

HÍRADÁSTECHNIKA SZÖVETKEZET

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

TV-STÚDIÓK ELLENŐRZŐ MŰSZEREI

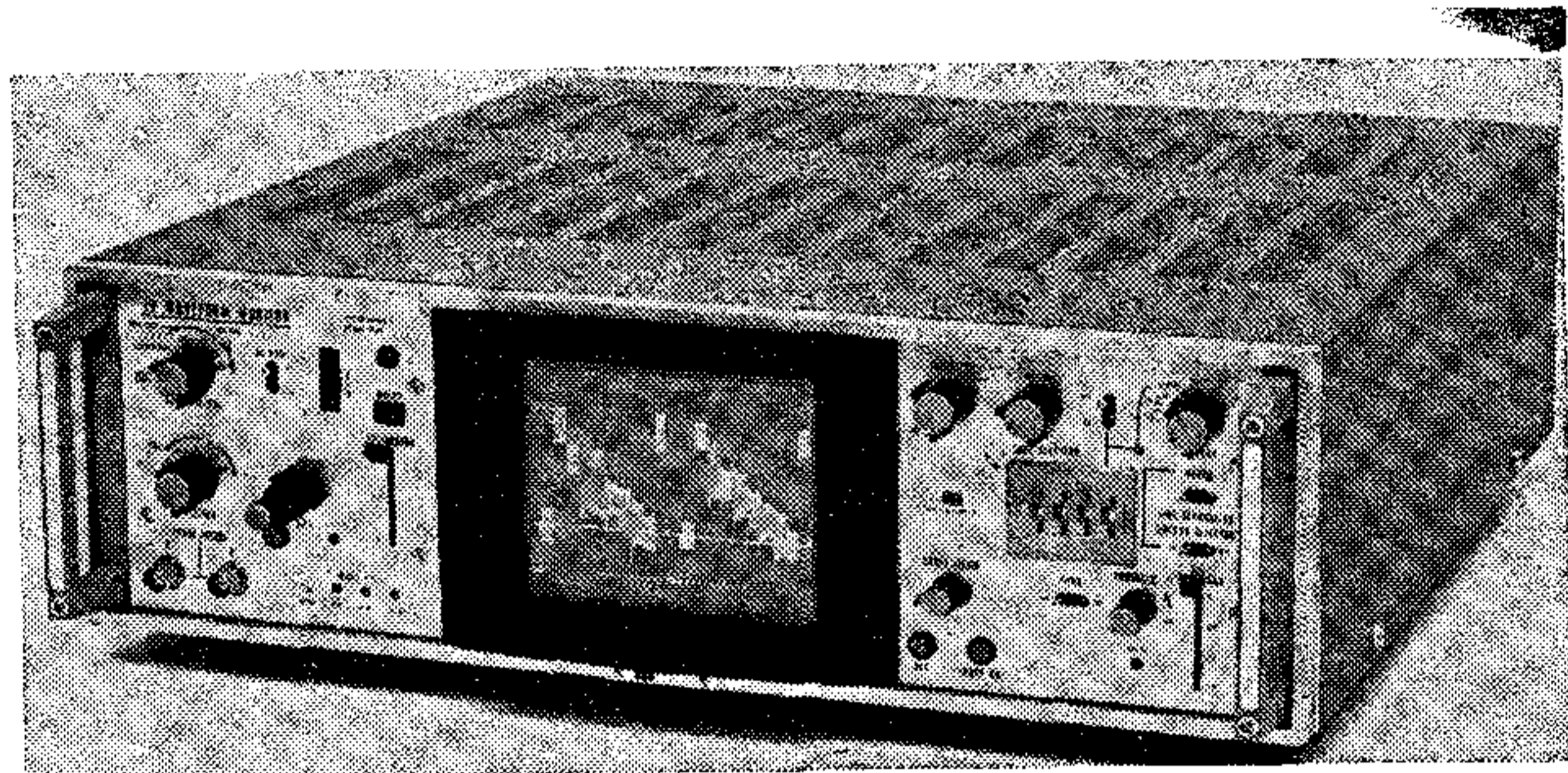
A tv-stúdiók műszerellátottságának, illetve műszerezésének kérdéseivel napjainkban igen aktuális újra foglalkozni. A professzionális (nagyadókön át műsort szóró) televízió gerinchálózatának megvalósulása után a műsorellátás fő feladata megvalósult, nagyobb beruházásokra tulajdonképpen nem volt szükség.

Ezt a látszólagos beruházási érdektelenséget megszüntette a nem professzionális televízió egyre erősebb terjedése. A nem professzionális televízió magja volt az ún. ipari tv, amelynek segítségével általában bizonyos ipari folyamatokat ellenőriztek és csak mérsékelt műszaki igényeket támasztottak a készülékekkel kapcsolatban. Erre alapozva igen erősen fejlődött pl. az oktatási televízió, általában pedig a zárt láncú (closed circuit) tv-alkalmazások különböző fajtái, melyek az elmúlt időszakban igen nagy mennyiségben kerültek beruházásra. Legújabbán pedig a házi, illetve kisközösségi tv-stúdiók és kábeltelevíziós hálózatokat kiszolgáló regionális stúdiók települése folyik.

A műszerezettség kérdései

A zárt láncú és kisközösségi televízió stúdióknál abban az esetben, ha több képjelforrásról (kamera, videórekorder) dolgoznak, ellenőrző műszerek is szükségesek. Tekintettel arra, hogy az anyagi eszközök általában korlátozottak, minden beruházást igen erősen meg kell gondolni — legyen akár belső, akár külföldön —, hogy melyek legyenek azok a műszerek, melyeket minimálisan be kell ruházni ahhoz, hogy megbízható, optimális minőséget adó és egyben a hatósági előírásoknak is megfelelő képet lehessen a stúdióból továbbítani. Lényegében ugyanezek a megfontolások érvényesek a professzionális tv-átviteli láncok közbenső és végállomásainál levő vonalvégpontok műszerezettségével kapcsolatban is.

A nemzetközi tendenciákat tekintve egyértelmű, hogy legnagyobb darabszámban a félprofesszionális jellegű televíziós oszcilloszkópokat és a vektorszópokat használják. A magasabb igények kielégítésére (professzionális stúdióknál és átviteli vonalak végberendezéseinél) professzionális tv oszcilloszkópot (1. ábra) és vektorszópot használnak. Ezek azok a műszerek, melyek számottevő mértékben piacra talál-



1. ábra. Professzionális hullámalak monitor (HT TR—1854)

hatnak, illetve azok, melyekkel a műszerezés kérdései megoldhatók.

A tv oszcilloszkóp lényegében olyan oszcilloszkóp, amelyben csak a tv technika által kívánt funkciók maradtak meg, de beépültek azok a különleges szolgáltatások, melyek a szokásos (mérő) oszcilloszkópokban nincsenek meg, de a tv jelek ellenőrzése szempontjából elsőrendűen fontosak. Ezeket a készülékeket hullámalak monitoroknak (waveform monitor) nevezik, megkülönböztetésül a képmonitortól (picture monitor). A monitor kifejezés az állandó megfigyelésre utal. Ezek a készülékek állandóan mutatják a stúdió, vonal vagy bármilyen képforrás jelét, ezek a folyamatos minőségellenőrzés eszközei.

