültség-csatorna

A MIVIMAT készülékkel egyidejűleg négy egyenfeszültséget lehet mérni. Az egyes egyenfeszültségek különböző mérő-átalakítókból származhatnak. Minden bemenethez egy előre programozott szorzótényező tartozik azért, hogy a kapott eredmények a kiinduló paraméter dimenziójával egyeztethetők legyenek.

## A MIVIMAT KÉSZÜLÉK FELÉPÍTÉSE, MŰKÖDÉSE

A MIVIMAT készülék moduláris szerkezeti felépítésű. A mérést 4 kártya hajtja végre:

- a video processzor egység előkészíti a videojelet a mintavétel számára (VPU),
- a mintavevő és tároló egység a mérés idején az előkészített jelből 256 csoport mintát vesz, ezeket összegezi, és továbbadja az analóg-digitál konverter számára) (SHU),
- az analóg-digitál konverter digitalizálja a vi-

deo, az egyenfeszültség és az egyenirányítóit hangfrekvenciás minta értékeket.

A hangfrekvenciás csatornák egy átlagérték egyenirányítót és az ezt követő két csúcsérték detektort tartalmaznak. Az átlagérték egyenirányító folyamatosan működik, a csúcs detektor tárolói a megfigyelés kezdetén alapszintről indulnak, és a megfigyelés ideje alatt beállnak átlagérték egyenirányítók által adott legnagyobb és legkisebb szintekre (AAU).

- a vezérlő egység előállítja a szükséges időzítő jeleket, vezérli a teljes mérési folyamatot. Az ütemjel generátor egy nagy tehetetlenségű, kvarcvezérelt oszcillátorról indul. A kapott videojelre való szinkronizáció viszonylag gyorsan megtörténik, és ezután a szinkronizációs csak a fázisban tartást végzi. (Kettős időállandó.) Durva beavatkozás csak akkor történik, ha tartós szinkronizációs hiba jelentkezett. Rövid idejű jelkimaradás, vagy szinkronjelkimaradás nem okoz szinkronizációs zavart. Minden egyes képkezdetkor először értékelésre kerül, hogy az I. sz. VITS fehér impulzusa a várt helyen jelen van-e. Ha nincs, akkor a mintavétel nem történik meg. A mintavétel 256 megfelelőnek ítélt tv-képperiodus alatt folyik. Az egység processzora 6800 típusú CPU-t, 24 kByte-ig bővíthető PROM-ot és 2 kByte RAM-ot tartalmaz. Egy MC 6820 típusú PIA (Paralell Interface Adapter) tartja a kapcsolatot a készülék környezetével (MCU).

Az előlapon foglalnak helyet a helyi kezeléshez szükséges nyomógombok, a kiválasztott paraméter mért értéke 7 szegmenses LED kijelzőn jelenik meg, a készülék állapotát több lámpa jelzi. Az előlap a készülékváz tartozéka, de felügyelet nélküli telepelyeken egyszerűen elhagyható.

A készülékváz tartalmazza a tápegységet és a szükséges kábelezést.

### A kiegészítő egységek a következők:

- a video bemenetválasztó egység 3...6 videojel közül való választásra ad lehetőséget (VSA: 6 db lezárt; VSB: 4 db lezárt, 1 db átfűzött; VSC: 2 db lezárt, 2 db átfűzött; VSD: 3 db átfűzött),
- a digitális interface egység egy IEC 625 és egy V.24/RS-232 csatlakozási lehetőséget ad (DIU),
- a video interface (fejlesztése most folyik) egy adatsor adó és egy adatsor vevő részt tartalmaz, alapváltozatban egy jelirányra 10 db MIVIMAT készülék fűzhető föl. (A mérésvezérlő a 6. tv sorban adja az utasításokat. A készülék címzése a pontos idő kódok alapján történik. Egy utasítás ciklus 10 másodpercig tart, minden „1”-es helyértékű másodpercre egy meghatározott MIVIMAT készülék vevője aktivizálódik. Az eredményközlés oldalon vagy minden rendelkezésre álló üres tv sorhoz egy MIVIMAT készülék rendelhető, vagy néhány tv sorban időben egymás után jelentkeznek be a MIVIMAT készülékek) (VIU).
- a felhasználói egység egy raszter furatozású ún.

„yoker” kártya. A kártyára a készülék oldalán egy PIA van beültetve, valamint be vannak vezetve a tápfeszültségek, a clamper- és videojelek, valamint egy 250 kHz-es órajel. Az előlapra egy BNC csatlakozó és egy 25 pólusú „D” típusú csatlakozó hüvely van felszerelve.

A készülék előlapi nyomógombjain egy-egy LED is van. Ezekkel mind helyi, mind távkezelés esetén ellenőrizni lehet az érvényes utasításokat. Helyi kezeléskor távkezelésre váltáskor a megelőző távkezelésről helyi kezelésre váltáskor a megelőző helyi utasítások érvényesek.

*A készülék előlapján a következő nyomógombok találhatóak:*

- imput választó gombsor 1-től 6-ig,
- tv-sorszám kiválasztó, a vizsgálósorok megfigyelési helyét lehet beállítani (17; 19; 20 kezdetű), vagy automatikus keresésre lehet utasítani,
- a display gombsorral lehet beállítani, hogy a számkijelző melyik paraméter mérési eredményét mutassa, az utolsó gombbal megfigyelhetővé lehet tenni, hogy a készülék aktív beszélő állapotában melyik eredménykarakter kerül az adatvonalra,
- a mérés vezérlő gombok közül a „START” felirattal egyszeri mérést, a „RUN” felirattal ciklikus mérést lehet kezdeményezni, a „STOP” gomb megnyomásakor a mérés azonnal megáll, háromszor egymás után megnyomva a készülék alaphelyzetbe áll be.

