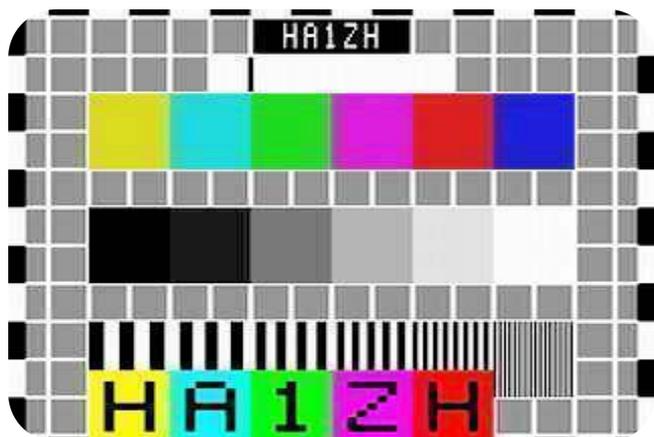


Slow Scan Television



Az SSTV- kezdettől napjainkig

Készítette: Németh Zoltán HA1ZH

Előszó

1972 tavaszán kezdődött, amikor először olvastam az amatőrök képtovábbítási üzemmódjáról. Hirtelen sok kérdés vetődött fel akkor bennem.

Mi is ez az új üzemmód? Milyen készülékkel és milyen frekvencián és hogyan lehet ezzel forgalmazni?

Azóta több mint 30 év telt el, és úgy érzem sikerült kielégítő választ kapni az akkor feltett sok kérdésre. Sokat segített a sajátos üzemmóddal foglalkozó néhány külföldi szakirodalom, de sok segítséget kaptam hazai és külföldi amatőrtársaimtól is. Most utólag is köszönet érte.

A Rádiótechnikában már megjelent SSTV üzemmóddal kapcsolatos ismertetőm óta foglalkoztatott a gondolat, hogy jó lenne, ha ezekre a feltett kérdésekre egy helyen kapná meg a választ az, aki érdeklődik az üzemmód iránt. Tudom, hogy a technika nagyon előre haladt, és most valahol nagyon az elején kezdem. De úgy gondolom, hogy mint mindent, az SSTV-t is alapjaitól kell elsajátítani ahhoz, hogy tökéletesen megismerjük. Ma már nem nagyon építünk monitort, kamerát, keyboardot de még scan konvertert sem. De akkor ezek nélkül nem lehetett volna azt a sok érdekes összeköttetést létre hozni. Most már egy számítógép egy jó programmal, és előttünk a partner képe valamelyik távoli országból.

Hogy hogyan indult el ez az érdekes üzemmód és milyen változásokon ment keresztül amíg idáig eljutott? Ezt szeretném bemutatni a csöves monitortól a digitális scan konverteren keresztül a jelen számítógépes SSTV képvtáltásáig.

Szeretnék a segítségére lenni azoknak, akik most kezdtek el ismerkedni az SSTV üzemmóddal, vagy segíteni emlékezni azoknak akik abban az időben kezdték el ezt az "érdekes játékot" amikor még csak a 8 secos fekete-fehér képek "furcsa zenéjét" hallgattuk 14230 kHz-en, valamikor éjfél körül, és nagy izgalommal, kíváncsian vártuk, hogy amatőrtársunk által küldött kép kialakuljon a monitor képernyőjén.

Tartalom

Az SSTV-ről, ahogy kezdődött.....	4.
Az SSTV rendszer jellemzői.....	5.
Az SSTV berendezések általános ismertetése.....	9.
SSTV monitor.....	10.
A kép felbontása és elektromos jellé alakítása.....	14.
SSTV kamera.....	16.
Vidikonos kamera.....	16.
Flying Spot Scanner.....	18.
A mintavételes kamera.....	19.
Az SSTV állomás felszerelése, az SSTV frekvenciák.....	23.
A vétel és adás oldalon tapasztalt zavarok.....	26.
Monitorok.....	30.
SSTV adapter oszcilloszkóphoz.....	36.
SSTV monitor W4TB szerint.....	39.
HA6VK-féle SSTV monitor.....	43.
Videó erősítő.....	43.
Szinkron és eltérítő fokozatok.....	45.
Gyakorlati felépítés.....	47.
Készülék beszabályozása.....	48.
Tranzisztoros SSTV kamera.....	52.
A készülék működése.....	53.
Mintavételes kamera.....	59.
Digitális SSTV készülékek.....	63.
Digitáli-analóg átalakító.....	64.
Analóg-digitális átalakító.....	65.
Képek Scottie 2 színes módban.....	69.
Digitális SSTV konverter.....	70.
Vevő analóg áramkörök és az A/D átalakító.....	71.
Digitális memória és a D/A átalakító.....	74.
Adórész és az A/D átalakító.....	79.
Sorszinkronjel felújító.....	84.
Memória bővítés.....	86.
A tápegység és a konverter felépítése.....	88.

Képek Martin és Scottie színes módban.....	90.
Mikroprocesszoros scan-konverterek.....	92.
Az üzemmódot meghatározó készülékekről.....	94.
Ismertebb SSTV készülék elérési helye.....	96.
SSTV programok számítógépre.....	96.
MS DOS programok Robot 1200C	98.
MCSAN.....	98.
GSHPC.....	99.
JVFX.....	100.
JVCOMM 32.....	100.
W95SSTV.....	101.
ROBOT HELPER.....	102.
HISCAN.....	102.
MMSSTV.....	104.
Képek a hat világrészből.....	108.
SSTV QSL lapok,	109.
SSTV diplomák.....	112.
Felhasznált irodalom.....	115.

Az SSTV-ről, ahogy kezdődött

Több tízezer azoknak a rádióamatőröknek száma, akik naponta ülnek le készülékeik elé, hogy összeköttetést létesítsenek egy másik ország vagy földrész amatőreivel. Az amatőrsávokban mind gyakrabban lehet hallani egy furcsa, érdekes hangot, mely a keskenysávú amatőr TV összeköttetésekre hívja fel figyelmünket.

A világ rádióamatőrei többféle üzemmódban dolgoznak egymással. A távíró, az AM, az FM és a távgépíró üzemmód után hamarosan tért hódított az SSB, melynek előnyeit minden amatőr ismeri. A technika fejlődése és az amatőr leleményesség az 1950-es évek vége felé létre hozta ezt az érdekes képtovábbítási rendszert, melyet röviden csak SSTV-nek nevezünk. Az SSTV az angol Slow Scan Television rövidítése, ami lassú letapogatású televíziót jelent.

Az üzemmód egyszerre népszerű lett, hiszen ha belegondolunk, olyan lehetőséget adott nekünk rádióamatőröknek, ami addig elérhetetlen volt számunkra. Láthatjuk összeköttetés közben partnerünket. Így még jobban megismerhetjük egymást, és újabb műszaki megoldásokat látva tovább fejleszthetjük állomásunkat.

Kezdetben csak egy-két állomás forgalmazott ebben az üzemmódban. A készülékek saját készítésűek, de hamarosan megjelennek az első gyári berendezések is. A technika gyors fejlődésével és a lehetőségek felismerésével a készülékek mind korszerűbbek lettek, hiszen törekedni kellett a jobb képminőség elérésére. De nem csak a gyári készülékek elégitették ki a magasabb követelményeket, hanem az amatőr készítésű berendezések is. Egyre több állomásról hallhattunk, akik saját készítésű készülékekkel kapcsolódtak be ebbe az érdekes munkába. Ma már a világ minden részéről láthatunk hívójeleket a monitorunk képernyőjén.

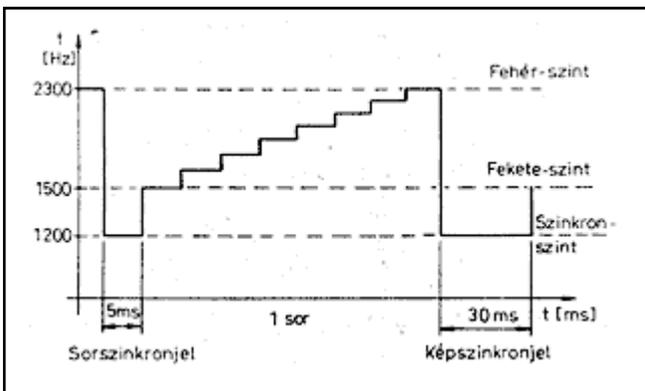
A kezdettől napjainkig sok év telt el. Valóban csak az érzi és tudja, hogy milyen sokat változott ez az üzemmód, aki figyelemmel kísérte a fejlődést - esetleg maga is részese volt. A hosszú utánvilágítású katódsugárcsővel felépített monitort felváltotta a színes monitor, a lassú kamerát a modern camkorder, és azt hiszem, nem kell hangsúlyozni a széles körben elterjedt és használt számítógépet. Ma már egyre többen érdeklődnek az SSTV üzemmód iránt és egy kezdőnek nem árt, ha megismeri a rendszer alapjait. Ezért a következőkben az SSTV üzemmód jellemzőinek, a készülékek analóg és digitális áramköreinek, speciális alkatré-

szeinek, a fokozatok működésének ismertetése, egy-két jó eredménnyel üzemelő készülék leírása, továbbá a most egyre gyakrabban használt számítógépes SSTV software, hardware megoldások, ezek elérésének helye remélem, felkelti érdeklődését azoknak is, akik valamilyen oknál fogva eddig nem építettek készüléket de számítógéppel rendelkeznek.

Az SSTV rendszer jellemzői

Az SSTV egy keskenysáv TV rendszer, melyet 1958-ban VE 1 BFL vezetésével az amatőrök egy kis csoportja fejlesztett ki. A rendszer sáv-szélességét a képfelbontásnál úgy választották meg, hogy az SSB adásra alkalmas amatőradók az SSTV jelek átvitelére alkalmasak legyenek. Mivel a mozgás továbbítása nem volt szükséges, így a kép letapogatási sebességét csökkentve elérhető volt a sáv-szélesség lecsökkentése. Így vált lehetővé az álló képek továbbítása a keskeny amatőrsávokban. Az SSTV jel sáv-szélessége 1100 Hz, tehát sokkal kevesebb helyet foglal el, mint az általunk a műsorszórásnál ismert FSTV rendszer.

Az SSTV - ugyanúgy, mint az FSTV - összetett videojelet állít elő kamera segítségével, mely képtartalomból és szinkronjelekből áll. (1. ábra) A sáv-szélesség csökkentésével a kép- és sor-szinkronjelek frekvenciáját



1. ábra. Az SSTV kép egy sorának ábrázolása

is le kellett csökkenteni. A szinkronjelek itt egyszerű négyzögjelek - nincs elő- és utóki-egyenlítőjel, mint az FSTV-nél melyeknek a szélessége változik ezek szerint különböztetjük meg a sor és képszinkronjelet. Az 5 ms impulzusidejű a sor- és a 30 ms impulzusidejű pedig a képszinkronjel. Ezek jelenléte szükséges a kép felbontásánál és összerakásánál. A szinkronjelek frekvenciája 1200 Hz. Az impulzus szélességét és frekvenciáját a kép

is le kellett csökkenteni. A szinkronjelek itt egyszerű négyzögjelek - nincs elő- és utóki-egyenlítőjel, mint az FSTV-nél melyeknek a szélessége változik ezek szerint különböztetjük meg a sor és képszinkronjelet.

Az 5 ms impulzus-

felbontásánál és összerakásánál azonos értéken kell tartani. A fekete képhez 1500 Hz, míg a fehér képhez 2300 Hz frekvencia tartozik. A szinkronjelek és a képtartalom nem zavarhatják egymást - interferencia



CQ VK2BXV- től erős QSB-vel



PA3AII hívja YU2RUI állomást

nem jöhet létre - mivel a szinkronjelek frekvenciája a fekete kép frekvenciájánál is alacsonyabb. A kép letapogatása soronként folyamatosan történik felülről lefelé és balról jobbra. Egy SSTV kép 120 sorból, egy sor 128 képpontból áll. A képidő a hálózati frekvencia függvénye. Így egy kép 50 Hz-es frekvencia esetén 7,2 sec alatt áll össze. Mivel az emberi szem tehetetlenségi frekvenciája nagyobb, mint a képváltási frekvencia, így szükséges egy tároló eszköz, melynek segítségével összefüggő képfelületet látunk. Tehát a fent említett ideig a képet tárolni kell. Erre a célra olyan katódsugárcsővet használunk, melynek az ernyője hosszú utánvilágítású. Minden sor 5 ms hosszú sorszinkron jellel van el látva és a kép 30 ms hosszú képszinkron jellel kezdődik

Az 1. táblázatban összehasonlíthatjuk az FSTV és az SSTV rendszer jellemzőit. Láthatjuk, hogy a két rendszer között lényeges eltérés van. Ebből adódik, hogy az SSTV kép adása - vétele csak a rendszernek megfelelő készülékekkel lehetséges.

A képpel továbbítására használt modulációs mód a frekvenciamoduláció. Tehát az SSTV jel amplitúdója állandó és a jel frekvenciája a kép fényességének függvényében változik 1500 Hz és 2300 Hz között.

A kép- és sorszinkronozás idejére az FM jel frekvenciája 1200 Hz lesz. Az említett frekvenciákból láthatjuk, hogy az SSTV jel nem más, mint hangfrekvenciás jel. Amennyiben SSB vevőnk hangfrekvenciás kime-

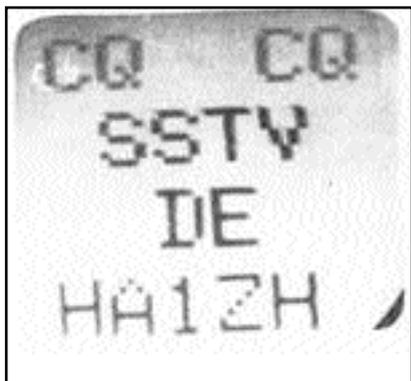
netéhez egy SSTV monitort csatlakoztatunk, így már megfigyelhetjük az amatőr sávokban dolgozó állomásokat. Már említettük, hogy a képet SSTV kamera segítségével alakítjuk elektromos jellé. Amennyiben kameránk kimenetét egy SSB adó mikrofon bemenetével kapcsoljuk össze, továbbítani tudjuk az általunk felvett képet. A képjeleinket egyszerűen rögzíthetjük egy magnetofon segítségével. Csupán az a követelmény a magnetofon esetében, hogy a motor fordulata és a mechanika stabil legyen. Ellenkező esetben a kép olvashatósága nagymértékben leromlik. A vett illetve az adott kép minőségének függvénye az alkalmazott képfelbontási eljárás, a felhasznált kamera és monitor, és nem utolsósorban szól közbe a légköri terjedés, a külső zavarok: QSB, QRN és QRM.

	FSTV	SSTV 50 Hz-nél	SSTV 60 Hz-nél
Képméret	4:3	1:1	1:1
Letapogatás	váltott soros	folyamatos	
Sorok száma	625	120	120
Sorfrekvencia	15 625 Hz	16,66 Hz	15 Hz
Képfrekvencia	25 Hz	0,139 Hz	0,125 Hz
Soridő	64 μ s	60 ms	66 ms
Képidő	40 ms	7,2 s	8 s
Sorszinkronjel ideje	5,5 μ s	5 ms	5 ms
Képszinkronjel ideje	350 μ s	30 ms	30 ms
Szinkronfrekvencia			1200 Hz
Fekete kép frekvenciája			1500 Hz
Fehér kép frekvenciája			2300 Hz

1. táblázat. Az FSTV és SSTV rendszer jellemzői

Természetesen többfajta megoldás lehetséges melynek segítségével az említett zavarok a szükséges mértékig csökkenthetők vagy megszüntethetők. A "rég" (hagyományos) 8 sec-os fekete-fehér üzemmód mellett ma már több sebesség és üzemmód közül választhatunk. Az "új" üzemmódokkal teljesen megszűnt a téves szinkronozással járó kép újra kezdés. Az analóg - digitális átalakítók, valamint a számítógépek használatával az esetleges zavarok a képről megfelelő áramköri megoldásokkal és software segítségével csökkenthetők ill. eltüntethetők. A jelenleg is használatos színes kép továbbítás elterjedését a számítógépes programok

használata nagymértékben elősegítette. Ma már az állomások többnyire csak a különböző színes üzemmódokban forgalmaznak. Bőven van választási lehetőség a tökéletes színes képtovábbítások között. (képidő, felbontás)



CQ hívás 8 sec, keyboarddal



JA7BAL adása QSB és QRM

Magyarországon a rádióamatőrök 1972 óta dolgoznak az SSTV üzemmódban. Azóta sok jó technikai megoldással ismerkedhettünk meg a Rádiótechnika folyóiraton keresztül. Az első figyelmet felkeltő ismertetést HA7RH írta, majd HA7LF monitorjától kezdve HA6VK kameráján keresztül HA8VV komplett kamera-monitor leírásáig sok jó megoldásról olvashattunk.

Az üzemmód hamar népszerű lett, hiszen hamarosan világversenyt is rendeztek. IILCF az SSTV egyik európai úttörője szervezte és rendezte meg 1970-ben az első World Wide SSTV versenyt, mely azután minden év márciusában került megrendezésre. Majd a GARTG - német amatőr távgépíró csoport - rendezte meg nemzetközi SSTV versenyt. A legtöbb amatőrt megmozgató verseny az 1987-ben először megrendezett IVCA -Internacional Visual Communications Association - által megrendezett SSTV világverseny volt. Azóta is minden évben megrendezi az IVCA a versenyt, ahol állandó "harc" folyik az első három helyért. A verseny célja, minél több összeköttetés létesítése kizárólag video kapcsolattal. Az első IVCA verseny magyar sikerrel végződött.

A következőkben SM5EEP több mint tíz éven keresztül világ első volt, egy-két alkalommal "átengedve" ezt a címet YU1NR-nek. Az interneten keresztül bővebben megismerhetjük az említett amatőröknek

az SSTV iránti tevékenységét. 1978-ban rendezte első SSTV versenyét a JASTA - japán amatőrök SSTV csoportja. Azóta is minden évben augusztus hónapban van az aktivitási versenyük. A versenyeken elért helyezések, a kapott oklevelek, trófeák mellett nem elhanyagolható tény az is, hogy néha ilyenkor létesíthetünk csak QSO-t egy-egy ritka hívójelkörzettel.



EA3PE hívja JH1HFE állomást



HA8GB általános hívása

8 sec-os képek, 3KP2-es monitorral és egy monitorra alakított tv vevővel

Az SSTV berendezések általános ismertetése

Az üzemmód jellemzőinek ismertetése után térjünk rá a képfelbontáshoz és képviSSzaadáshoz szükséges készülékek felépítésének ismertetéséhez.

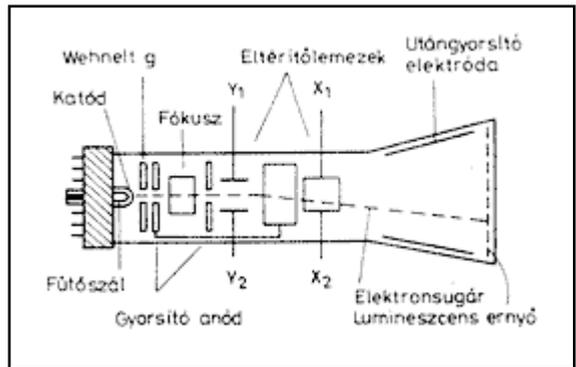
A különböző felépítésű SSTV kamerák és monitorok valamint az un. digitális konverterek működésükben mind megegyeznek abban, hogy a végső cél a lassú letapogatású videojel előállítás és vételnél képpé alakítása. Természetesen mind a kép felbontása, mind pedig a kép összerakása azonos rendszer szerint történik a szigorúan állandó frekvenciájú és impulzusidejű szinkronjelek segítségével. Először a monitor szerepét és működését vizsgáljuk meg részletesen.

SSTV monitor

Az SSB vevő által hangfrekvenciává alakított videojelet képpé alakító berendezés. Speciális alkatrésze a katódsugárcső, amely hosszú utánvilágítású azért, hogy a képet megfelelően tudjuk tárolni. A katódsugárcső vizuális információ közlésére alkalmas elektroncső, melynél egy elektronsugár mozgatásával és gyakran intenzitásának változtatásával érik el az információközlést.

Az elektronsugarat elektronágyú segítségével állítjuk elő. A sugár irányát elektromos és mágneses térrel befolyásolhatjuk. Az elektronsugár eltérítését olyan ernyővel tehetjük láthatóvá, amely az elektronok becsapódásának hatására fényt bocsájt ki. A fénykibocsátás nem szűnik meg azonnal, miután az elektronsugár elhagyta a becsapódás helyét, hanem exponenciálisan csökken. Azt az időtartamot, amely alatt a már nem gerjesztett ernyőrészlet fényessége eredeti értékének 1%-ára csökken, utánvilágítási időnek nevezzük. Ez az idő néhány ms-tól néhány 10 s-ig terjed. Mint tudjuk, a monitorok építéséhez olyan katódsugárcsőre van szükség, melynél ez az idő meglehetősen hosszú. Erre a célra alkalmas csövek pl.: bármilyen DP7-es típus, 3KP2, 3KP7, az orosz 13LM31B, az amerikai 5UP7-es stb. Az utánvilágítási idő a P2-es csöveknél rövidebb, míg a P7-eseknél hosszabb.

Mint a 2. ábrán is láthatjuk, az elektronágyú feladata kettős, előállítja az elektronsugarat, és megfelelően fókuszálja azt. A fókuszálást elektromos vagy mágneses térrel végezhetjük. A mágneses fókuszálást hosszú hengeres tekercs homogén mágneses terével hozzuk létre, míg az elektromos fókuszálásnál az

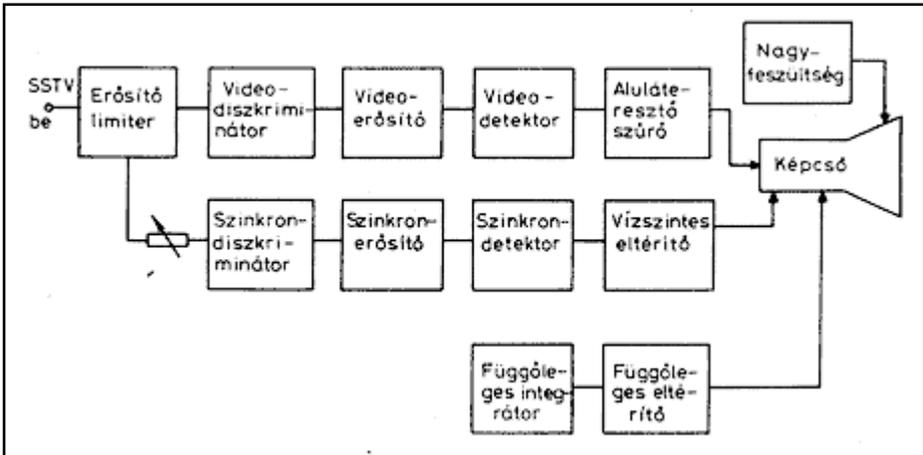


2.ábra. Az elektronsugárcső felépítése

elektródák között olyan elektromos teret hozunk létre, amely a szétartó elektronokat összetartóvá teszi, fókuszálja. A megfelelően fókuszált elektronsugarat a kép felrajzolásához el kell az egyenestől téríteni. Ezt végzi az eltérítő rendszer. Ez szintén lehet elektromos vagy mágneses.

Az elektromos eltérítésnél az eltérítő lemezekre adott feszültséggel változtatjuk az elektronsugár helyzetét. A vízszintes lemezpár a függőleges, a függőleges lemezpár a vízszintes eltérítést végzi. Mágneses eltérítésnél az eltérítő tekercsek által létrehozott mágneses térrel végezzük az eltérítést. Természetesen mind a két rendszernek megvan az előnye és hátránya. Az elektromos eltérítő rendszer előnye, hogy az elektronsugár eltérítéséhez kis teljesítmény szükséges. Hátránya, hogy az eltérítési szög kicsi, és ezért a cső hossza az átmérőhöz képest nagy. A mágneses rendszer előnye a nagy eltérítési szög és az ezzel járó rövid cső. Hátránya, hogy az elektronsugár eltérítéséhez használt eltérítő tekercsek impedanciája kicsi és így jelentős energia kell a táplálásához.

A katódsugárcső működésének rövid áttekintése után nézzük meg, hogy a monitor bemenetére adott hangfrekvenciás jel milyen átalakításon megy keresztül, vagyis milyen áramkörök szükségesek ahhoz, hogy a hangfrekvenciás jelet képpé alakítsuk. Vizsgáljuk meg egy SSTV monitor működését a blokkvázlata alapján (3. ábra)



3. ábra. SSTV monitor tömbvázlata

A vevő által hangfrekvenciává alakított jeleket a monitor bemenetére vezetjük. A bemenőjel felerősítése és határolása után a fokozat kimenetén állandó amplitúdójú jeleket kapunk, mely tartalmazza a video- és a szinkronjeleket is. Ezután két úton alakítjuk tovább a kapott jelet. Egyik úton a szinkrondiszkriminátor segítségével - mely 1200Hz-re van hangolva - az FM jelből AM jelet képezünk, majd erősítés és egyenirányí-

tás után a sor és kép szinkronozására alkalmas impulzusokat kapjuk. Az eltérítő fokozatoknak a működéséhez szükséges fűrészel kialakítása után az alkalmazott eltérítésnek megfelelően változtatjuk az elektronsugár helyzetét.

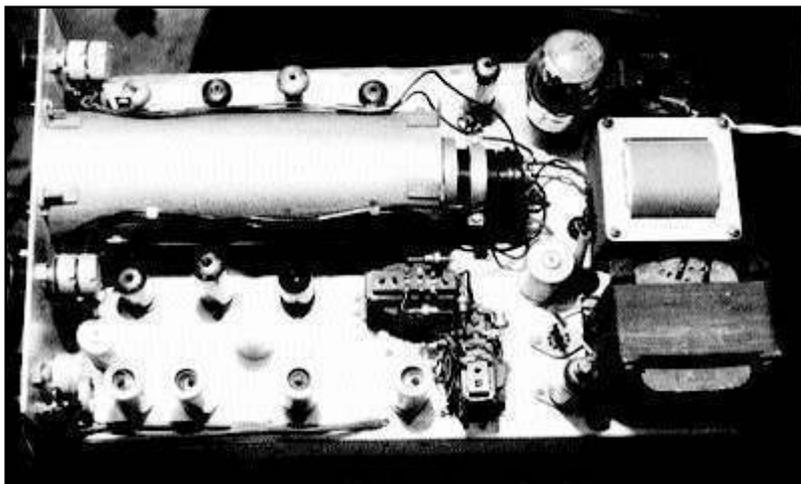
A másik úton a videojelet alakítjuk át úgy, hogy a kapott jel alkalmas legyen a katódsugárcső vezérlésére. A határolt jellel vezéreljük a video diszkriminátort, mely hasonlóan az említett szinkron diszkriminátorhoz, az FM jelet AM jellé alakítja át. A diszkriminátor frekvenciája 2300 Hz. Az itt kapott jelet felerősítjük, majd egyenirányítjuk. Ezután egy aluláteresztő szűrőn vezetjük keresztül, melynek frekvenciája 1000 Hz és így a vivőtől kellően szűrt jellel vezéreljük katódban az elektronsugárcsővet. Így működik minden SSTV monitor, de természetesen az egyes fokozatok felépítése és áramköri megoldása változhat.

Az első monitorokat elektronsövekkal és sztatikus eltérítésű és fókuszálású, hosszú utánvilágítású katódsugár csővel építették. Méretük meglehetősen nagy, felépítésük a hagyományos "csöves" felépítés volt. Később tranzisztorok és integrált áramkörök alkalmazásával a monitorok felépítése változott. Méretüket az alkalmazott technikai megoldásnak megfelelően nagymértékben lehetett csökkenteni. Az új technikával készült monitoroknál már a mágneses eltérítésű katódsugárcsővet használták. Az eltérítéshez szükséges teljesítményt tranzisztorokkal biztosíthatjuk. Nagyobb változás talán a képcső működéséhez szükséges nagyfeszültség, ami az utóbbi esetben kétszer-háromszor nagyobb mint a sztatikus eltérítésű csöveknél.

Az SSTV monitoron általában a legtöbbet használt kezelő szerv a kontraszt-, a fényerő-, valamint a szinkronerősítés-szabályozó. A kontraszt változtatásával a video fokozat erősítését szabályozhatjuk, míg a fényerő szabályozóval az elektronok sugárnyaláb mennyiségét állíthatjuk be, vagyis a képernyő fényességét állítjuk. Pontos beállítást igényel még a fókusz, a képpozíció, valamint a linearitás beszabályozása. Általában ezek az állítási lehetőségek fixek és összeköttetés közben nem igényelnek változtatást. A készülékek építésénél figyelemmel kell lenni a szokatlan nagyfeszültségekre, amely 1kV-tól kb. 10kV-ig változhat attól függően, hogy milyen katódsugárcsővet használunk. A vételhez szükséges készülék általános ismertetése után, a következőkben megvizsgáljuk, hogyan történik a monitor által láthatóvá tett kép felbontása, milyen átalakítások után jut el a jel a monitor bemenetéig.



*Elektroncsöves SSTV monitor sztatikus eltérítésű katódsugárcsővel (3KP2)
Készítette HA1ZH*



Az sstv monitor felülnézetben, jól látható az "ágyúcső", és a tápegység elhelyezése

A kép felbontása és elektromos jellé alakítása

A kép, mint tudjuk, különböző világosabb, sötétebb árnyalatú és színű képrészecskék összessége. A részecskék fényessége a feketétől a fehérig terjed. A kép átviteléhez továbbítani kell a képrészecskék fényességét. Ehhez a képpontokkal arányos feszültséget kell létrehozni. Az átalakítást fényelektromos eszköz végzi el.

A közvetítendő képet három dimenziósról kell egy dimenzióssá átalakítani. Ezt az átalakítást két lépésben végezzük el.

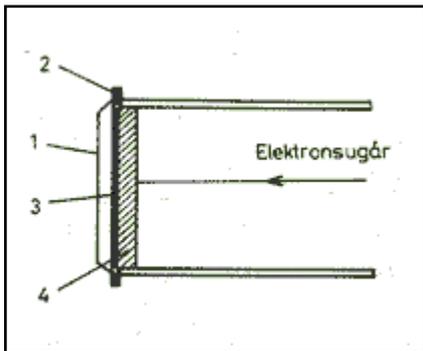
Először a képet optikai lencse segítségével síkba képezzük le, így két dimenzióssá válik, majd a kapott síkbeli képet sorokra bontjuk. A sorokon belül képrészecskéket kell átvinnünk, így képelemeket kell továbbítanunk. Lényeg az, hogy a kép felbontása és az átvitel utáni összerakása azonos rendszer szerint történjen. A kép felbontásánál és összerakásánál a sorrend a következő: a kép letapogatása soronként történik balról jobbra és felülről lefelé. A felbontáskor nagyobb sorszám esetén nagyon jó minőségű képet kapunk - hiszen a kép legapróbb részleteit is felbontjuk - míg kisebb sorszám esetén a felbontás kevésbé lesz finom, de ilyenkor a képjel átvitele kisebb sáv szélességet igényel, mint az első esetben. Könnyebb az átvitel feltételeit biztosítani a keskeny sáv szélesség esetén. Az SSTV üzemmód is ezt tükrözi. A videojelnek van egy legnagyobb és egy legkisebb frekvenciájú összetevője a frekvenciatartományon belül. Ennek a két értéknek az ismeretében könnyen meghatározhatjuk a videojel sáv szélességét:

$$B = f_{\max} - f_{\min}$$

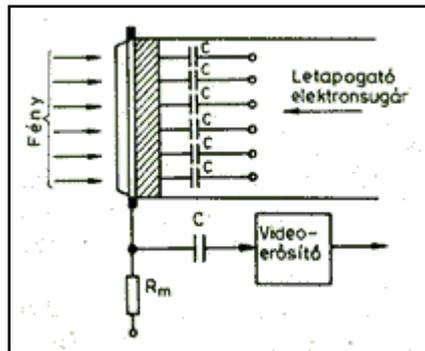
A képjel felbontása, ugyanúgy, mint az összerakása ún. fényelektromos készülék segítségével történik. Az optikai képet a készülék segítségével elektromos jellé alakítjuk. A vételi oldalon pedig a már említettek szerint az átvitt jeleket visszaalakítjuk képpé.

A képbontásra használt fényelektromos eszközök közül mi általában a vidikont használjuk, így annak a működését vizsgáljuk meg. A kamerákban alkalmazott vidikon PCT 254 típusú, mely SSTV célra kifogástalanul megfelel

A vidikont felépítés szempontjából két részre osztjuk fel: az elektron-sugarat előállító elektronágyúra és az optikai képet elektromos jellé átalakító jellemezre (4. ábra). A vidikonban az alkalmazott szelén vezető képessége sötétben igen kicsi, megvilágítás hatására pedig - a megvilá-



4. ábra. A jellemez metszete: 1. optikailag csiszolt üvegtárcsa, 2. fémggyűrű, 3. átlátszó ónoxid réteg, 4. átlátszó vezető, többnyire szelén



5. ábra. A vidikon működése: a töltéskép letapogatása, a munkaellenálláson kapott feszültséggel vezéreljük a videoerősítő fokozatot

gítás erősségével arányosan - jelentősen megnövekszik. A vidikonban az elektronágyú állítja elő az elektronsugarakat. Mielőtt a sugár a fotóvezető lemezhez érne, itt kis feszültségű háló fékezi le, hogy a lemezen ne okozzon szekunder emissziót. A vidikont mágneses teret előállító tekercsek veszik körül, ezek az eltérítő és fókuszáló - tekercsek. Az eltérítő-tekercsek a fókusztekercs belsejében vannak elhelyezve, így megoldott, hogy a fotóvezető réteg minden pontját merőlegesen éri el az elektronsugár. A fotóvezető réteget egymás mellé helyezett kapacitásoknak tekinthetjük. Az elemi kondenzátorok egyik fegyverzetét az elektronsugár képezi, a másik az átlátszó vezető. A két fegyverzet között van a fotóvezető réteg, amely mint dielektrikum szerepel. A réteg ellenállása attól függően változik, hogy milyen a megvilágítás mértéke. Ha nő a megvilágítás, a réteg ellenállása csökken, míg fordítva, ha csökken a fényerő, az ellenállás nő. Megfelelő megvilágítás esetén ún. töltéskép alakul ki a jellemezen, amit az elektronsugár soronként letapogat és kisüt. A töltések leadása közben áram folyik, mely az R_m munkaellenálláson feszültségesést létesít (5.ábra). Az így kapott feszültség nagysága a rétegelemek megvilágításától és az R_m ellenállás nagyságától függ. Az ellenálláson kapott jellel vezéreljük a videoerősítő fokozatot. A kép letapogatásakor kapott jelet a videoerősítő fokozattal kellő szintre erősítjük. Előállítjuk a sor- és képfrekvenciás jeleket. Az egyes sorvisszafutásoknál biztosítani kell a vidikon kellő lezárását, tehát az úgynevezett kioltó jeleket is elő kell állítani. A videojelet és a szinkronjeleket a videó-szinkron-

keverőben egyesítjük, és egy oszcillátor frekvenciáját változtatjuk meg a komplett feszültséggel. Ezt az oszcillátort VCO-nak vagy subcarrier oszcillátornak nevezik. Tulajdonképpen egy feszültséggel vezérelt oszcillátor, melynek kimenetén a vezérlő feszültségnek megfelelő frekvenci modulált impulzussorozatot kapunk. Az oszcillátor frekvenciája a szinkronjelek idejére 1200 Hz, fekete képnél 1500 Hz és fehér képnél 2300 Hz lesz. Tehát a VCO kimenetén komplett SSTV jelet kapunk.