A vektorszóp elsősorban a PAL szabványú színes jeleknél nélkülözhetetlen a színes jel gyors, egyszerű rátekintéssel történő ellenőrzésére, a kirívó hibák észrevételére, illetve a kóderek jellemzőinek ellenőrzésére. Mint ismeretes, Magyarországon a műsorszóró televízió SECAM színes szabvány szerint működik, azonban a nem professzionális rendszerek egy része PAL szabványú. A PAL szabvány Nyugat-Európában erősen elterjedt, és a legtöbb berendezés innen kerül importálásra. A PAL kóderek esetleges hibái a jelalak és a vektorára segítségével könnyen megmérhetők.

Ez a két készülék kiegészítve a megfelelő képmonitorokkal, elegendő a stúdiókban, illetve közvetítő vonalakon a minimális mérés-technikai igények kielégítésére.

A Híradástechnika Szövetkezet — HT — a professzionális tv-technika területén sokféle mérő-kezelő készüléket gyárt. A félprofesszionális területen a szükséges ellenőrző, keverő, beállító stb. készülékek kívül igen sokféle kamerát, melyek közül néhány egészen különleges igényeknek felel meg (pl. a sötétben is „látó” nagyérzékenységű kamera, TV 17—23.)

Így gyakorlatilag minden eszközt tud saját termékei közül biztosítani félprofesszionális stúdiók kialakítására.

PROFESSZIONÁLIS ÉS „FÉLMÉRETŰ” HULLÁMALAK MONITOR

A hullámalak monitorból ez idáig csak a professzionális kivitel (TR—1854, 1. ábra) állt rendelkezésre, amely többet teljesít, mint amit az egyszerű stúdióknál az ilyen készülékektől megkívánnak és e készülék vízszintes mérete 19". Az ún. „félméretű” hullámalak monitor iránt, amely a 19"-os vízszintes méretnek csak a felét foglalja el, világszerte igen nagy az érdeklődés. A piackutató munka úgy mutatta, hogy a kapható készülékek viszonylag nagy árúak és a magas árat elsősorban a gyártó nevéért, nem pedig a teljesítményért kell megfizetni. Ebből eredően reálisnak tűnt az a célkitűzés, hogy megfelelő elektronsugárcső választással, a fő alkatrészek HT-n belüli szabványosításával és céltudatos fejlesztő munkával e készülék nemcsak a szocialista, hanem a tőkés piacon is értékesíthető legyen.

A fejlesztés során állandóan szem előtt tartottuk, hogy gazdaságos, a tőkés konkurrenséknél többet szolgáltató és olcsóbb készülékkel jelenhessünk meg. A részletes vizsgálatok azt mutatták, hogy PAL jelek vizsgálatára alkalmas vektorszóp a szocialista piac kínálatában alig található, s így lehetőség nyílik — nagyobb darabszámban — mindkét piacon történő értékesítésre, ezért ezt a készüléket is kifejlesztettük. Több mint 1 éves folyamatos szállítás eredményeinek birtokában megállapítható, hogy a HT által kifejlesztett készülékek gyakorlatilag minden szempontból sikerültek.

A könnyebb feladatot a „félméretű” hullámalak monitor (HT TR 1866, 2. ábra) jelentette, hiszen ennek a professzionális típusát évek óta gyártja a HT, tehát elegendő tapasztalat állt rendelkezésre és a korszerűsítés elvi irányvonalai is megvoltak az új „félméretű” típus kialakítására.

Első rátekintésre feleslegesnek tűnik olyan oszcilloszkóp típus kialakítása, amelyik „hullámalak monitor”, hiszen a mai oszcilloszkópok minden igényt kielégítenek, vélhetően a hullámalakok monitorállásának igényét is. Valóságban ez nem így van, többféle

szempontból sem. Bár a mérőoszcilloszkópok kezelés szempontjából egyszerűsödtek, de még mindig „pilótavizsgát” igényel a megfelelő kezelés megtanulása. Sok kezelőszerv, többféle üzemmód nehezíti a használatot, sőt vannak olyan lehetőségek is a mai készülékekben, amelyet a legtöbb felhasználó nem ismer és nem is használ.

Az 1. táblázatban összehasonlítottuk a professzionális, a „félméretű” hullámalak monitor és az általános mérőoszcilloszkóp szolgáltatásait tv-technikai felhasználás szempontjából. A táblázat rátekintésre is mutatja a közönséges mérőoszcilloszkóp alkalmatlanságát erre a célra.

Bármilyen szokatlan, a legfontosabb szempont a hullámalak monitoroknál az egyszerű kezelés.

A stúdióban, egy átviteli lánc végén a kezelőknek meglehetősen sok feladatuk van, és elsősorban a látott képre koncentrálnak, úgymond másodlagosak a számszerű jellemzők.

A fejlesztés során az egyszerű kezelés figyelembevételével különös gondot fordítottak a fényerő és a fókuszos automatikus beállítására. A kiinduló koncepció az volt, hogy ne legyen külön fókuszoszabályozó és a fényerő minden üzemi helyzetben maradjon lehetőleg állandó. Ennek eleget is tettünk, mivel minden fényerő beállításához az alkalmazott fókuszelektronika az optimális képességet állítja be.