*Az előlapi jelzőlámpák funkciói a következők:*

- „POWER” feliratú jelzi, hogy minden tápfeszültség rendben van,
- „NO LOCKED” jelzi, ha nem jött létre a sorfrekvenciás és a képfrekvenciás fáziskapcsolat,
- „WITS ERROR” jelzi, hogy a kiválasztott tv sorban a VITS amplitúdója a méréshatáron kívül esik,
- „NOISE” jelzi, hogy a zaj már zavarja a szinkronizációt, emiatt a mérési eredmények már kevésbé hihetőek,
- „REMOTE” jelzi, hogy a készüléket a távkezelő mérésre használja,
- „TALKER” jelzi, hogy a készülék mérési eredményeket közöl.

*A készülék hátoldalán a következő csatlakozók találhatóak:*

- videojel-bemenet, lezárt típusú,
- null impulzus kimenet, ez a jel a mérődemodulátor referencia nulla bekapcsolására szolgál a modulációs mélység méréséhez (csak a mintavételi időtartományban, TTL szintű, aktív „L”),
- hangfrekvenciás és egyenfeszültségű bemenetek,
- PIA csatlakozó.

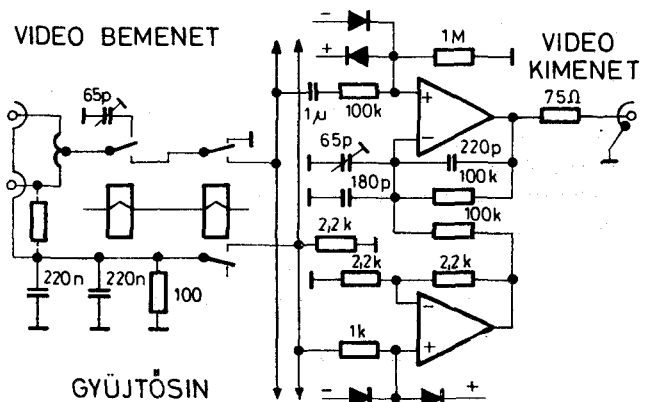
A digitális interface egységen egy IEC 625 és egy V24/RS-232 csatlakozó (25 p. „D” típusú), a video interface egységen két átfűzött videocsatlakozás található.

A kiválasztott összeállítás után megmaradó szabad helyeken a gyártó takarólappal fedti le. A készülék lemeborítása két oldalon nyitott. Itt foglalnak helyet a forszírozott léghűtés be- és kivezető nyílásai (jobbról balra légáramlás).

A MIVIMAT készülék tömbvázlata az 5. ábrán látható. Az egyes egységek feladata és működése már jórészt ismertetésre került, ahol az alábbi érdekesebb áramkörti megoldások kerültek alkalmazásra.

A video szelektor egység bemenetei kvázi földelőtlen aszimmetrikus kiképzésűek, az áramkörti felépítést a 2. ábra mutatja. A bemenet csak az alacsony frekvenciás jelkomponensek számára látszik majdnem földelőtlennek. Erre azért van szükség, hogy a mérőkészülék földje és a jelforrás földje közötti feszültségkülönbség (ami az erősáramú táplálás földáramából származik) ne hozzon létre jelentős árnyékoló köpenyáramot, és ezúton ne kerüljön hálózati zavarfeszültség a mérendő jelre.

A video processzor egységben a differenciális fázis csatornában referenciajelként a negyedik vizsgálósor hosszú idejű színsegédvívő-frekvenciás jele (E elem) került alkalmazásra. A művonal a harmadik vizsgálósor színsegédvívő-frekvenciás jelét egy tv-soridővel késlelteti, így a mérő- és a referenciajel egyidejűleg a fázisdetektor rendelkezésére áll. A művonal reflexiói miatt a mérés hibája nő, de jelentősen nő a készülék megbízhatósága a nagy tehetetlenségű PLL-es helyi referenciajel-forrás elmaradása révén.

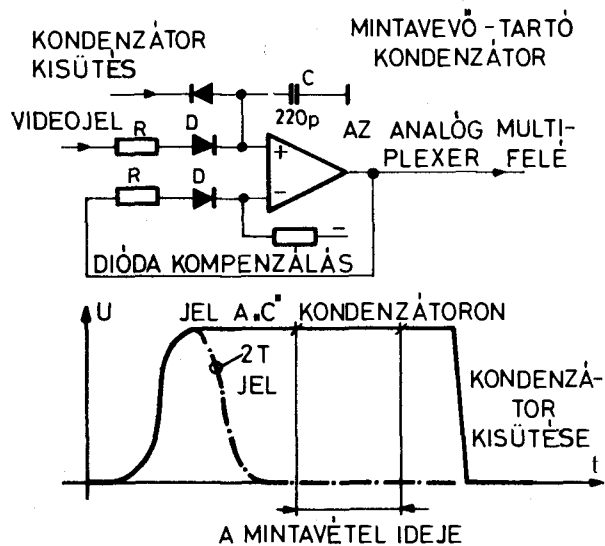


2. ábra. A videoszelektor bemenet kiképzése

A 2T impulzus amplitúdó mérőkörét a 3. ábra mutatja. Itt kettős mintavételezés történik. Az első mintavételező jel maga a 2T impulzus, ami a C kondenzátort a 2T jel csúcserővére tölti fel. (A készülék bemenetén alkalmazott sávhatárolás következtében a zajjal terhelt 2T impulzus is csak egy határozott csúcserővére vehet fel.) A második mintavételezés a C kondenzátor által tartott csúcserővéből történik. A műveleti erősítő visszacsatoló áramköre a csúcserővére kör másolata, ezúton kompenzálódik a detektor dióda hőmérsékletfüggő viselkedése.