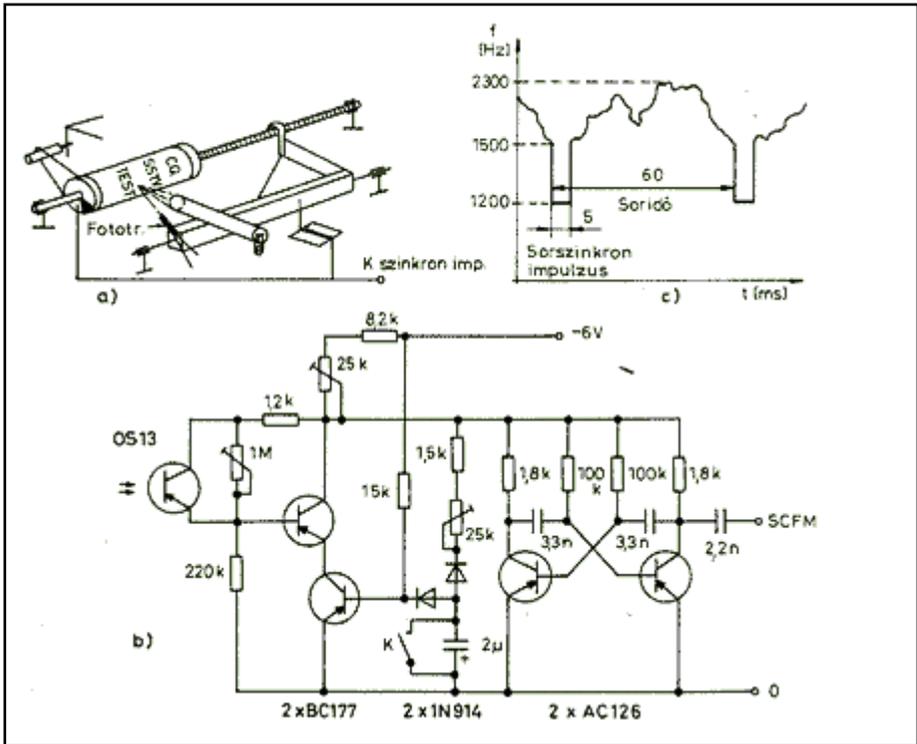
Mielőtt részletesen megvizsgálánk egy SSTV kamera fokozatainak működését, ismerjük meg a vidikonos kamera előtt használt képfelbontási eljárásokat.

SSTV kamera

Az FSTV-nél az első képfelbontás mechanikus volt. Az SSTV üzemmódnál is megemlítjük az ún. mechanikus képfelbontást (6. ábra). A megoldás lényege a következő: a közvetítendő képet egy fémhengerre erősítjük fel, melyet a sorszámmal összefüggő fordulatszámmal forgatunk, megfelelő áttétel segítségével. Egy jól fókuszált fénysugarat irányítunk a képre, mely a sorszámnak megfelelően letapogatja a képet. A visszaverődő fényt fototranzisztorral érzékeljük, és az így kapott és felerősített feszültségváltozással vezéreljük a 8b. ábrán látható astabil multivibrátort. A multivibrátor kimenetén kapott frekvencia a képpontoknak megfelelően változik. Minden fordulatonál 5 ms ideig minden kép indulásánál 30 ms ideig 1200Hz-es impulzust ad a multivibrátor. Így biztosítjuk a szükséges szinkronjeleket. Ennél a megoldásnál az elektromos felépítés mellett a mechanikus részek is pontos munkát igényelnek. A kapott kép minősége jó, azonban összeköttetéseknel sok idő megy el a képek cserélésekor. Adásunkat előre felvett képekkel tehetjük folyamatosá.

A vidikonos kamera

A legkorszerűbb és egyben a legdrágábban megvalósítható eljárás a vidikkal történt képfelbontás. Ebben az esetben egy objektívvel képezzük le a közvetítendő anyagot a vidikon jellemezére. Az eltérítő



6. ábra. Mechanikus képfelbontó: a) mechanikus felépítés, b) elektromos rész c) a kimeneten kapott SSTV jel

tekercekre megfelelő amplitúdójú és frekvenciájú fűrészjelet kapcsolunk, és az ennek függvényében felbontott képpontoknak megfelelő feszültséget a vidikon jellemezének munkaellenállásáról vehetjük le. Mivel a lassú letapogatás miatt kapott videojel frekvenciatartománya a 0 - 1000 Hz-es helyet foglal el a hangfrekvenciás tartományon belül, ezért erősítési nehézségek lépnek fel, szükséges egy segédvívó alkalmazása. Ezért a videojellel egy magasabb frekvenciájú vívót modulálunk. Így már szelektív erősítővel a szükséges szintre erősíthetjük a képjelet. Erősítés után leválasztjuk a hordozóról a videojelet és kellő szűrés után a már előállított szinkronjelel együtt változtatjuk a subcarrier oszcillátor frekvenciáját. Az oszcillátor kimenetén a komplett SSTV-jelet kapjuk. Mivel a vidikon meglehetősen sokáig "emlékezik" és ez a lassú letapogatás esetében még fokozottabb, ezért a képidő kb. 20%-áig világítjuk meg a közvetítendő képet. Ezután a tárgy és a jellemez között zárjuk

a fény útját. Az így kialakult töltésképet az elektronsugár a sor- és képfrekvenciáknak megfelelően letapogatja, és a jellemez munkaelenállásán megkapjuk az említett képjelet. Az ilyen rendszerű kamaráknál egy-egy kép kialakulására két-három képváltást kell várni.

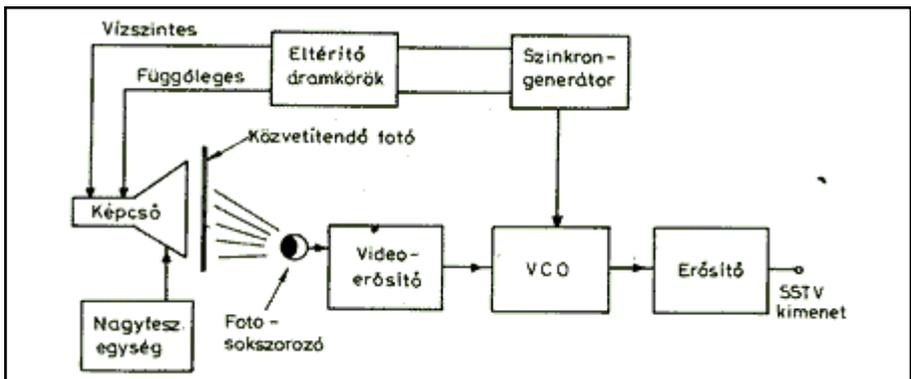
A jel-zaj viszony javítását valamint a kényelmesebb és gyorsabb kezelést teszi lehetővé az ún. sampling- a mintavételes - kamera. Az eljárással kapott kép kitűnő minőségű, nem kell várnunk több képváltásra egy kép közvetítésekor, és az ilyen kamerával élő kép közvetítése is könnyen megvalósítható.

Flying spot scanner

Áramkörileg nem sokkal egyszerűbb, mint a vidikonos kamera, csak a vidikont lehet megtakarítani (7. ábra). A rendszer lényege: egy katód-sugárcsővön az SSTV sor- és képfrekvenciákkal megfelelő rasztert hozunk létre, majd ezt objektív segítségével a közvetítendő fotóra vetítjük. A képről visszaverődő fényt egy fotoelektronsokszorozóval felfogjuk. Az elektronsokszorozóról levett és a képnek megfelelő feszültséggel vezéreljük a már említett VCO-t, a már előállított szinkronjelekkel együtt.

Van egy másik megoldás is, melynél hasonlóan, a fent említett módon rasztert állítunk elő a katód-sugárcsővön, majd ezzel egy diapozitívot világítunk át. Tehát sorról sorra letapogatjuk a közvetítendő diát.

A diapozitív másik oldalán helyezük el a fotósokszorozót, mely a dián áthatolt fényt érzékeli. A képnek megfelelő világosságszinttel azonos

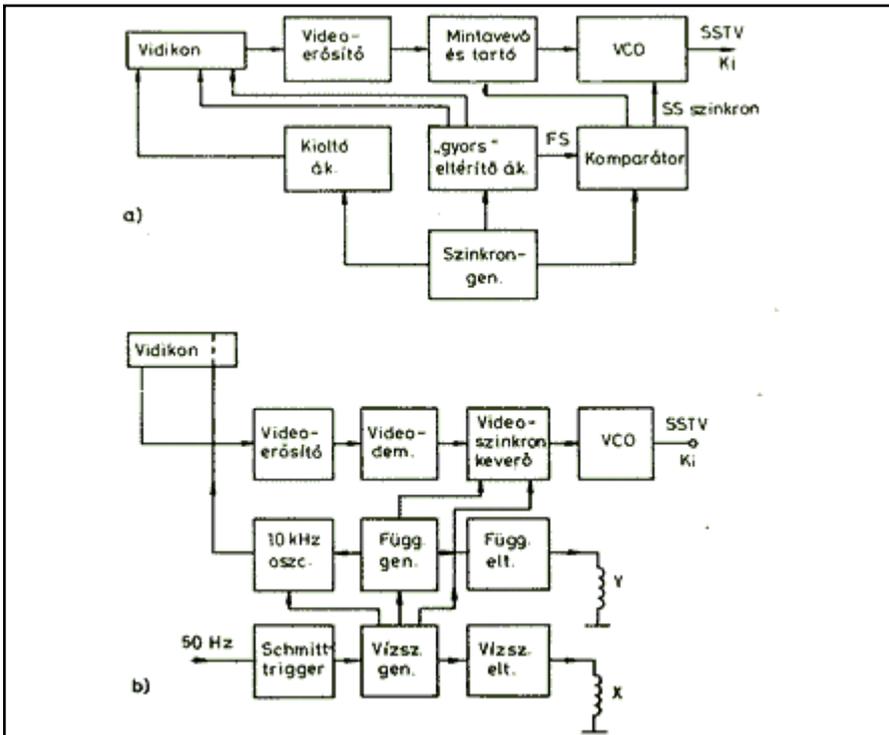


7. ábra. A flying - spot scanner tömbvázlata

feszültséget felerősítjük, majd a szinkronjelekkel együtt vezéreljük a VCO-t. Az így kapott SSTV jel alkalmas az SSB adónk meghajtására. Az eljárással kapott kép jó minőségű, de a készülék használata erősen korlátozott. A működéshez diák szükségesek.

A mintavételes kamera

Többségben az SSTV-amatőrök az ilyen felépítésű kamerát használják (8. ábra). Itt a vidikon jellemezén kialakult töltésképet "gyorsan" tagogatjuk le, majd az így nyert jelből mintát veszünk. Úgy, hogy a szükséges információ ne vesszen el.

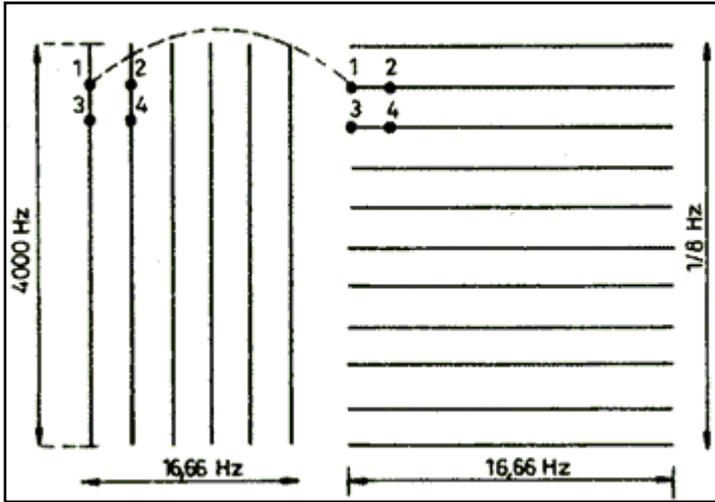


8. ábra. Mintavételes kamera felépítése (a), "lassú" kamera felépítése (b)

A közvetítendő kép tulajdonképpen egy FSTV-kép, melynek letapogatósi képfrekvenciája megegyezik az SSTV sorfrekvenciával. Tehát az SSTV-kép egy sorát - mintavételezés után - az FSTV-kép egy oszlopából kapjuk meg. (9. ábra). Hogy a kép ezek után is megfelelő helyzetű

legyen, az eltérítő tekercsszerelvényt 90° -kal el kell fordítani.

Egy mintavételes kamera működését a blokkvázlat alapján követhetjük végig. A képet a már említett módon vidikkonnal képezzük le, és a jelmez munkaellenállásán az alkalmazott sor- és képfrekvenciáknak



9. ábra. Gyors - lassú mintavételezési forma



Video HA6VK-tól



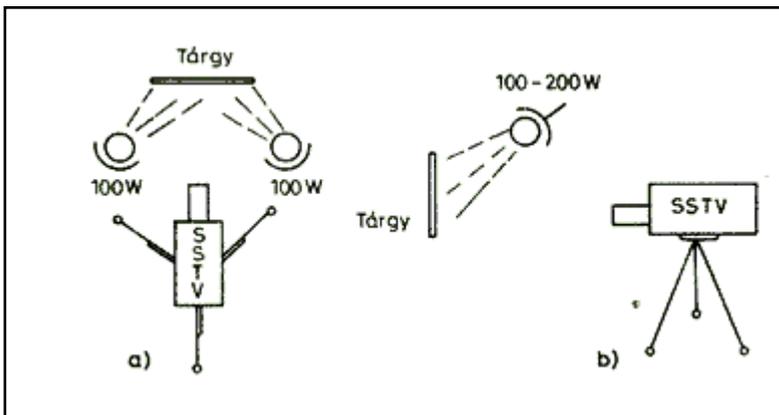
G0BDD keyboarddal

függvényében kapott videojellel vezéreljük a videoerősítő fokozatot. Mivel az emberi szem a fényre logaritmikusan érzékeny, a vidikon pedig lineárisan, ezért egy logaritmikus erősítő fokozatot iktatunk be az erősítő láncba. Majd a kellő szintre történt erősítés után mintát veszünk a

videojelből. Ez a fokozat nem más, mint egy diódás kapcsoló, melynek kimenetén a kamerában előállított kapcsolójelek idején jelenik meg az SSTV videojel. A mintavételezések közötti időre a jelet egy ún. tartó fokozat tárolja. Ezek után az így kapott videojelet és az előállított szinkronjeleket egy video-szinkron keverőbe vezetjük, majd az így nyert feszültség függvényében változik a VCO frekvenciája. A kimeneten a már ismert 1200 Hz-től 2300 Hz-ig változó FM-jelet kapjuk. A gyors letapogatáshoz szükséges sor- és képfrekvenciás impulzusokat, a vidikont lezáró, kioltó impulzust valamint az SSTV szinkronjeleket a hálózati frekvenciából állítjuk elő, megfelelő frekvenciaosztással.

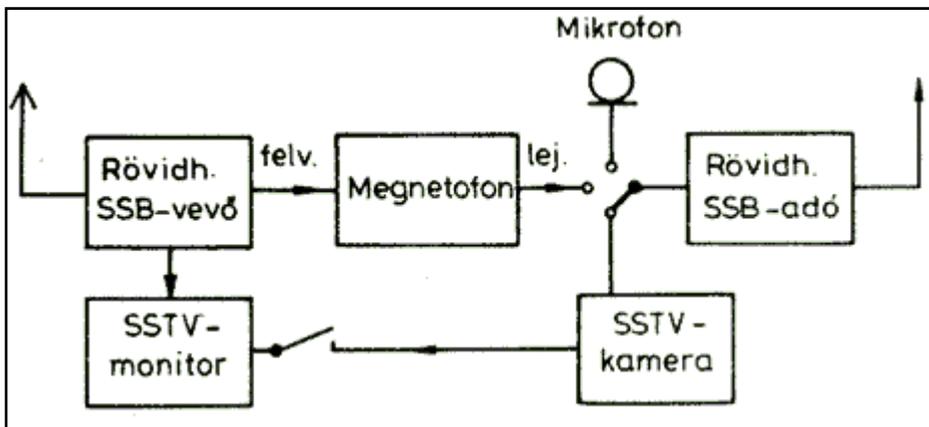
Az SSTV kamerák beállítása egy kicsivel több körültekintést igényel, mint a monitoroké. A fényerő és a kontraszt beállítása mellett a megvilágításra és a lencse beállítására is figyelemmel kell lenni. Csak úgy kaphatunk jó képet, ha az említett beállító szervek mind összhangban vannak. A kameránál a kontraszt az SSTV-jel szintjétől, a fényerő az SSTV oszcillátor frekvenciájától függ. Törekedni kell arra, hogy esetleg kameraállás változásakor is mindig megfelelő összhang legyen az említett kezelő szerveknél. Természetesen a monitorral mindig ellenőrizzük a közvetítendő képet, mielőtt kisugározzuk.

A kameránál lényeges még az objektív, a felhasznált lencse. Általában a 19-22 mm fókuszú és 1,4-2,2-es rekesznyílású objektíveket használhatjuk céljainkra. A gyári kamerák is hasonló lencserendszerekkel készülnek. Természetesen ettől eltérő lencsákat is használhatunk, megfelelő fókuszra beállítva. A közvetítendő képet kellően meg kell világítani.



10. ábra. A közvetítendő tárgyak megvilágítása

Erre a célra 100-250 W-os izzók felelnek meg a legjobban (10. ábra) Egy vagy több oldalról is megvilágíthatjuk a képet, de mindig úgy, hogy az árnyék-képződés ne okozzon olvasási nehézséget a közvetítendő képen. Láthatjuk, hogy az SSTV- munkához, ha azt komolyan akarjuk végezni, bizony egy kicsivel "nagyobb hely" kell, mint egy adó-vevő üzemben tartásához (11. ábra).



11. ábra. Az SSTV-állomás készülékei közötti kapcsolat



Tranzisztoros mintavételes kamera és egy átalakított TV készülék mint SSTV monitor / HAIZH /

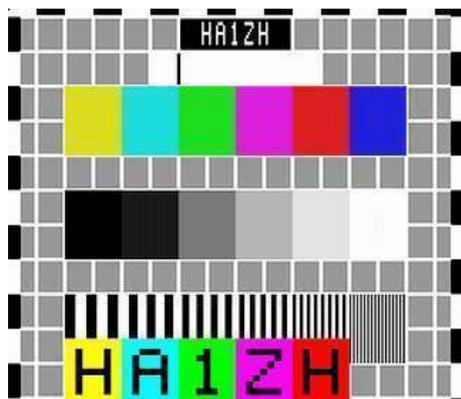
Az SSTV-állomás felszerelései, az SSTV-frekvenciák

Említettük, hogy a képjelek láthatóvá tételéhez szükséges egy monitor, melyet a már meglévő vevőkészülékünk kimenetéhez kapcsolunk vétel esetén. Adáskor pedig a kameránk kimenetére csatlakoztatjuk az adókészülékünk mikrofon bemenetéhez, de ugyanakkor a kimenő képet mindig ellenőrizzük a monitoron keresztül. Ezzel tulajdonképpen már üzemképesek vagyunk az SSTV-munkára. Nagyon jó hasznát vehettük egy magnetofonnak is, mellyel a saját vagy az ellenállomás képeit rögzítettük. Tudjuk, hogy az SSTV-jel a hangfrekvenciás tartományban helyezkedik el, így egyszerűen akár szalagos vagy kazettás készüléket is használhatunk a videojel rögzítésére. Fontos követelmény a stabil mechanikai felépítés és a stabil fordulatszám. Nagyon jól tudtuk használni a magnetofont addig is, amíg nem rendelkezünk saját kamerával. Más állomás által szalagra vett képekkel is dolgoztunk. Az így létesített összeköttetéseknel csak a riportot és az ellenállomás hívójelét kellett SSB-én közölni.

Általában az első QSO-kat - magam HA6VK segítségével - szalagra felvett képekkel kezdtük meg. A legfontosabb volt ilyenkor az állomás QTH-ja, az operátor neve, valamint néhány szokásos amatőr üdvözlés és természetesen az állomásunk hívójele. Esetleg egy-két fénykép az állomásról vagy a kezelőről. Egy ilyen fix programmal a készülő monitorunkat is tökéletesen beállíthattuk.

Az összeköttetések kezdése úgy történik, mint akár CW vagy SSB üzemben, csak természetesen a üzemmódnak megfelelően videoval. Az amatőr sávokban, az SSB sávon belül az SSTV üzemmódra kijelölt frekvenciák vannak. Itt kezdeményezhetünk általános hívást, vagy létesíthetünk összeköttetést. Ezek a frekvenciatartományoknak az elhelyezkedése az amatőr sávokon belül a következően alakult ki.

A 80 m-es sáv 3730 kHz \pm 5 kHz. Általában az eddigi tapasztalatok szerint, jó légköri terjedés esetén könnyen elérhetők az európai állomások a reggeli és esti órákban. A QRM bizony elég komoly zavart okoz a vételi oldalon. De a jelenleg használt technikai megoldások nagyon sokat javítanak a kép minőségén. Az évek során nagyon sok országban alakult ki, hogy vasárnap a kora reggeli órákban az említett frekvencián működött un. SSTV-kör, vagy ahogy mi nevezzük HA-SSTV-NET.



Ebben az esetben, a “kört” vezető jelenlévő amatőr állomás, a bejelentkező SSTV állomásokat besorolja a jelentkezésük alapján. Majd minden elmondja műszaki véleményét a kapott és adott képekről, valamint a használt készülékekről, üzemmódookról. A keskeny amatőrsáv ellenére jól megfértünk egymás mellett az SSB állomásokkal. Nálunk - HA- SSTV-körben az állomások, hétről- hétre egyre többen jelentkeztek. Néhányan közülük, még a 8 sec-os képekkel kezdték, de voltak akik később, már a színes üzemmódban kapcsolódtak be ebbe az érdekes munkába.

A 40 m-es, 7040 kHz \pm 5 kHz. A sáv elég keskeny, hasonló zavaró tényezőkkel számolhatunk, mint a 80 m-es sávon, bár itt is egyre több állomás dolgozik. SSTV versenyek alatt nagyobb az aktivitás a sávon.

A 20 m-es sáv, 14230 kHz \pm 5 kHz. A legtöbbet használt frekvencia. A nap bármely szakában találunk itt állomásokat ebben az üzemmódban. A terjedéstől függően létesíthetünk európai és DX QSO-kat egyaránt. Kitartó munkával ugyan, de így is megszerezhető a WAC és a DXCC diploma. Ezen a sávon is működnek SSTV-NET-ek pl: Észak Amerikai NET szombat 1500 UTC 14230 kHz, Európai NET szombat 1300 UTC 14233 kHz.

A 15 m-es sáv, 21340 kHz \pm 5 kHz és a 10 m-es sáv, 28680 kHz \pm 5 kHz. Szintén a terjedéstől függően találunk SSTV-állomásokat ezeken a sávokon is. Jó terjedés esetén, délelőtt keleti irányba biztos a JA összeköttetés, míg délután a Észak- és Dél Amerika amatőreinek hívójeleivel találkozhatunk.

Az összeköttetések során az SSTV-jelek jellemzése hasonlóan történik mint amikor CW-én vagy SSB-n dolgozunk. Ebben az esetben az RSV jellemzést használjuk, ennek segítségével fejezzük ki és adjuk az ellenállomás tudtára a vett video minőségét.

Az R a jel érthetőség, a szokásos 1-5-ig terjedő skálával. Az S a jel erőssége, a szintén már ismert 1-9-ig terjedő skálával fejezhetjük ki. A V a video olvashatósága, szintén 1-5-ig terjedő skála.

- 1 = időnként a felirat nehezen vehető
- 2 = a hívójel olvasható, de nehezen azonosítható képek
- 3 = időnként komplett képek
- 4 = komplett képek, néha fading zavarral
- 5 = stabil képek

A vétel és adás oldalon tapasztalt zavarok

Az összeköttetések sikerét sok tényező befolyásolja. Az adóengedély biztosította adókészülék teljesítménye, az alkalmazott antenna, valamint az üzemmódoknak megfelelően szükséges készülékek. Ezek jellemzőin tudunk változtatni, a kisugárzott kép minőségét új technikai megoldásokkal tudjuk javítani. A légköri zavarokat, a terjedés változásait, valamint a szomszéd állomásoktól jövő zavarokat csak részben szüntethetjük meg. Sokszor elég 100 W nagyfrekvenciás teljesítmény is nagytávolságú összeköttetések létesítéséhez, de rossz terjedés esetén 250 W, vagy ennél nagyobb teljesítmény sem segíthet a tökéletes képminőség elérésében.

SSTV-üzemben állandó amplitúdóval FM-jelet sugárzunk, ezért az adókészülék végerősítő fokozatát jobban igénybe vesszük, mint CW vagy SSB-adásnál. A végerősítő fokozatok megóvása érdekében célszerű az adó meghajtását visszavenni, ami a mikrofonerősítés-szabályozóval állíthatunk be a szükséges nagyságra.

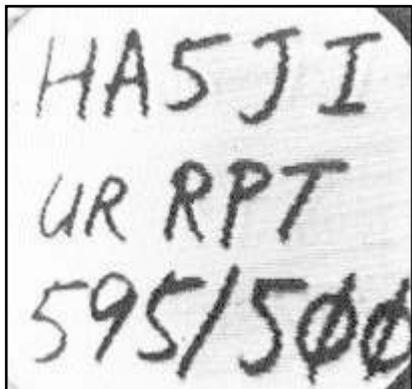


*Jól látható szellemkép, reflexió,
13XQW Peter op videója*

Az SSB-adásnál is sok zavart okozó "kóbor" rádiófrekvencia ebben az esetben a kisugározni kívánt képet teljesen megsemmisítheti. Ez ellen jól méretezett antennával, a készülék helyes felépítésével, tökéletes árnyékolásával védekezhetünk. A kamerát és a monitort zárt fémdobozba építve üzemeltessük és gondoskodni kell a hálózat felé a rádiófrekvenciás szűrésről. Más, rajtuk kívül álló tényezők is leronthatják illetve megsemmisíthetik a képet. A nagytávolságú rövidhullámú terjedésre jellemző,

hogy a kisugárzott nagyfrekvenciás energia térhullámként az ionizált rétegből visszaverődik, és több ezer kilométer távolságban is kitűnő vételt tesz lehetővé. Az is előfordulhat, hogy egy azonos vételi helyre két különböző úton jut el a kisugárzott jel. Ilyen két úton történő terjedésnél un. szellemkép alakul ki. Ez rontja vagy érdekes módon megváltoztatja a képet. Előfordulhat olyan eset is, amikor kétutas terjedésnél nem tud-

juk szinkronizálni a képet. Zavart okozhat a képen, ha a hálózati frekvencia valahol bejut a videojelbe, ha az átviteli úton magas a zajszint, vagy ha a kép rögzítésére használt magnetofon nem stabil. Foglalkozunk egy kicsit bővebben a zavart okozó forrásokkal.



HA5JI riportja Okinawáról, szintén reflexiós vétel

Sokszor hallani DX-állomásokat a vevőkészüléken úgy, mintha vizsgálós hangosak lennének. Ebben az esetben is kétutas terjedésről beszélhetünk, tehát a vételi helyre két különböző irányból és természetesen két különböző hosszúságú úton jut el a kisugárzott nagyfrekvenciás jel.

Tételezzük fel, hogy SSTV-állomás dolgozik Budapestről egy japán SSTV-állomással a 20 méteres rádióamatőr sávban. A terjedés két irányban lehetséges. Egyik esetben a kisugárzott jel Dél-Amerikán keresztül jut el a vételi helyre, a másik úton észak-kelet felé. Mivel a rádióhullámok terjedési sebessége azonos, de a megtett út különböző, ezért az egyik irányból előbb érkezik meg a jel, mint a másik irányból. Ilyenkor a fejhallgatóból erősen ingadozó hangot hallunk, természetesen ennek megfelelő képet látunk a monitorunk képernyőjén. A vett kép körvonalai mellett szellemkép alakul ki, ami az eredeti képtől, a kép vonalaitól jobbra helyezkedik el. A szellemkép erőssége függ a vett jel erősségétől. Ha DX-állomás jele erős, a kialakult szellemkép is erős lesz. Ha a jel gyenge, akkor a szellemkép is ennek megfelelően gyenge. SSTV-nél az ilyen útkülönbségből adódó jelenség vagy a kép minőségében, vagy a szinkronjeleknél okoz változást. A szinkron és a videojel közötti ráhatás kizárt. Előfordulhat olyan eset is, melynél a különböző hosszúságú utak miatt a jelek a vételi helyen nem azonos fázisban találkoznak. A leghátrányosabb, ha mind ez a szinkronjelekkel történik. Akkor természetesen a képet nem tudjuk szinkronizálni, hiszen a különböző fázisban érkező szinkronjelek kioltatják egymást. Ilyenkor a monitor nem a kép felbontásának megfelelően írja a sorokat, a kapott információ nem lesz kiértékelhető. Szintén szinkronozási nehézséget okoz, ha a vételi frekvenciához közel erősebb állomás dolgozik és interferenciás zavart okoz.

Főleg gyenge SSTV-állomás vételénél figyelhetjük ezt meg. Kimaradnak a sorok vagy a képszinkron jel hosszával azonos zavar újra indítja a



Hibás képszinkronozás

már félig leírt képet. A szinkronozási hibák ellen a monitor szinkronáramkörének helyes felépítésével - un. régi üzemmódok esetében ezek a Robot 8-72 sec-ig és a Wraase 8-96 sec-ig - védekezhetünk. Az indított szinkronozású monitorok esetében a hiányzó szinkronjelek esetén nem lesz a képen vízszintes eltérés és ez a jelenség folytonossági hibát okoz a képen. Ha hosszú időn keresztül kimaradnak a szinkronjelek, akkor nem lesz kiértékelhető a vett kép. Ezen a



Interferencia okozta zavar a képen

hibán úgy segíthetünk, hogy a monitor sorgenerátorával az eltérítő fokozat részére állandó, a sorfrekvenciával azonos vezérlő impulzust állítunk elő, amit a vett szinkronjelekkel megfelelően szinkronizálunk. Ebben az esetben a kioltott szinkronjelek idejére is biztosítunk a megfelelő sorreltérítést és a vett képen nem lesz folytonossági hiba. Az említett kétféle szinkronozásra a monitorok ismertetésénél még visszatérünk.

Összeköttetések közben sokszor tapasztalhatjuk, hogy az ellenállomás képen zavaró ferde csíkozás látszik, melynek jelenléte rontja a kép minőségét. Ezt akkor észlelhetjük, ha a vett kép sorfrekvenciája nem azonos az adási és vételi oldalon. Ez a jelenség akkor is előfordulhat, ha magnetofonra felvett képet sugárzunk és a felvétel valamint a lejátszás alatt a készülék sebessége megváltozott.

Többnyire világos képnél vehető észre jobban az említett hiba. Ha a csíkok a kép bal felső sarkától lefelé jobbra dőlnek, akkor a visszajátszás sebessége lassabb, mint a kép felvételénél volt. Amennyiben a csíkok a kép jobb felső sarkától balra dőlnek, akkor a visszajátszás sebessége

gyorsabb volt a felvételnél. Hibás mechanikájú magnetofon sorcsúszást idézhet elő. Ilyenkor a sorok nem azonos időpillanatban indulnak és így a képrészek elcsúsznak egymáshoz képest.



Magnetofon-hiba okozta sorcsúszás

Az átviteli út során a zaj fehér beütésekkel jelentkezik a képen és erősségétől függően zavarja a képminőséget. Ez természetesen a gyengébb térerővel jelentkező állomásoknál lehet nagyon kellemetlen.

Megemlíthetjük még a hálózati frekvencia okozta zavart. Amennyiben a videojelben ez jelen van, akkor általában három függőleges zavaró sötétebb sávot figyelhetünk meg a

képen. Ebből is láthatjuk, hogy a kellően szűrt tápegység és a készülékek helyes felépítése sok utólagos munkától mentesíthet. Az említett képhibákat a jobb felismerés érdekében fotókon is bemutatjuk. Sok bizonytalanságtól és sokszor felesleges többlet munkától ment meg bennünket, ha az észlelt hibát azonosítani tudjuk. A tökéletesebb, finomabb



Erős QRM által okozott zavar a képen

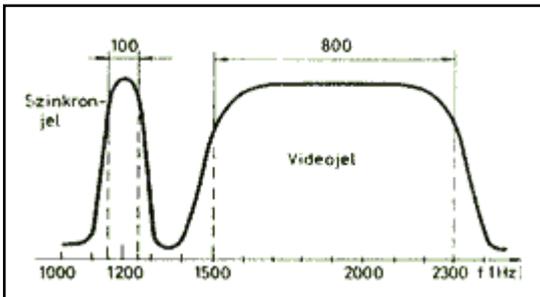
képfelbontás érdekében növelték a képidőt és növelték az egy sorban átvitt képpontok számát. Így a kezdetben használatos 8 sec mellett hamarosan hallhattunk a 16, 32, 36 sec-os fekete-fehér képekről, majd az egyre nagyobb felbontású színes képtovábbításról. Az üzemmód jellemzőinek megfelelően a készülékek először analóg technikával, majd később a jobb képminőség valamint a képek tárolása, tökéletesebb feldolgozása érdekében, digitális technikával ké-

szültek. Így a következő lépés az ún. digitális konverterek megjelenése volt. Itt az analóg SSTV jelet megfelelő áramkörökkel digitális jellé alakítjuk, majd a képet, megfelelően visszaalakítva egy FSTV monitorral jelenítjük meg. Adásnál hasonlóan járunk el csak, hogy most az FSTV

kamera képét digitalizáljuk, tároljuk, majd ismét átalakítva SSTV jellé, csatlakoztatjuk az adókészülék mikrofon bemenetére.

Monitorok

Az SSTV vételhez szükséges készülékek, melyek felépítésétől, kapcsolástechnikai megoldásától nagyban függ a vett kép minősége. Az SSTV videojel, amit a kamera előállít 1500 Hz-től 2300 Hz-ig terjedő hangfrekvenciás tartományt veszi igénybe. E két érték között változik a VCO frekvenciája a fekete és fehér képpontoknak megfelelően. Minden sor szinkronizálásakor 5 ms időre, és minden kép kezdésekor 30 ms-ig



12. ábra. Az SSTV-jel frekvenciaspectruma

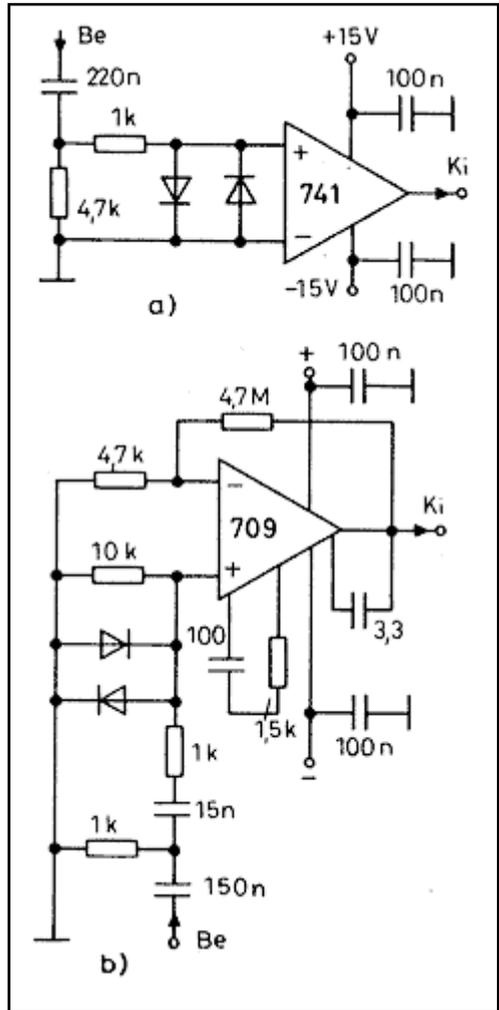
1200 Hz-et ad ki az említett VCO. Ha a komplett SSTV-jel spektrumát vizsgáljuk, megfigyelhetjük, hogy a szinkronjel és a videojel sáv szélessége más és más (12. ábra). Az ábrán látható, hogy a szinkronfrekvencián a sáv szélesség 100 Hz, míg a videofrekvencián 800 Hz.