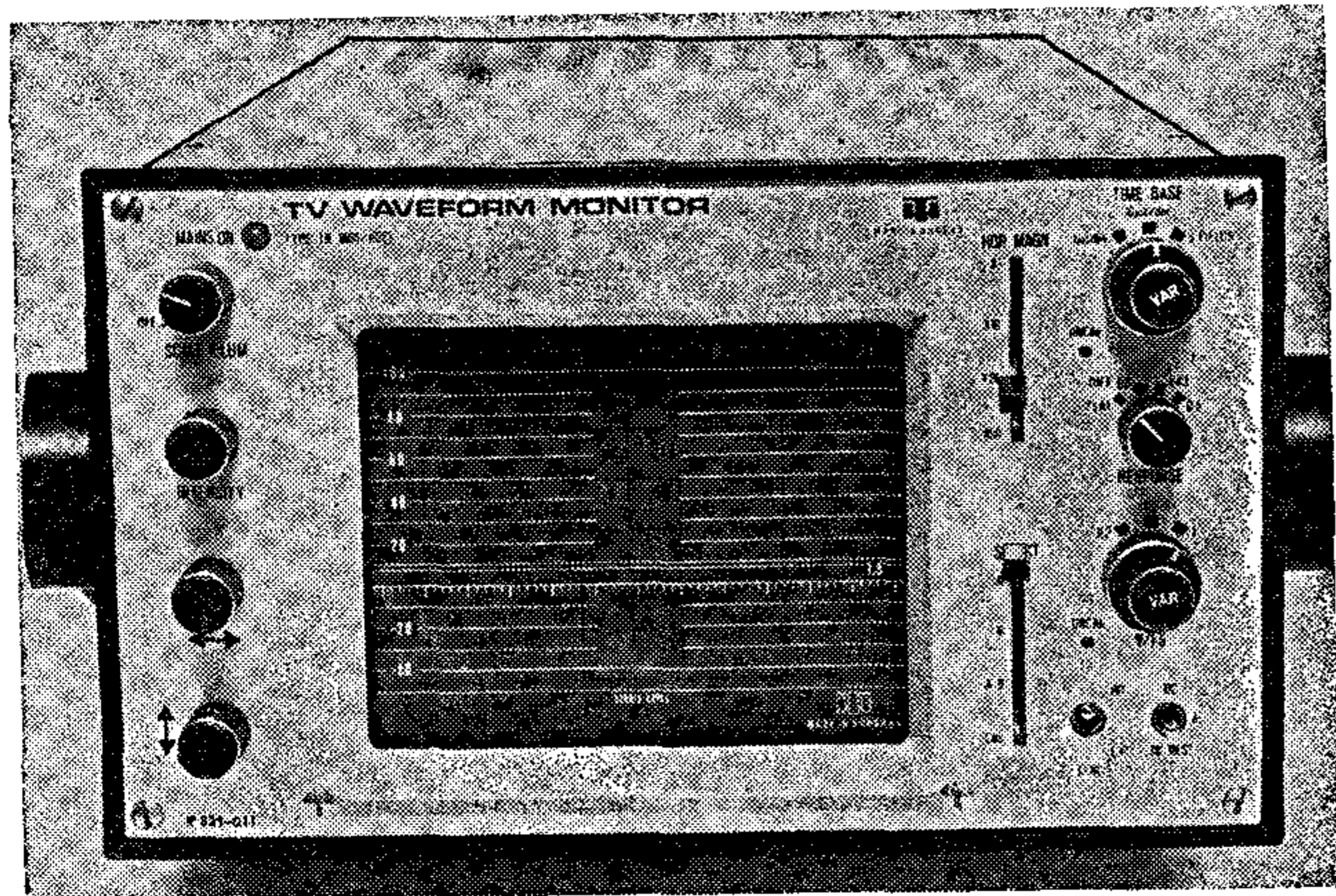
1. táblázat

Jellemzők	Professzionális hullámalak monitor TR-1854	„Félméretű” hullámalak monitor TR-1866	Átlagos mérőoszcilloszkóp
Egyszerű kezelés	×	×	∅
Éles kép	×	×	∅
Egyszerű és pontos szintmérés	×	×	∅
Nagy vízszintes nyújtás	×	×	∅
Passzív szinttartás	×	×	∅
Sorszelektor, négyes szekvencia	×	∅	∅
Dr, Db sorok szétválasztása	×	∅	∅
Nyújtott impulzus vizsgálat	×	×	∅
RGB, YRGB üzemmód	×	×	∅
Beiktatott szűrők	×	×	∅

Jelölés: X = van; ∅ = hiányzik

A professzionális, a „félméretű” hullámalak monitorok és egy mérőoszcilloszkóp összehasonlítása (TR—1854, TR—1866, TEKTRONIX 465)

Az áramkör érdekessége, illetve a készülék konkurrenséknél nem szokásos kényelmi megoldása az, hogy a kivilágító impulzusok nagysága módosítható. A készülék pl. igen nagy vízszintes nyújtást valósít meg többfokozatú átkapcsolással 1-, 10-, 20- és 50-szeres) és nyilvánvalóan a nyújtás növekedésével az ernyőn látható fényerő is csökken. Ha a nyújtás átkapcsolás egyben a fényerő módosítását is biztosítja, akkor az



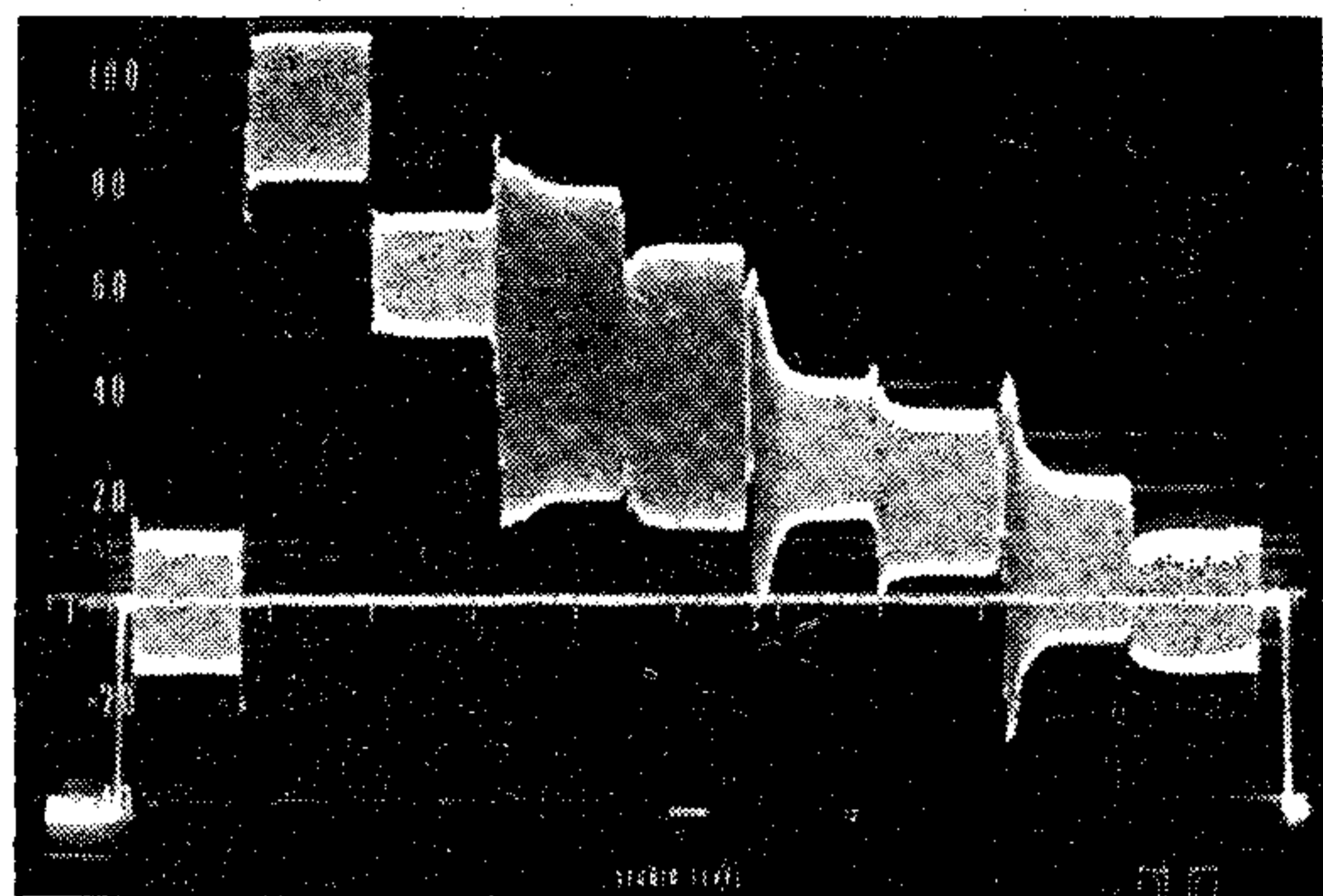
2. ábra. A „félméretű” hullámalak monitor (HT TR—1866)

észlelt fényerő nem változik az átkapcsolás függvényében, legalábbis addig, amíg a cső bírja.