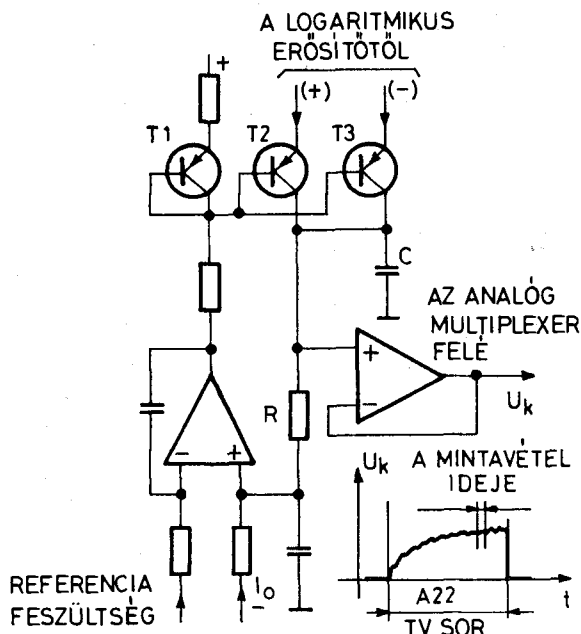
A zajmérés csatornában az áramkörti egységek sorrendje eltér a szokványostól. A helyes sorrend a következő lenne: abszolútérték-képző, négyzetre emelő, átlagértékképző, logaritmikusan erősítő.

A mérés közbeni méréshatárváltásra gyakorlatilag nincs lehetőség, a szükséges átfogás 30 dB. Nagyon kritikusá válik a négyzetes egyenirányító karaktere-



3. ábra. A 2T impulzus amplitúdó-mérés sémája

risztika megvalósítása. Elvileg pontatlan, de gyakorlatilag (az adott helyen) azonos pontosság érhető el, ha a logaritmikus erősítő a csatorna bemenetére kerül. A logaritmikus erősítő komprimálja a jelet, jó közelítéssel elvégzi a négyzetre emelést. Kritikus elem az abszolútérték képző nullpont stabilitása marad, ami a félvezető egyenirányítók hőmérsékletfüggő nyitófeszültségéből származik. A kompenzáció módját a 4. ábra szemlélteti. A zajmérés a 22. tv-sorban történik. A zajcsatorna egy bemeneti kapcsoló alkalmazásával csak a 22. tv-sorban kap jelet. Az ezen kívül időben a  $T_2-T_3$  egyenirányító a nullpontba kell hogy beálljon,  $I_0$  kisértékű nyugalmi árammal. A bázisosztóban alkalmazott  $T_1$  tranzisztor a szokásos hőmérséklet-kompenzációt végzi, amit még egy műveleti erősítő stabilizátor tovább javít.



4. ábra. Az abszolútérték képző nullpont beállító áramköre

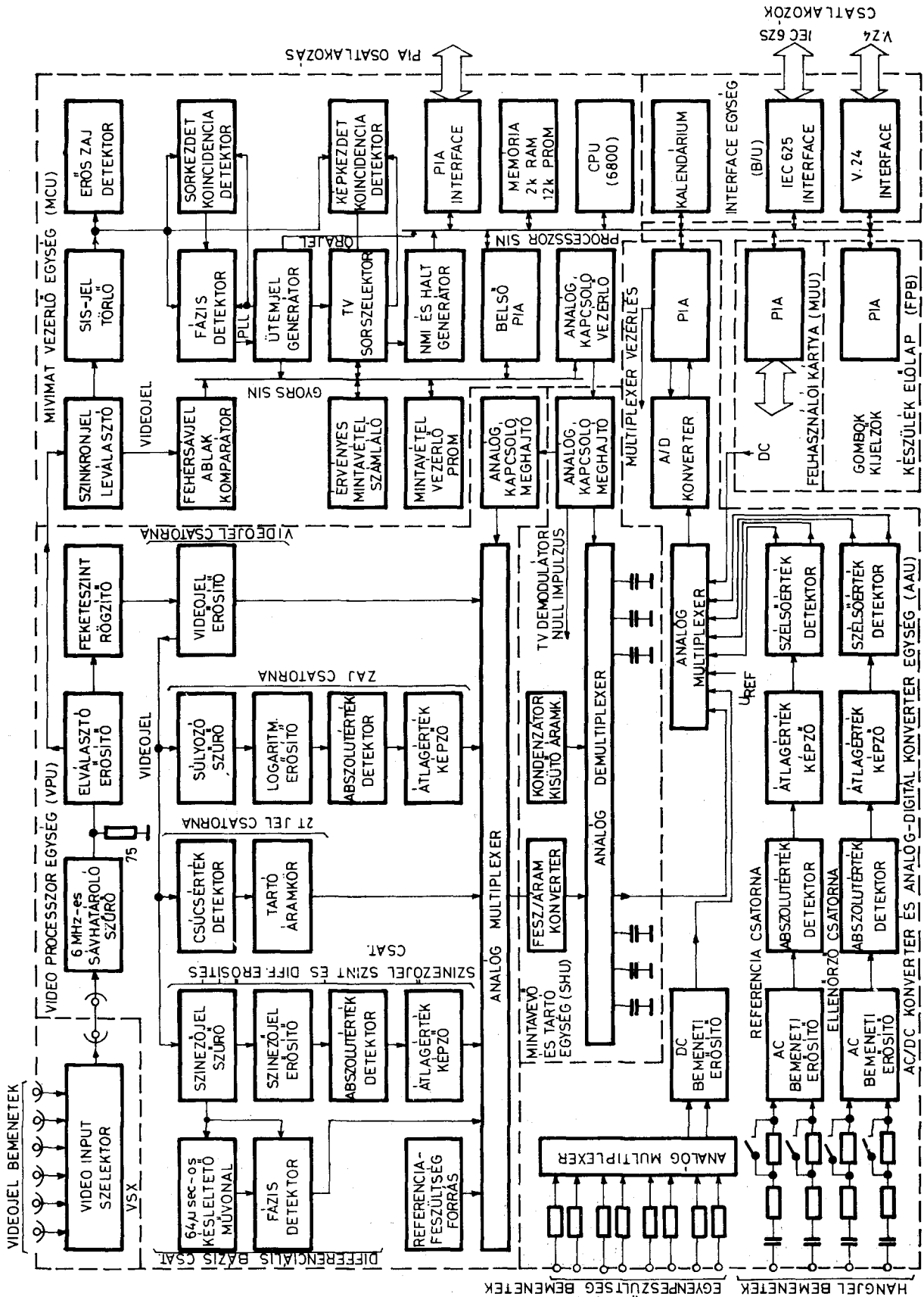
A színjel szintmérő csatornában szereplő abszolútértékképző nullpont hibája oly módon válik hatástalanná, hogy az egyenirányítók áramgenerátoros táplálásúak.