A monitoroknak tehát az említett frekvenciáknál az ábrázolt szélességű sávban kell a jeleket átvenni ahhoz, hogy torzítatlan és szinkronhelyes képet kapjunk. A video és szinkron fokozatokat ennek figyelembevételével kell felépíteni. A monitorok bemenő fokozata általában egy határoló erősítő, amely a bemenetére kapcsolt jelet kellően felerősíti, négyszögesíti és az AM zavaroktól megtisztítja. A szükséges erősítés miatt csöves felépítésű monitoroknál két, három fokozatú erősítőt használtak. Az integrált áramkörti technikával készült megoldásnál már egy 741-es műveleti erősítővel felépített bemenő fokozat képes a kívánt követelményeket kielégíteni (13. ábra). A fokozatok általában 50-60 db erősítést valósítanak meg, ami már elegendő a további fokozatok kivezérléséhez. Célszerű a bemenő fokozatok elé egy többállású kapcsolót helyezni, ennek segítségével a monitor bemenetét közvetlenül a kamera vagy a vevő kimenetéhez tudjuk, kapcsolni. Az erősítő kimenetén tiszta FM-jelet kapunk, melyet továbbá két úton dolgozunk fel. Először az FM-jelet kell demodulálni.

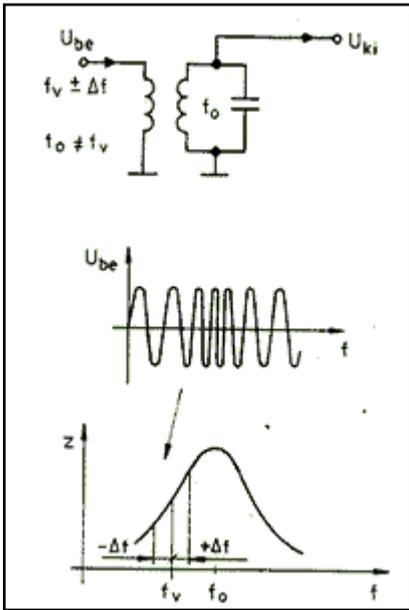
A demoduláció egy ellenütemű két elhangolt rezgőkörös detektorral valósítható meg. A demoduláció folyamán először az FM-jelet amplitúdómodulált jellé alakítjuk, majd egyenirányítjuk. Az elhangolt rezgőkörös detektor átalakító eleme egy párhuzamos rezgőkör. Az FM-jelet a rezgőkör sarkaira vezetjük, de mivel a vivő nem a párhuzamos rezgőkör átviteli görbéjének rezonanciapontjába esik, így a frekvenciaváltozás amplitudóváltozást eredményez (14. ábra).

A rezonanciagörbe oldalának görbültsége miatt torzítások jöhetnek létre, melyet úgy csökkenthetünk, hogy a "munkapontot" a görbe lineáris szakaszának közepén vesszük fel.

Az ellenütemű elhangolt körös detektorral nagyobb linearitás érhető el. Ebben az esetben két elhangolt rezgőkörös detektort kapcsolunk egymással szembe, melynek rezonanciagörbéje egymáshoz képest el van tolva. Az egyik rezgőkört az átvendő sáv alsó határa alá, a másikat a felső határ fölé kell hangolni. Az ellenütemű detektor előnye, hogy a görbült karakterisztikák által létrejött nonlineáris torzítások részben kompenzálódnak. A rezgőkörök kapcsain kapott AM-jelet most is egyenirányítani kell, így megkapjuk a számunkra fontos, a video és a szinkron fokozatok működtetéséhez szükséges jeleket. A videojelek esetében a párhuzamos rezgőkör frekvenciája 2300 Hz, míg a szinkronjelek esetében 1200 Hz. Kettős han-



13. ábra. Bemeneti erősítők SSTV-monitorokhoz

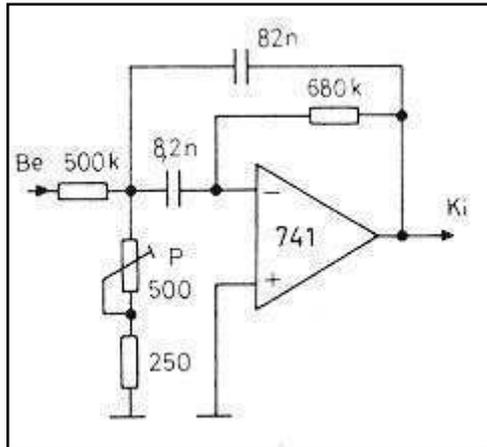


14. ábra. Az elhangolt rezgőkörös FM-detektor FM-AM jelátalakítása

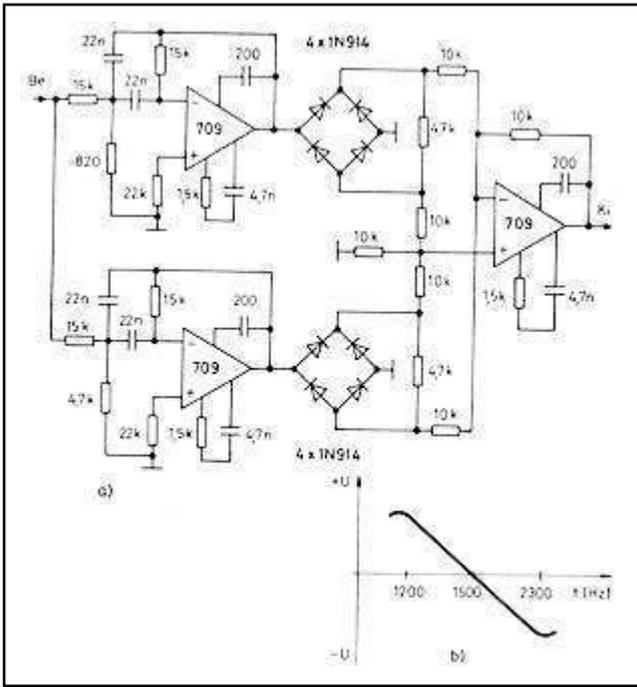
szűrőhöz, két műveleti erősítővel gyári készítésű monitorok (pl. Robot 70) általában ilyen kettős hangolású, IC-kkel kivitelezett áramkört használnak (16. ábra). Az áramkör nagyon jó linearitással rendelkezik és az így kapott kép ennek megfelelően kifogástalan minőségű. A detektor kimenetén a 0...1000 Hz-es alapsávi jelek kapjuk, melynek amplitúdója hordozza a képpontok világosság-információját, valamint a szinkronozáshoz szükséges impulzusokat. A detektált jelet passzív vagy aktív szűrőn vezetjük keresztül, amely kellően megtisztítja azt, a maradék hordozótól. A passzív szűrőket toroid vagy fazék vasmagra készíthetjük.

golt körrel mindkét fokozat számára megkapjuk a szükséges jeleket. Az eddig említett LC megoldások helyett aktív RC szűrőkkel is felépíthetjük a detektorfokozatokat.

A 15. ábrán látható aktív szűrőt használja monitorjában DL2RZ. A 741-es műveleti erősítővel felépített szűrő frekvenciája 1200 Hz, a 3 dB-es pontokon mért sávszélessége 800 Hz. A szűrő frekvenciáját a P trimmerpotenciométerrel állíthatjuk be úgy, hogy 1200 Hz-es bemenő vezérlés esetén a 741-es műveleti erősítő kimenetén maximális legyen a jel. Majd az így kapott szinkronfrekvenciás jeleket egyenirányítjuk, és szétválasztjuk a sor és képszinkronizáló áramkörök részére. Hasonlóan az említett aktív szűrőhöz, két műveleti erősítővel is kivitelezhető a detektorfokozat. A



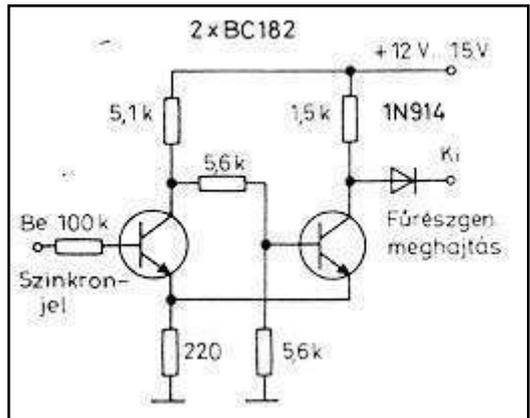
15. ábra. DL2RZ aktív szűrő kapcsolása



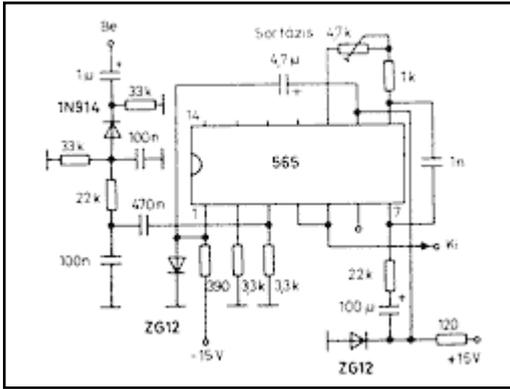
16. ábra. A Robot 70 monitor detektor áramköre

Az aktív RC szűrőket pedig a már említett 741-es műveleti erősítővel kivitelezhetjük. A szűrők kimenetén kapott videojellel vezéreljük a videó erősítő fokozatot, végül a katódsugárcsővet. A video erősítő fokozatban elhelyezett erősítés szabályozóval a kép kontrasztját változtatjuk meg. A szinkronjelekkel pedig a szinkron generátorokat vezéreljük. Az indított szinkro-

nozású generátorok esetében egy monostabil multivibrátort vezérelünk a megfelelően formált szinkronjelekkel (17. ábra). Abban a pillanatban, ha a szinkronizáláshoz szükséges impulzusok valamilyen oknál fogva nincsenek jelen, a sor- vagy képeltérítés nincs biztosítva. A vett információ nagy része elvész. Hasonló a helyzet akkor is, ha zavaró impulzusok indítják a generátorokat. Ekkor lesz ugyan eltérítés, de nem a megfelelő időben és ez zavarólag hat a képen. Ezeket a hiányosságokat szüntethetjük meg, ha az említett fokozatokat monostabil generátorok helyett astabil multivibrátorral építjük fel.



17. ábra. Schmitt-triggeres jelformáló eltérítőgenerátorok vezérléséhez



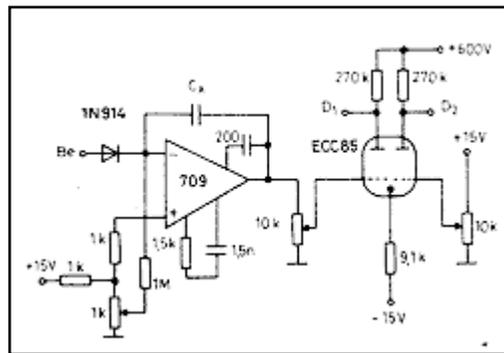
18. ábra. PLL-es szinkrofokozat

jól használható erre a célra az 565 típusú PLL IC (18. ábra). Az integrált áramkör magába foglal egy VCO-t melynek a frekvenciáját a sorfrekvencia esetében 16,66 Hz-re állítjuk. Tartalmaz továbbá egy fázisösszehasonlító, egy fázisdetektort és egy aluláteresztő szűrőt. A vétel során érkezett szinkronimpulzusokat valamint a VCO által előállított impulzusokat kapja meg a fázisösszehasonlító fokozat. Mivel a fokozat szorzóként dolgozik, a kimenetén az említett két frekvencia különbsége vagy összege lesz jelen. Ha a különbségi frekvencia az aluláteresztő határfrekvenciája fölött van, akkor a szűrő kimeneti feszültsége nulla. A feszültségvezérelt oszcillátor - VCO - frekvenciája nem változik. Amennyiben a különbségi frekvencia kisebb, ez megjelenik a szűrő kimenetén és természetesen a VCO frekvenciáját igyekszik a bejövő frekvenciával azonosra hozni. Így állandó fázishelyes szinkronizálást kapunk. A bemutatott fokozatok impulzusaival vezéreljük a fűrészgenerátorokat és azon keresztül az eltérítő fokozatokat. Attól függően, hogy milyen eltérítésű katódsugárcsővet használunk, az eltérítő fokozatok felépítése más és más.

A 19. ábrán egy 709-es műveleti erősítővel kivitelezett fűrészgenerá-

Ebben a felépítésben a sor-szinkronjelek hiánya esetén állandó raszter lesz a képernyőn. Természetesen az adás során kisugárzott szinkronjelekre is szükség van, hiszen ezzel végezzük a generátor fázishelyes szinkronizálását.

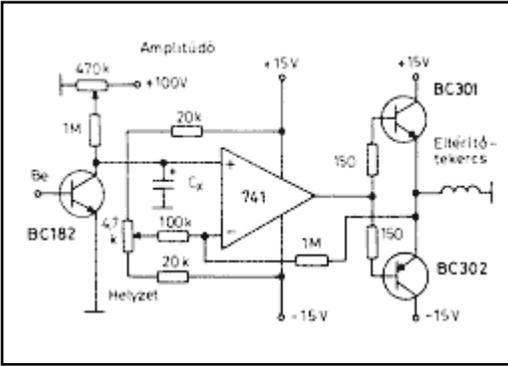
Nagy zajvédetség mellett kapunk fázishelyes szinkronizálást az ún. PLL (fáziszárt hurkú) áramkörökkel. Nagyon



19. ábra. Elektroncsöves eltérítőfokozat

tort látunk, sztatikus eltérítésű katódsugárcsőhöz készített elektroncsöves eltérítő fokozattal. Hasonló tervezésű fokozatokat figyelhetünk meg a sor- és a képeltérítést végző áramköröknél is. Egyedül a C_x kapacitás

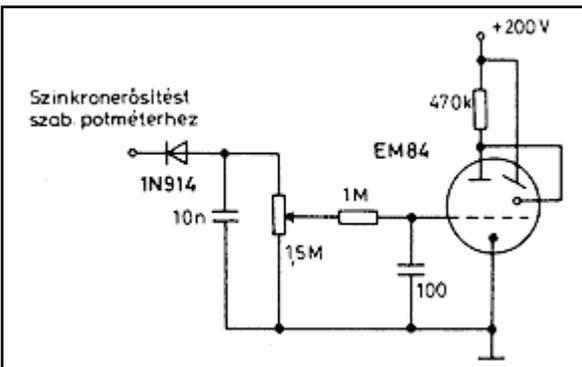
értékét kell a kívánt frekvenciájú fűrészelnek megfelelően megváltoztatni. Az IC kimenetén jó linearitású fűrészeljelet kapunk, mely a kettős triódát vezérli. A sor és kép méretét, illetve a helyzetét az ábra szerinti kezelőszervekkel állíthatjuk a kívánt mértékben. Az eltérítő lemezekre a trióda anódjáról csatlakozunk, és a lemezek között levő feszültséggel létrehozott elek-



20. ábra. Tranzisztoros eltérítőfokozat

tromos térrel változtatjuk az elektronsugár helyzetét. Mágneses eltérítésű katódsugárcsőnél az eltérítéshez szükséges teljesítményt egy komplementer tranzisztoros eltérítő fokozattal biztosítjuk. (20. ábra). A műveleti erősítő kimenetén ka-

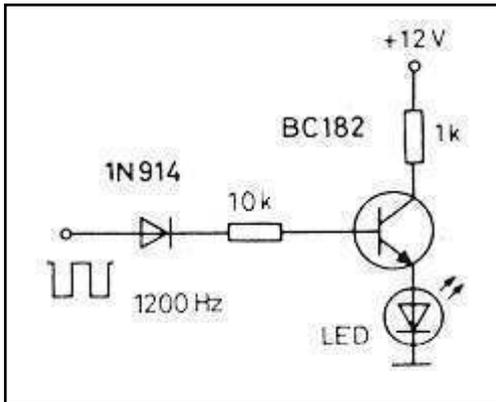
pott fűrészeljellel vezéreljük a komplementer végerősítőt, melynek közös pontjára csatlakozunk az eltérítő tekercsel. Természetesen a C_x értéke attól függ, hogy sor-, vagy képeltérítő célokra használjuk a kapcsolást. A fűrészel amplitúdóját és helyzetét az ábrán jelölt poten-



21. ábra. Elektroncsöves hangolászjelző

cióméterekkel állíthatjuk. Az SSTV vételnél fontos követelmény az ellenállásra való pontos ráhangolás. Erre a célra hangolászjelzőket használhatunk. Az aránylag egyszerű áramkörökkel kibővíve monitorunkat, biztosíthatjuk az ellenállásra való pontos ráállást.

Csőves monitoroknál alkalmazható egyszerű megoldás egy hangolás-



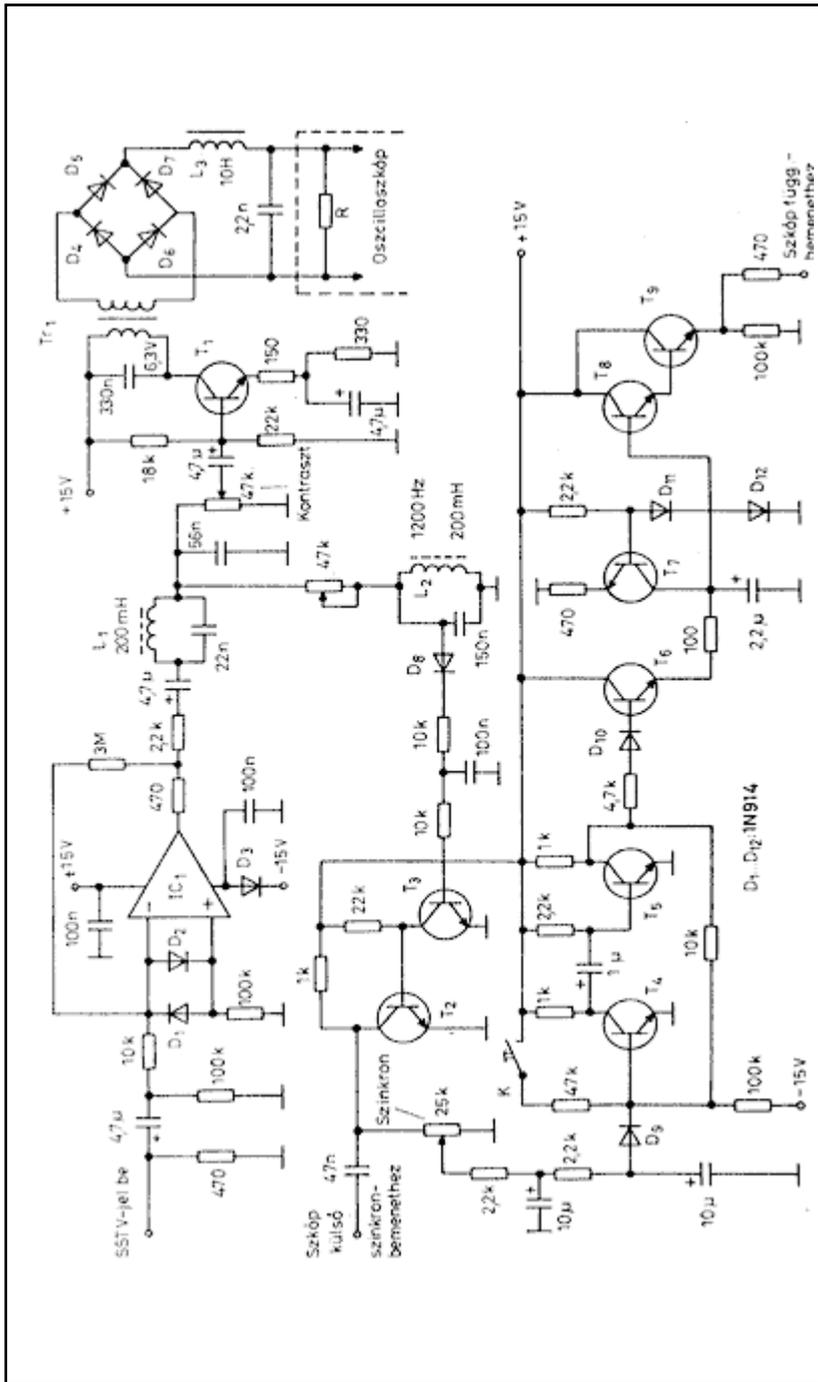
**22. ábra. Tranzisztoros áramkörhöz
LED diódás hangolászjelző**

egyszerű a hangolászjelzés megoldása (22. ábra). Szintén a szinkronleválasztóról kapott 1200 Hz-es jellel működtetjük az áramkört. A detektált impulzusokkal egy kapcsoló tranzisztort vezérelünk bázisban és a tranzistor emitterkörében elhelyezett LED az SSTV állomásra hangolás esetén 16,66 Hz-nek az ütemében villog. Ezeket az egyszerű kapcsolásokat a már meglévő üzemképes SSTV monitorokba is beépíthetjük, és ezzel is könnyebbé tehetjük az ellenállomásra való ráhangolást.

SSTV adapter oszcilloszkóphoz

Mint minden más üzemmódnál, az SSTV-nél sem feltétlenül szükséges a kezdeti lépéseket a maximális igényeket kielégítő készülékekkel (kamera, monitor) elkezdni. Ennek az ismertetésnek is az a célja, hogy egyszerűbb készülékeken keresztül jussunk el a komolyabb igényeket is kielégítő képviszAADási eljárásokig, ill. az így működő készülékekig. Egy oszcilloszkóp felhasználásával aránylag könnyen készíthetünk SSTV figyelésre alkalmas monitort. Az oszcilloszkóp eltérítő áramkört felhasználva csak a képcsövet kell kicserélni egy hosszú utánvilágítású katódsugárcsőre. Az oszcilloszkóp és a rövidhullámú vevőkészülék közé egy adaptert kell közbeiktatni, mellyel a vett jelet a képcső vezérlésére alkalmassá tesszük és természetesen a kép szinkronizálásához szükséges impulzusokat is előállítjuk. Egy ilyen adapter kevés anyagot tartalmaz és megépítésével betekintést nyerhetünk az SSTV amatőrök világába.

jelzőcső, "varázsszem" beiktatása (21. ábra). Az indikálás az alapsávi SSTV jel 1200 Hz-es szinkronjelére történik. A szinkronjeleket az 1N914-es szilícium dióda detektálja és az állomásra hangolás esetén a hangolászjelzőcső ernyőjén maximális kitérést kapunk, a cső "pilléi" a 16,66 Hz-nek megfelelően villódnak. Tranzisztoros és integrált áramkörös felépítésű monitoroknál szintén



23.ábra. SSV adapter oszcilloszkóphoz

Az adapter működése az 23. ábra szerinti kapcsolási rajz alapján a következő. Az SSTV jelet az IC_1 bemenetére adjuk, melyet a műveleti erősítő kb. 300-szorosra felerősít. Így 100 mV bemenőjel esetén, az IC kimenetén kb. tápfeszültség nagyságú jelet mérhetünk. A határolt és felerősített jelet egy LC elhangolt rezgőkörös video diszkriminátorra vezetjük. (Működéséről már beszéltünk.) Itt találhatjuk a szinkron diszkriminátort is, mely szintén hasonló kivitelezésű.

A video diszkriminátoron kapott AM jellel vezéreljük a T_1 -es tranzisztort, melynek a kollektorkörében elhelyezett Tr_1 -es transzformátor szekunder körében történik meg a demodulálás. (A Tr_1 -es transzformátor egy kis méretű 220/6,3V-os, jó szigeteléssel ellátott transzformátor legyen.) A demodulálás után kapott videojelet aluláteresztő szűrőn keresztül vezetjük a katódsugárcsőre (a rácslevezető ellenállásra). A szinkron diszkriminátor után szintén egyenirányítjuk a kapott impulzusokat. A szükséges jelformálás után a T_3 -ról csatlakozunk az oszcilloszkóp szinkron bemenetéhez.

A T_4 és T_5 tranzisztorttal felépített monostabil multivibrátorral állítjuk elő a képszinkronozáshoz szükséges impulzusokat. Az impulzus szélessége 30 ms. A T_6 - T_7 emitter-kollektor körében lévő C-tagon kapjuk a szükséges fűrészeletet, mellyel a T_8 - T_9 tranzisztorttal felépített Darlington erősítőn keresztül csatlakozunk az oszcilloszkóp függőleges bemenetére.

A video diszkriminátort 2300 Hz-re, a szinkron diszkriminátort pedig 1200 Hz-re hangoljuk. Az L_1 és L_2 tekercseket fazék vagy toroid vasra készíthetjük el. Az aluláteresztő szűrő L_3 tekercse hasonló kivitelben készülhet. A kész induktivitásokhoz a párhuzamos kapacitásokat hozzákapcsolva állítsuk be a szükséges frekvenciákat. Az LC körök beállításához szükséges egy hanggenerátor és egy oszcilloszkóp. Az említett műszerekkel könnyen meghatározhatjuk a frekvenciát. Az aluláteresztő szűrő (L_3 - 2,2 nf) csak az alapsávi videojelet engedi át és 1000 Hz felett hatásosan vág.

Az áramkört nyomtatott lemezre építhetjük fel. Az LC-körök beállítása és rögzítése után egyenáramilag ellenőrizzük a fokozatokat. Amennyiben mindent rendben találtunk, úgy csatlakoztassuk az adaptert az oszcilloszkóp bemeneteihez. Kapcsoljunk a bemenetre ismert SSTV-felvételt, és a szinkron valamint a video erősítést szabályozó potencióméterekkel állítsuk be a legjobb képet.

Az adapter fokozataiba BC-sorozatú tranzisztorokat használhatunk, míg a bemenő erősítő 709-es vagy 741-es műveleti erősítővel készülhet. (A uA709 külső kompenzációja: 1nf és 1,5k sorosan, illetve 100 pf.)

Az adaptert, amint látjuk valóban egyszerű, aránylag gyorsan elkészíthető és jól lehetett használni addig, amíg egy komoly monitort készítenünk majd magunknak.

A monitorok általános ismertetésekor említettük, hogy a céljainknak megfelelő katódsugárcsővek lehetnek sztatikus és mágneses eltérítésűek. Mivel mindkét típus előfordul, először egy egyszerűbb monitort ismertetünk, melynek a képcsőve sztatikus eltérítésű. Később egy mágneses eltérítésű csővel készült kitűnő képet biztosító monitor leírását szeretnénk ismertetni.

SSTV monitor W4TB szerint

A következőkben ismertetésre kerülő monitort W 4 TB készítette, és ehhez valamivel már több anyag szükséges, mint az előző adapterhez. Itt az egész monitor egy egységként építhetjük fel, tehát a képcsőtől a tápegységig mindent egy helyen találunk. (24. ábra)

A monitornál indított szinkronozású a sor- és képeltérítő fokozat. Az építés során felhasznált tranzisztorok BC-típusúak lehetnek, az integrált áramkörök a már említett 709-es vagy 741-es műveleti erősítők. A sztatikus eltérítést biztosító elektroncső kettős trióda (pl: ECC 85-ös is lehet) A képcső mérete (átmérője) 8 vagy 13 cm-es, hosszú utánvilágítású katódsugárcső.

A vevőkészülék hangfrekvenciás kimenetéről az SSTV jelet a monitor IC1-es bemenő erősítőjére továbbítjuk. Ez az erősítő és határoló fokozat a bemenő jelet kellő szintre emeli, a kimenetén kapott jellel vezéreljük a diszkriminátorokat. Az elhangolt rezgőkörös diszkriminátorral alakítjuk át az FM jelet AM jellé. Az L_1 -es induktivitás és párhuzamos kapacitás által meghatározott frekvencia 2420 Hz. Az itt kapott videojelet a T_1 -es tranzisztor kollektorkörében elhelyezett transzformátor után leválasztjuk a vivőről, vagyis itt történik meg a demoduláció. Az így keletkezett videojelet egy aluláteresztő szűrőn vezetjük keresztül, ami a maradék vivőtől is megtisztítja.

A szinkronozásra alkalmas impulzusokat a szinkron diszkriminátorról

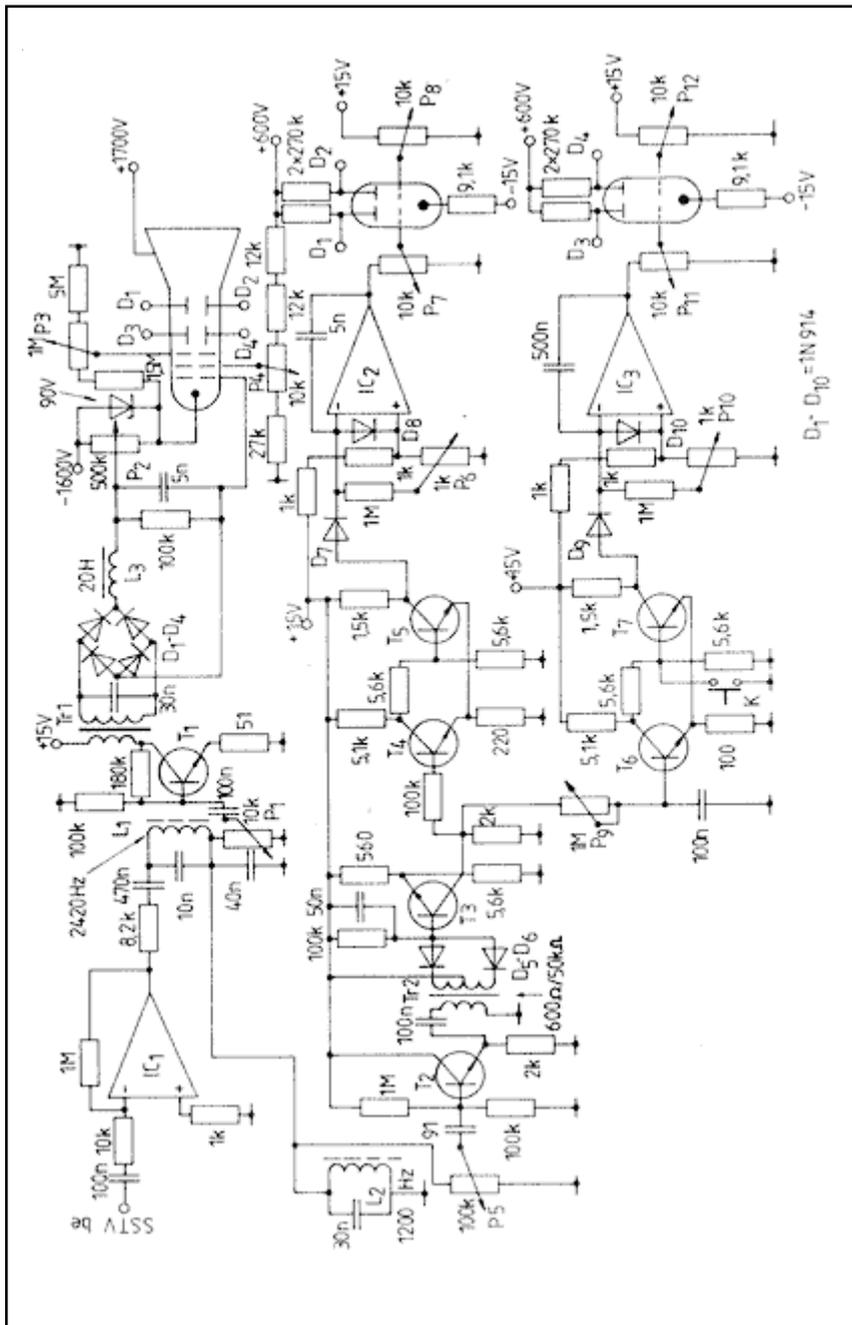
kapjuk. Az LC-tag rezonancia frekvenciája 1200 Hz. Az itt kapott jelet T_2 -vel erősítjük és a D_5 - D_6 diódákkal egyenirányítjuk. A T_3 kollektorán már a szinkronjelek vannak. A sor- és képszinkron impulzusokat külön kell választani, és alkalmassá tenni az elektronsugár eltérítésére. A “vízszintes” és “függőleges” fűrészgenerátorokat meghajtó fokozatok azonos felépítésűek. A T_4 - T_5 tranzisztorokkal felépített Schmitt-trigger a bejövő szinkronimpulzusok hatására indítja az IC_2 -vel kivitelezett fűrészgenerátort, és vezérli az eltérítést biztosító végerősítő csövet.

A függőleges szinkronjelekkel a T_6 - T_7 tranzisztorokkal felépített Schmitt-triggert indítjuk, majd az IC_3 -mal létrehozott fűrészjellel vezéreljük az eltérítést biztosító ECC kettős triódát. A T_7 báziskörében található K kapcsolóval indíthatjuk a fűrészgenerátort abban az esetben, ha a szükséges képszinkron impulzus (pl. zavar esetén) nem érkezik meg. A végerősítő csövek anódjáról csatlakozunk a képcső eltérítő lemezeire, és az itt kialakult elektromos térrel változtatjuk az elektronsugár helyzetét.

A monitort folírozott lemezen építjük fel. A diszkriminátor és az aluláteresztő szűrő tekercsei a már leírtak alapján készültek. A fokozatok egyenáramú ellenőrzése után beszabályozhatjuk a készülékünket. Mivel a készülék indított szinkronozású, ezért vigyázzunk az első beindításnál. A fényerő-szabályozót lassan csavarjuk fel, mivel az említett ok miatt eltérítés nincs, és ha az elektronsugár nagy intenzitással csapódik az ernyőbe, könnyen kiegetheti azt. Gyenge fényerőnél állítsuk be a legjobb fókuszot, majd a vízszintes és függőleges képhelyzet-szabályozó potenciométerekkel állítsuk a fénypontot a képernyő jobb alsó sarkába. Amennyiben SSTV-felvételt kapcsolunk a bemenetre, a képszinkron impulzus hatására a pont a jobb alsó sarokból a képernyő bal felső sarkába ugrik, és elkezdi írni a sorokat. A szinkronerősítést beállítva állandó stabil rasztert kapunk. Ugyanezt a műveletet egy hanggenerátorral is elvégezhetjük. Ha az említett generátor frekvenciáját lassan 1200 Hz-re állítjuk, a fénypont a már említett módon a képernyő bal felső sarkába mozdul ki. Leírva egy sort, ismét az ernyő jobb alsó sarkában megáll.

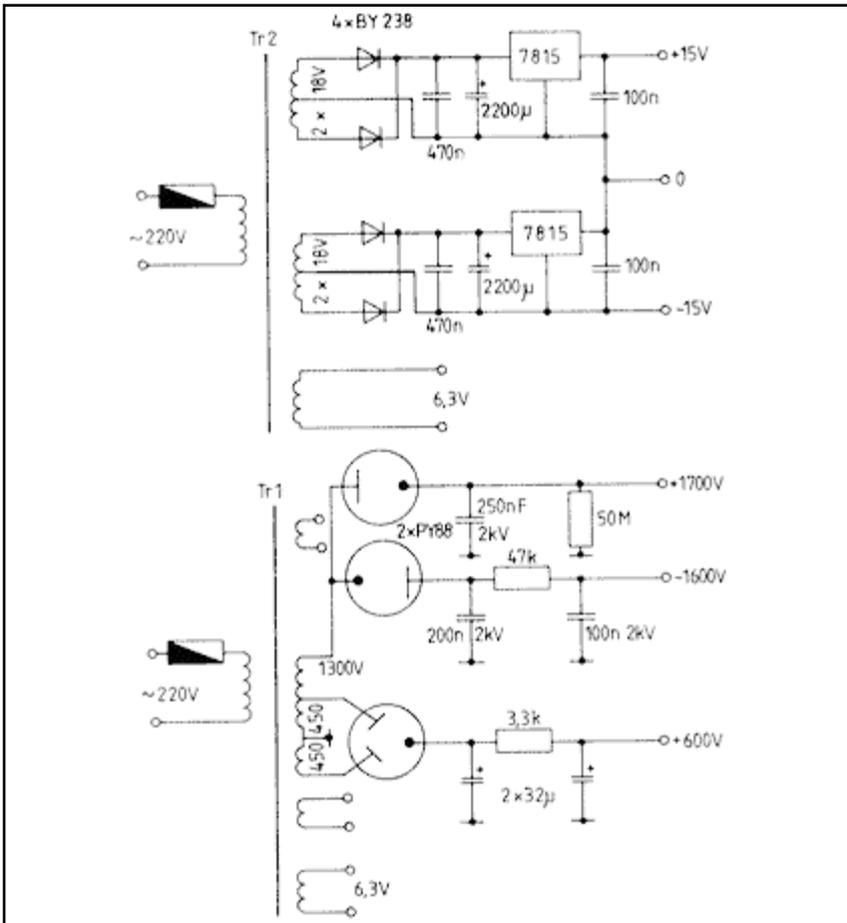
Ezzel a szinkron áramkört beállítottuk. Ismert képnél a sor- és képméretet és a kép helyzetét már könnyen beszabályozhatjuk.