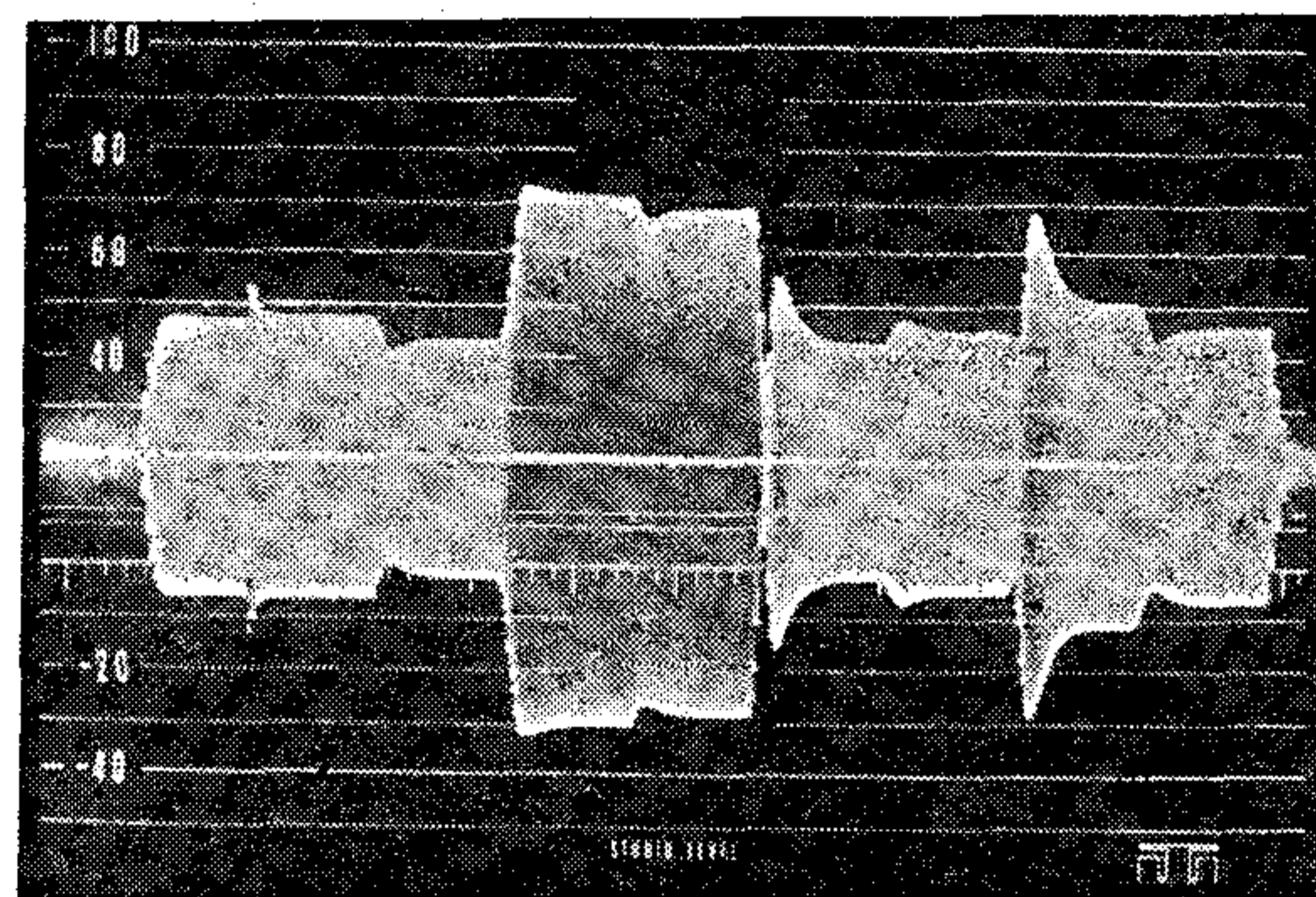
A készülék alapvető problémáját az elektronsugár-cső jelenti. A tv-felhasználás az, ahol egyrészt nagyon éles ernyőképre van szükség a képcső teljes felületén, még aránylag nagy fényerőnél is, másrészt pedig a cső „fénykihozatalának” — vagyis a fényerőnek sorszelektoros üzemmódban, ahol a kivilágítás ideje rövid, pl. 1 sor, a kioltás ideje pedig hosszú, pl. 311 sor — jónak is kell lennie. Vizsgálatainkat egyetlen felhasználó, a Telefunken igen sokféle elektronsugár-csővére terjesztettük ki és kiterjedt vizsgálataink alapján megállapítottuk, hogy a kisfeszültségű csövek (kb. 3 kV gyorsítófeszültség) erre a célra nem alkalmasak és az eltérítési érzékenység kívánalmak pedig kényszerítő jelleggel az utángyorsító csövet írják elő.

Bármennyire is szeretnénk volna a három készülékünkhöz (professzionális, „félméretű” hullámalak monitor, vektorszóp) azonos csövet választani, nem sikerült. A professzionális monitor vizsgálósoros üzemmódja drágább csövet igényel, mint a vektorszóp, illetve a vizsgálósor nélküli üzemmód.

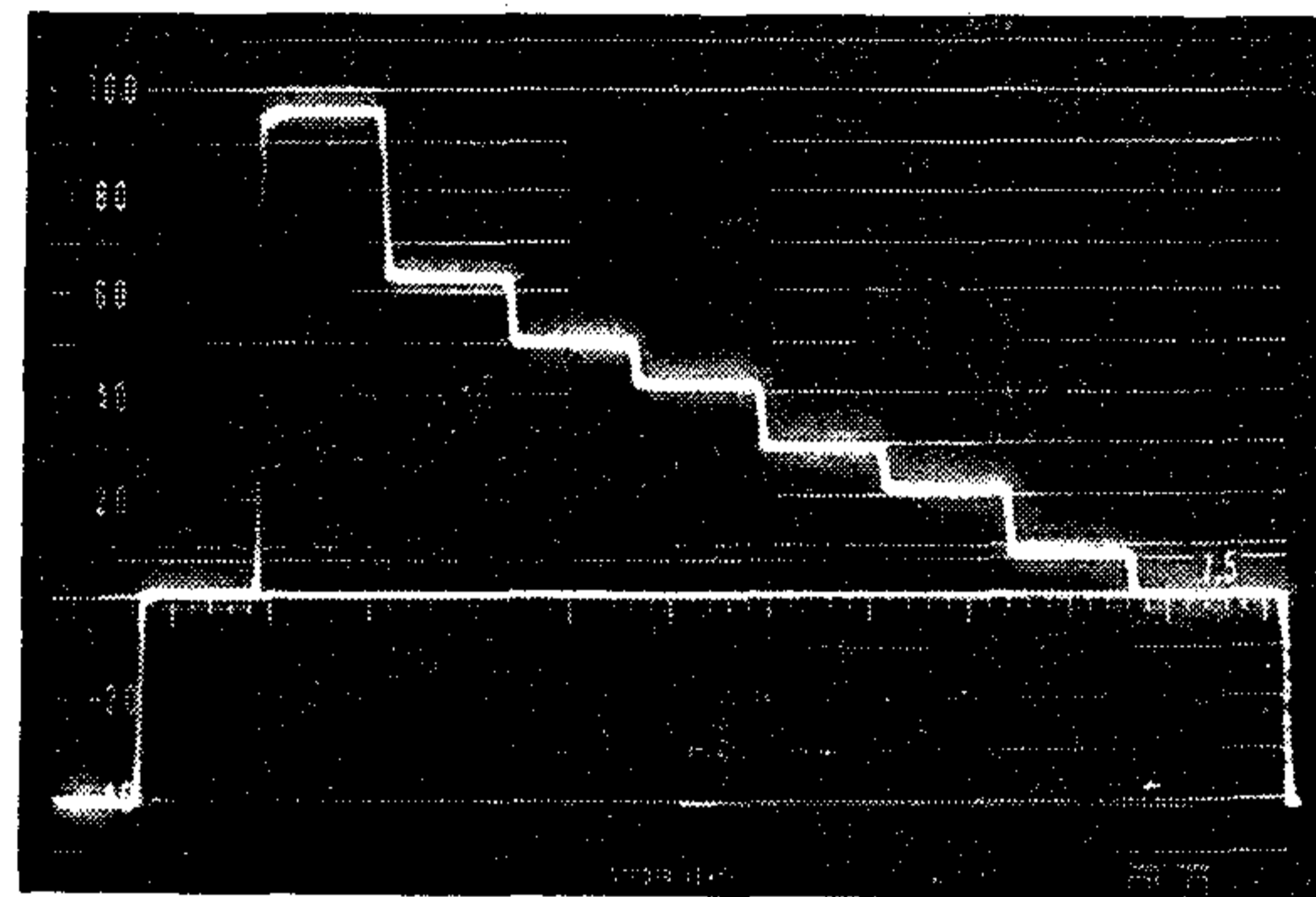
A „félméretű” hullámalak monitor a tőkés piacon ajánlott készülékek között, ha az ár/teljesítmény viszonyt vizsgáljuk, igen jónak mondható. A nagy feszültségről működtetett cső, s az emiatt megvalósítható igen nagy vízszintes nyújtás részben helyettesíti a sorszelektort. A nagyon jó jellemzőkkel rendelkező függőleges erősítő, valamint a HT rugalmassága abban a tekintetben, hogy alaptípustól eltérő opciókat is készen