A vezérlőegységben alkalmazott „erős zaj detektor” figyelmeztető jelben, a szinkronjel leválasztó által szolgáltatott jelben, a szinkronjelek számára megengedett időn kívül is előfordulnak-e impulzusok. Ha ezen nem megengedett időben érkező impulzusok összideje több, mint a szinkronjelek közötti idő 10%-a akkor figyelmeztető jelzést ad. A szinkronjel-leválasztóban a szeleltetés a szinkronjel félamplitúdójánál történik meg. A figyelmeztető jelzés (a status Byte-ban jelenik meg) arra szól, hogy az erős zaj bizonytalanná teszi a szinkronizációt, tehát fenntartással kell fogadni a kapott VITS paraméter értékeket.

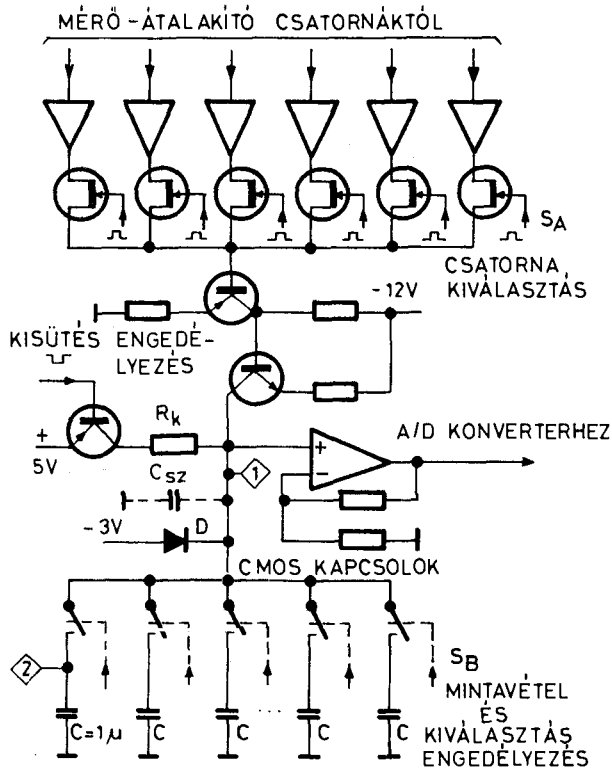
A készülék működtetésekor vannak olyan tennivalók, melyeket szigorúan ritmikusan kell végezni. Ilyen pl. a timerek léptetése, lámpák villogtatása. Erre a célra be van építve egy NMI (nem maszkolt megszakítás) generátor, amely pontos 40 ms idejű ütemjelet kap. A mintavételezés vezérlésére nem elegendő a 6800-as processzor sebessége, ezért ezt egy külön vezérlő PROM és céláramkör végzi. Azért, hogy a mintavételezéskor ne legyenek a vázban a processzorból származó zavaró jelek, a mintavételezés idejére a processzor le van állítva (HALT).