A katódsugárcsővet megfelelően kell árnyékolni ún. ágyúcsővel a mágneses külső ráhatástól. Ez lehet egy már használt oszcilloszkóp “ágyúcsőve”, de ha ilyennel nem rendelkezünk, akkor 3-4 mm vastagfalú - a csőnek megfelelő méretű - vascsőből mi is elkészíthetjük.



24. ábra. W4TB monitor kapcsolása

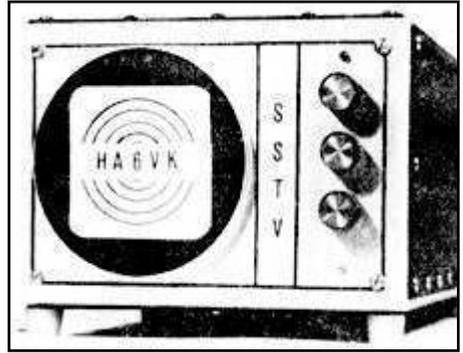
A tápegységénél (25. ábra) az anódfeszültség és a tranzisztoros kisfeszültség előállításához két külön transzformátort használunk. Az eltérítő fokozat számára az anódfeszültséget és a katódsugárcső működtetéséhez szükséges feszültségeket a Tr₁-es transzformátor biztosítja. A tranzisztoros fokozatok részére a feszültséget megfelelően szűrjük és stabilizáljuk. A transzformátorokat úgy helyezük el, hogy mágneses terükkel ne zavarják a képcső működését. Csak a legszükségesebb kezelőszerveket vezessük ki, ilyen a fényerő, a kontraszt és a szinkron erősítést szabályzó potenciométer. Általában csak ezeket kell kezelni összekötetés közben. A kész monitort helyezük fémdobozba, így megfelelő árnyékolást kapunk az esetleges RF-zavarok ellen.



25. ábra. A monitor tápegysége

HA6VK-féle SSTV monitor

A következő SSTV-monitort Sturmann Zoltán HA6VK készítette. A készülék működését a 26. ábra kapcsolási rajza alapján követhetjük végig.

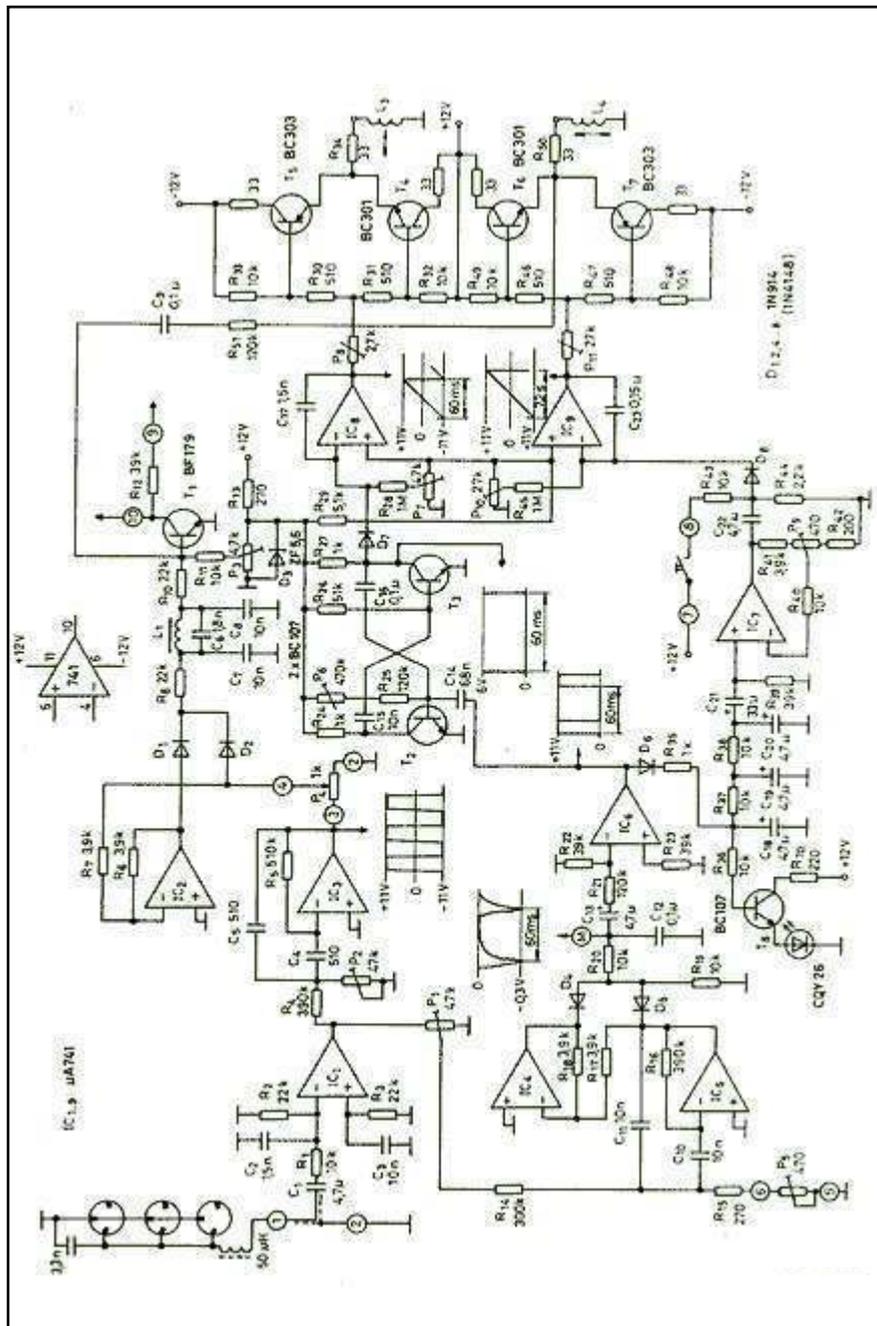


Video erősítő

Az SSTV-jel egy 741-es műveleti erősítővel kivitelezett határoló fokozat (IC_1) bemenetére kerül, ami a kimenetén állandó amplitúdójú négyszögesített jelet szolgáltat. A határolás 150 mV-os bemenőjelel már biztonságosan megtörténik, ezért a készülék bemenőjel igénye kb. ez a jelszint vagy ennél nagyobb, de a tápfeszültség értékét nem haladhatja meg.

A határolt, AM-zavaroktól megtisztított jel egy aktív szűrőre kerül (IC_3), melynek rezonancia-frekvenciája 2,7 kHz. A szűrő rezonancia-görbéjének alsó oldalán a bevezetett frekvenciamodulált SSTV-jel átalakul AM jellé. Az átalakítás következtében előáll a hordozó frekvencia is, melyre a továbbiakban nincs szükség.

Az amplitúdómodulált jelet ezután a kontrasztszabályozó potenciométeren (P_4) keresztül rávezetjük egy kétutas egyenirányítóra, amely a D_1 - D_2 diódából, az IC_2 - csak fázisfordítást végző - műveleti erősítőből áll. A kétutas egyenirányítás után megkapjuk a videojelet, valamint a kétszeresített hordozó frekvenciát. A videojelet egy aluláteresztő szűrőn keresztül egyenáramú csatolással vezetjük a videoerősítő tranzisztor (T_1) bázisára, melynek kollektorára csatlakozik a képcső katódja, szintén galvanikus. Az aluláteresztő szűrő feladata a vivőfrekvencia és az ennél magasabb frekvenciájú termékek eltávolítása a videojelből. Ha a szűrőt elhagyjuk, úgy a kép sötét részeinél egy finom pontszaszter látható, ami rontja a kép kontrasztosságát. Az alkalmazott szűrővel szemben nincsenek szigorú követelmények, mert a kétutas egyenirányítás következtében megkétszerezett vivőfrekvencia és a legmagasabb videofrekvencia (900 Hz) közötti távolság ötszörös, így a hasznos és a nemkívánatos jel igen egyszerűen szétválasztható. A szűrő induktivitásának értéke 1...2 H, nem kritikus, esetleg 10 kohm-os ellenállással pótolható.



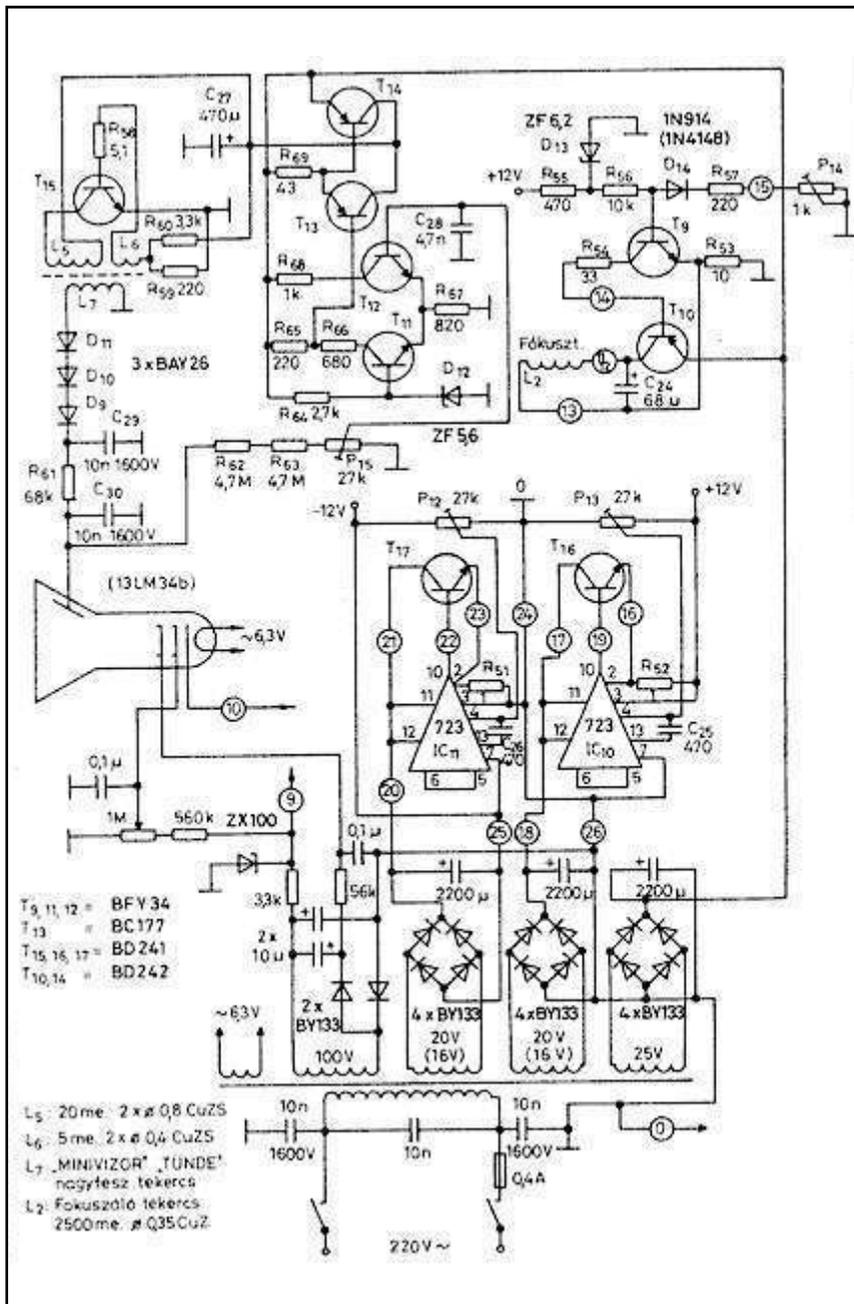
26. ábra. A monitor kapcsolása

Szinkron- és eltérítő fokozatok

A megbízható és zavarvédett szinkronizáció alapfeltétele a készülék használhatóságának. Az alkalmazott egyszerű megoldás ellenére a készülék szinkronstabilitása igen jó, még kedvezőtlen vételi körülmények között is. A szinkronjelek kiválasztását a komplett videojelből az IC₅-tel kivitelezett aktív szűrő végzi. A szűrő frekvenciája 1200 Hz, sávszélessége 100 Hz. Ebből eredő jósága 12. Ilyen szűrőparaméterek mellett még biztosítható a kényelmes állomásra állás és az 5 ms tartalmú sorszinkronjelek megfelelő átvitele. A szűrő közepes frekvenciája az előlapra kivezetett P₅-ös potenciométerrel szűk határok között állítható.

A szűrő kimenetén megjelenő 1200 Hz-es jelet kétutasan egyenirányítjuk a D₄-D₅ diódák segítségével (az IC₄ mint fázisfordító dolgozik). Az egyenirányítás után előálló 2400 Hz-es jelet a C₁₂-es kondenzátorral hidegítjük, a szinkronjeleket pedig a C₁₃-as kondenzátoron keresztül rávezetjük az IC₆-os jelformáló fokozatra, Amely négyszögesíti a szinkronjelet. A négyszögesített szinkronimpulzusok a C₁₄-en keresztül kerülnek a sor multivibrátorra (T₂-T₃), azt szinkronozzák. A sor multivibrátor kimenetén megjelenő rövid tüimpulzusok indítják a vízszintes fűrészgenerátort (IC₈), melynek kimenőjele a T₄-T₅ komplementer tranzisztoros végerősítőn keresztül biztosítja a vízszintes eltérítő tekerecs számára a szükséges eltérítő áramot.

Az IC₆-os jelformáló fokozat kimenetén megjelenő szinkronimpulzusokat a D₆-os diódán keresztül rávezetjük egy kapcsolótranzisztor (T₈) bázisára és egy háromtagú integráló láncra. Helyes állomásra hangolás esetén a T₈ emitterében levő LED a szinkronjelek ütemében villog. Szinkronjelek nélkül a dióda állandó fénnel világít. Az integráló lánc kiválasztja a 30 ms-os függőleges szinkronjeleket, melyeket az IC₇ erősít és négyszögesít. A függőleges szinkronjelek a D₈ diódán keresztül indítják az IC₉-cel felépített függőleges fűrészgenerátort, amely a T₆-T₇ komplementer végerősítőn keresztül biztosítja a függőleges eltérítő áramot. A C₂₂-D₈ közé 10 kohm-on keresztül csatlakozó nyomógombos kapcsolóval kézzel indítható a függőleges eltérítés. Ez a kapcsoló (mikrokapcsoló) szintén az előlapról kezelhető. A képvisszafutást kioltó jelet a függőleges eltérítő fokozat kimenetéről az R₅₁-C₉ soros RC-tag csatolja a videoerősítő tranzisztor (T₁) bázisára.



27. ábra. Tápegység és nagyfeszültség

Gyakorlati felépítés

A monitor egyszerű elektromos felépítéséhez hasonlóan, mechanikus felépítése sem jelenthet gondot. A készülék egy 220x150x230 mm-es alumínium dobozban nyert elhelyezést, melynek alsó és felső lapja szellőzőnyílásokkal van ellátva. Ugyanebben a dobozban van elhelyezve a készülék hálózati tápegysége és a (képcső típusától függő) gyorsító feszültséget biztosító generátor is.

A készülék kapcsolási rajzából is kitűnik, hogy az alkalmazott képcső mágneses eltérítésű. A felhasznált 13LM34B típusú hosszú utánvilágítású képcső 13 cm átmérőjű. Természetesen ettől eltérő ernyőméretű cső is alkalmazható, változatlan elektromos felépítés mellett, csupán a nagyfeszültségű generátor és a dobozméret változik. Az eltérítő tekercs régi típusú TV-készülékből kiserelt példány lehet. Bármelyik 70 vagy 90⁰-os eltérítő tekercs megfelel. HA6VK az AT-501 típusú TV-vevő 70⁰-os eltérítő tekercseit alkalmazta, minden változtatás nélkül, de ugyanígy megfelel az AT-301, AT-403, Kékes Munkácsy stb. TV-készülék eltérítő tekercse. Az alkalmazott BC301-303 tranzisztoros eltérítő végfokozat biztosítani tudja a szükséges eltérítő áramot bármelyik eltérítőtekercs esetén. Az eltérítő fokozatok tranzisztorainak kollektor körében alkalmazott ellenállások feladata, hogy csökkentse a tranzisztorokon maradó feszültséget, melynek nagysága a tápfeszültség és az eltérítőtekercs ellenállásától függ. Az ellenállások nélkül a tranzisztorok túlmelegednek, ellenállással még hűtőcsillagra sincs szükség. Amennyiben az alkalmazott képcső mágneses fókuszolású, a fókuszáló tekercs házilag is egyszerűen elkészíthető: 2500 menet 0,35-ös huzalból, a tekercs szélessége 25 mm.

A fókuszáló áramot (kb.0,3 A) egy 24V-os tápegység biztosítja, két-tranzisztoros stabilizátoron keresztül. A fókuszálás a hátlapra kivezetett, csavarhúzóval állítható potenciométerrel állítható be - helyes működés esetén évekig nem igényel utánállítást.

A nagyfeszültségű generátor felépítése az alkalmazott képcső gyorsítófeszültség igényétől függ (27. ábra). A felhasznált képcső 4 kV-os gyorsítófeszültséggel működik és az alkalmazott nagyfeszültség stabilizátor jóvoltából a gyorsító feszültség értéke 0 és 1 ma terhelés között gyakorlatilag nem változik. Ez azzal az előnnyel jár, hogy a képméret a képcső fényerejétől független, a fókuszáltság is állandó marad.

A nagyfeszültségű generátor transzformátora egy "Minivisor" TV-készülék sorkimenő vasmagjára készült, az eredeti nagyfeszültségű tekercs megtartásával. A kollektorköri menetszám 20, 2x0,8 CuZS huzalból, a bázisköri tekercs 5 menet 2x0,4 mm-es CuZS huzalból. A párhuzamos két szál huzal alkalmazása, a kellő keresztmetszet mellett, a tekercselési tér jobb kihasználása céljából történt. A generátor 15 kHz-en rezeg. A kimenő feszültsége közel nullától 6 kV-ig szabályozható, stabilizálása 4 kV felett romlik. A nagyfeszültségű egyenirányító 3 db sorbakapcsolt BAY 26 dióda, de itt alkalmazható - különösen magasabb feszültségeknél - a TV-készülékeknél használt nagyfeszültségű egyenirányító is. A gyorsító feszültség szűrését 2 db 10 nf-os 1600 V-os poliészter kondenzátor végzi. A nagyfeszültségű transzformátor, egyenirányító és stabilizátor közös panelon nyert elhelyezést. A készülék tápegységének biztosítani kell a monitor részére +12 V/0,5 A -es, -12 V/0,35 A-es stabilizált feszültséget. A nagyfeszültségű generátor és a fókuszálás részére +24 V-ot, kb. 1 A terhelés mellett, a képcső részére a szükséges G2 feszültséget (ami ebben az esetben +250 V) és ebből leosztva, Zenerdiódával stabilizálva +100 V-ot a videoerősítő, ill. Képcső G1 számára. Ezenkívül természetesen biztosítani kell a képcső fűtőfeszültségét is. A +12 V/-12 V-os feszültségstabilizátor 723 IC, áteresztő tranzisztorttal. A készülék hátlapjára került a hálózati ki-be kapcsoló és hálózati biztosíték, valamint az SSTV-jel csatlakoztatására és továbbvitelére 3 db párhuzamosan kapcsolt tuchel aljzat. A tuchel csatlakozóról egy LC szűrőn (50 H-3,3 nf) jut a jel a monitor bemenetére, ami a saját adóból származó nagyfrekvenciát tartja távol a bemenettől.

A készülék beszabályozása

A monitor helyes működése csak megfelelő beszabályozás után várható. Ehhez szükségünk van egy feszültségmérő műszerre. Ezenkívül szükséges még egy hitelesített hanggenerátor, vagy frekvenciamérő, oszcilloszkóp és megbízható magnetofonnal SSTV felvétellel.

Bekapcsolás előtt feltétlenül szükséges az egész készülék tüzetes áramköri átvizsgálása, az esetleges elkötések korrigálása. Ezek után a hálózati tápegység és a készülék többi áramköre között a kapcsolatot megszakítva ellenőrizzük a tápfeszültségeket. Ha ez rendben van akkor a nagyfeszültségű generátornak adunk feszültséget és ellenőrizzük a

működését. A generátor áramfelvétele kb. 0,5 A terhelés nélkül.

Ezek után kapcsoljunk tápfeszültséget a monitor valamennyi fokozatára és a fényerőt állítsuk nullára. A T_1 tranzisztor kollektorán P_3 -mal állítsunk 80 V-ot. Kapcsoljuk az oszcilloszkópot a T_3 kollektorára és a P_6 -os potenciométerrel állítsunk be kb. 60 ms-os impulzustávolságot. Hanggenerátorról adjunk 2,7 kHz-et a monitor bemenetére, és a P_2 -es potenciométerrel állítsuk maximumra a feszültséget az IC3 kimenetén.

Ezután magnetofonról kapcsoljunk megbízható SSTV-felvételt a monitor bemenetére. A P_1 "karját" állítsuk az IC₁ kimenőpontjára csatlakozó oldalra. Az oszcilloszkóppal lépünk az IC₆ bemenetén lévő "M" mérőpontra. Az oszcilloszkópon megjelenő szinkronimpulzusok amplitúdóját a P_5 -tel állítsuk maximumra. Ezután a mérőponton lévő amplitúdót a P_1 visszaforgatásával csökkentjük 0,3 V-ra. A fényerőt csavarjuk fel annyira, hogy a kép megjelenjen a képernyőn. A P_7 -tel vízszintes irányban a P_{10} -zel pedig függőleges irányban szabályozzuk, a teljes kép megjelenéséig. A fókusz potenciométert állítsuk be, hogy a sorok élesen látszódjanak. A szükségesnél nagyobb fényerő rontja a kép fókuszáltságát és kontrasztját. Ha már kiértékelhető képet látunk a képernyőn, akkor szükséges a monitor függőleges szinkronérzékenységének beállítása. A P_9 -es potenciométert csavarjuk az R_{41} felőli oldalra ütközésig, majd onnan óvatosan ellenkező irányba forgatva állítsuk be az optimális függőleges szinkronérzékenységet. Ez a beállítás némi türelmet igényel, mert a potenciométer óvatos visszaforgatása közben meg kell várnunk a következő képváltást és a potit addig kell visszaforgatnunk, amíg az elektronsugár visszaugrása éppen biztosan megtörténik. Helyes beállításnál rádióon keresztül vett erősen QRM-es jelnél a szinkronizálás a zavaroktól nagyrészt függetlenül megtörténik. Ha túl magas a P_9 -vel beállított szint, a zavarok hatására az elektronsugár állandóan a képernyő tetején tartózkodik, alacsony szintnél egy kép felrajzolása után az elektronsugár nem ugrik vissza, hanem a képernyő alján marad, és csak a nyomógombbal lehet visszaugratni. Ezek után a P_8 -as potenciométerrel a vízszintesen, a P_{11} -gyel a függőlegesen állítsuk be az 1:1-es képméretarányt.

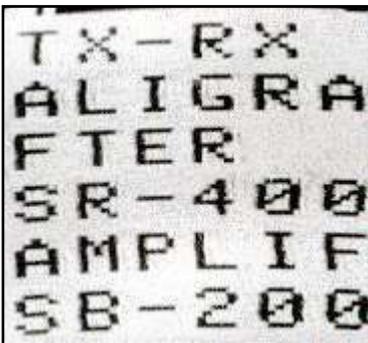
Ha a kapott kép nincs pontosan az ernyő közepén, legegyszerűbben a képcső nyakára húzott centirozó mágnessel állíthatjuk be, TV-technikában megszokott módon. A vízszintes irányú optimális szinkronozást a P_6 finom állításával lehet beszabályozni, gyenge, enyhén zavart SSTV-jel

esetében. Ha a beállítások után a sorok megtörnek, vagy alacsony fényerőnél szürke csíkok láthatók jobbra vagy balra dőlve a sorfrekvenciától függően, az 50Hz jelenlétére utal. Ilyen zavar eredhet szüretlenségből, a hálózati trafó mágneses szórásából vagy a bemenetre kerülő brummtól. A készülék beállítását, ellenőrzését megkönnyítik a közölt impulzus-ábrák, melyek bemenő SSTV-jel mellett értendő.

Az itt közölt készülék helyes beállítással jó minőségű, kontrasztos képet szolgáltat, kiváló szinkronstabilitással.



8 sec-os kép a monitor képernyőjén



Jobbra, jól látható szellemkép



Interferencia okozta képtörés



Enyhe sor elcsúszás



Közeli állomás okozta zaj



Közeli SSTV állomás zavarja



Nem azonos órajel okozta kép elcsúszás



Nils képe mindig tökéletes



Közeli SSB állomás zavarja

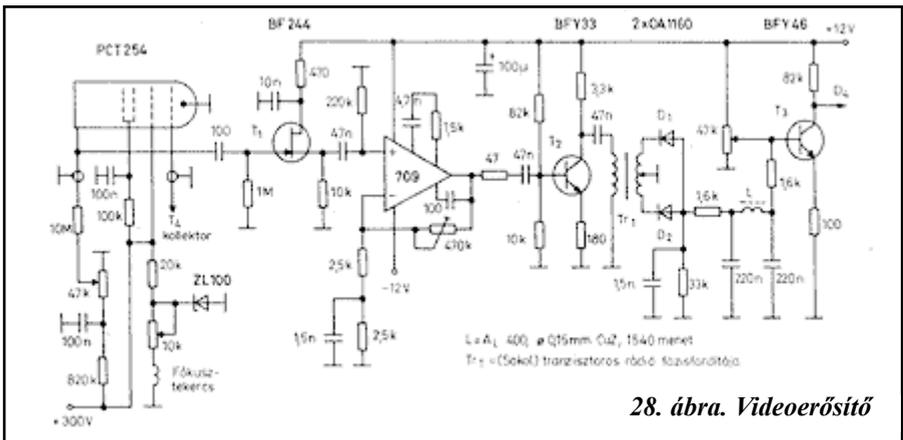
Tranzisztoros SSTV-kamera

/ készítette HA1ZH/



A közvetítendő képet elektromos jellé alakító készülékeket kameráknak nevezzük. A kimenő jelük összetett videojel, ami tartalmazza a közvetítendő képpontoknak megfelelő ún. videojelet és a kép felbontásakor ill. összerakásánál használt szinkronjeleket. Természetesen mind a video, mind a szinkronjelek az említett lassú letapogatású rendszer jellemzőinek felelnek meg. Az SSTV-jelet előállíthatjuk közvetlen és közvetett úton. Ezen túl beszélhetünk analóg és digitális kimenőjelet előállító kamerákról. Ha egy vidikonnal kivitelezett kamera kimenő jelét oszcilloszkóppal megvizsgáljuk, megfigyelhetjük, hogy a videojel egy maximum és egy minimum feszültségszint között változik. A változás a közvetítendő kép világosság szintjével arányos.

Digitális úton történt feldolgozásnál először az említett analóg jelet át kell alakítani digitális jellé, majd a megfelelő feldolgozás után ismét analóg jelet kell kapnunk. A kamerák általános felépítésénél már röviden említettük az egyes típusok működését. Az eddig ismertetett kamerák kimenő jele analóg jel. Említettük, hogy a legjobb eredményt adó megoldás ebben az üzemmódban a vidikon rendszerű képbontó csővel működő kamera. Mivel az említett kamera a vidikonon és az objektíven



28. ábra. Videoerősítő

kívül nem igényel különleges alkatrészt és felépítésben is egyszerű, ezért egy ilyen ún. lassú megoldású, közvetlen SSTV-jelet előállító kamerát vizsgálunk meg részletesen.

A készülék egyszerű felépítése ellenére nagyon jó minőségű az általa továbbított kép. Különleges alkatrészt az említettekén kívül nem tartalmaz, könnyen beszerezhető integrált áramkörökkel és tranzisztorokkal épült.

A készülék működése

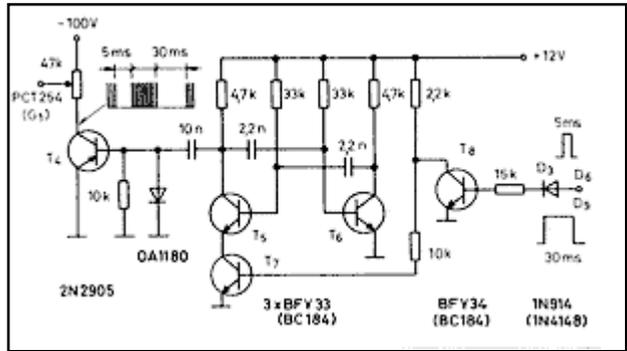
A vidikon munkaellenállásáról a jellemezen létrehozott töltésképnek megfelelő jelet egy 100 pF-os kondenzátorral csatoljuk a videoerősítő FET bemenetére (28. ábra). A BF 244 mint source-követő dolgozik, és a róla levett jellel hajtjuk meg a műveleti erősítőt. A 709 visszacsatoló ágában elhelyezett potenciométerrel állíthatjuk be a fokozat erősítését. Az IC kimenetén kapott jel a videojellel modulált segédvívő, melynek frekvenciája jelen esetben 10 kHz. Ezt a jelet tovább erősítjük, majd a T_2 kollektorkörében elhelyezett transzformátor szekunder oldalán történik meg a demodulálás. A demodulált jelet egy aluláteresztő szűrőn vezetjük keresztül, ami kellően megtisztítja a maradék hordozótól. Ez fontos, mivel a vívő jelenléte (nagyságától függően) teljesen leronthatja a képminőséget. A szűrő 1 kHz-ig enged át és ezen felül hatásosan zár. A kimeneten kapott jellel vezéreljük a T_3 tranzisztort. A bázisra jutó negatív feszültségváltozásnak megfelelően változik a tranzisztor kollektorfeszültsége, a beállított alapszinttől - ami a fekete színhez tartozó feszültséggel azonos - a tápfeszültségig. (Az itt levő aránylag nagy feszültségváltozásra azért van szükség, mert a video-szinkron keverő diódás bemenetű - D_4 lásd később! - és a dióda katódoldalán beállított feszültséggel szemben produkálni kell a nyitó feszültséget.) Mivel a lassú letapogatás miatt kapott videojel frekvenciájából adódóan erősítési nehézségek lépnek fel, ezért alkalmazzuk a segédvívőt, melyet egy tranzisztoros multivibrátorral állítunk elő (29. ábra). Az eddigiekből következik, hogy az astabil multivibrátor által előállított 10 kHz-es jellel szaggatjuk a vidikon sugáráramát. Fontos, hogy a multivibrátor sor- és képszinkron ideje alatt ne működjön, vagyis a vidikon zárva legyen a sor- és képviszszafutás idején. Ezért a multivibrátor egyik tagja két sorba kötött tranzisztorral lett kivitelezve. A T_8 tranzisztor bázisára vezetjük a

szinkronjeleket. Amikor a pozitív szinkronjelek nyitják a T_8 -at, akkor annak kollektorfeszültsége lecsökken, a T_7 tranzisztor lezár. A multivibrátor működése megszűnik, a T_4 nem kap vezérlést, így a vidikon rácsa azonos potenciálra kerül a tranzisztor kollektorával, vagyis a -100 V hatására a vidikon lezár.

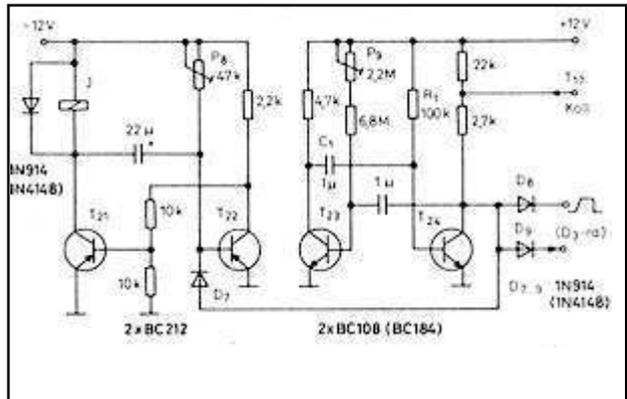
A sugáráram nagyságát a T_4 kollektor-körében elhelyezett potenciométerrel állíthatjuk be. A vidikon jellemezén kialakult töltésképet az üzemmódnak megfelelő, szabványosan rögzített sor- és képszinkronjelek függvényében tapogatójuk le. Az említett jeleket a következő módon állítjuk elő:

A függőleges szinkron- és eltérítésvezérlő jeleket, melyek frekvenciája $1/8\text{ Hz}$, egy astabil multivibrátorral állítjuk elő (30. ábra). A pontos frekvenciát a P_9 -es trimmer-potenciométerrel, az impulzusok hosszát (30 ms) az $R_1 C_1$ -taggal szabályozhatjuk be. A T_{24} kollektorköréből veszünk le a szinkron és eltérítésvezérlő jeleket egy-egy szilícium diódán keresztül.

Mivel a vidikon jellemezén kialakult töltésképre - a rendszerből is adódóan - a felvevőcső meglehetősen sokáig "emlékszik", ezért az objektív és a jellemez közötti fény útját egy kép kialakulásánál a képidő kb. 80%-áig zárva tartjuk. Tehát a képszinkrontól számítva kb. A képidő 20%-áig éri fény a jellemezt. Ezt a zárszerkezetet

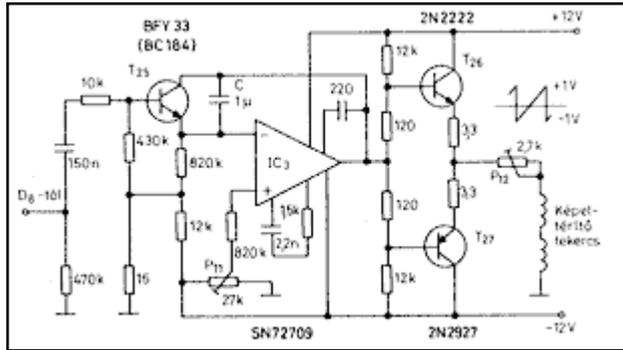


29. ábra. A 10 kHz-es multivibrátor



30. ábra. Függőleges generátor és zár

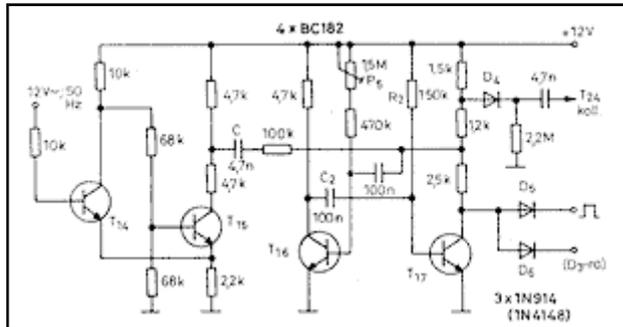
egy monostabil multivibrátorral működtetjük (32. ábra), melyet a függőleges szinkronjel felfutó éle indít. A T_{21} a $P_8 - 20 \text{ mF}$ meghatározta ideig behúzva tart egy elektromágnest, ami a jellemez és az objektív közötti rést kinyitja, az így bejutó fény hatására létrejön a töltéskép. A megfelelő exponálási időt a P_8 -as trimmer-potenciométerrel állíthatjuk be. Az elektronsugár függőleges eltérítéséhez szükséges fűrészjelet egy integráló műveleti erősítő állítja elő (31. ábra). A műveleti erősítő alkalmazásával alacsony tápfeszültség mellett nagylinearitású fűrészjelet tudunk előállítani. A fűrészjel szinkronozása a T_{25} bázisára érkező pozitív szinkronimpulzussal történik. Az így előállított fűrészjellel vezéreljük a komplementer végerősítő fokozatot. Az eltérítéshez szükséges teljesítményt a végfokozat bőven fedezi, a kívánt értékű eltérítő áram a P_{12} -es trimmer-potenciométerrel állítható be.