a)



b)



c)

3. ábra

A hullámalak monitorok szabványos szűrőkészletével előállítható ábrák:

- a) SECAM jel D_R sor, szokásos ábrázolás
- b) ua. mint az a) pont, 4,43 MHz-es sávszűrő után
- c) ua. mint az a) pont, csak a világosság összetevőket átteresztő szűrő után

áll szállítani, valóban gazdaságos darabszám értékesítését tette lehetővé mind a tőkés, mind a szocialista piacon.

A professzionális hullámalak monitorunk (HT TR—1854), 19" szélességű szabványos rack-szekrényben helyezhető el. Ez a „félméretű”-től csak annyiban különbözik, hogy a sorszelektorral digitálisan választható az ábrázolni kívánt sor, amelyiket mind a képellenőrző monitoron, mind pedig a hullámalak monitoron (képfrekvenciás eltérítésnél) meg lehet jelölni (kivilágítással). Lehet választani a D_R , D_B sorok egymásra rajzolt, illetve egymás után történő ábrázolása között. A készülék néhány jellemzője távvezérelhető: opcionálisan nagyobb függőleges erősítés is megvalósítható, pl. —50 dB szintű nem-kívánt jelek mérése. Különleges, illetve a felhasználó által tervezett szűrő beépítése is lehetséges. A készü-

Jellemzők	Hullámalak monitor típus	
	TR—1854 professzionális	TR—1866 „félméretű”
Bemenetek	2 db átfűzött 2 db nagyimpedanciás	2 db átfűzött
Amplitúdó pontosság	±1%	±1%
Max. érzékenység	0,2; 0,5; 1 V/képméret 0,1 V/képméret nem kalibrált	0,2; 0,5; 1 V/képméret 0,1 V/képméret nem kalibrált
Frekvenciamenet	0...8 MHz ±1% 6...8 MHz +1% -3%	0...7 MHz +1% -3%
Szűrők	differenciáló aluláteresztő (Y) Sáváteresztő +6 dB erősítéssel; külső	differenciáló aluláteresztő (Y) sáváteresztő (4,43 MHz)
Eltérítési idők	H, 2H, 2V, külső	H, 2H, 2V
Vízszintes nyújtás	max. 50x	max. 50x
Lassú clamper	kikapcsolható	kikapcsolható
Sorszelektor	kódtárcsás sorválasztás 1000 sorig választott sort jelző marker	nincs
YRGB—RGB üzemmód	automatikus választás	automatikus választás
Kihasználható ernyőméret	80×100 mm (külső skálákkal)	80×100 mm (belső skálás)
Teljes gyorsító feszültség	12 kV	12 kV

2. táblázat. A TR—1866, TR—1854 hullámalak monitorok fontosabb műszaki adatai

lékbe beépített szűrőkkel végezhető mérésekre a 3. ábra mutat néhány példát. A készülék ezen túlmenően ugyanazokat a jellemzőket szolgáltatja, mint a „félméretű” társa, azzal a különbséggel, hogy a költségesebb cső miatt jobb a fényerőhasznosítás.

PAL & SECAM VEKTORSZKÓP

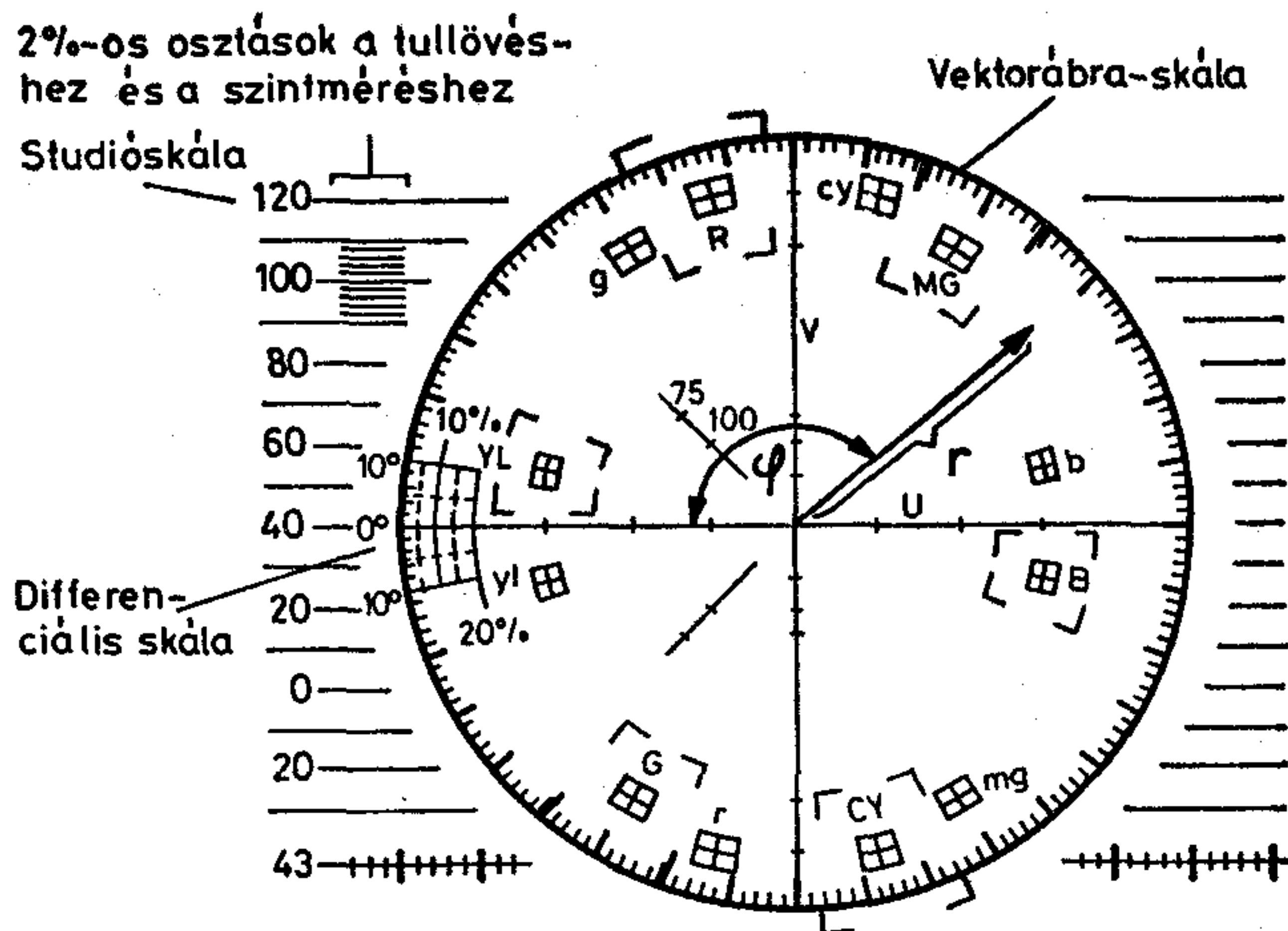
A másik „félméretű” készülék, a vektorszóp (PAL & SECAM Vectorscope HT TR—1867, 7. ábra) a színes tv-jelek ellenőrzésére szolgál. Elterjedt a PAL jeleknél használt vektorszóp, amelyiknél nem a szokásos, idő függvényében történő ábrázolást használják, hanem az X és Y irányú vezérlésekkel poláris ábrázolást valósítanak meg. A poláris ábrázolásnál (4. ábra) a középponttól mért távolság a körkoordináta sugarának nagyságát szemlélteti (r), míg a referenciához képest bezárt szöge (φ), a vektor elfordulási szögére jellemző.