A videojel értékelésénél használt mintavevő áramkör sémája a 6. ábrán látható. A különböző mérő átalakító csatornák jeleit egy J-FET kapcsolósor kapuzza össze. A tranzisztoros feszültség-áram konverter árama vagy a „D” diódán, vagy mintavétel idején a CMOS kapcsolók egyikén az aktuális „C” kondenzátoron át folyik. Az egyes pontokon található jelformák a 7. ábrán láthatók. Leggyakrabban a diff. erősítő és a diff. fázis paraméterek mérésekor kell mintát venni, itt 4  $\mu$ s idő áll rendelkezésre az analóg kapcsolók működtetésére és a mintavételre. Azért, hogy ne kelljen indokolatlanul gyors működésű alkatrészeket beépíteni, hogy a mintavétel kezdetére a tranzienek fejeződjenek be, hogy az egyes mintaértékeket azonos módon lehessen kezelni, a választott mintavételi időtartam egységesen 2  $\mu$ sec. A mintavétel igazi integráló típusú. A „C” tároló kondenzátorok a mintavétel megkezdésekor ki vannak sűtve, a mintavétel során integrálódnak a minta árama, és a 2  $\mu$ secos mintavételi idő végére az aktuális kondenzátor feszültsége  $\Delta U_n = \frac{1}{C} \int I(t) dt$  értékekkel változik meg.

Egy mintavételi ciklusban minden kondenzátor 256 esetben töltődik, tehát a kapott eredő mintaérték átlagosan  $U_n = 256 \Delta U_n$  lesz. Zavaró hatása van a közös ágban összegyűlt  $C_{sz}$  szórt és alkatrész kapacitásnak. A CMOS kapcsolók záródásakor ugyanis a  $C_{sz}$  mindig áttöltődik, és a töltés nagy része az aktuális „C” kondenzátorból származik. Ebből két zavaró hatás származhat. Ha a „ $C_{sz}$ ” kondenzátoron megmaradna az előző mintavételkor bekapcsolódott „C” kondenzátor feszültsége, akkor egy „áthallás” keletkezne a mintaértékek között. A „C” kondenzátor áttöltéséhez esetenként szükséges töltésmennyiség nem állandó, hanem a mintavétel előtti pillanatban meglévő „ $C_{sz}$ ” és „C” kondenzátorok feszültség-

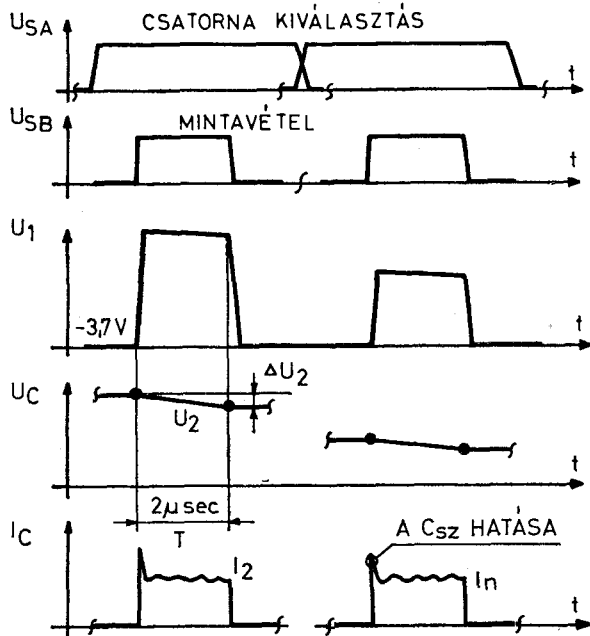


5. ábra. A MIVIMAT készülék tömbvázlata



6. ábra. A mintavevő áramkör sémája a videojel értékelésénél

különbségével arányos. A hatás olyan, mintha a mintavétel idejére egy ellenállás kapcsolódna párhuzamosan a „C” kondenzátorral, vagyis a „C<sub>sz</sub>” jelenléte rontja a mintaértékek igazi integrálását. Az „áthallás” megszüntetése érdekében az áramforrás árama folytonos, ezért a mintavételek közötti szünetben a „C<sub>sz</sub>” kondenzátor mindig a „D” dióda előfeszítésének megfelelő feszültséget vesz fel. A „C<sub>sz</sub>”



7. ábra. Jelformák a 6. ábra szerinti áramkör különböző pontjain

kapacitása 100 pF nagyságrendű, a „C” kapacitása 1 μF, tehát a „C<sub>sz</sub>” jelenlétéből származó nonlinearitás 0,1% nagyságrendű, ami elhanyagolható.

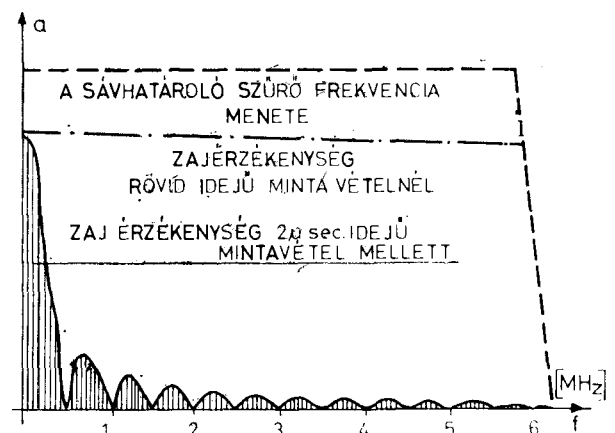
A fehérsváj-jel amplitúdót abszolút értékben kell mérni, ezért szükség van egy referencia feszültségre. A mérési hiba minimalizálása érdekében a referencia bevitelle ugyanazon a mintavételi úton történik, mint a többi paraméteré.