31. ábra. Függőleges eltérítő

A vízszintes szinkronjelet a függőleges fokozathoz hasonló felépítésű astabil multivibrátorral állítjuk elő (32. ábra). A multivibrátor frekvenciája $16,66 \text{ Hz}$, amit a P_5 -ös trimmer-potenciométerrel állíthatunk be. A szinkronimpulzusok hosszát az $R_2 C_2$ -taggal szabályozhatjuk 5 ms -ra. A szinkronizálás a generátor kollektorkörében történik a hálózati 50 Hz -hez. A T_{14}

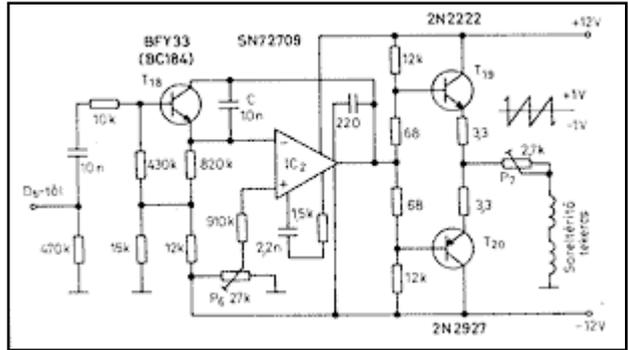
tranzisztor bázisát 12 V 50 Hz -es jellel vezéreljük, amiből a Schmitt-trigger négyszögimpulzusokat állít elő. Ezt egy differenciáló tagon ve-



32. ábra. Vízszintes szinkronjel képző áramkör

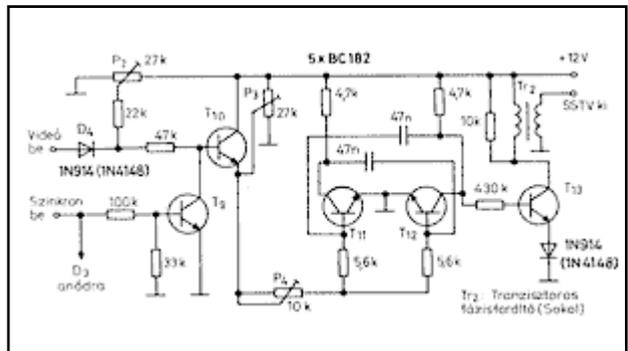
ezt egy differenciáló tagon ve-

zetjük keresztül, hogy szinkronizáláshoz alkalmas tüimpulzusokat kapjunk. A tüimpulzusokat a vízszintes szinkronjelképző multivibrátor osztott kollektorellenállására vezetjük. Továbbá egy RC-tagon keresztül szinkronozzuk függőleges szinkronjelképzőt. A sorszinkronjeleket a T_{17} kollektoráról diódákon keresztül vezetjük a további fokozatok vezérléséhez. A vízszintes eltérítő végfokozata csak az időállandót meghatározó C-tagban különbözik a hasonló célú függőleges fokozattól. (33. ábra) A vízszintes helyzetet a P_6 -os, az eltérítés nagyságát pedig a P_7 -es trimmer-potenciométerrel állíthatjuk be.



33. ábra. Vízszintes eltérítő fokozat

A videoerősítő által felerősített, majd demodulált jelet a video-szinkron-keverőbe vezetjük, az így kapott feszültséggel változtatjuk a VCO frekvenciáját. (34. ábra). A T_{10} bázisára érkező feszültség attól függően változik, hogy a közvetítendő kép fekete vagy fehér. A tranzisztor emitterköre vezéri a T_{11} - T_{12} tranzisztorokkal felépített astabil multivibrátort, a VCO-t, oly módon, hogy a bázisosztók közös felső tagját T_{10} a videojel függvényében söntöli. A VCO a vezérlő feszültség hatására a sor- és képszinkronjelek időtartamára 1200 Hz-et, fekete képnél 1500 Hz-et és fehér képnél 2300



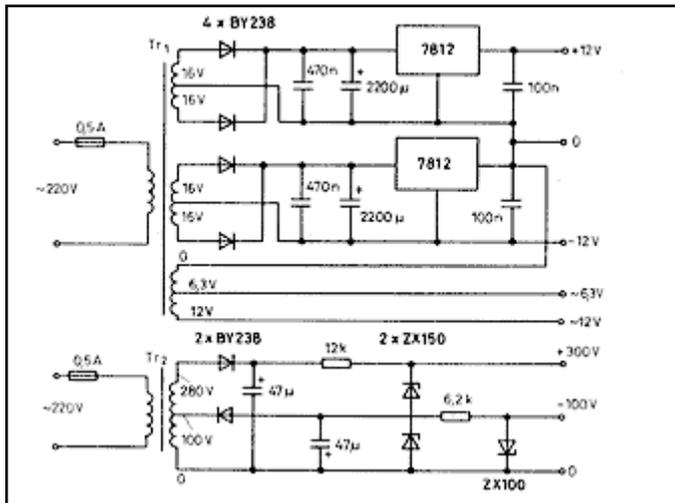
34. ábra. Video-szinkron keverő és a VCO kapcsolása

Hz-et ad ki. A fokozatot a következőképpen állítjuk be: a T_{10} bázisát testeljük és a P_3 -as trimmer-potenciométerrel 1200 Hz-et állítunk be.

Ezután a D_4 bemenetét szabadon hagyva eltávolítjuk a rövidzárt a T_{10} bázisáról, és a P_2 -vel a fekete színhez tartozó 1500 Hz-et állítjuk be. Ilyenkor a dióda katódján 5 V mérhető. Majd a dióda anódjára +12 V-ot kapcsolunk és a P_4 -es trimmerrel a fehér színhez tartozó 2300 Hz-et rögzítjük. A frekvenciákat vagy frekvenciamérővel, vagy hanggenerátorral ellenőrizhetjük a Tr_2 -es transzformátor kimenetén. A sor- és képszinkronjeleket a T_9 bázisára vezetjük. A tranzisztor feladata a beállításnál említett rövidzár üzemszerű előállítás. A T_{12} kollektoráról hajtjuk meg a T_{13} -mal felépített erősítőt. A Tr_2 -es transzformátoron komplett SSTV-jelet nyerhetünk.

A kamera építésénél ügyeljünk arra, hogy a videoelőerősítő és a segédvívót előállító multivibrátor az erősítő tranzisztorokkal együtt külön panelon, árnyékolt dobozban legyen. Fontos az, hogy a vidikon által szolgáltatott jel minden zavaró jeltől mentesen vezérelje a FET-es bemenő fokozatot. Főképpen a 10 kHz-es oszcillátor szórt jelétől kell azt megóvni, mivel ha ez kerülő úton jut a videofokozatra, lerontja a képminőséget. Külön panelon van a demodulátor az erősítő fokozattal. Egy nagy egységet alkot a "szinkrongenerátor" panel, melyen a T_9 - T_{17} , a T_{21} - T_{24} tranzisztorokkal felépített fokozatok vannak elhelyezve. A fűrészgenerátorok az

eltérítő fokozatokkal szintén egy külön panelon kaptak elhelyezést. Az eltérítő- és a fókusztekeres egy normál TV - kamera komplett tekercs-szerelvénye. Objektívként egy EXA típusú fényképezőgép lenszójét használtam, közgyűrű



35. ábra. A tranzistoros kamera tápegysége

segítségével. A kamera tápegysége szintén egyszerű (35. ábra). A + és -12 V stabilizált és rövidzárbiztos megoldású. A vidikon részére 6,3 V-os

fűtés szükséges, valamint a G1 és G2 részére -100 V és +300 V, amit stabilizálunk.

A Schmitt-trigger a 12 V-os tekercsről kap vezérlést. A tápegység külön dobozban készült és egy 8-eres kábellel csatlakoztatjuk a kamerához. Miután a fokozatokat felépítettük, ellenőrizzük azokat egyenáramúlag. Indítsuk el először a szinkrongenerátorokat. Állítsuk be a szükséges frekvenciát és az impulzusok hosszát. A sorszinkronjel 5 ms, a képszinkronjel 30 ms hosszú. Majd a VCO-t állítsuk be a már ismertetett módon. Ha az eddig említett fokozatok jól működnek, akkor kapcsoljuk a kamerát egy monitor bemenetére. A monitor képernyőjén fekete rasztert kapunk. Ha a D_4 anódjára +12 V-ot kapcsolunk, akkor a raszter fehér lesz. A sorfrekvenciát pontosan beállíthatjuk, ha a D_4 -re 12 V váltófeszültséget kapcsolunk. Ilyenkor a monitoron három fekete és három fehér függőleges csíkot kell kapnunk. Ha ezek a csíkok jobbra vagy balra dőlnek, akkor a következő módon végezzük a beállítást: a Schmitt-trigger által kialakított szinkronizáló impulzusokat lekapcsoljuk a vízszintes multivibrátor kollektorköréből, és így állítjuk be a P5-ös trimmerrel az előbb említett függőleges csíkokat.

Ezután ismét csatlakoztatjuk a szinkronizáló impulzusokat csatoló C-tagot a kollektorra. Ezt a beállítást többször is elvégezhetjük a biztos szinkron érdekében. Ezután az eltérítőfokozatokat indítjuk el. Oszcilloszkóp segítségével állítsuk be az eltérítő tekercseken a szükséges nagyságú fűrészszelet ($ez^+ - 1$ V). Ellenőrizzük a 10 kHz-es multivibrátort, valamint a videoerősítőt. Ha a fokozatok megfelelően működnek, akkor helyezzük be a vidikont a tekercsszerelvénybe és csatlakoztassuk a foglalatát. A jellemezsfeszültséget és a sugáráramot szabályozó potenciométereket csavarjuk le és kapcsoljuk be a kamerát. A monitoron az említett fekete rasztert kapjuk.

Tegyük egy beállító ábrát megfelelő távolságra a kamerától, és állítsuk a jellemezsfeszültséget szabályozó potenciométert félállásba. Ezután lassan növeljük a vidikon sugáráramát. Egy ponton azt tapasztaljuk, hogy kivilágosodik a monitor képernyője. Hagyjuk ezen a ponton abba

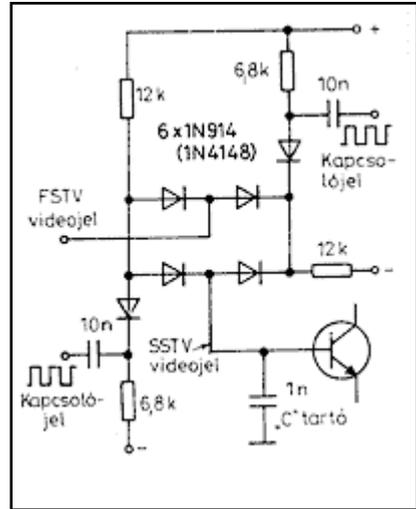


SWL "riport" a kamera képéről

a szabályozást. Egy-két képváltás után az ernyő elsötétül. Oldjuk a zárat, mely a fény utját eddig elzárta. Figyeljük a monitor ernyőjét és lassan kialakul a beállító ábra körvonala. Az objektívet és a fókuszfeszültséget addig állítsuk, amíg éles képet nem kapunk. Ezután végezzük el, ha szükséges, a kép helyzetének és méretének a beállítását. Az első pár képnél már látjuk, hogy milyen változtatást kell még eszközölnünk, hogy kameránk torzítás nélküli, éles, kontrasztos képet adjon.

Mintavételes kamera

Említettük már, hogy a "lassú" kameránál az SSTV-kép kialakulására két, esetleg három képváltást is kell várni. Ennél gyorsabb működést tesz lehetővé, ha a vidikon jellemezén kialakult töltésképet gyorsabb impulzusokkal tapogatjuk le, és azután az így kapott videojeltől mintát veszünk. Ezen átalakításnak úgy kell végbemenni, hogy a kívánt információ ne vesszen el. A gyári és amatőr kameránál a következő megoldást alkalmazzák:



36. ábra. Mintavételező áramkör

Az FSTV - gyors letapogatású TV - képfrekvenciája megegyezik az SSTV sorfrekvenciával, így a mintavételezett SSTV-kép egy sora az eredeti kép egy oszlopából alakul ki. A helyes képet az eltérítőtékercs 90°-os elfordításával állíthatjuk be.

A készülék felépítése egy-két fokozat kivételével azonos az eddig már említett megoldásokkal. A kamera bonyolultabb és alkatrészigényesebb, mint a "lassú" változat, de a már ismert előnyökkel rendelkezik. Gyors, könnyű kezelés, kitűnő képminőség. Az ilyen rendszerű kamerák fokozatainak vizsgálatát kezdjük a videoerősítőnél.

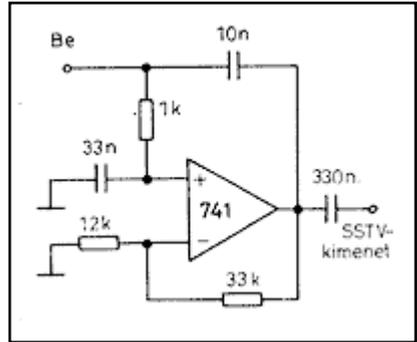
Általában ezeknél is FET-es bemenetű műveleti erősítővel kivitelezett videoerősítőt alkalmaznak (nagy bemenő ellenállás). A kimenőjel 1 V feletti és a sáv szélesség a videosávban kb. 250 kHz. A képtartalom változása maga után vonja a videojel közepes szintjének változását. Azért, hogy a monitoron kapott kép azonos legyen az eredeti képpel, a videojel

szintjét valamilyen formában rögzíteni kell. (Vagyis azonos megvilágítási értékekhez, azonos amplitúdók szükségesek.) A rögzítés történhet a videojel közepes szintjére, hídkapcsolású szintrögzítővel.

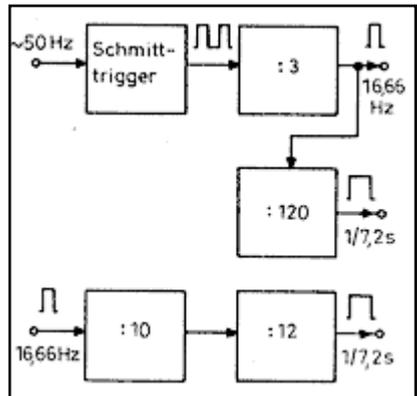
A videofokozat erősítését a targetfeszültség - kontraszt - és az objektív rekesznyílásának változtatásával állíthatjuk be. A jelet határoljuk, hogy fehér kép esetén a kimenő frekvencia ne legyen nagyobb 2300 Hz-nél, illetve fekete képnél ne legyen kisebb, mint 1500 Hz. A határolás biztosítja a megfelelő sávkorlátozást felfelé, valamint a szinkron védettséget.

Ezek után következnek a mintavevő áramkör (36. ábra). Ez nem más, mint egy diódás kapcsoló. A működéséhez szükséges kapcsolójeleket egy komparátorral állítjuk elő az SSTV-képfrekvenciával azonos fűrészjel, valamint az FSTV-képfrekvenciával azonos fűrészjel segítségével. E két jel szükséges a komparátor helyes működéséhez. A jel differenciálása és vágása után egy differenciálerősítő kimenetein kapjuk a mintavevő működtetéséhez szükséges kapcsolójeleket. A mintavétel a kapcsolójelek időtartama alatt történik, míg a közben eltelt időre a kapott videojelet egy kapacitással tároljuk.

Ezután a jelet erősítjük, majd a már ismert módon történik meg a video-és szinkronjelek keverése. Az így kapott összetett videojellel vezéreljük a már ismert VCO-t. Itt történik meg a szükséges FM-jel előállítás. A kimenetről nem hiányozhat az aluláteresztő fokozat, mely általában műveleti erősítővel kivitelezett aktív RC-szűrő (37. ábra). A mintavételes SSTV-rendszer is a hálózathoz szinkronozott, így aránylag könnyen előállíthatjuk a szükséges sor- és képfrekvenciákat, megfelelő frekvenciaosztással.



37. ábra. Aktív RC szűrő



38. ábra. SSTV szinkronjelek előállításának elve TTL IC-kkel

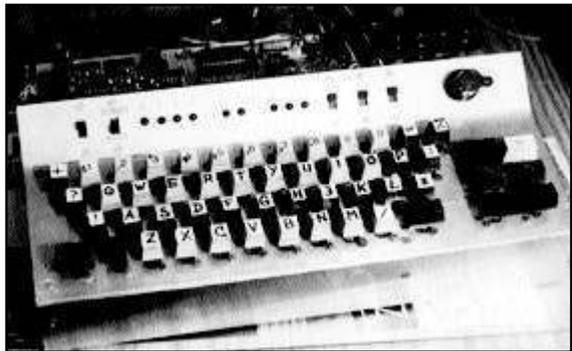
A frekvenciaosztás integrált áramkörökkel kivitelezhető. (38. ábra) A hálózati 50 Hz-es frekvenciából 1:3 osztással 16,66 Hz-et kapunk, ami a sorfrekvenciának felel meg. A szükséges impulzusszélességet - 5 ms - egy monostabil multivibrátorral állítjuk elő. A fűrészgenerátor és az eltérítő fokozat hasonló kivitelezésű, mint amilyent már a "lassú" kameránál említettünk. A függőleges eltérítés frekvenciája magasabb, mint az SSTV-rendszer eltérítő frekvenciái.

Kameránként változó, általában 4 kHz-et használnak. Itt a szinkronozás a 16,66 Hz-vel történik. Ezután szintén egy monostabil multivibrátorral alakítjuk ki a szükséges impulzusszélességet. Az így kapott jelből képezünk fűrészeletet és vezéreljük az eltérítő fokozatot. Az 1:3 frekvenciaosztás után 1:120-as osztással állítják elő az SSTV-hez szükséges 1/7, 2 Hz-es frekvenciát. Az impulzusszélesség az ismert 30 ms. A sor- és képköltést is meg kell oldani a szinkronjelek visszafutásának idejére, tehát a vidikont az említett időre le kell zárni. A helyes működést csak így biztosíthatjuk. A mintavételes kamerák több változatban készülnek, de a jel átalakítása azonos módon történik. Az összeköttetések során sokfajta berendezéssel - kamera, monitor - találkozhattunk. A "Robot" kamera is az említett módon van felépítve.

A fejlődés e téren sem állt meg. Ahogyan a kameránál alkalmazták a mintavételezést, hasonló módon a monitoroknál is, és a vételnél normál TV-készüléket használnak. Ezek a készülékek az ún. *scan* konverterek.

Normál TV-kamerát és -vevőt csatlakoztatva használjuk a konvertert, vagy más néven átalakítót SSTV-üzemre.

Ezekben a jel feldolgozása már nem az eddigi megszokott módon történik. Említettük már, hogy az ismertetett készülékeknél a videojel, mint analóg jel volt jelen. A



Amatőr készítésű 8 sec-os keyboard /HA1ZH/

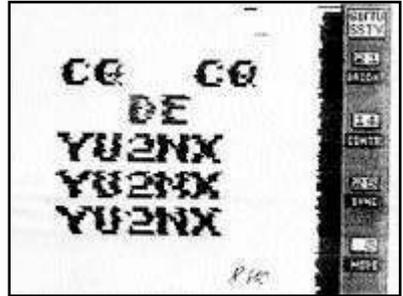
scan konvertereknél a jelet digitális úton dolgozzák fel. Természetesen a képminőség javulása és sok többlet szolgáltatás szól még e készülékek mellett. Meg kell azonban említeni, hogy a digitális rendszereknél több

alkatrész szükséges - integrált áramköreik, pl: RAM-ok, ROM-ok.

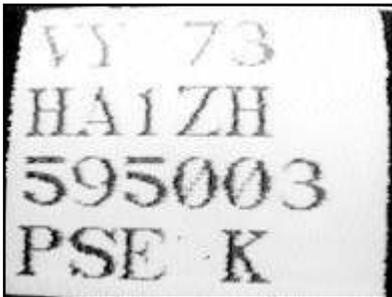
SSTV-re az átalakítók mellett elterjedtek az ún. keyboardok is. Egy ilyen általam épített készülék látható a képen. Digitális IC-kkel, ASCII kódban karaktergenerátorral, valamint tárolókkal kivitelezett. A készülék 39 IC-vel készült, 256 karakter tárolására alkalmas. Képenként - oldalanként - 4 sorban 8 karaktert kelt, kétféle betűnagyságban, pozitív vagy negatív videojel kimenettel. Versenyen egy ilyen keyboarddal gyorsabban lehetett dolgozni, mint kamerával.

Úgy érzem, itt kezdődött a "nagy ugrás" ami a fekete-fehér 8 sec-os adás-vétel "végét" jelentette. Természetesen csak átvitt értelemben, hiszen a komolyabb konverterek megjelenése után is még lehetett halani egy-két állomást a jellegzetes hanggal és ütembe.

Az üzemmód kezdetén használt monitoroknál a hosszú utánvilágítású katódsugárcső beszerzése sokszor nehézségbe ütközött. Mérete és az utánvilágítási idő nagyban megszabta a kép olvashatóságát. A rendszer fejlődésénél a jobb képminőség, a színes képek továbbítása, ezek tárolása a digitális készülékekkel már könnyebben kivitelezhetővé vált. A fekete-fehér konverterek mellett - ilyen volt pl. a Robot 400 is - az



Spectrum 48K számítógéppel adott és vett 8 sec-os SSTV kép, hõnyomatással



Keyboarddal történt 8 sec-os adás nyugtázása, egy versenyről

üzem módban megjelentek a kornak megfelelő számítógép programok is. A Sinclair Spectrum számítógépre pl. kiváló volt a G1FTU amatőr által írt program, e mellett még nagyon sokan írtak hasonló programokat. Nem csak 8 sec-os, hanem az egyre gyakrabban használt 16 sec és 32 sec-os sebességre is. Itt már a kép felbontás nagyobb volt. A Commodore vagy Apple gépekre is voltak megfelelő programok. Majd a még nagyobb felbontás valamint a színes üzemmódnak megfelelően az említett kis számítógépeket “kinőtték” az amatőrök, és akkor jelentek meg a komolyabb digitális színes konverterek.

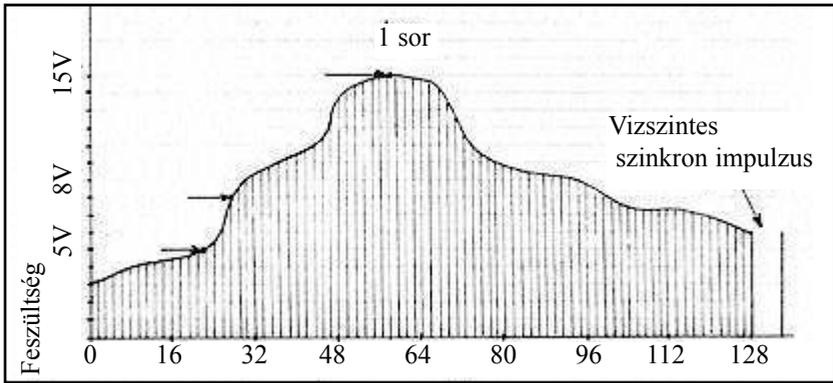
Digitális SSTV készülékek

Az eddig ismertetett SSTV-készülékeknél a feldolgozott, illetve előállított jel analóg jel volt. Az ún. scan konverterek működéséhez az analóg jelet digitális információvá kell átalakítani. Míg az analóg rendszerben a videojel amplitúdója lineárisan változik a megvilágítás függvényében, addig a digitális rendszerben a jel amplitúdójának két állapota kerül továbbításra. E két állapot jelölése a kettes - bináris- számrendszerben 1-gyel és 0-val történik, ha van jel akkor az 1-et, ha nincs, akkor 0-t jelent. Más módon H=magas szint, L=alacsony szint. A rendszer egy azonos időtartamú impulzusait bit-nek nevezzük. Az SSTV-jelek digitális úton a feldolgozása csak úgy lehetséges, ha az említett analóg jelet digitális jellé alakítjuk és szükséges változtatások után ismét analóg jellé alakítjuk vissza.

Hasonlóan járunk el az FSTV-kamera által előállított analóg jellel is. Ezeket az átalakításokat végzi el a digitális scan konverter. Az FSTV és az SSTV jellemzőinek összehasonlításakor láthattuk az eltérést a két rendszer között. SSTV képváltáshoz 7,2 sec - 8 sec - idő szükséges, ennyi idő alatt 180 kép jelenik meg egy normál TV képernyőjén. Ezekből kell a lehető legkevesebb információvesztéssel az új képet összerakni.

Vizsgáljuk meg egy FSTV-kép egyetlen sorát oszcilloszkóppal. Láthatjuk, hogy a videojel egy minimum és egy maximum feszültség között változik. Az átalakítás során a videojel egy pillanatnyi feszültségértékét logikai változókkal kell ábrázolni, kétértékű már emlí-

tett bináris információ sossal kell helyettesíteni. A bináris számképzés alapja a kettes számrendszer, melyben az egyes helyértékekhez kettő növekvő hatványait rendeljük. A feldolgozandó feszültségek a decimális rendszerben vannak értelmezve, így ezeket át kell alakítani binárisra. Mivel minden decimális számnak van bináris megfelelője ez átkódolással lehetséges (pl. 1 = 0001, 2 = 0010, 3 = 0011). A digitális átalakításhoz egy-egy sort kell felbontani apró részekre. Célszerű a felbontást úgy végezni, hogy 2 valahányadik hatványával kifejezessük. Így az FSTV sorokat 128 részre bontják fel, ami 2^7 hatványával azonos.

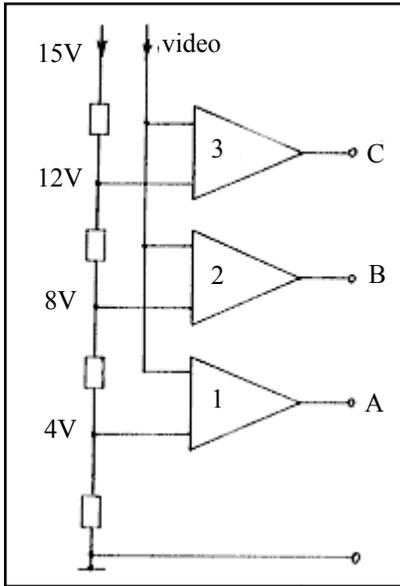


39. ábra. Analóg-digitális átalakítás 1 TV soron belül, 128 részre.
A mintavételi szintek 5V, 8V, és 15V. A fekete szint 0V, a fehér szint 15V

Digitális-analóg átalakító

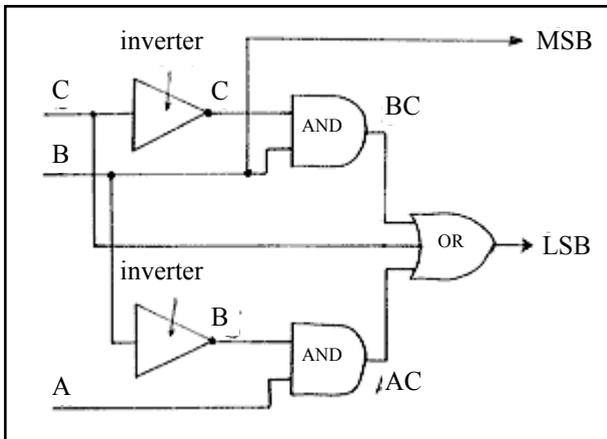
A digitális-analóg átalakító, más néven D/A átalakító feladata, hogy a digitális jelet analóg jellé alakítsa át. A digitális technikában az információ többnyire bináris alakban áll rendelkezésre. Ezt megfelelő kód átalakítóval analóg jellé alakíthatjuk. Két bittel 4, 3-mal 8, 4-el 16 számérték képezhető. A digitális-analóg átalakításkor kapott analóg jel meghatározott számú amplitudóértékből álló lépcsős jel, melynek finomsága tetszőleges lehet. Annál finomabb, minél nagyobb a jel biteinek száma. Megfelelő szűréssel folyamatos analóg jelet kapunk. A legegyszerűbb D/A átalakító egy ellenállásokból készített létrahálózatos átalakító lehet.

Az analóg-digitális átalakító



40. ábra. 2 bites komparátor

Az analóg-digitális átalakító, más néven A/D átalakító az analóg jeleket megfelelő digitális jelekké alakítja át. A lényeg, hogy az analóg jel amplitúdóját azonos időpillanatokban megmérjük, majd a kapott értékeket helyes sorrendben tároljuk. A számértékek sorozata a kapott digitális jel melyet a kettes számrendszerben BCD kódban adnak meg. Az A/D átalakító felbontóképessége attól függ, hogy hány bittel ábrázoljuk a jelet. Egy max. 15 V amplitúdójú analóg SSTV jelet feltételezve (39. ábra) a következő képen történik az átalakítás, ha a kép egy sorát megfigyeljük.



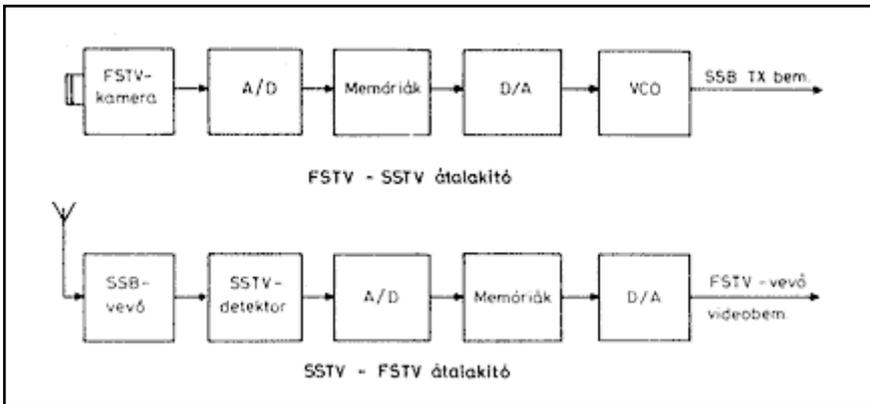
41. ábra. 2 bites dekódoló áramkör

Vegyük azt az esetet, amikor egy sorban, pl. 128 képpontot jelenítünk meg. Ez egy ideális szám mivel lényeges az, hogy ez a szám kettő valahányadik hatványa legyen. Jelen esetben $128 = 2^7$. Majd eldöntjük, hogy milyen feszültség szinteket akarunk átvinni a sorba úgy, hogy az

átalakítás során ez jellemző legyen az analóg jelre. Jelen esetben ezek a szintek 5V, 8V és 15V. A fekete szint a 0V, míg a fehér szint 15V, ez 16 különböző árnyalat. Az árnyalatok nem léphetik túl az említett 16-ot, mivel ezt a 4 bites rendszert mi választottuk. Megjegyezzük, hogy a 16 különböző szint 0-15V között van. Bármilyen két különböző feszültség

szint között mindig a kisebb lesz a meghatározó szint. A legjobb áramkör mellyel az analóg jelet digitális jellé alakítjuk a paralell A/D átalakító. Vizsgáljuk meg a 40. ábrán látható 2 bites átalakítót vagy más néven komparátort.

Láthatjuk, hogy az egyik bemenetre a videojelet a másikra pedig a referencia feszültséget adjuk. Ha a videojel szintje kisebb, mint 4V akkor az **A**, **B**, és **C** kimenet 0V. Ha a videojel szintje nagyobb, mint 4V de kisebb, mint 8V az **A** kimenet = 1 lesz, míg a **B** és **C** továbbra is 0V. Ha a bemeneti szint nagyobb mint 8V, de kisebb mint 12V, akkor az **A** és **B** = 1 és a **C** = 0. Mind a három kimenet = 1 akkor, ha a bemeneti szint nagyobb, mint 12V. A legkisebb feszültség, ami jelen van és meghatározó a 4V, ezt nevezzük LSB-nek, - least significant bit - míg a komparátor másik jellemző feszültség szintje a 8V, amit MSB-vel - most significant bit - jelölünk. Vagyis LSB egy jelre vonatkoztatva, legkisebb jellemző bit, míg az MSB a jelre a legnagyobb jellemző bit, angol rövidítése. A kimenő szintet ábrázolni tudjuk két bittel binárisan. Nézzük



42. ábra. A/D és D/A átalakító blokk vázlat, adás és vétel oldalon

meg, hogy milyen áramkör kell ahhoz, hogy megfelelően ábrázolni tudjuk az elgondolásunk. Emlékezzünk még arra, hogy az LSB-re a 4V-os szint volt a jellemző. Összekapcsolva a két áramkört, ha a videojel szintje 0 V akkor az MSB és LSB mindkettő = 0., ha a videojel szintje 4V, akkor az MSB = 0, és az LSB = 1. , ha a videojel szintje 8V, az MSB = 1, és az LSB = 0, ha a videojel 12V az MSB és LSB = 1.

Láthatjuk, hogy az $LSB = AB + BC + C$, ha a bemeneti feszültség 8V felett van akkor a B magas, és ez az MSB szint. Erre a célra megfelelő

áramkört a 41. ábrán látunk. Az inverterek adják a B és C negáltot. Ilyen és ehhez hasonló áramkörök működnek az amatőr konverterek A/D fokozataiban, 4 esetleg több bites formában.

Egy analóg-digitális konverter blokk vázlatát láthatjuk a 42. ábrán.

. Adáskor az analóg jelet az A/D (analóg-digital) átalakítóval digitalizáljuk. Ezek az áramkörök komparátorok, melyek kimenetén a kapott impulzusokat (TTL kapuk felhasználásával) pl. 4-bites binárisan kódolt jellé alakítják. Az itt kapott információ már alkalmas a digitális tárolók működtetéséhez. Az összetett videojelből leválasztják a szinkronjeleket, majd ezek megfelelő számú osztásával kapják a lassú sor- és képszinkron jeleket. A tárolók működtetéséhez gyors és lassú órajelek szükségesek, melyekkel az információ beírása és kiolvasása történik. A lassú órajelekkel történt kiolvasás után a digitális információt ismét analóg jellé kell alakítani. Ezt a D/A átalakító végzi el.

Ezután el kell végezni a video- és szinkronjelek keverését és az így kapott feszültséggel vezérelhető a VCO, melynek kimenetén lévő 1200 Hz-től 2300 Hz-ig változó FM jellel, egy aluláteresztő szűrőn keresztül vezérelhető az adókészülék.

Vételi oldalon is hasonló műveleteket kell elvégezni az átalakítóval. A bejövő SSTV videojelet először pl. 4-bites binárisan kódolt információvá kell alakítani. Ezt a szinkronjelek leválasztása után egy A/D átalakító végzi. A kamera oldalon említettekhez hasonlóan előállítják a gyors és lassú órajeleket, valamint az FSTV-rendszernek megfelelő sor-és képfrekvenciás impulzusokat. Majd megtörténik a tárolókba való beírás. Azután a tárolókból kiolvasott impulzusokat egy D/A átalakító dolgozza fel. Az így kapott, most már gyors videojelhez hozzá kell keverni a szinkronjeleket és az összetett videojellel csatlakozhatunk egy TV-vevő video bemenetére.

A digitális konverterek megépítésével lehetővé vált, a fekete-fehér képek mellett a színes képek adása és vétele is.

A színes kép adásánál és vételénél a három alapszín R = piros, G = zöld és B = kék átvitele szükséges. Egy színes képet kapunk akkor, ha az RGB információt, amit megfelelő sorrendben felbontottunk, tároltuk, a tárból, ugyan olyan sorrendben kiolvassuk. Láthatjuk, hogy a három alap színnek megfelelően, háromszor annyi helyet foglal le egy színes kép mint egy fekete-fehér. Ahhoz, hogy a képet a felbontásnak megfelelően össze is tudjuk rakni - vagyis az eredeti képet kapjuk - tárolni kell

arra az időre amíg a kiolvasás történik. Ezt a digitális jel feldolgozásnál áramkörökkel meg tudjuk valósítani. A képeket memóriába tesszük. Egyikben az R, másikban a G, harmadikban a B információt tároljuk. Ha a kiolvasás - természetesen az adás függvényében - soronként történik, akkor sorszekvenciális, ha képenként, akkor képszekvenciális üzemmódról beszélünk. A vételre a jelek megfelelő átalakítása miatt egy normál TV-vevőt használhatunk, míg adáskor egy fekete-fehér kamerát is működtethetünk. Természetesen színszűrőket kell használni, és azokkal megfelelő sorrendben kell a képet exponálni. Az SSTV színes üzemmódokban az amerikai szabvány az ún. Robot módnál 12, 24, 36, és 72 sec - míg az európai, a Wraase módnál 24, 48, és 96 sec. A Robot 1200C konverter ezeken a színes módokon kívül már nagyfelbontású színes SSTV módban is működik. De erre még visszatérek a mikroprocesszoros készülékeknél.