A PAL színes rendszernél, ennél a vektoros ábrázolásnál a referencia a két színegédvívő csomag, a burst, melynek helyzete rögzített és a két burstjel egymáshoz képest bezárt szöge is. A PAL rendszerben a színeket a burst-höz képest bezárt szög, a telítettséget pedig az adott színek megfelelő vektor hossza szabja meg. Egy adott tőrégörbébe kell gyakorlatilag a szabványos színsáv vektorainak beleférnie.

Hazánkban a nemprofesszionális tv-rendszerek nagy többsége PAL rendszerű, tehát egy PAL vektorszóp típusra nagy hazai és szocialista irányú kereslet van. A nyugati piacra történő behatoláshoz célszerűnek látszott a készüléket még olyan jellemzőkkel is kiegészíteni, amelyek abban a környezetben könnyebben eladhatóvá teszik. Ennek a törekvésnek és

Vektorszóp TR—1867	
Üzem módok	D_B, D_R sorok ábrázolása
	Színösszetevők harangkorrekció után
	SECAM analízátor
	SECAM vektor
	PAL vektor
	PAL csak V
	PAL 75/100%-os telítettség
Frekvenciament	25 Hz...5 MHz +1% -2%
	5 MHz...7 MHz +1% -3%
Fázisforgatás ± 6 dB szintváltozásra	2°
Vektorábra-pontosság	stabilitás: $\pm 1\%$ SECAM fázishiba: 2°
Kihasználható ernyőméret	80x100 mm (belső skálás)
Teljes gyorsító feszültség	12 kV

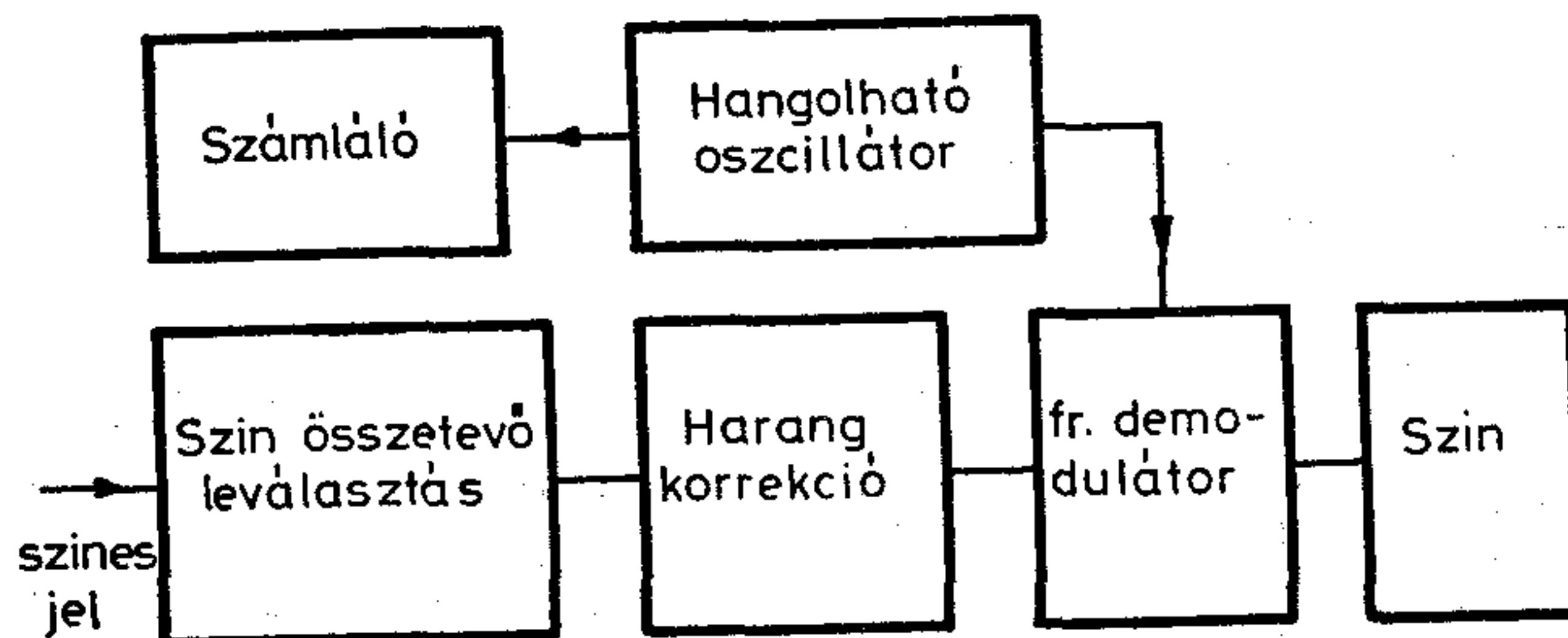
3. táblázat. A TR—1867 vektorszóp fontosabb műszaki adatai



4. ábra. A HT TR—1867 vektorszóp elektronsugárcsővének csőhomlokfelületen levő skálája az (r, φ) vektorral. A bal oldalon levő skála a differenciális erősítés és differenciális fázis mérésére szolgál.