A „C” mintavevő kondenzátorok 0,5%-a válogatottak. Az ebből, valamint a félvezető eszközök szivárgási áramaiból származó hibák csökkentése érdekében a készülék önműködően végrehajt egy egyponos hibakorrekciót. Ez abból áll, hogy az eredmények kiszámítása során minden egyes mintaértékhez hozzáad egy korrekciós értéket. A korrekció meghatározása érdekében a készülék ciklikusan elvéggez egy hitelesítő mérést, amikor is a mintavevő áramkörben levő áramforrás árama állandó. Ideális esetben a konvertált mintaértékeknek meg kellene egyezni, de a valóságban ezek egy közepes érték környezetében szóródnak. A készülék minden egyes kondenzátorhoz hozzárendeli a saját szórása komplementjét és ezzel történik az előbb említett korrekció.

Az egyenfeszültség és a hangfrekvenciás csatornák bemenetei földelt szimmetrikus kiképzésűek, így a közös módusú zavarójelek hatástalanná válnak. A videocsatornában a 2 μs-os mintavétel következtében a magasfrekvenciás zajkomponensek hatása jelentősen csökken, ahogy azt a 8. ábra mutatja. A zajérzékenység spektrális megoszlásának van még egy finomabb szerkezete is, ami a 40 ms-onkénti periodikus mintavételből és az összesen 256 db mintavételből származik. Végeredményben a 2 μs-os mintavételi idő az, ami jelentős zajérzékenység-csökkenést hoz a rövid idejű mintavételt alkalmazó készülékkel szemben (TEKTRONIX, ANSWER készülék). A zajérzékenység ára az, hogy a MIVIMAT készülék finomabb jelrészleteket nem tud megkülönböztetni, de erre a célul tűzött feladat megoldásához nem is volt szükség.

### A MIVIMAT készülék működtető programja

A MIVIMAT készüléket egy ciklikus program működteti. A szükséges tennivalók csoportosítva vannak, és a csoportok egy-egy önálló alprogramot alkotnak. A

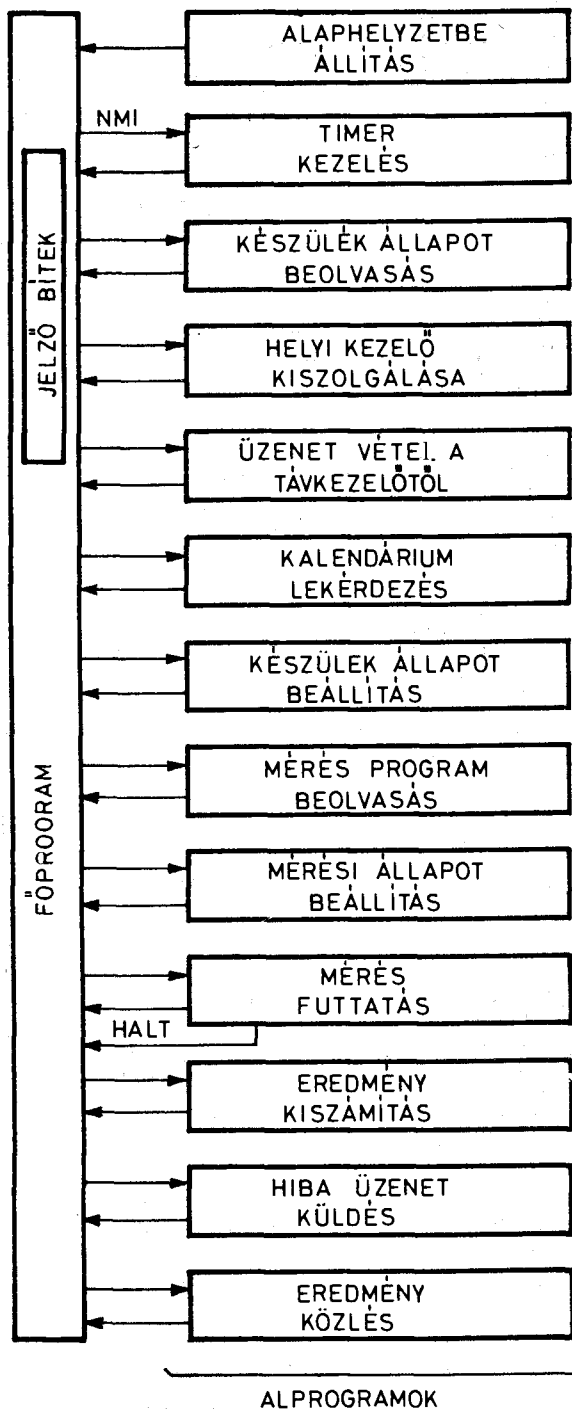


8. ábra. A zajérzékenység összehasonlítása

főprogram és az alprogramok jelző biteken keresztül (flag) állnak egymással kapcsolatban. A jelzőbitek különböző feltételes programelágazásokat vezérelnek, és ezúton megtörténik az éppen szükséges műveletek végrehajtása (9. ábra).

A mintaértékeket egy  $4\frac{1}{2}$  digitos (~14 bites) dual-slope típusú konverter digitalizálja, az eredmények kiszámítása 15 bites lebegőpontos aritmetikával történik.

A készüléket három forrásból lehet mérésre utasítani, ezek növekvő prioritású sorrendben a helyi kezelő a kalendárium program, és a távkezelő. Minden méréscklusban 6 inputot lehet lemérni.