GIFTU programmal adott és vett képek



GW0LAL képe 96 sec színesben



SWL "fényképes" riportja

Képek Scottie-2 színes módban



DF9NW



GM4NHI



DJ7NW



W5ZR



DL1JFH



SM5EEP

A következőkben már egy digitális konvertert mutatok be, mely aránylag könnyen utánépíthető volt, felépítése hasonló a már említett Robot 400-as készülékhez - Robot Research Corporation által gyártott SSTV konverter - de költsége jóval kisebb, mint az azonos műszaki jellemzőkkel rendelkező gyári készüléké. A konverterben felhasznált alkatrészek beszerezhetők, és a készülék üzembe helyezéshez sem szükséges különleges műszerezettség.

Digitális SSTV konverter



A készüléket B.A.Smith, G3WCY tollából a Radio Communication folyóiratból ismertem meg. Megépítettem és meglepődve tapasztaltam a nagy különbséget a régi monitorom és a konverter biztosította kép között. A 8 sec-os fekete-fehér kép vételére készült konverternek hamarosan a CQ-TV-ben megjelent G4ENA leírásában a kompatibilis adó része és ennek megépítésével már egy komplett ún. lassú-gyors, gyors-lassú konvertert kaptam. Használat közben vettem észre, hogy egyre többen forgalmaznak 16-24-32 majd 96 sec-os színes üzemmódban. Ez vezetett rá, hogy a konverter végül is az akkor használatos mindegyik SSTV üzemmódban üzemképes legyen. A külföldi irodalmat figyelemmel kísérve és egy-két saját elképzelést megvalósítva, végül is komplett lett a kis konverter. Az adó áramkörei teljesen a vevő áramköreire "támaszkodnak" és így lett teljes a készülék. Nagyon sokan megépítették így részleteiben, és mondhatom, hogy felvette a versenyt a hasonló gyári készülékekkel.

A készülék az említettek miatt több külön álló panelra lett tervezve és kivitelezve. Ezek a következők:

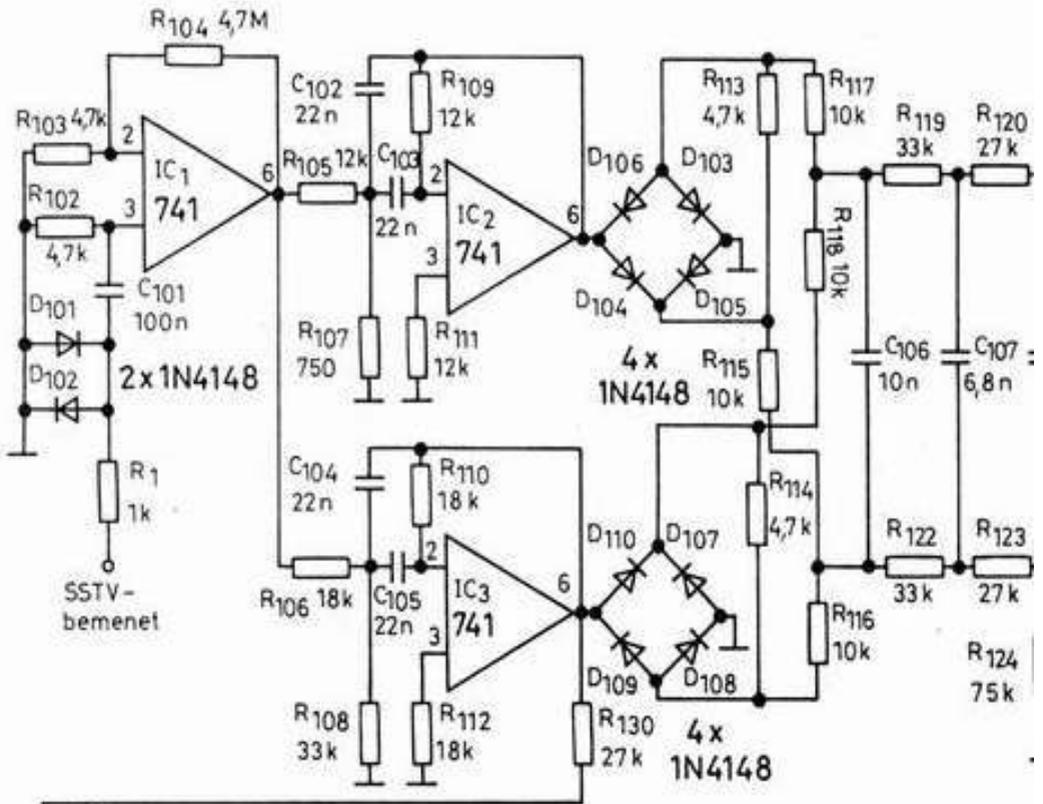
- a) Vevő analóg áramkörök és az A/D átalakító
- b) Digitális memória és D/A átalakító
- c) Adó rész A/D átalakító
- d) sorszinkronjel felújító
- e) Memóriabővítő
- f) Tápegység

Vevő analóg áramkörök és az A/D átalakító

Az SSTV videojel egy olyan analóg jel, mely a fekete és fehér szintek között állandóan változik, a vett képnek megfelelően. Azt a jelet kell azután digitális kóddá átalakítani, tárolni, szinkronizálni és egy normál tv képernyőjén, láthatóvá tenni.

Az SSTV kép 128 sorból áll, ezt kell a normál tv 625 sorában úgy elhelyezni, hogy a kép felbontása, valamint fényessége megfelelő legyen. Ezért egy SSTV sort 128 kis elemi részre - pixel - kell osztani - egy rész 4 bit és így a 128 sor ismeretében már meghatározhatjuk egy kép tárolásához szükséges memória nagyságát. Esetünkben 4 db 16Kbit-es RAM kell ahhoz, hogy az említett módon tudjuk a képet tárolni. A tároláshoz szükséges az SSTV jel demodulálása, a fekete és fehér jelek megfelelő súlyozással történő összegzése, és a szinkronjelek leválasztása, majd egy 4 bites analóg-digitális átalakítóval történő digitalizálása. Az így tárolt jelet normál tv-rendszernek megfelelő sebességgel kiolvassuk a memóriából és közbenső tárolás után egy digitális-analóg átalakítón keresztül kerül a jel a monitorra vagy modulátoron keresztül a tv-készülék bemenetére. Ahhoz, hogy a memóriába való beírás és olvasás pontos legyen, egyrészt az íráshoz az SSTV szinkronjeleket megfelelően fel kell dolgozni, át kell alakítani, másrészt az olvasáshoz normál FSTV szinkronjeleket kell előállítani. Az adatforgalmat lebonyolító memória címzését kétszer 8 bites bináris számláló végzi. Az írás vagy olvasás címét egy multiplexerrel választjuk ki. Továbbiakban szükséges még a különböző jelek formálása, az egyes fokozatok indítása, ill. letiltása. Ezt a feladatot monostabil és bistabil áramkörökkel végezzük.

A 43. ábrán látható kapcsolási rajz szerint a bejövő SSTV jel az anti-parallel kapcsolt jelkorlátozó diódák után egy $R_{104/103}$ = ezerszeres erősítőn (IC_1) átjut, az aktív szűrőrendszerre. A fehérszint 2300 Hz, a fekete 1500 Hz a szinkronszint 1200 Hz. A fehér és fekete sávszűrők (IC_2 , IC_3) $Z_{ki} = 0$ kimenetéről egy-egy Graetz-hidra kerül a jel. Az egyenirányított jeleket ellenfázisban összegezzük, majd egy negyedfokú differenciál aluláteresztő szűrőre vezetjük. (IC_4) Itt történik az 1kHz feletti komponensek kiszűrése a videojelből. A szűrő kimenetéről megfelelő szintbeállítás után az SSTV jel két LM3914 típusú komparátorra jut. (IC_5 , IC_6) Egy IC-ben 10 komparátor van a hozzá tartozó referenciaosztóval. Itt történik az analóg jel digitális jellé alakítása, majd két prioritás encoder



7400, 7404: 14. láb: +5V

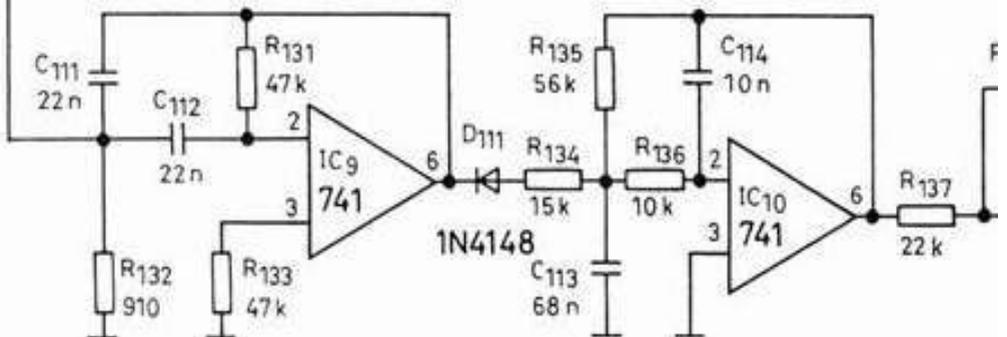
7. láb: test

74148: 16. láb: +5V

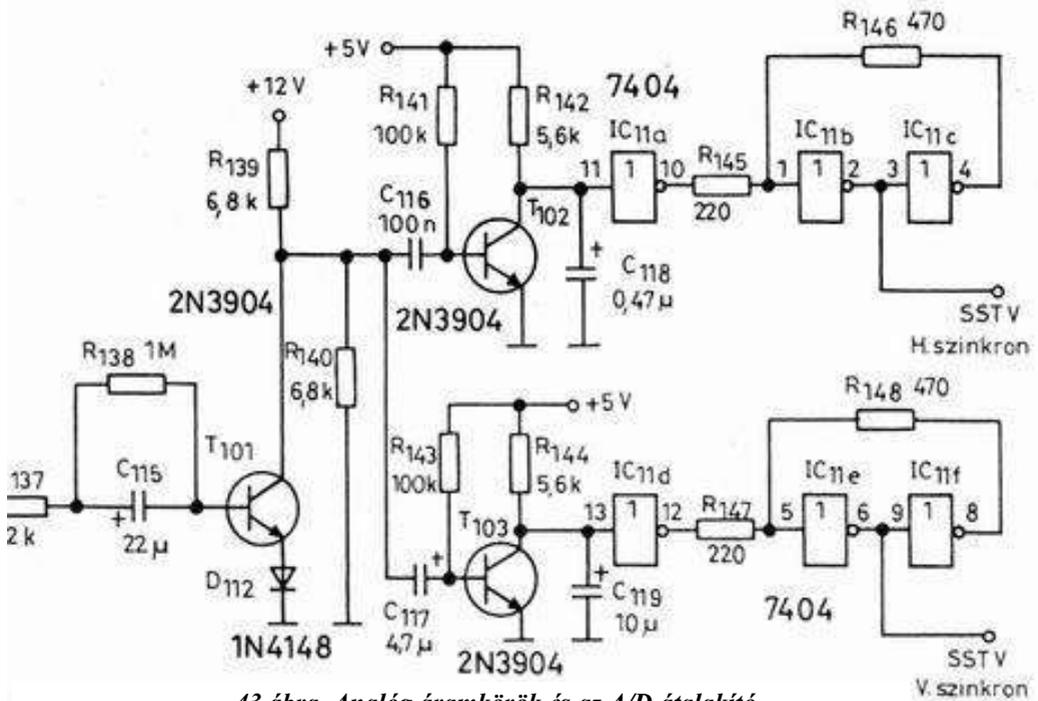
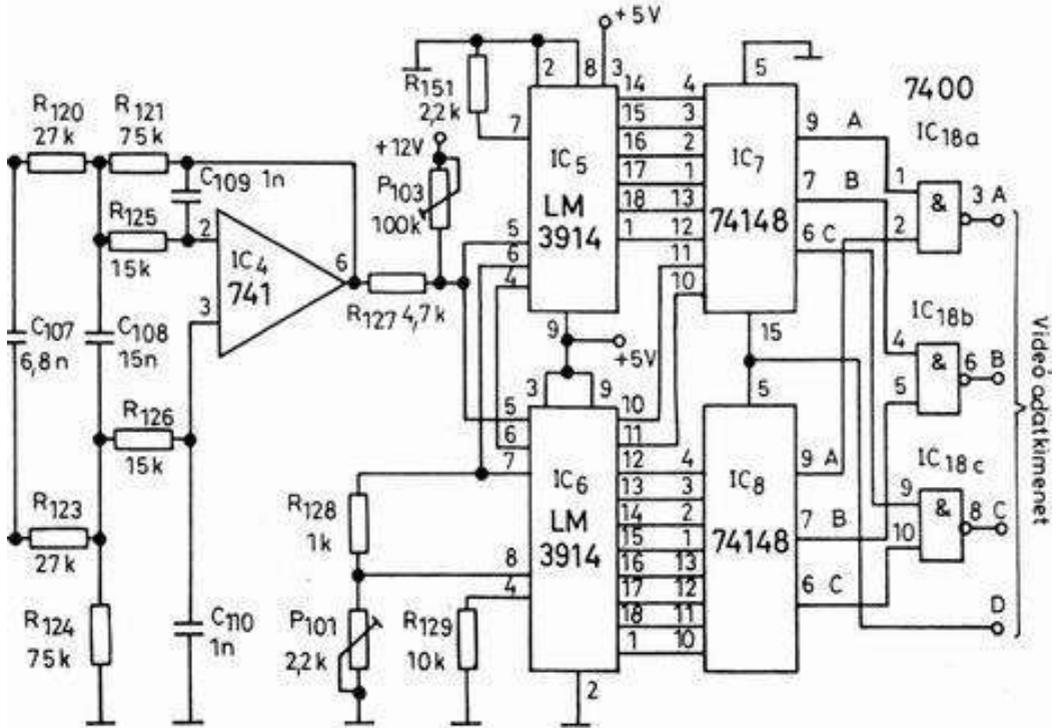
8. láb: test

741: 7. láb: +12V

4. láb: -12V

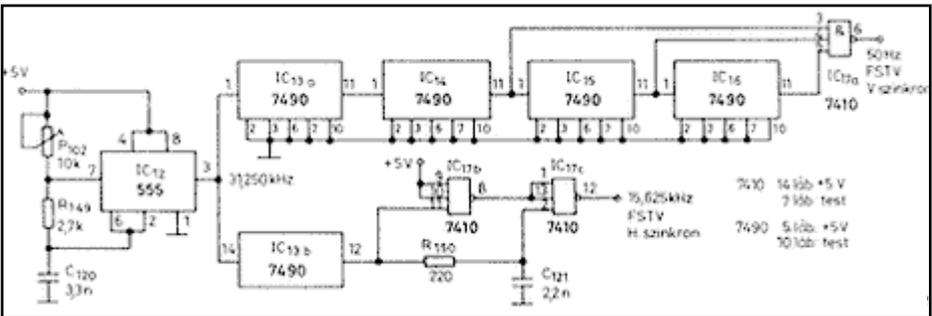


43.ábra. Analóg áramkörök és az A/D átalakító



43.ábra. Analóg áramkörök és az A/D átalakító

és egy logikai áramkör (IC₇₋₈, IC₁₈) segítségével állítjuk elő az A B C D digitális képinformációt a négy 4116 típusú dinamikus RAM részére, utóbbiak azonban már egy másik panelon nyertek elhelyezést. A fekete szintből választjuk le az 1200 Hz-es szinkronjeleket az IC₉ aktív sáv-szűrővel. Az egyenirányítás (D₁₁₁) és a másodfokú aluláteresztő szűrőként működő IC₁₀ után tranzisztoros impulzusformálás történik. Ezután választjuk le a sor és a képszinkron jeleket. Ezeket két 3-3 inverterrel kivitelezett Schmitt-triggerrel TTL szintűre alakítja az IC₁₁. A 44. ábra kapcsolási rajza a gyors (normál-TV) szinkronjeleket előállító áramkört mutatja. (Egy panelon van az előbb tárgyalt résszel) A gyors szinkronjeleket egy 555-ös típusú timer IC-vel készült astabil multivibrátor jelének leosztásával állítjuk elő. A timer kimenetén 3-as lábán 31250 Hz-et kell beállítani a P₁₀₂ trimmer-potenciométerrel és ekkor az IC₁₇ 6-os és 12-es lábán 50 Hz-et, illetve 15625 Hz-et kell kapnunk. A szükséges frekvenciaosztást 4 db 7490-es számláló, ill. 7410-es kapuáramkörök végzik.



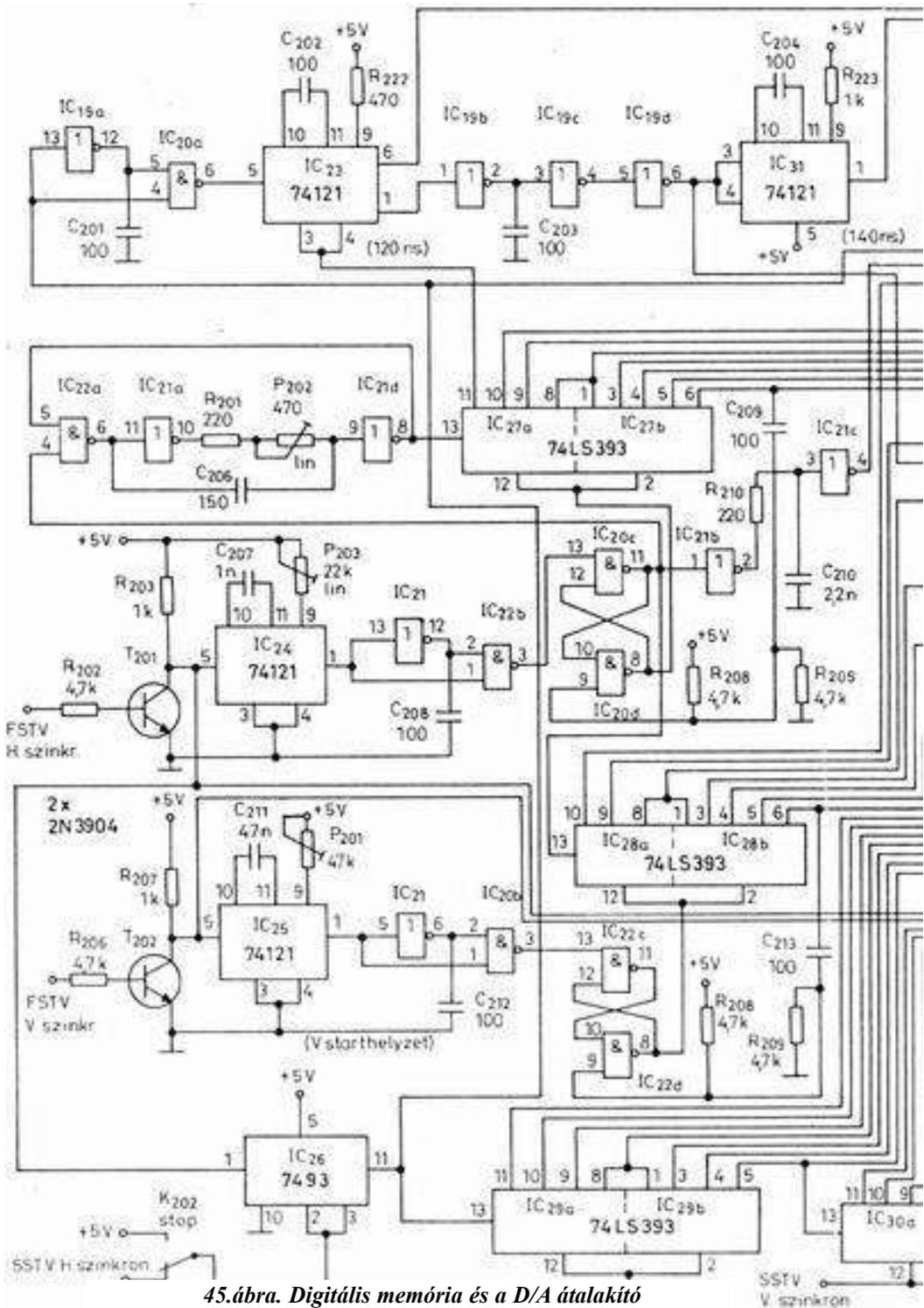
44. ábra. Gyors szinkronjel előállító áramkör

A digitális memória és a D/A átalakító

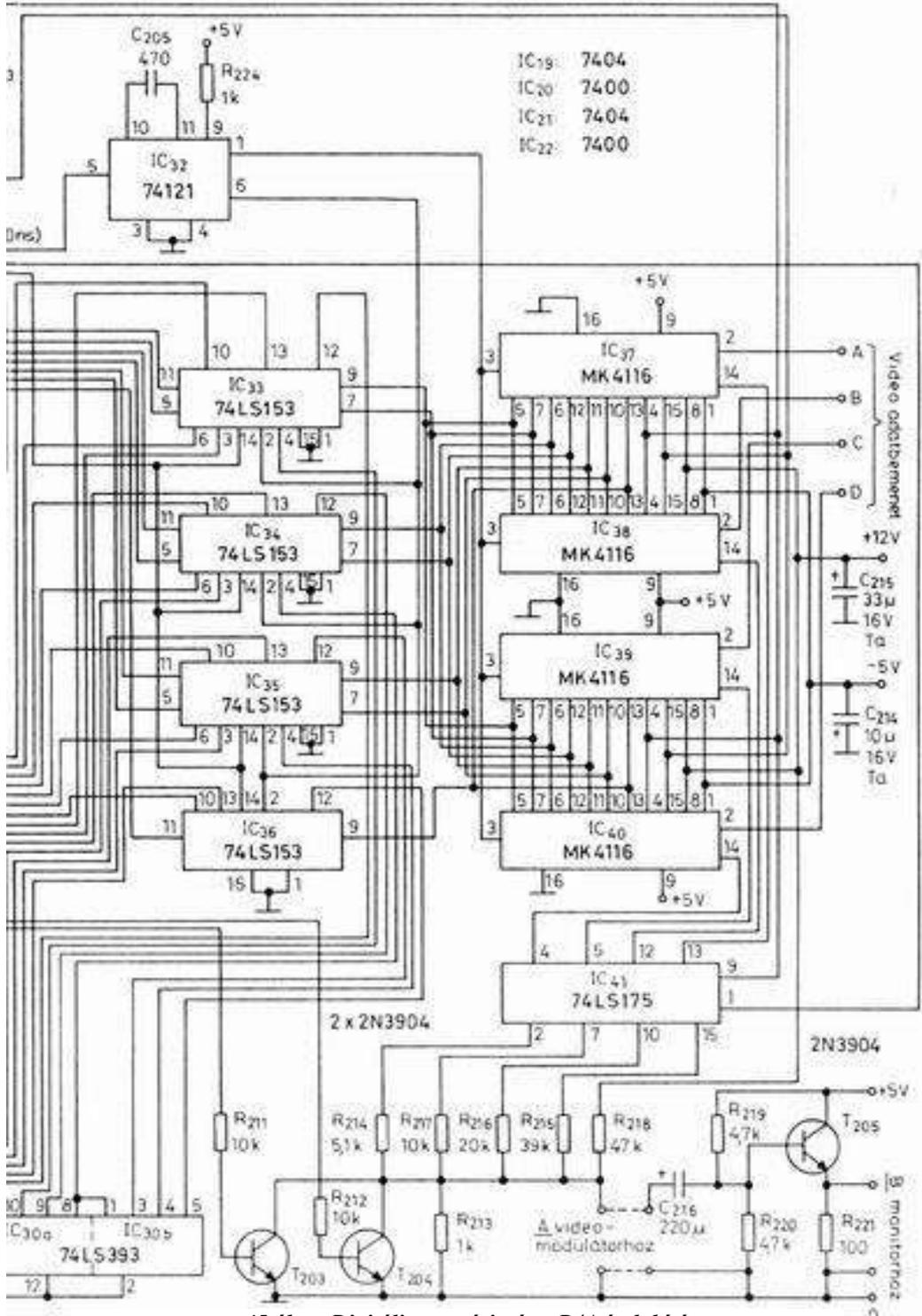
Az áramkör kapcsolási rajzát a 45. ábrán láthatjuk. Az előállított sor- és képszinkronjelek egy-egy tranzisztoros inverteren keresztül indítanak egy-egy pozitív éllel vezérelt 74121-es monostabil multivibrátort (IC₂₄, IC₂₅). A monoflopok kvázistabil ideje P₂₀₁ és P₂₀₃-as potenciométerekkel könnyen beállítható. Így egyszerűen szabályozható, hogy a képernyő bal

szélétől, illetve a tetejétől hol kezdődjön az SSTV-kép kirajzolása.

A T_{201} , T_{202} tranzisztoros inverterek kollektorköréből kap meghajtást a két kapcsoló tranzisztor T_{203} , T_{204} , mely az IC_{41} digitális-analóg átalakító után a videojelhez keveri a szinkronjeleket. A sorszinkronjelek osztásával (IC_{26}) kapjuk az SSTV-képpjel beíró jelének indítását. Ezt a feladatot az IC_{32} monostabil multivibrátor látja el. Ennek Q kimenete a RAM WR bemenetére csatlakozik, míg a Q kimenete az $IC_{33}\dots IC_{36}$ multiplexerek átkapcsolását végzi, az írási címre. A memória 4db 4116-os RAM, 8 címző vezetékkel. Egy-egy RAM-nál 7 címző vezetékét használunk. Ezen egymás után két címet kell küldeni, amit az IC tárol. Azt, hogy mikor melyik cím él a címvezetékben az IC-k CAS bemeneteinek (15-ös láb) állapota határozza meg. Ezt a jelet az IC_{31} monoflop állítja elő, melyet az IC_{23} az 1-es kimenetéről - három késleltető inverteren keresztül vezérel. Az IC_{23} indítását pedig egy impulzus-késleltetés után az IC_{26} QD jele végzi. A memória működésének engedélyezése az IC_{23} 6-os kimenetéről történik. A hozzáférési idő a memóriáknál lehetőleg 250 ns vagy ennél jobb legyen. A beíráshoz az IC_{29} és IC_{30} -cal felépített számlálók szolgáltatják a képpont és a sorcímekeket. Olvasásnál pedig az IC_{27} és az IC_{28} végzi el ugyanezt a műveletet. Az SSTV képszinkronjelenek magas szintje törli a sorszámlálót (IC_{30} -at az IC_{11e} kimenőjele). Az SSTV sorszinkronjele a képpont számlálót (IC_{29}) és a 8-as előosztót (IC_{26}) törli. Az IC_{24} és IC_{25} monoflop kimenőjele egy-egy impulzus formálás után beír egy-egy engedélyező flip-flopot ($IC_{20c,d}$ ill. $IC_{22e,d}$). Ezek engedélyezik, ill. törlik az olvasási cím számlálókat. A visszaállítást a számlálók legnagyobb helyiértékű bitjének alacsonyra váltása idézi elő. Ez az IC_{27b} és IC_{28b} 6-os kivezetéséről történik a differenciáló C-tagon keresztül. A képpont számlálót engedélyező flip-flop kimenete engedélyezi a képpont-oszcillátor működését, egy késleltető tagon át a digitális-analóg átalakító közbülső tárolójának IC_{41} törlését és a sorszámláló működését, léptetését. Az oszcillátor frekvenciáját a P_{202} potencióméterrel lehet beállítani. Ezt az előlapra is kivezethetjük de a gyakorlat azt mutatta, hogy elegendő egyszeri beállítás a már készre épített készüléknél. Szabályozásával az SSTV kép sormérete változik meg. Ezzel állíthatjuk be a helyes 1:1 képpoldal arányt. Az oszcillátor jelének leosztását az IC_{27} 8 bites bináris számláló végzi. A legkisebb helyi érték az ún. LSB nem vesz részt a cím előállításában, de ennek lefutó éle indítja az IC_{23} -as monostabil multivibrátort, mely egy olvasási ciklust eredményez a memóriá-



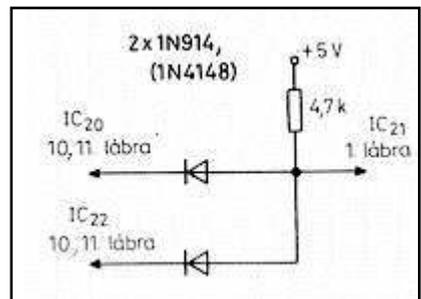
45.ábra. Digitális memória és a D/A átalakító



45.ábra. Digitális memória és a D/A átalakító

ból. Amikor a memória RAS jele alaphelyzetbe visszakerül, akkor az IC_{41} közbülső tároló beiródik. Egy sor lefutása után az engedélyező flop tiltó állásba billen, ekkor számoltatja tovább a sorszámolót IC_{28} . E számláló legkisebb helyiértékű bitje sem vesz részt a cím előállításában, ezért egy SSTV sor kétszer kerül kiolvasásra. Miután a teljes kép kiolvasásra került a sorengegyező flop is alaphelyzetbe billen, ekkor a sorszámolót nullázódik és ezen az értéken marad a következő normál TV képszinkronjeléig. Ezután is tovább számol a képpont számláló és a nullás című sor állandóan kikerül a normál TV kép alsó és felső részére. Ennek kiküszöbölésére szolgál a 46. ábra szerinti módosítás. ($IC_{20,22}$ 10. és 11., valamint az IC_{21} 1. lába közé beiktatott áramkör.) A K_{202} kapcsoló állásától függően a memóriába történő beírást kezdetjük, ill. szüntethetjük meg. A *Stop* állásban a képet tárolhatjuk. Az IC_{41} és a hozzá tartozó kapcsolási elemek együtt képeznek egy digitális-analóg átalakítót. Az itt használt ellenállások jó minőségűek, lehetőleg 2 %-osak legyenek. A komplett videojelet kétféle módon továbbíthatjuk az FSTV vevőhöz. Az "A" pontról egy modulátoron keresztül, vagy a "B" pontról a T_{205} emitterkövetőn keresztül - 75 ohmos illesztéssel - a monitor felé. Mivel modulátor használatával romlik a képminősége, ezért célszerű az emitterkövetőről közvetlenül egy tv video végfokozatába csatlakozni, ha monitor nincs kéznél. Minden tv-készülék alkalmas erre a célra, de a hálózat felé a *feltétlenül fontos leválasztásról* nem szabad elfeledkezni! Számunkra a legjobb monitor egy hordozható tranzisztoros tv, természetesen egy kis átalakítás után. Legegyszerűbben a videoerősítőt meghajtó tranzisztor bázisára vezethetjük a videojelet, miután a tv demodulátor körét leválasztottuk. Ide egy kapcsolót érdemes tenni, hogy monitorként és tv vevőként is használhassuk a készüléket. Az ideális képcsőméret esetünkben 21-36 cm között a legmegfelelőbb. Ha nagyobb képernyőt használunk akkor a képet alkotó kis elemi részek (pixelek) esetleg zavaró hatását a távolság növelésével tudjuk ellensúlyozni. Mivel színes üzemenben is szeretnénk használni, célszerű egy kisképernyős színes tv készüléket erre a célra átalakítani.

46. ábra. A 0-ás című tv sor kioltását biztosító áramkör



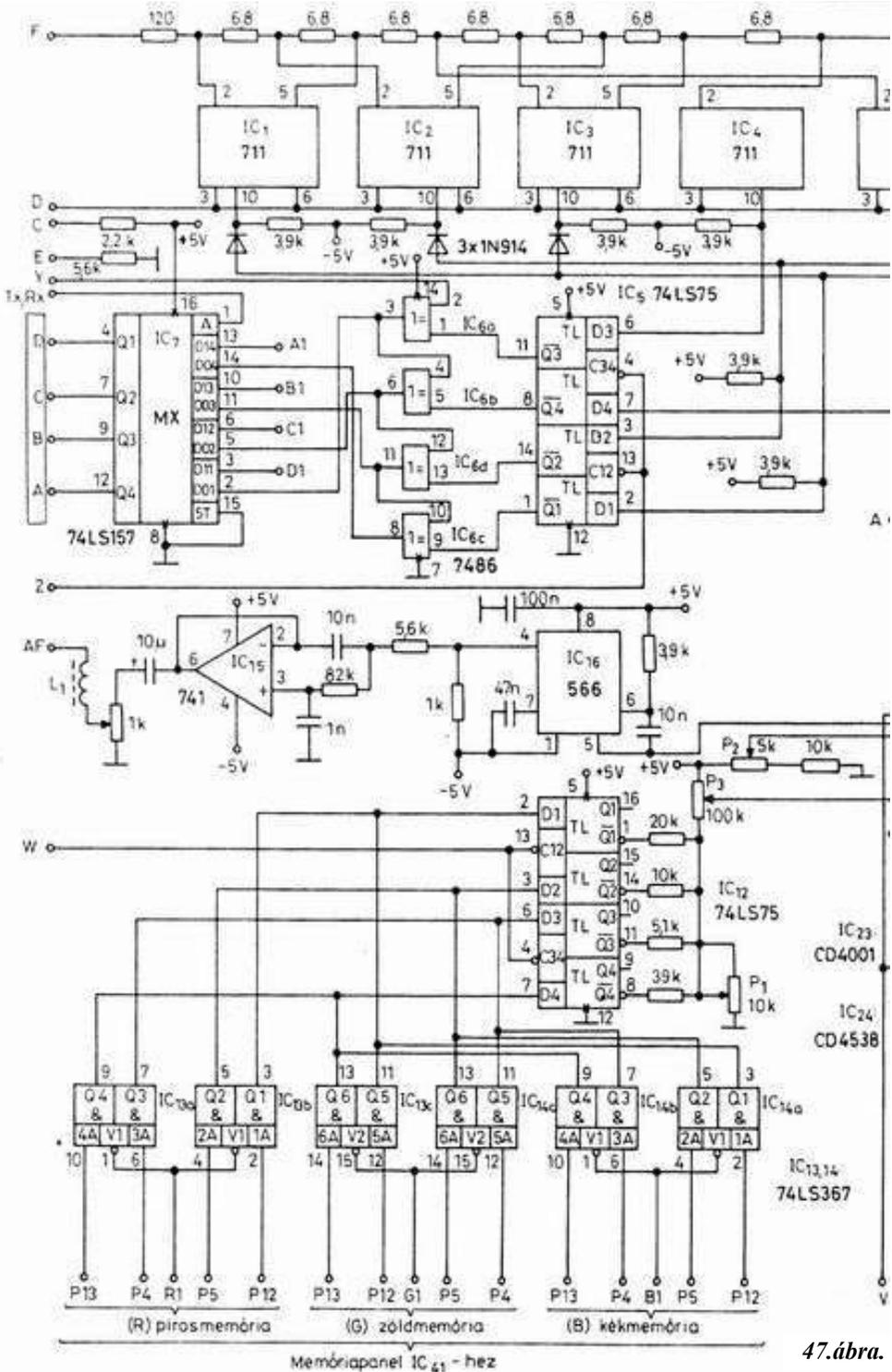
Adó rész és az A/D átalakító

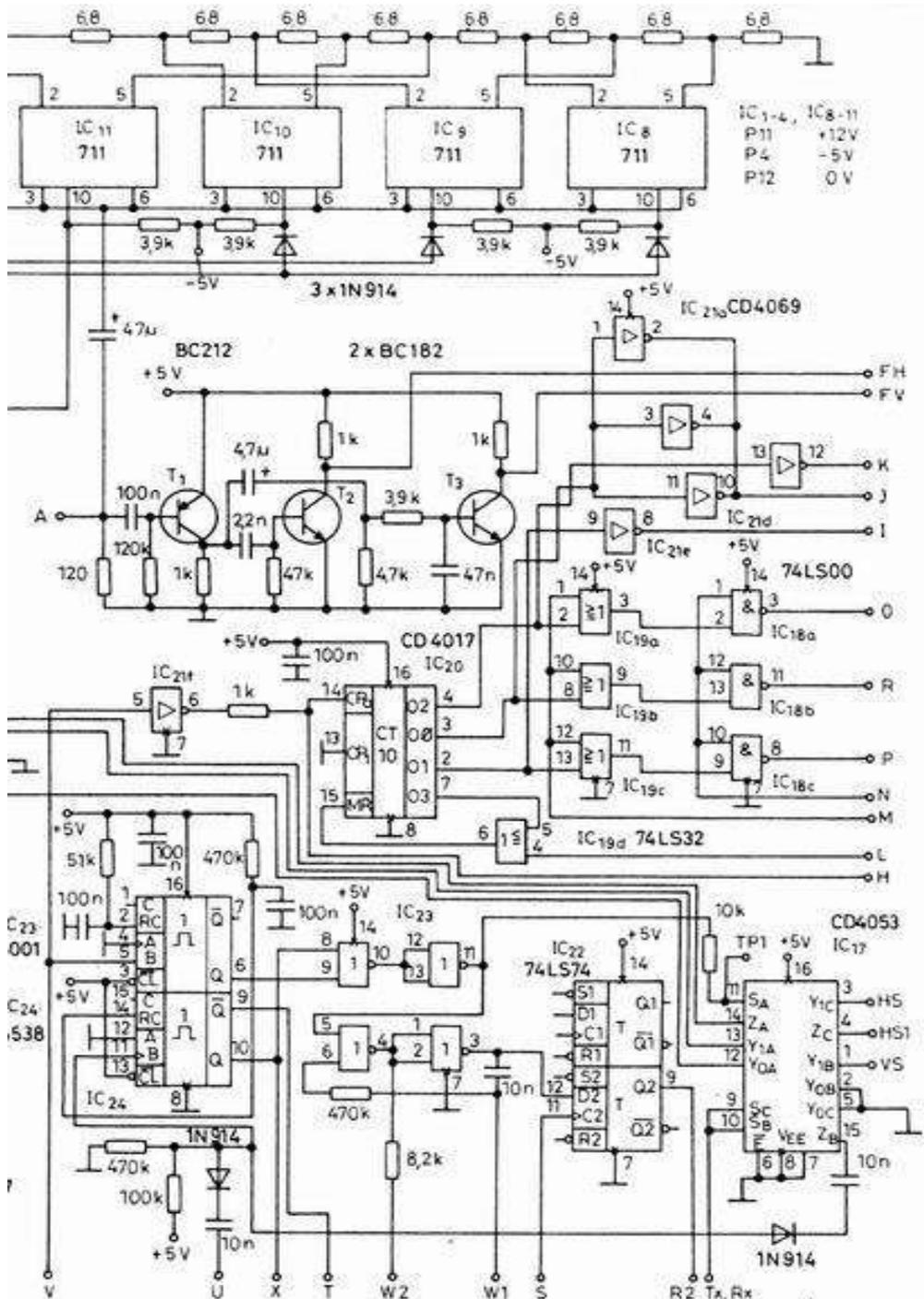
Az adó rész jellemzői:

- automata képkiemelés a gyors képből
- ellenőrizhető a memóriában lévő gyors kép
- a vevő rész memóriáit használjuk az adni kívánt képek tárolására
- vett képek visszaadása
- pozitív-negatív video lehetősége
- képszélesség szabályozása és sorszekvenciális színes kép vétele
- 21 sec-os sorszekvenciális színes kép adása (3 memória egység szükséges hozzá)
- közvetlen hangfrekvenciás SSTV kimenet

Az áramkör működése a 47. ábra szerint. A bemeneten lévő kapcsolóval kiválasztjuk a szükséges videojelet és 8 db kettős komparátorral 4 bites digitális jellel alakítjuk, majd az IC₆ Grey kóddá alakítja a kapott információt. Az IC₅ 4 bites D-típusú tároló mely a 128 képpontot tölti be a memóriába soronként. A kép betárolása, mint egy 4 bites információ, a vételi memóriába történik. Az IC₇-tel választjuk ki, hogy a vegyünk-e képet, vagy az általunk készített képet olvassuk ki a memóriából. A K₁₄-es kapcsolóval a gyors-szinkronjel szelektálást végezzük. Lehetőség van belső- és külső-szinkronozásra. A szinkron leválasztást a videojelből a T₁, T₂ és T₃ tranzistorok végzik. A T₂ kollektorköréből az FSTV sorszinkronjeleket, a T₃-éből a képszinkronjeleket kapjuk. A K₁-es kapcsolóval határozzuk meg, hogy melyik memóriából kívánunk adni és milyen módon.