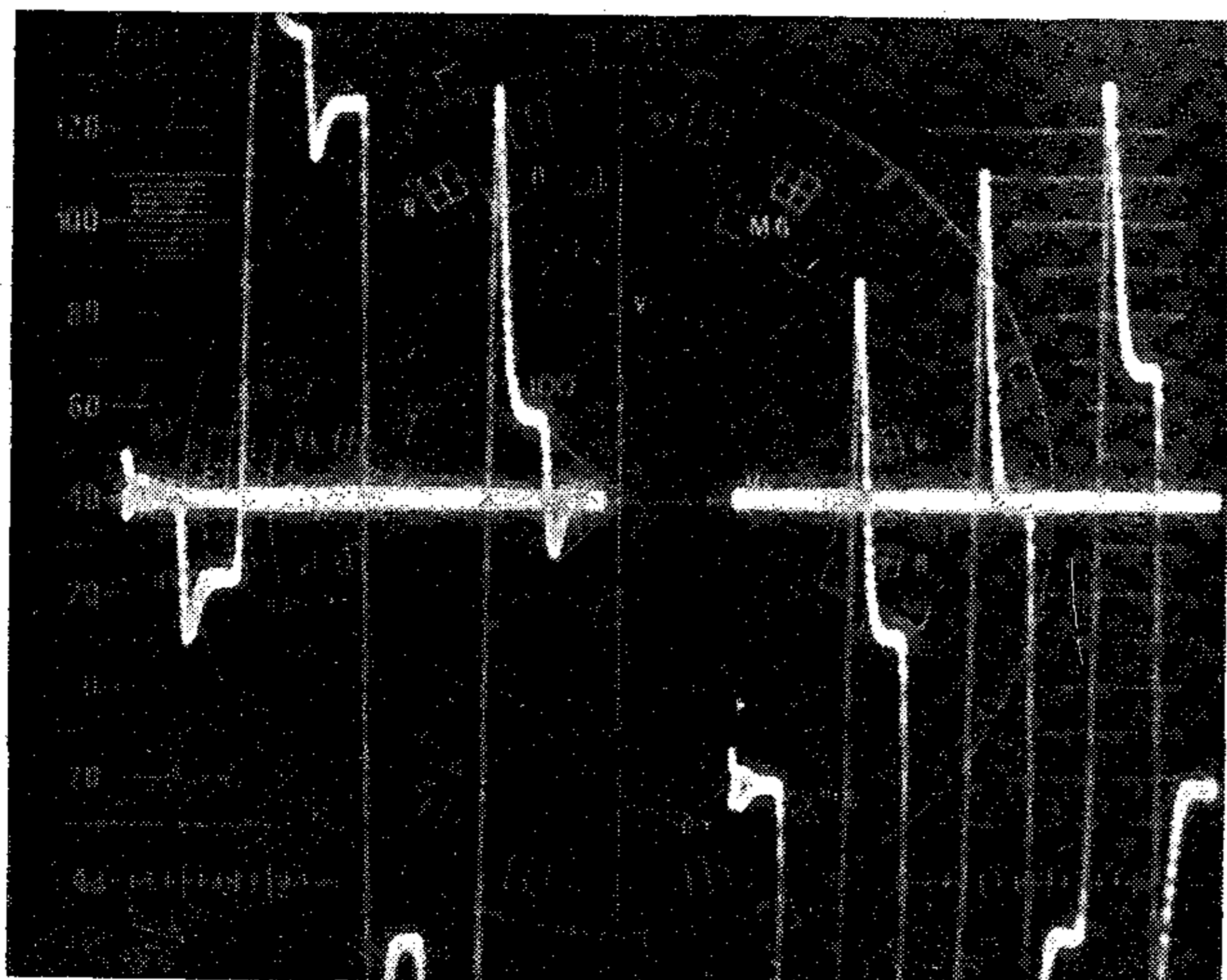
a szocialista piac igényeinek megfelelően a HT a készüléket a SECAM szabványú jelek vizsgálatára is alkalmassá tette.

A SECAM színjelek ellenőrzésének szokásos eszköze a SECAM analízátor (SECAM Analyser, HT TR—1856), amelyik rendkívül szellemesen működik: a leválasztott és visszakorrigált színjelet egy diszkriminátorra viszik, és itt vissza lehet nyerni a D_R , illetve D_B sorban a színinformációt, amint az minden vevőkészülékben is történik. Ha ugyanerre a diszkriminátorra egy változtatható frekvenciájú oszcillátor jelét is ráadjuk (5. ábra), akkor az oszcillátor pillanatnyi frekvenciájának megfelelően egy egyenszint fog megjelenni. Ugyanezt a módszert használva a vektorszóp ernyőjén felváltva jelenik meg a D_R és D_G sor, a másik periódusban pedig az oszcillátor jele. A két jelet, az oszcillátor frekvenciájának változtatásával fedésbe lehet hozni, a frekvencia változtatása diszkriminátor után egyenfeszültség-változást, tehát a sugár fel-le mozgását okozza. Az oszcillátor frekvenciáját pedig számlálóval ki lehet jelezni (a D_R és D_B sorokban ugyanahhoz a színhez más frekvencia tartozik!). Ennek az a nagy előnye, hogy a diszkriminátor nonlinearitása a mérésből kiesik, a számláló pontossága a kelleténél nagyobb is lehet, a teljes pontosság végül is a mérővonal és a színjel összeillesztésének pontosságától függ. A vektorszópnál a számláló felbontása 1 kHz, a függőleges



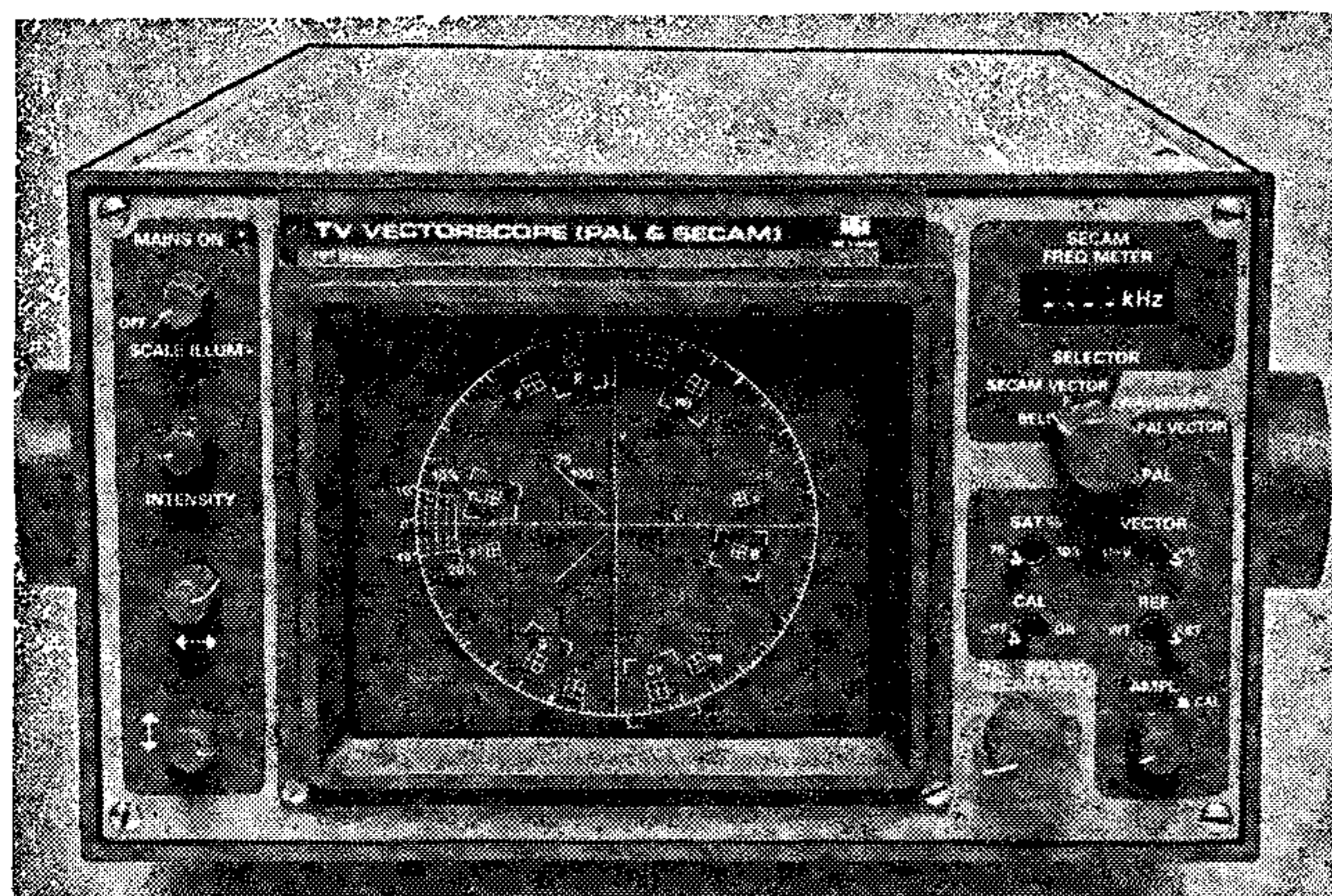
5. ábra. A SECAM analízátor tömbvázlata

erősítőben pedig még 5-szörös többszörösítés is beiktatható, a pontosabb összeillesztés érdekében (6. ábra).