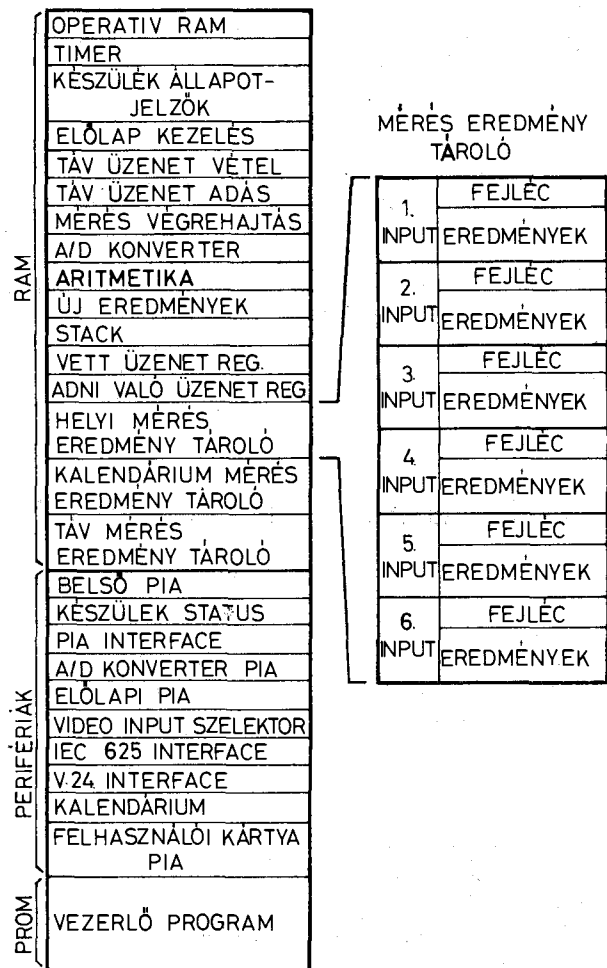
9. ábra. A működtető program sémája

Egy inputhoz a következő meghatározó tényezők rendelhetők:

- video bemeneti szelektorok beállítása,
- külső DC és AC szelektorok beállítása,
- az értékelésnél figyelembe vett tv-sorok sor-száma,
- az alkalmazandó határértékcsoport meghatározása,
- az alkalmazandó eredmény korrekció meghatározása.

A készülék memóriatérképét mutatja a 10. ábra. A mérési eredmény tároló a kezelők számának megfelelően három részből áll, egy rész pedig hat rekeszből. A rekeszek első része az ún. fejléc, ami tárolja az előbb felsorolt meghatározó adatokat, valamint a mérés kezdetekor és befejezésekor megfigyelt készülékállapotot (statust), a mérés megkezdésének naptári időpontját (ha van interface kártya). A rekeszek második részében tárolódnak a kapott mérési eredmények.

Az egyes paraméterértékek kiszámítása után a program a kapott eredményt összehasonlítja a kiválasztott határértékcsoport aktuális elemeivel. Minden paraméterhez két pár határérték (egy belső és egy külső) rendelhető (előre programozott). Ha az összehasonlítás során határérték-túllépés jelentke-



10. ábra. A MIVIMAT vezérlő egység mikroprocesszorának memóriatérképe



zett, ekkor egyrészt a kérdéses paraméter eredménytárolóba egy megkülönböztető jelzés is bekerül, másrészt, ha szükséges, a készülék szolgálatkérésrel bejelentkezik a távkezelőnél és jelenti a hibát.

A MIVIMAT készülék telepítési helye messze eshet az ellenőrzött berendezés videojel-forrásaitól, emiatt a hosszú összekötő kábel jelentős jelszintcsökkenést és magasfrekvenciás csillapítást okozhat. A kisugárzott jelből visszadetektált videojel arányai eltérőek a stúdiójelétől. Esetenként szükség van tehát a kiszámított eredmények korrekciójára, melyet az előre programozott korrekciós adatcsoportból történő kiválasztással lehet beállítani.

A programtároló egy része az előbbi határértékeket, korrekciós tényezőket, további része a küldött üzenetek szövegeit, fix mérésprogramokat tartalmaz. Ezek 2 kByte területet foglalnak le. Az interface kezelő program 1 kByte-os, 1 kByte üres hely van a felhasználási kártya működtető programja számára. A megmaradó 8 kByte tartalmazza a működtető programokat. A beépített CPU MC6800-as típusú és 0,5 MHz-es órajellel működik. Egy input lemérése mintegy 20 mp ideig tart, ebből hozzávetőleg 0,6 mp a tiszta gépidő. A lassúbb processzor működés jelentős áramköri egyszerűsítést engedett meg, ami a készüléket megbízhatóbbá tette.

Rövid idejű hálózatkimaradás a készülék működését nem befolyásolja. A kalendárium külön telepről kap táplálást. A készülék bekapcsolásakor, restartkor az eredménytároló fejleceibe az előre meghatározott fix mérésprogram töltődik be.

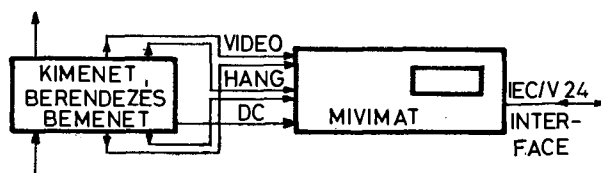
### Néhány alkalmazási példa

A legegyszerűbb feladat az, amikor egy ponton dokumentálni kell a jelek minőségét (11. ábra). A MIVIMAT készüléket ez esetben ciklikus mérésre kell programozni. A ciklusidőt a kalendárium, vagy a processzor timer határozhatja meg. A sornyomató IEC 625, vagy V. 24 csatlakozáson keresztül, vagy speciális nyomtató esetén a PIA csatlakozáson keresztül illeszthető. IEC 625 esetén „talker only” üzemet lehet beállítani.