A vezérlést egy sínmeghajtó végzi (IC₁₃, IC₁₄) úgy, hogy alacsony logikai szinttel van engedélyezve. Az IC₁₂ egy 4 bites D-típusú tároló, mely a kimenetre kötött R tagokkal az itt lévő digitális videojelet 16 világosságszintű analóg feszültséggé alakítja. Az itt lévő P₁ és P₃ trimmerpotencióméterekkel állíthatjuk be a fekete és fehér szintekhez tartozó feszültségeket. Az IC₁₆ generálja az SSTV FM-jelet, míg a IC₁₇ kapcsolja a szinkron jelek idejére az 1200 Hz-nek megfelelő feszültséget. A kimeneten egy 2 pólusú aktív aluláteresztő szűrő biztosítja a zavaró magasfrekvenciás komponensektől mentes FM-jelet. Az R4-el a szükséges kimenő szint állítható be. A lassú sor- és képszinkron impulzusok idejét az IC₂₄ és áramköre határozza meg, míg a lassú letapogatású soroszillátor

Memóriapanel IC₂₁ - hez

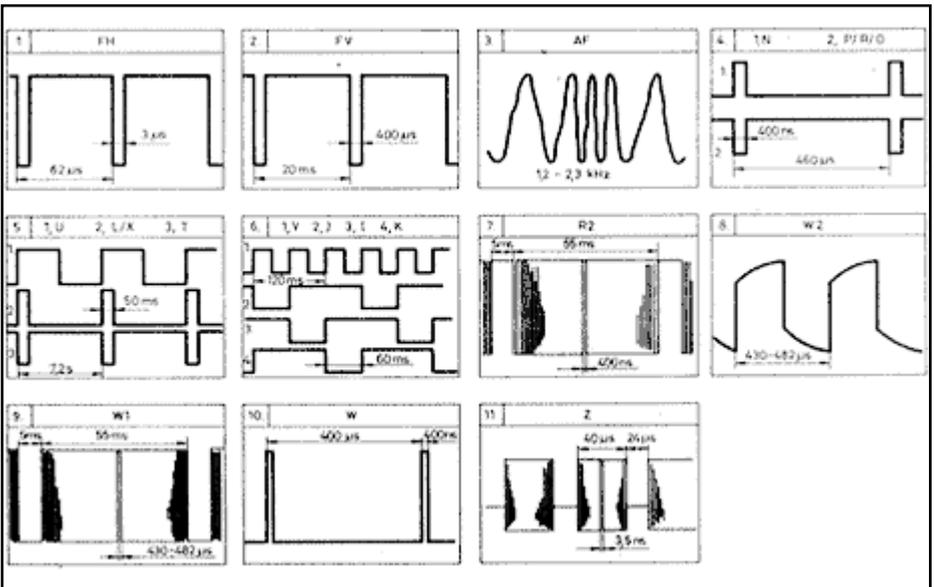


47.ábra. Adórezs és az A/D átalakító

az IC₂₃. frekvenciáját, vagyis a sor hosszát a P₅ potenciométerrel állítjuk a szükséges mértékűre. A sorszekvenciális színes üzemben a sorok és a memóriák megfelelő átkapcsolásához szükséges vezérlőjeleket az IC₁₈ IC₁₉ és IC₂₀ szolgáltatja.

Az adórész beállítása:

A már egyenáramúlag ellenőrzött egység TP₁ pontjára adjunk +5 V feszültséget! Ilyenkor az IC₁₇ átkapcsol és a P₂-vel megszabott feszültségnek megfelelő frekvenciát mérhetünk a kimeneten. A P₂ potenciométerrel állítsuk a kimenő frekvenciát 1200 Hz-re! A soroszillátor frekvenciáját állítsuk a P₅-tel a 48. ábrán megadott jelforma szerint! Ezután a fekete és fehér kimenő szinteket állítsuk be! Ezt a legegyszerűbben úgy tehetjük, ha fekete vagy fehér képet töltünk a memóriába és visszajátszásnál a megfelelő potenciométereket beállítjuk. A pontosság kedvéért a következőképp járjunk el! A W₂ pontot kössük 0 potenciálra, ezzel a soroszillátort leállítottuk. Szabályozzuk a P₆ fényerő potenciométert fel és a K₅-ös kapcsolót tegyük "folyamatos" állásba, majd a P₃ potenciométerrel állítsunk a kimeneten 2300 Hz-et. Ezután a K₁₀-es kapcsolóval álljunk a "video"negatív állásba és a P₁-gyel keressük meg a fekete szinthez tartozó 1500 Hz-et! Ismételjünk meg mindent addig, amíg a kívánt értéket nem kapjuk!



48. ábra. Az adórészen beállítandó jelalakok

Az üzembe helyezéshez a következő átkötéseket kell a memóriarészen és az analóg részen elkészíteni.

Adó rész Részegység és pont:
pont:

N	memória rész	IC ₃₂ ,	6-os láb
L	adó rész	X	pont
S	memória rész	IC ₂₄ ,	5-ös láb
R2		“	IC ₂₉ , 13-as láb
U		“	IC ₃₀ , 5-ös láb
V		“	IC ₂₉ , 5-ös láb
W		“	IC ₃₂ , 6-os láb
Z		IC ₂₃ ,	6-os láb
HS	analóg rész	HS	pont
HS	memória rész	K ₂₀₂	
VS	analóg rész	VS és adó rész	X
J	K ₁₅	kapcsoló	

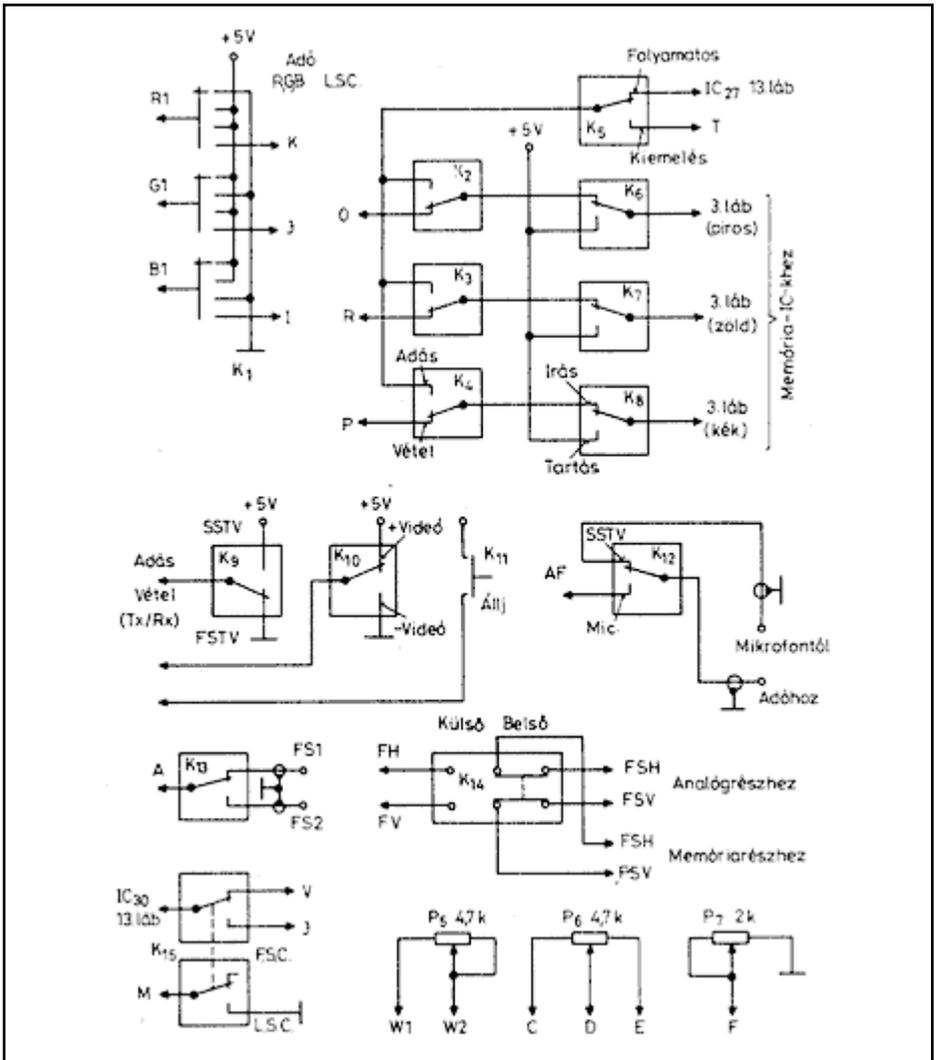
A B C D memória rész A B C D

A₁B₁C₁D₁ analóg rész A B C D

Az egyes kapcsolók szükségszerű bekötését a 49. ábrán látható. Az analóg részen a helyes működés miatt kell a lassú függőleges szinkronimpulzus polaritását megfordítani. Ezért a helyes kimeneti pont az IC₁₁ 8-as pontja. A memória részen az IC₃₂ impulzus idejét megváltoztatni, a C₂₀₅ 220pf. Ugyanitt az IC₃₂ 1. lába és a memóriák (IC₃₇...IC₄₀) írás bemenete között a kapcsolatot meg kell szüntetni. Az olvasás és írás engedélyezése a K_{2,3,4} és K_{6,7,8} kapcsolókon keresztül lehetséges.

Egy kép vétele a következőképp lehetséges: A K₂ vétel állásban, K₆ íráson, K₁₅ F.S.C. és a K₁₄ belsőszinkronon. Ilyenkor a konverter bemenetére kapcsolt SSTV-jelnek megfelelő képet kapjuk a memóriában.

Egy kép adása a memóriából: a K₄ adáson, a K₈ íráson, a K₁₀ “+ video”, a K₅ “folyamatos” állásban és a K₁₄ külső szinkronon. A fényerővel és a kontraszttal beállítjuk a megfelelő képet és a K₈-at tartásba tesszük. Ilyenkor a látott kép már a memóriában van. Már csak adni kell.

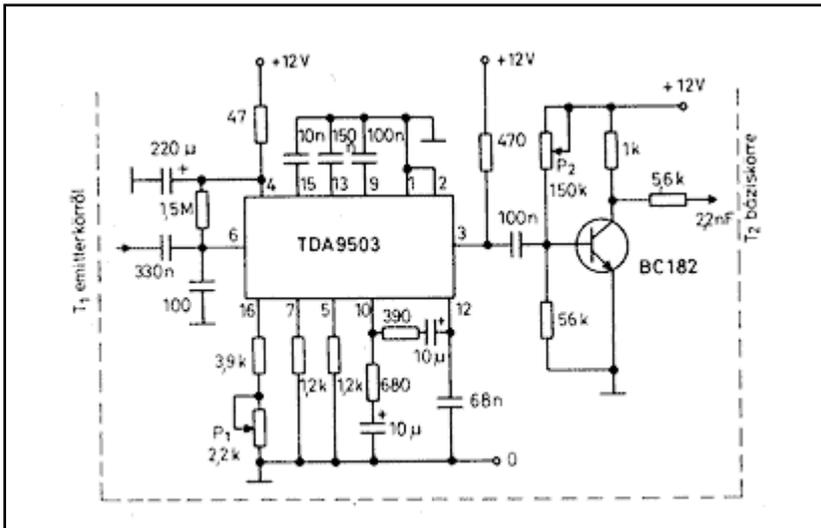


49. ábra. Kapcsolók és külső csatlakozók bekötése

Sorszinkronjel felújító

A külső videojel használatával azt vettem észre, hogy kis idő után a memóriában lévő kép tisztasága megromlott és a képen kisebb-nagyobb függőleges csíkok, pontok jelentek. A zavar csak akkor jelentkezett amikor a külső szinkronnal üzemeltettem a készüléket. Amennyiben a

külső video csatlakozást lekapcsoltam a zavar teljesen megszűnt. Arra az elhatározásra jutottam, hogy egy új szinkronjelet kellene előállítani a kép számára, mégpedig úgy, hogy a sorfázissal se legyen hiba. Majd a kamera szinkronjével kell szinkronozni egy áramkört és azzal meghajtani a tranzisztoros szinkron leválasztót. Erre a célra kiválóan megfelel a tv-vevőkben használt IC, amelyik a szinkronjel leválasztást és a sor-szinkron előállítását végzi. A választás a TDA 9503 típusú IC-re esett. Minden megvan benne, ami szükséges a kívánt jel előállításához. Az 50. ábrán látható áramkört megépítettem és beüzemelés után azt tapasztal-



50. ábra. Szinkronjel felújító áramkör

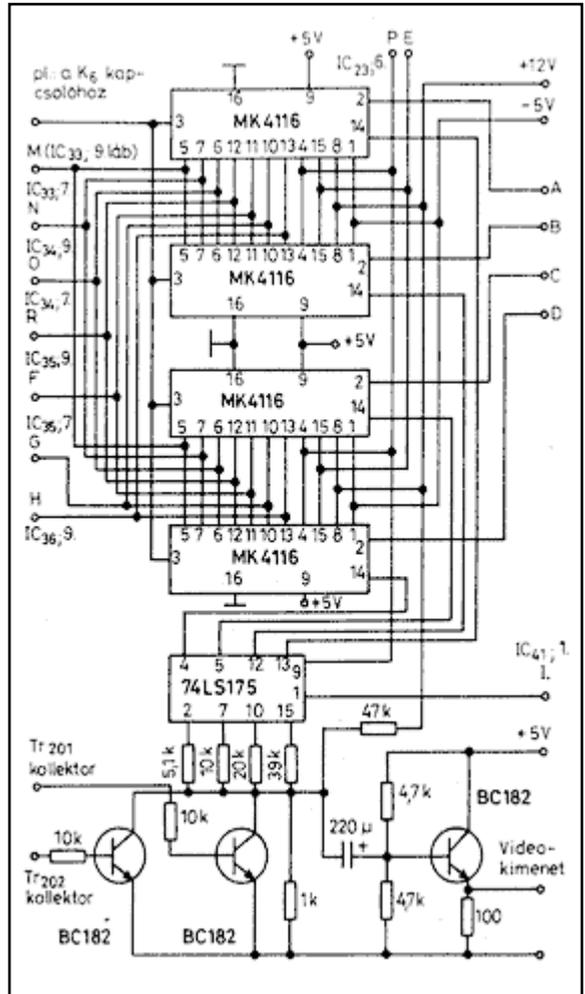
tam, hogy a fent említett hiba teljesen megszűnt. Végtelen időig lehetett tárolni a képet semmi baja nem történt a memóriában. Az áramkör lényege az, hogy egy feszültségvezérelt oszcillátorral előállítunk egy 15625 Hz-es rezgést, amit a kamera szinkronjével szinkronozunk. Majd a kimenő jelet kellő szintre erősítjük és az egész kis áramkört az adó rész T_1 tranzisztor emitterköré és a T_2 bázisköre közé iktatjuk. Az áramkör beállítása szintén egyszerű. Beüzemelés után a video bemenetet szabadon hagyva a P_1 potenciométerrel beállítunk egy szinkronozott álló képet. Ezután a bemenetre kamerát csatlakoztatunk és "folyamatos" állásba téve a K_5 -ös kapcsolót esetleg korrigáljuk a kis eltérést a szinkronok között. Általában nem kellett utánállítást végezni.

Ezután a kimeneten lévő tranzisztor bázis feszültségével állítunk stabil képet. Ezzel a sorszinkronjel felújító el is készült.

Memóriabővítés

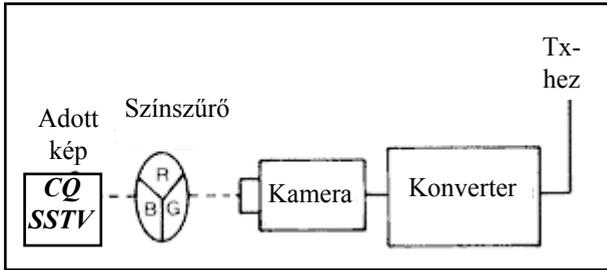
Mivel jelen esetben csak 1 memóriánk van, így ezzel a megoldással a készüléket csak a 8 sec-os fekete-fehér üzemmódban használhatjuk. Ha még kettő memória egységet építünk, akkor már a színes üzemmódnak (három memória, három alapszín) megfelelően alakíthatjuk ki a készüléket. Aki akarja - márpedig miért ne akar-nánk színes képet adni és venni - egyszerűen pótolhatja a hiányzó két memória egységet. Az 51. ábrának megfelelően kell elkészíteni a bővítést, és a szükséges pontokat a memóriák között átkötni. Amennyiben elkészültünk a kapcsolással ellenőrizzük egyenáramúlag,

és egy kis távtartó segítségével szereljük a már meglévő digitális memória részeket egymás fölé. Így a megfelelő pontoknál a panelt átfúrjuk és több függőleges átkötést készítünk. A szükséges kapcsolókat bekötjük és máris készen van a színes vételhez és adáshoz szükséges R piros, G zöld és B kék memória ill. azok vezérlése. Pl.: a színes 21 sec-os vétel a következően történik. A K_{15} -ös kapcsolóval engedélyezzük a három



51. ábra. Memória bővítés kapcsolása

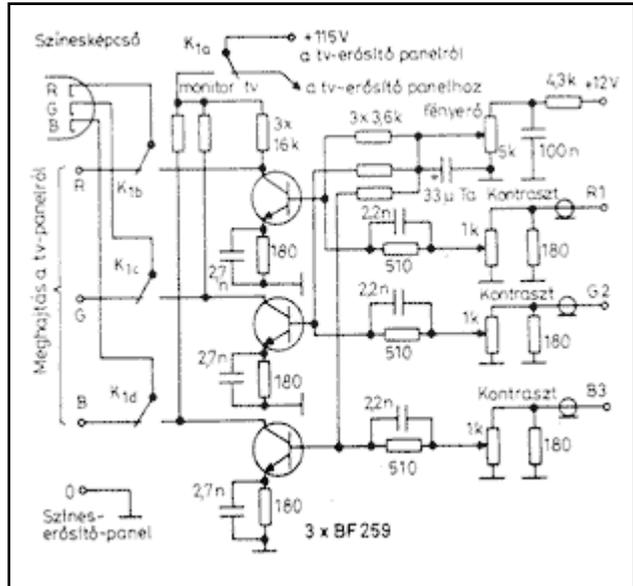
memóriát. Majd elkezdjük a vételt. Amennyiben a képszinkron a vétel alatt nem megfelelő a következő képen szintévesztés lesz. Ennek a javítására szolgál a "lépés" elnevezésű nyomógomb amit használva a helyes



52. ábra. Színszűrővel kiegészített fekete-fehér kamera

memóriába történik a kép betöltése. Az adni kívánt színes képet egy fekete-fehér kamerával és három - piros, zöld, kék - színszűrővel készíthetjük el a következő képen. (52.ábra.) Egy-

más után, mind-egyik színszűrővel készítünk egy-egy képet a színek megfelelő memóriába, majd eltároljuk. Ezután a memóriák engedélyezése történik - K_{15} - már adhatjuk is a sorszekvenciális színes képet. A vétel érdekében, egy kis színes TV-készülékhez megépítettem az 53. ábrán látható kapcsolást. Legjobb megoldás az ún. "direkt" út, ami a tv-

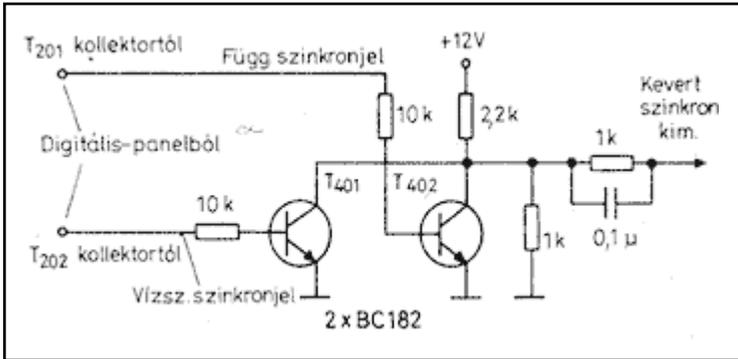


53. ábra. TV készülékhez RGB meghajtó, SSTV vételhez

képcső R-G-B elektronágyúira való csatlakozást jelenti. A K_1 -es négyáramkörös kapcsolóval kapcsolhatjuk át a színes tv-t, monitor vagy TV üzemre. A szinkron jeleket a következő módon állítjuk elő. Az egyik digitális részről csatlakozunk a 54. ábra T_{401} és T_{402} tranzisztorainak bázisára és az összekötött kollektorokon már a kevert szinkronjeleket kapjuk. Innen kell a tv szinkronleválasztó fokozatába becsatlakozni.

A kollektorköri RC tag a szükséges leválasztást adja. Az RGB erősítő áramkör egyszerű felépítésű, egy kisméretű panelra elkészíthető és fel-erősíthető a tv készülékben. A szükséges -115 V és $+12\text{ V}$ a tv vevőből is nyerhető.

Nagyon fontos, hogy amennyiben a tv vevő nincs leválasztva a hálózatról, úgy leválasztó transzformátort kell használni!

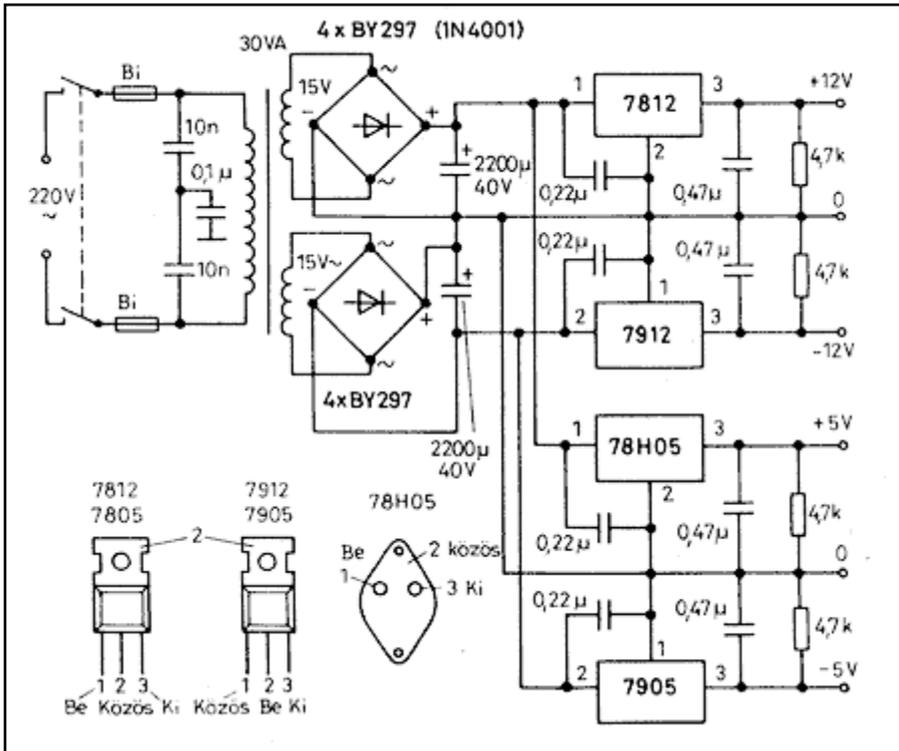


54. ábra. Szinkronjel keverő

A tápegység és a konverter felépítése

A konverterhez használt tápegység egyszerű felépítésű, kapcsolási rajza a 55. ábrán látható. A transzformátor 100 VA-es, a szekunder feszültség $2 \times 15\text{ V}$, a terhelhetőség 3 A legyen. A $+12\text{ V}$ és $+5\text{ V}$ feszültségeket stabilizátor IC-k állítják elő. A $+5\text{ V}$ -nál 1 A, a -5 V -nál 30 mA, a $+12\text{ V}$ -nál 100 mA és -12 V -nál 40 mA lesz a körülbelüli áramfelvétel. A stabilizátorok megfelelő hűtéséről gondoskodjunk.

A konverter építésénél használjunk jó minőségű, legalább 5%-os ellenállásokat, az A/D átalakító R-tagjai lehetőleg 2%-osak legyenek, a kondenzátorok 10% tűrésűek lehetnek. Minden IC-t foglalatba helyezünk, ezáltal sok kellemetlenségtől kímélhetjük meg magunkat! A panelokat kétoldalasra készítjük és először a szükséges átkötéseket, foglalatokat majd az apró alkatrészeket forrasszuk be. Minden panel élesztésekor először IC-k nélkül ellenőrizzük a szükséges feszültségeket, majd helyezzük a foglalatokba az IC-eket! Ellenőrizzük és állítsuk be a vevő részen a szükséges gyors sor- és képfrekvenciás jeleket! Állítsuk be a képpont



55. ábra. A konverter tápegysége

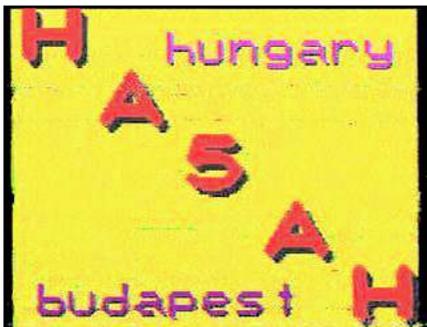
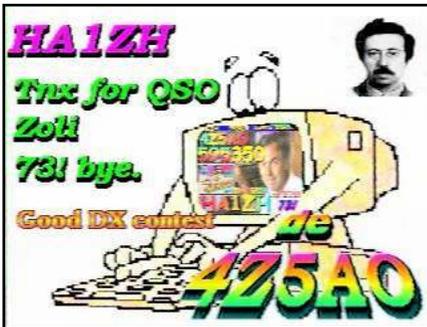


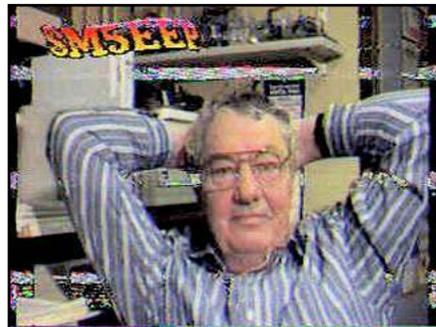
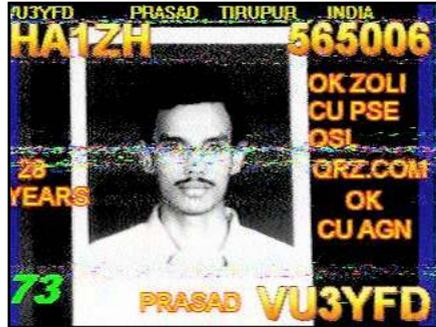
SSTV konverter, 8-12-24-36-48 és 96 sec-os képek adására-vételére

oszillátor frekvenciáját, az 1:1 képpoldalarányt. Ezután csatlakoztathatunk SSTV jelet a bemenetre. Ha képet kapunk a monitor ernyőjén akkor jól dolgoztunk.

A készüléket alumínium dobozba - lehet két U alak is - építhetjük. A konverter felépítése, kezelő szervek elhelyezése, a fényképen jól látható.

Képek Martin és Scottie színes módban





Mikroprocesszoros scan-konverterek

Az előzőekben ismertetett konverterrel tehát 8 sec-os fekete-fehér és 21 sec-os színes kép adása és vétele lehetséges. A felbontása 128 képpont, 120 sor. Mint már említettem én kibővítettem a letapogatás idejét 96 sec-ig, de nagyobb felbontásra nem adott lehetőséget a készülék felépítése. Ennél nagyobb felbontású 256 képpontot és 240 sort képesek feldolgozni 4:3 képpoldal arány mellett az új SSTV üzemmódokat használó konverterek. Először az un. új SSTV üzemmódookról néhány szót. Ezek jelenleg is használják.

- **Scottie** mód: RGB sorszekvenciális 4:3 képpoldal aránnyal, komplett rajzoló programot is tartalmaz, melynek segítségével többféle szerkesztés valósítható meg. A program EPROM-ba égetve felhasználható.

Egy sor 425 ms hosszú + 5 ms szinkronjel. A soron belül jelen van mind a három szín, sorrendben piros, zöld és kék, a felbontás 256 x 240 (Scottie 1)

- **Martin** mód: A kép GBR sorszekvenciális, képpoldal arány 4:3, EPROM-ba égetve, szövegszerkesztésre van lehetőség. Természetesen akár színes karakterek is használhatók.

Egy sor 440 ms hosszú + 5 ms szinkronjel. A színek sorrendje nem azonos az előbbivel, zöld, piros és kék a sorrend egy soron belül. A felbontás szintén 256 x 240 (Martin 1)

- **AVT** mód: Az Amiga számítógépes SSTV rendszer. Képfelbontása 320x200, fekete-fehér és színes üzemmódra alkalmas nagyfelbontású, lehetséges a képek szerkesztése és természetesen tárolása.

Mind a három üzemmódban a szinkronizálás szabadon futó. Így kiválóan viselkednek a zajok által okozott színtorzulással szemben.

A gyári készülékek közül érdemes megemlíteni a Robot Research Corporation által gyártott SSTV konvertereket. Így a Robot 300, 400-as 8 sec. kislebontású fekete-fehér (128x120), Robot 400C, 450C színes kislebontású és 1985-ben a Robot 1200C nagyfelbontású színes (256x240) konverter. Az utóbbi mintájára készült az LM 9000C Ausztráliában, az NS-88 Japánban és a Ribbit Kanadában.

A konverter jellemzői: Intel 8031-es mikroprocesszoros vezérlés, nagy felbontású színes, fekete-fehér képtárolás, 256 képpont x 240 sor, 262,144 színnel. Négy nagy felbontású színes képet, vagy nyolc kis felbontású színes képet, vagy tizenkettő nagyfelbontású fekete-fehér

valamint huszonnégy kisfelbontású fekete-fehér képet tud tárolni. Egy ún. VIS kód - vertical initial signaling - segítségével lehet a készüléket automatikusan működtetni. Ez azt jelenti, hogy bármely üzemmódban és sebességgel adunk, a készülék felismeri a használt SSTV módot. A készüléken több módosítást végeztek, és így egy EPROM-ba égetett program segítségével már 55 különféle SSTV üzemmódot tud.



Amatőr készítésű LM 9000 C színes SSTV-konverter

A b e m e n ő j e l, lehet fekete-fehér vagy színes kamera, képmagnó, tv-készülék videojele vagy bármilyen PAL rendszerű színes jel. Vevőkészülék és magnetofon csatlakozási lehetőség.

A k i m e n e t RGB analógjel, videojel vagy RF kimenet. Ezentúl lehetőség van paralell és soros I/O csatlakozásra IBM kompatibilis PC-hez. Megfelelő interfésszel és szoftverrel az adott ill. a vett képeket a PC-ben tárolhatjuk.

Mint említettem, a Robot 1200C alapján készült el Ausztráliában az LM 9000C nagy felbontású scan konverter, amit sikerült megépítenem. Mérete és belső felépítése teljesen megegyezik az eredetivel sőt az utólag kiadott változtatásokat is beépíttem. Sok éven keresztül kaptam az IVCA hírlevelét, ami csak sstv-vel kapcsolatos hírekkel, készülékekkel és természetesen az üzemmódot állandóan fejlesztő amatőrtörök készülék módosításaival foglalkozott.

A konverter 1989-ben készült el, majd hamarosan az akkori 286-os PC-hez csatlakoztatva - egy interfész segítségével - kiválóan működik ma is. A Scan, Gest, Hires és Robot Helper programokkal használom.

Az üzemmódot meghatározó készülékről röviden

A Robot 1200C mellett több digitális konvertert is került forgalomba, melyek a világ más-más részeiben készültek.