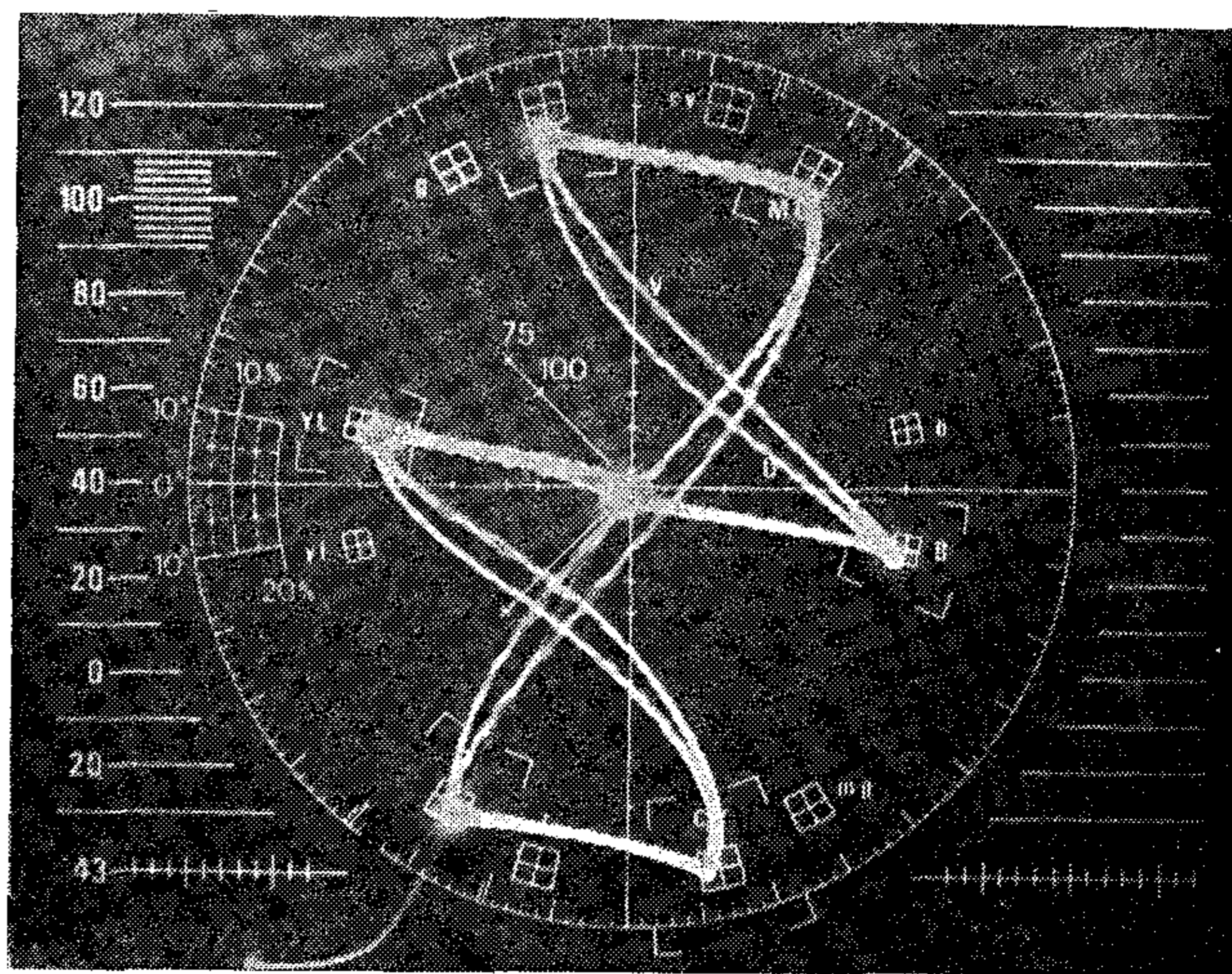


6. ábra. Vektorszóp SECAM analizátor üzemmódban. Színsáv-jel D_R és D_B sora a bekapcsolt mérő frekvenciával (kb. a közép-vonalon, nyújtás bekapcsolva)

A tőkés vevők zöme használja a SECAM-rendszert műsorok országok közötti átadásánál; adott esetben a határterületeken, illetve többnormás készülékek gyártásánál szükség van a SECAM mérési lehetőségekre is. Tekintettel arra, hogy ezek a felhasználók a vektorábrához vannak szokva a PAL-rendszer miatt a HT vektorszópja (7. ábra) SECAM vektorábrát is biztosít (8. ábra).



7. ábra. A „félméretű” vektorszóp (HT TR—1867)



8. ábra. SECAM vektorábra

Mivel a vektorok ábrázolása a vektorszópon úgy történik, hogy az egyik eltérítést az $R-Y$, a másik eltérítést a $B-Y$ jel vezérli, s mert a SECAM és PAL színelkülönbségű jelek gyakorlatilag azonosak, megjeleníthetők a SECAM vektorok. Lévén, hogy a SECAM frekvenciaméréshez a PAL&SECAM vektorszópnál kellett a két sor egymás utáni ábrázolása, a készülék szolgáltatja a szokásos idő függvényében történő ábrázolást soronként, de megfelelő D_R , D_B szétválasztással.

Külön szolgáltatás a haranggörbe-korrekció utáni ábrázolás, a PAL üzemmódban pedig a szokásos megoldások, mint hitelesítő kör, a csak V vektor ábrázolás, változtatható telítettségábrázolás be vannak építve. Tekintettel a belsőskálás csőre, lehetőség van differenciális fázis és amplitúdó mérésre is.

A készülékek mechanikusan rendkívül egyszerű felépítésűek: az éleken lemezből hajlított profilok tartják a műanyag első és hátsó keretet. A panelek legnagyobb része kihajtható, tehát minden oldalról hozzá lehet férni az alkatrészekhez és a készüléket ezzel könnyen lehet szervizelni.

A HT mindig feladatának tartotta, hogy felhasználóit lehetőleg teljes mértékben kielégítse komplett rendszerek szállításával. A „félméretű” hullámalak monitor és a PAL&SECAM vektorszóp nagymértékben hozzájárul a zárt láncú rendszerek és kábeles tv-hálózatok fejállomásai műszerezettségének megoldásához. A professzionális hullámalak monitor pedig a stúdió minőségű ellenőrzés eddig is gyártott monitorát váltotta le egy korszerűbb készülékkel.

A felsorolt készülékek folyamatos gyártásban vannak, s bármely alkalmazástechnikai kérdésben a Híradástechnika Szövetkezet Vevőszolgálatára készséggel áll felhasználóink rendelkezésére (telefon: 869—522).

Csepregi-H. Kázmér



HÍRADÁSTECHNIKA SZÖVETKEZET

BUDAPEST 1116, TEMESVÁR U. 20.