11. ábra. Minőségregistráló állomás

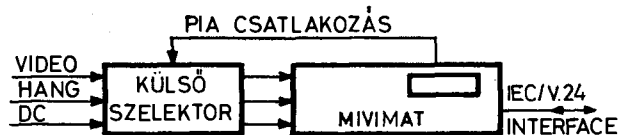
Egy közbelső állomáson ellenőrizni kell az üzemi berendezést. Erre a célra a 12. ábra szerinti elrendezés kínálkozik. A MIVIMAT készülék önmagában elegendő bemenettel rendelkezik a feladat megoldására. A különböző bemenetekre előírt határértékek túllépése figyelésével meg lehet állapítani, hogy az



12. ábra. Összehasonlító típusú ellenőrző állomás

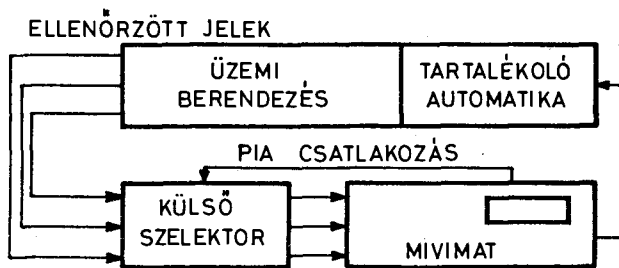
üzemi berendezés nem hibásodott-e meg, nem romlott-e az átvitel minősége.

Egy csomópontban több jelcsatornában kell ellenőrizni. Itt a MIVIMAT készüléket ki kell egészíteni egy szelektorral, melyet a PIA csatlakozón keresztül lehet vezérelni (13. ábra). Az ellenőrző rendszer méretezésénél figyelembe kell venni, hogy egy input leméréséhez 20 mp idő szükséges. Ha pl. 10 percenként elegendő ugyanannak a pontnak az ellenőrzése (és egy ciklusban minden input csak egyszer kerül mérésre), akkor legfeljebb 30 inputot lehet egy MIVIMAT készülékhez rendszeresíteni.



13. ábra. Nagy kapacitású ellenőrző állomás

A MIVIMAT készülék által gyűjtött adatokat fel lehet használni a telepítés helyén működő tartalékoló automatika döntéshozzáértésénél (14. ábra). Miután ez egy eléggé speciális alkalmazás, célszerűen igénybe lehet venni a felhasználói egységet a MIVIMAT és a tartalékoló automatika közötti illesztés megvalósítására.



14. ábra. Adatgyűjtés az automatikus tartalékoló rendszer számára

A továbbiakban felhívjuk a figyelmet a HÍRADÁSTECHNIKA SZÖVETKEZET néhány termékére, melyek előnyösen használhatók kiegészítésként.

A TR-0755 típusú VITS GENERATOR és a TR-1830 típusú TEST LINE INSERTER való arra, hogy az ellenőrizendő vonal bemenetén a videojelet vizsgáló sor-jelekkel lássák el. Az INSERTER segítségével más jeleket (pl. TELETEXT) is be lehet vinni a függőleges kioltási tartományba. Ahol több TR-0799 típusú MIVIMAT készülék, ill. más készülékek is üzemelnek, rendszervezérlőként előnyösen használható a HT-680X TV MICRO-COMPUTER, amely vagy dedikált vonalakon (soros v. párhuzamos), vagy IEC 625 buszon keresztül tarthatja a kapcsolatot az egyes készülékekkel és a felügyeleti központtal. Kiegészítő műszerekként rendelkezésre állnak a következők:

- TR-0866 WAVEFORM MONITOR (fémlemezű).
- TR-1854 WAVEFORM MONITOR, ezek sorszelektorral is rendelkeznek.

- TR—1867 PAL/SECAM VECTORSCOPE, amely újdonságként a PAL rendszerrel megszokott megjelenítési móddal dolgozza fel a SECAM jelet.
- TR—0771 TV DEMODULATOR, amely a MIVIMAT készülék által vezérelhető „null” impulzusával lehetővé teszi a kisugárzott jel moduláció ellenőrzését.
- TV 18—20 STUDIO PICTURE MONITOR, amely fekete-fehér video display-ként is használható a HT680X-hez.
- TR—1850 IEC BUS MONITOR, amely vagy mint címezhető megjelenítő, vagy mint címe-

len hallgató kapcsolható az IEC buszra; ha a MIVIMAT készülék interfésze IEC-talker only üzemben működik, akkor a kapott mérési eredmények egy távolabbi helyen is megjeleníthetők.

Jelen cikk, meghatározott terjedelménél fogva nem térhetett ki a MIVIMAT készülék részletesebb ismertetésére, de úgy vélem, hogy a közöltek elegendőek voltak ahhoz, hogy az olvasó képet alkothasson magának a MIVIMAT készülékről és szolgáltatásairól.

Somodi József

Bármely alkalmazástechnikai kérdésben a **HÍRADÁSTECHNIKA SZÖVETKEZET** fejlesztési osztálya készséggel áll felhasználóinak rendelkezésére (telefon: 869-522/163 mellék).



**HÍRADÁSTECHNIKA SZÖVETKEZET**



# MEV ALKATRÉSZKATALÓGUS

BESZEREZHETŐ A

## MEV-EMO-KERAVILL MÁRKABOLTBAN:

Bp.V., Múzeum krt. 11. és a Katalógusboltban: Bp. V., Szt. István tér 4.

**MEV**  
MIKROELEKTRONIKAI  
VÁLLALAT