A DL 2 RZ Volker Wraase által készített konverter az SC1 és az SC2. Az SC1 régebbi típus, az un. Wraase - európai - módokat használja és 96 sec-ban sorszekvenciális nagyfelbontású képet is produkál. Az SC2 kompatibilis minden Wraase móddal 8/24, 16/48, 32/96 - fekete-fehér, sorszekvenciális színes, valamint a Martin-1 és Scottie-1 módot ismeri az új SSTV üzemmódok közül.

G 3 OQD által kivitelezett scan konverter a SUPERSCAN 2001, mely hasonló felépítésű mint a Robot 1200C. Számítógéphez kapcsolható, de önállóan is működőképes, mint a többi konverter.

TSC-100A színes scan konvertert Japánból először az 1994-es Daytoni SSTV amatőr találkozón mutatták be. Kis mérete (140 mm x 40 mm x 215 mm) valamint "tudása" miatt hamar népszerű lett. Bár üzemmódban csak a Robot 36 és 72 sec-ot és az Amiga AVT 90 és 94 sec-ot tudja. video bemenete és kimenete NTSC rendszerű.

Az SSTV adásmódok típusai:

- Fekete-fehér 8, 16, 32 sec képenként,
- Képszekvenciális színes módnál az egymást követő képek piros, zöld és kék,
- Robot 8/12, 12/24, 24/36, 36/72 fekete-fehér és színes módok
- Wraase 8/24, 16/48, 32/96 fekete-fehér és sorszekvenciális színes,
- Scottie S1, S2, S3, S4, DX módok RGB sorszekvenciális
- Martin M1, M2, M3, M4, GBR sorszekvenciális
- AVT 24, 90, 94, 188 RGB sorszekvenciális színes, 125 sec fekete-fehér

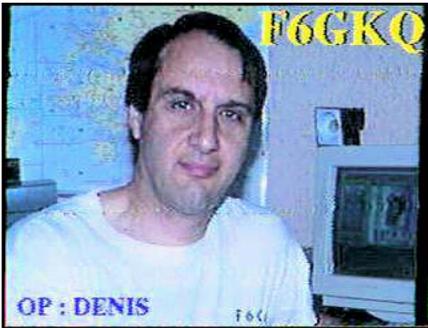
A fekete-fehér és a Wraase módoknál 1:1, míg a Robot, Scottie, Martin és AVT módoknál 4:3 kép oldal arány van elfogadva.

Európában volt divatos a Volker Wraase /DL2RZ/ szerinti európai mód, míg Robot mód USA rendszer, de elterjedt az egész világon.

A konverterekkel párhuzamosan a számítógépeket is használjuk SSTV üzemre, megfelelő programmal. Meg kell említenem a korábban használt Commodore és Spectrum készülékeket. Csak fekete-fehér üzemre alkalmasak, kivéve a Spectrumra írott G 1 FTU program, mely-lyel színesben is adhattunk, bár a vételt csak fekete-fehérben tudta.

Közvetlenül csatlakoztatható volt az adó-vevő készülékekhez, könnyen kezelhető. Korábban az IBM/DOS rendszerű számítógépekkel nem volt lehetséges a színes SSTV üzem, mivel a készülékek kevés színárnyalattal rendelkeztek. Később a VGA rendszerrel már 15 bit/képponttal 32,768 különböző szín is megvalósítható volt. Ilyen programot használt KA 2 PYJ és közel azonos minőségű képet produkált mint a Robot 1200C.

Az említett SSTV scan konverterek ára egy AT 386-os PC + monitor árával közel azonos volt 1990-es években. Ma már nem nagyon építenek az amatőrök konvertert, mivel az IBM kompatibilis PC-kkel sok jó program segítségével szinte pillanatok alatt üzemképesek lehetünk SSTV üzemmódban. Számos könnyen hozzáférhető és kezelhető program van melyhez egyszerű interfész tartozik, vagy a hangkártyán keresztül csatlakozhatunk az adó-vevő készülékhez. Ahogy megjelentek a színes nagyfelbontású adásmódok, lassan mind kevesebbet lehetett hallani a 8 sec-os jeleket és egyre többen tértek át a színes képek adására. Az amatőrök legkedveltebb üzemmódja a Martin és a Scottie lett.



F6GKQ képe, Martin1-es módban



SP2AJP képe, 14MHz-en, Scottie1



LM9000C-vel készült Martin1-es kép



W5ZR op: Bert 14MHz-en, Martin1

Ismertebb SSTV készülék elérési helyek:

- Scottie EPROM információ: E.T.J.Murphy GM 3 SBC
65 Silverknowes Crescent,
Edinburgh EH4 5JA Scotland UK
- Martin EPROM információ: Martin Emmerson G 3 OQD
6 Mounthurst Road, Hayes,
Bromley Kent BR2 7QN England
- Robot 1200C scan konverter: Robot Research Corporation
5636 Ruffin Road, San Diego,
CA 92123
- Ribbit scan konverter: Brian Summere VE 3 DUO
336 Goodram Drive, Burlington,
Ontario Canada L4L 2K1
- LM-9000 scan konverter: John Wilson VK 3 LM
R.M.B.4201A, Tallangatta Valley
3701 Ausztralia
- NS-88 scan konverter: Munaki Yamafuzi JF 3 GOH
P.O.BOX 670 Osaka531 Japan
- SC-2 scan konverter: Wraase Electronik
Kronsberg 10
D-2300 Altenholz, Germany

SSTV-programok számítógépekre

IBM.MS DOS szines:

1. PASOKON TV J. Langer WA 2 OSZ
115 Stedman Street, Chelmsford.
MA 01824 USA
 2. Viewport VGA A. A. Engineerig
2521 West La Palma Unit K, Anaheim
CA 92801 USA
 3. JV FAX 6.0 Eberhard Bakeshoff
DK 8 JV, Obschwarzbach 40A
D 40822 Mettmann Germany
- C-64, C-128, IBM.MS DOS, TANDY
Kinney Software 974 Hodson Road,

Pownel ME 04069 USA

Atari színes:

1. J.Langer WA 2 OSZ

115 Stedman Street, Chelmsford

MA 01824 USA

2. R.Gendron VE 2 BNC

315 6025 Croissant Brodeur, Brossard

Longueuil. Quebec J4Z 1YT CANADA

Amiga színes:

1. Advanced Electronic Applications Inc

P.O.BOX C2160, 2006 196th Street S.W

Lynwood. WA 98036 USA

2. K.D.Gerber DF 5 IR Gutacherrin 23
Mannheim 6800 Germany

Spectrum: J. Pearson G 1 FTU

42 Chestefield Road, Barlborough,

Chesterfield. Derbys. S43 4TT UK

MS DOS programok Robot 1200C

és más hasonló felépítésű scan konverterekhez:

“Hires” T. Jenkins N9 AMR

5968 South Keystone Ave., Indianapolis.

IN 46227 USA

“Gest” Torontel Technology Systems Ltd.

94 Sackville Street,Suite A, Toronto

Ontario Canada M5A 3E7

“Scan” Bert Beyt W 5 ZR

301 Tampico Street, New Iberia LA 70560 USA

“SSTV by KC 5 VC” Garnett Bebermeyer WB 0 UNB

15 Almeda Court, Fenton, MO 63026 USA

“IMAGE” George Isley WD 9 GIG

746 Fellows Street, St.Charles,IL 60174 USA

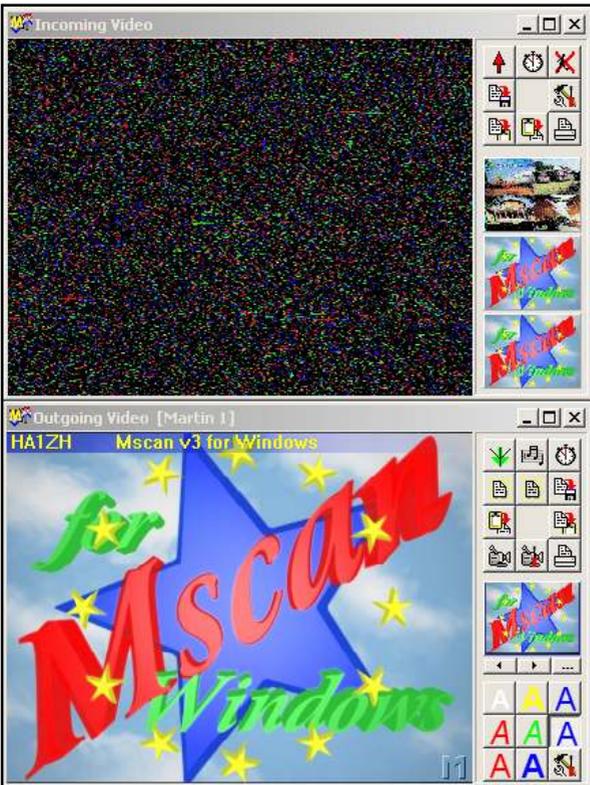
Amiga üzemmódok:

Tom Hibben KB 9 MC

Mule Hollow Road, Box 188, desoto, WI 54624 USA

Azt mondhatnám, ezek a “régebbi” programok, készülékek és elérési helyek, bár nagyon sokan használják még az amatőrök között. Nagy a választási lehetőség, no és ott volt még az építés is.

Napjainkban azt hiszem nincs amatőr aki ne találna kedvére való, alkalmas programot, ha szüksége van rá. Az interneten nem csak regisztrált, de nagyon sok szabadon letölthető program csinál kedvet az erre vállalkozóknak Ezek a programok szinte mindent “tudnak” amiről régen csak “álmodtunk”. Színes képek, kép a képben, feliratozás, minden lehetséges betű típussal, real-time mód, ami meggyorsítja az összeköttetést, stb. Logot vezetnek, verseny üzemmódra, képek állandó vagy részleges mentése van lehetőség. Sok esetben a kamera kapcsolata is megoldható. Az adásra szánt képeket külön programmal is szerkeszthetjük pl.: az SSTV-PAL, mely közvetlen kapcsolatban lehet a “cél” programmal. A következőkben néhány általam kipróbált és többek által ma is használt programot említek meg a főbb jellemzőivel.



MSCAN

SSTV módok: 7.2, 8, 16, 32 fekete-fehér
 M1, M2, S1, S2, DX, R72, 180, TV1, TV2
 Hardware igény: PC 286, 640K rammal és egerrel

Soros porton Hamcomm vagy Viewport modem

Színes felbontása 24 bit
 Kamera közvetlenül kapcsolható hozzá
 DOS és Windows változata van

Elérhető PA3GPY-on keresztül.

GSHPC

SSTV módok: Martin M1, M2, M3, M4,
 Scottie S1, S2, S3, S4, S-DX
 Wraase SC-2 30 s, 60 s, 120 s, 180 sec.
 Robot 12, 24, 36, 72 sec.
 B/W 7.2, 8, 12, 16, 24, 32, 36 sec

Hardware igény: PC 386-DX 33 MHz vagy nagyobb
 Super VGA video kártya VESA-BIOS
 Egyszerű komparátorral ellátott modem pl.: Hamcomm

Kamera használata VD-720-ac digitalizálón keresztül lehetséges.

A program 14 miniatűr képet használ, adás-vétel ablak 320 x 256
 PCX, PCD, CMP, TGA, BMP, TIFF, és JPG kép
 hangoláshoz indikátor
 karakter generátor, színes feliratozás
 egyszerű szinkron beállítás, stabil szinkron, jó kép-
 minőség
 VIS - kód



Elérhető DL4SAW honlapján.

JVFAX

SSTV módok: fekete-fehér 8, 16, 32 sec

Robot 72 sec color

Wraase 24, 48, 48 quasi, 96, 120, 180 sec

Martin 1 és 2

Scottie 1, 2 és DX

Hardware igény: DOS verzió 3, vagy ennél magasabb,

SVGA 256 színű vagy "hi-color" video kártya

4 Mega ram

soros vagy párhuzamos porton lévő egyszerű modem



DK8JV segítségével elérhető program.

JVCOMM 32

SSTV módok: Martin

Scottie

Wrasse 180

Robot

Pasokon P3, P5, P7

Kezelt kép formátumok: PNG, BMP, PCX, JPG és TIF

Hardware igény: Pentium 133 MHz, 32 Mega RAM

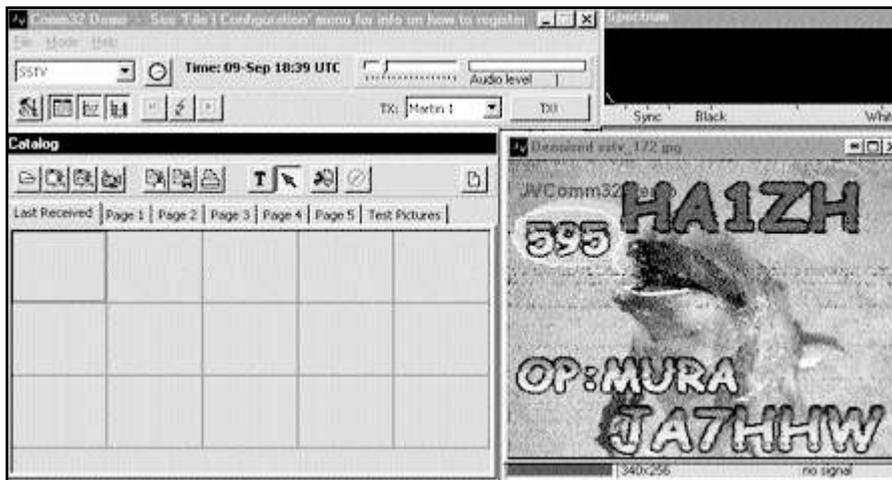
16 bites hangkártya

Windows 95, 98 vagy NT 4.0 szükséges a működéshez

Hi-color grafikus kártyával 800 x 600 felbontás

Adás-vétel alatt alatt szerkeszthető a kép, real-time mód

max 250 képet tud tárolni, a feliratokat egyszerűen helyezhetjük el a szükséges képen, többféle színben és formában. QRM-mód!



Az állomásra hangolást indikátor segíti, VIS-kód használata.

Hangkártyával és külső modemmel is működik.

Elérhető DK8JV segítségével.

W95SSTV

SSTV módok: Scottie
 Martin
 Robot 36, 72
 AVT 24 és 90
 Wraase

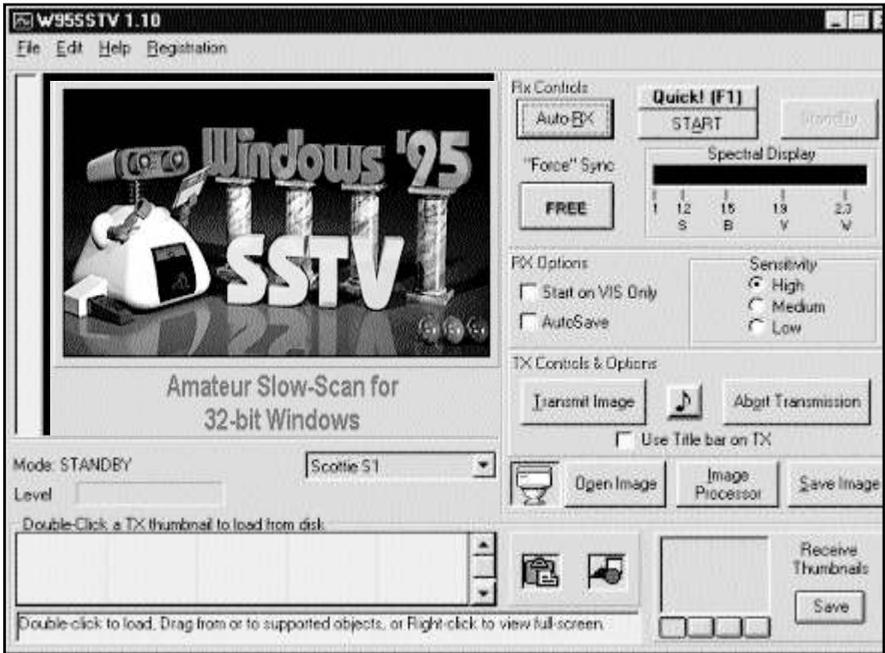
Hardware igény: PC 486/66 vagy magasabb

8 Mega ram vagy több

Truecolor video kártya, VESA vagy PCI

16 bites hangkártya

Windows 95 vagy Windows NT 3.51 vagy magasabb



Szöveges és grafikus megoldások alkalmazása, 60 miniatűr kép
Elérhető N7CXI honlapján keresztül.

ROBOT HELPER

Minden üzemmódot tud, amit a Martin és Robot EPROM tud.
Hardware igény: PC Windows 95-el és 8255-ös interface összekapcsolva a Robot 1200C konverterrel működik

Színes felbontás: 24 bit,

Kamera csatlakoztatható, a konverter a képernyőről vezérelhető, feliratozás, képek fel és letöltése.

HISCAN

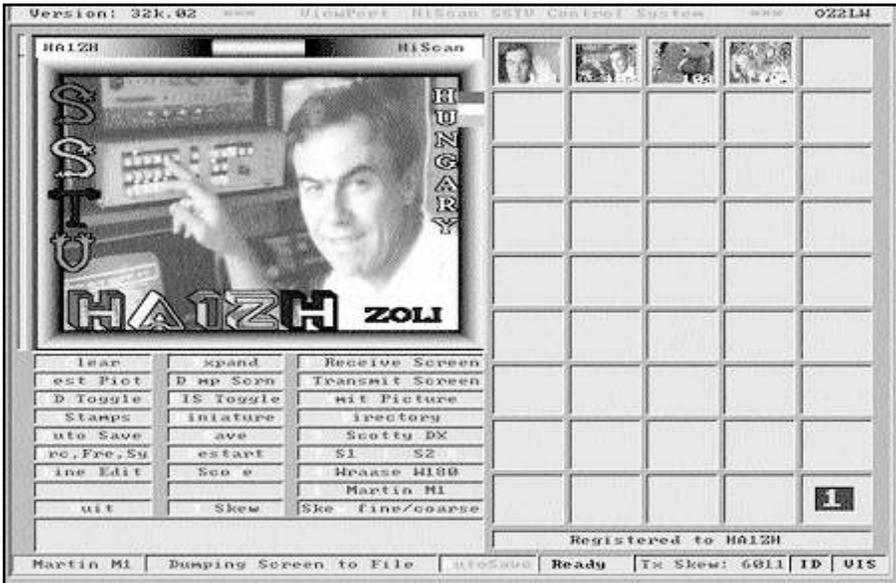
DOS felületű program

SSTV módok: Scottie S1, S2, és DX

Martin M1

Wraase 18 sec (Európában népszerű)

Hardware igény: Viewport VGA, Hamcomm modem



Színes felbontás 32K vagy 64K, esetleg szükséges Vesa betöltése
 Miniatúr képekkel segíti a gyors forgalmazást
 A HiScan program elérhető OZ2LW honlapján keresztül.



A Robot Helper elérhető VE3EC honlapján.

MMSSTV

A jelenleg általam is használt program melyet JE3HHT készített, verzió száma 1.11G.

Régóta használom a digitális konverter mellett, mivel real-time üzemmódjával könnyen kezelhető versenyen is. Bár az említett programokat mind használtam, de nekem ez tetszett a legjobban.

A program SSTV adásra és vételre alkalmas, egy hangkártya ki és bemenetén keresztül.

A működéshez szükséges: Windows 95, 98, 98SE, ME, NT, 2000, XP

Hangkártya : 16 bit 11025 Hz vagy 22050 Hz

RAM : 32 Mega vagy több

A program fut Pentium 100-as PC-én is, de a szerző szerint a gyorsabb gép jobb a zavartalan működés végett. A sebesség erősen függ a video kártyától, ezért 16 vagy 24 bites kártyát javasol használatra.

Amennyiben ettől eltérő video kártyánk van, akkor célszerű megfelelő változtatásokat végezni a *Setup*-ban.

A program leírása részletesen utal a szükséges beállításokra. Néhányra azonban felhívnom a figyelmet, melynek ismeretében már “használni”



tudjuk a programot, a tökéletes megismerésig.

A helyes működés szempontjából a hangkártya órajelét kell pontosítani mert ellenkező esetben a vett kép ferde lesz. *Slant* beállítása!

Három módon állíthatjuk be a képet:

1. nagy pontosságú *slant* beállítás
2. automatikus *slant* beállítás
3. kézi *slant* beállítás

. A beállítások egyszerűen elvégezhetők. A megfelelő órajelet ellenőrizhetjük úgy, hogy a *Loopback* bekapcsolása után, adunk egy képet az adás ablakból és a vétel ablakban megfigyeljük a saját adásunk képét. Az eltérést az automatikus *slant* beállítással kiigazítjuk és így pontosíthatjuk a frekvenciát, vagyis a függőleges kép lefutást így biztosíthatjuk. Alapértelmezésben a hangkártya *belső hurok*, a *Loopback* ki van kapcsolva, így a CPU tehermentesítve van

Az üzemmódok között mindent megtalálunk ami eddig használatos volt. A 8 sec fekete-fehértől a nagyfelbontású PD és MP módokig.

A PD és MP, MR, ML üzemmódokat a magasabb felbontás, és a jobb képminőség érdekében fejlesztették ki, elfogadható képidők mellett. Így egy 3 perces 640x480 méretű kép jobb minőségben továbbítható mint egy 4,5 perces színes FAX. Az összes PD mód az eredeti Robot 1200C színes módokban használatos kódolással rendelkezik. / Y, R-Y, B-Y/

Az adó-vevőnkét a következő módon csatlakoztatjuk a számítógéphez. A készülék *mikrofon* bemenetét a hangkártya *line out csatlakozó*-jával és a *hallgató* kimenetét a *line in* csatlakozóval kötjük össze, egy-egy 1:1 áttételű 600 ohmos kis transzformátoron keresztül, közbeiktatva egy-egy 10 Kohm-os potenciómétert. Ezzel állíthatjuk be a legkedvezőbb adási és vételi szinteket. A PTT vezérlést vagy egyszerű relés, vagy optocsatolós áramkörrel készíthetjük el.

A program az előző oldalon látható módon jelentkezik be. A venni vagy adni kívánt képek felett látható nyomógombokkal választhatunk a *Sync*, *RX*, *History*, *TX* és *Template* átkapcsolások között.

A *Sync* kiválasztással ellenőrizhetjük a kép függőleges lefutását. Ellenkező esetben itt történik a már említett *slant* beállítása.

Az *RX* ablakban történik a vétel. A képeket tárolhatjuk, ez 32 vagy több lehet, aminek nagyságát a *Setup*-ban állíthatunk be. Egy kép 200 KB helyet foglal el. Pl.: 256 kép esetén 50 MB helyet foglalunk el a discon. A képek mentése JPEG formátumban történhet.

A kép üzemmódját - hasonlóan az adott képhez - képtől jobbra megjelenő *RX Mode - TX Mode* - alatti nyomógombokkal választhatjuk ki, vagy automatikus üzem esetén - *VIS* - határozhatjuk meg.

A *History* aktivizálásával az eddig vett képeket tekinthetjük meg. Az említett képlak alatt van az *S.pix* nyomógomb a miniatűr képekkel és az *S.template 1,2,3,4* nyomógombok az általunk szerkesztett feliratokkal, sablonokkal.

A *TX* képre kapcsoljunk át, majd az egér bal gombbal duplán rákattintva az adni kívánt miniatűr képre, azt áttehetjük az adás ablakba, vagy rákattintva egyszerszerűen áthúzzuk. A szükséges változtatások után már adhatjuk is a képet az általunk kívánt üzemmódban.

Az SSTV kép adása a képlak alatt található piros *TX* nyomógombbal lehetséges. Leállítás a gomb ismételt megnyomásával történhet adás közben, de a kép letapogatás végén ez automatikusan megtörténik. A *Setup*-ban beállíthatjuk pl.: a adás végére a *CWID* kijelöléssel, a hívójelünk leadását Morséval. Továbbá az adásnál és vételnél ha aktivizáljuk az *FSKID*-t akkor a kép adásakor a program továbbítja a hívójelünket, így az megjelenik az ellenállomás által vezetett *Log* hívójel részében. Ebből kiderült, hogy a programban, mint már ez gyakorlattá vált több esetben is, logot vezethetünk és megfelelően beállítva versenyen is használhatjuk.

A képek feliratait a *Template* ablakban készítjük el. A szerkesztési lehetőségek megtalálhatók az ablak alsó részén. A nyomógombok segítségével kiválasztjuk a megfelelő beállítást és feliratot, képet, rajzot stb. készíthetünk. Ezeket különböző színekombinációkkal gazdagíthatjuk és többféle betűtípussal tehetjük még változatosabbá. Az elkészített, megszerkesztett *Template* ablakra az egér *bal* nyomógombbal rákattintunk és ennek folyamatos lenyomása mellett az aktuális *S. template* kis ablakba húzzuk. Ezzel elmentettük a feliratot és azt bármikor újból használhatjuk, kétszeri rákattintással. Majd a *TX* ablakra kapcsolunk és az itt lévő *ABC* jelzésű nyomógomb segítségével felülírjuk a képünket a már előre megszerkesztett pl.: szöveggel, vagy képpel.

Az üzemmódok választása alatt találjuk az *AFC* és *LMS* gombokat. Az előbbit nem kell részletezni, míg az utóbbi egy zajcsökkentő módot tesz lehetővé és egy notch szűrő bekapcsolásával teszi egyenletesebbé a vett képet.

A *Log* része nem igényel különösebb kezelést. A beírt adatok mellett

a *QSO* gomb aktivvá válik és arra klikkelve az egerrel, menthetjük el a kész összeköttetést a log-ba. A *List* gombbal megnézhetjük a logot. A *Find*-al kereshetünk, a *Clear* az adatok törlését biztosítja, míg a *Data* gombbal a logból kiemelt adatokon változtathatunk. A jobb sarokban lévő spektrum képen ellenőrizhetjük a vett jelet, valamint az adott képet.

Lehetőség van még segédprogramok közvetlen indítására, a hangkártya ki és bemenő szintjének beállítására, digitális oscilloszkóppal a jelek vizsgálatára, a képek mentésére és sok más hasznos dologra, ami megkönnyíti a program használatát.

Az eddig leírtak nagy vonalakban ismertetik a program adta nagyszerű megoldásokat. A *Setup*-ot természetesen mindenki a saját gépének megfelelően kell hogy beállítsa.



Egy Template-ben szerkesztett és elmentett képek. A kis képen a beállítástól függően jelenleg a History-ban lévő aktuális kép jelenik meg, tájékoztatva az ellenállomást a vételről.

Képek a hat világrészből



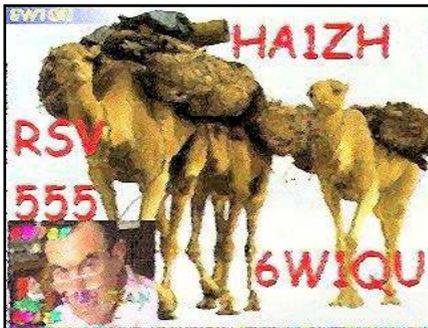
SP2AJP

EURÓPA



JF6NEW

ÁZSIA



6W1QU

AFRIKA



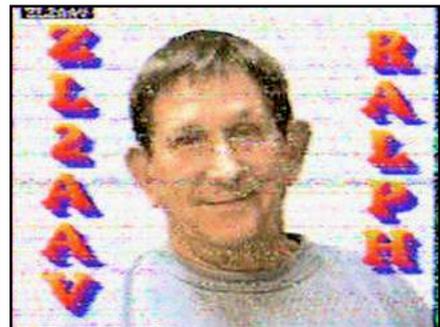
W5ZR

ÉSZAK-AMERIKA



PY4BL

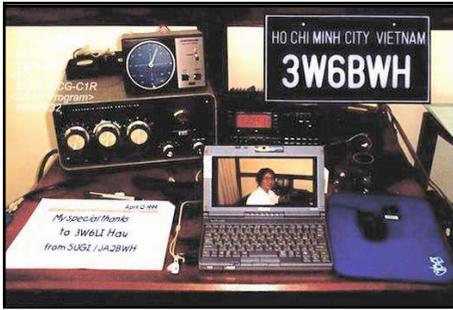
DÉL-AMERIKA



ZL2AAV

ÓCEÁNIA

SSTV QSL lapok



MALDIVES
8Q7KK

CQ ZONE 22 ITU ZONE 41 IOTA: AS-013

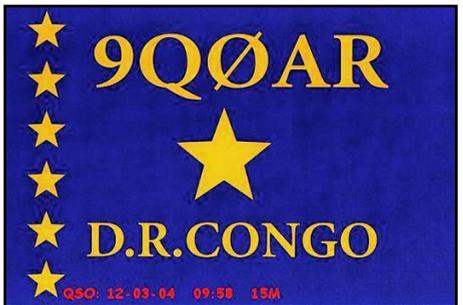
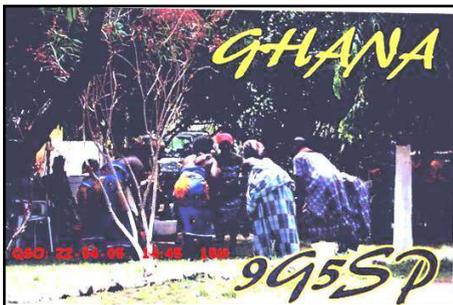
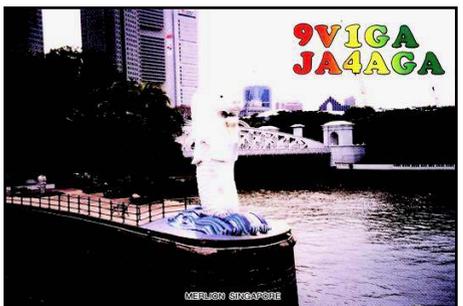
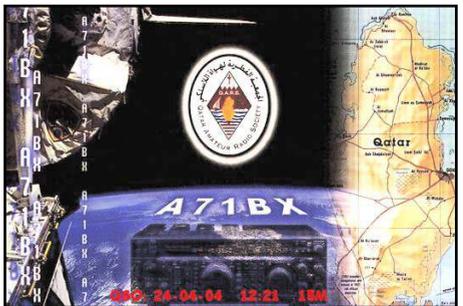
TO RADIO	DATE	UTC	BAND	RST	MODE
HA1ZH	12	-03-00	3013	20	135 SSTV

Tnx QSO 73:
[Signature]
Pics

OP: HA2SX
Peter KALOCSA
MARKO
Bakonyi u. 20.
H-8441 HUNGARY

Printed by NACVE

22-03-00 20:39 20M





CE2 - RKF ZONA - 12 CHILE

Eugenio Silva Cataldo
R. Sotomayor N° 468
Casilla 140 - Fono: 224166
La Calera - Chile

Estación	Operador	RST	Frecuencia	Modo	Fecha	ORA
HA1ZH	ZoLe	5/9/5	14.230	SSV	26/06/2005	22:43

Cordiales 73 s y DXs!

CQ 13 URUGUAY ITU 14

CX4NF

CONFIRMING QSO
HA1ZH DAY: 21 MONTH: 08 YEAR: 09
UTC: 18:42 MHZ: 21.28 RST: 595 2 WAY QSL: SSTV PSE-TNX

CARLOS VICENTE
DURAZNO - URUGUAY

QSL VIA EA5KB

Amateur SSTV Station

Loc: IN83NF
CQ 14

EA2AFL

ZONE: CQ 33 ITU 37 QTH LOC.: IM75IV

CEUTA EA9AK

CONFIRMING QSO

STATION	DAY	MONTH	YEAR	UTC	MHZ	RST	2 WAY
HA1ZH	24	03	98	12:56	14	59	SSTV

JOSE ANTONIO ACOSTA GUTIERREZ
P.O. Box 457
11701 CEUTA - Spain

73. Dx - PSE -- QSL -- TNX

Ile de la REUNION

FR5AB 73'

VANDEL Roland
8, Ch.Brassens - La Bretagne
97-490 - Ste. Cloilde

ENGLAND ZONE 14

Brian A. Smith
27 Dartmouth Road
RUISLIP
MIDDLEHAM ROAD
HILLINGDON
GREATER LONDON

G3WCY

EX - VS9AB - VS9OM

CONFIRMING QSO WITH:-

RADIO	DATE	TIME GMT
HA1ZH	20 03 90	1920
FREQ MHZ	MODE2X	RST
14.230	SSTV	599.5

PSE/TNX QSL DIRECT/RSGB

To radio: HA1ZH KING GEORGE ISLAND South Shetlands

IO7A AN-419 ZONE: ITU-73 WAZ-13
62 09'45" S 58 27'45" W

HFØPOL

Confirming 2-way QSO

DATE	LOC	2 WAY	MODE	RST
17/07 2005	1655	SSIV	21	595
17/07	1730	SSB	21	595

OPERATED BY MAREK SP3GVX
P.O. Box 78
68-100 Słubice

TNX QSL 73 from

SSTV diplomák

DXAA

Az oklevelet már 50 igazolt DXCC körzetért megkaphatjuk, ha a kérelmet a QSL lapokkal együtt küldjük el. A diploma díjtalan, csak a lapok visszastáázását kell állnunk.

Manager: W5ZR



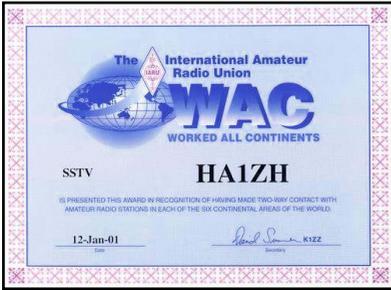
A francia amatőrök **DXCC** oklevelét három osztályban adják ki. 50, 75, és 100 DXCC körzetért. QSL lap nem kell, csak igazolt listát kell beküldeni 4 IRC kíséretében

Manager: F5KMB

A **Russian SSTV Award** megszerzéséért a Moszkvai SSTV Grup tagjaival kell forgalmazni csak listát kell beküldeni, 10 IRC-vel.

Manager: UA3AJT





Az **SSTV WAC** oklevelet a hat világrészből kapott QSL lapokkal igazolt kérelemmel és 10 IRC-vel kérhetjük.



DSSD a német amatőrök GARTG csoportja adja ki. 25 DL SSTV állomással kell kétoldalú kapcsolatot igazolni. Csak listát kell küldeni 8 IRC-vel. Manager: DL8VX

CQ DX FIELD AWARD 25 különböző nagy QRA kockából kell összeköttetést igazolni QSL lapokkal SSTV üzemmódban.



A bemutatott oklevelek mellett komoly teljesítménynek számítanak az SSTV módban megszerezhető WAS és WAZ oklevelek is. Megszerzésük hasonló feltételekhez kötött mint SSB vagy CW üzemmódban. Szükséges a QSL lapokkal való igazolás. Ezek könnyebben megszerezhetők egy-egy versenyen, hiszen ilyenkor több amatőrt láthatunk, hallhatunk

A versenyeken általában a lehető legrövidebb adási periódusokat válasszuk. Az RSV és QSO szám - pl: 595001 - adása mellett az operátor neve lehet még fontos, valamint ezek rövid nyugtázása, és máris kezdhetjük a következő hívást.

Versenyen kívül természetesen nincs korlátozás, az összeköttetés idejét tekintve. A jelenleg használatos programokkal a lehető legjobb kép és szöveg elrendezést valósíthatjuk meg. A szokásos összeköttetés alapját szolgáló név, riport és qth mellett, adásunk képekkel történő "színezése" egyéneként változik és ezt mindenkinek a saját elképzelésére bízom.

Ismertetőm végére jutottam, bár befejezni ezt a technikai témát sem lehet, mint annyi más esetben ezt már tapasztalhattuk.

Nap mint nap újabb változásokról hallhatunk az SSTV-vel kapcsolatban is. Az új megoldásokat most is mint régen, kezdetben kevesen követik, de a jó dolgok előbb utóbb elterjednek azok között akik megszerették ezt az üzemmódot.

Végül kívánok kellemes időtöltést, eredményes kísérleteket, sikert a versenyeken való részvételhez és sok szép összeköttetést az SSTV üzemmódban.

Vy 73 es best DX

HA1ZH Zoli

Felhasznált irodalom:

Amaterske Radio 1973-1977

CQ-TV

IVCA Newsletter 1987-1994

QRV Technik

Rádiótechnika 1973-1986

Radio Communication 1983. február és március

Volker Wraase: Monitor für Schmalbandfernsehen