

A HRC SSTV Jegyzetfüzet



Ez a notebook praktikus gyors útmutatóként szolgál az amatőr lassú pásztázó ~~tévé~~ és nagyszerű világához (SSTV). Remélhetőleg érdekes helynek fogja találni ezt a helyet, ahol megtudhatja, mit kell tudnia az adásba kerüléshez, szórakozni és többet megtudni az amatőr rádiózás egy másik aspektusáról.

Ezt a jegyzetfüzetet nem kell az elejétől a végéig elolvasnia, sőt azt javasoljuk, hogy ugorjon át. A hiperhivatkozások és könyvjelzők segítséggel felgyorsíthatja az SSTV ávezetést.

Az SSTV egy egyszerű módja a képek továbbításának, de ez nem fedi le eléggé – talán gyorsabban megállapítható, hogy mi nem az! Az egyetlen hasonlóság az SSTV és a mindennapi kereskedelmi ~~tévé~~ között, hogy mindkettőt képek továbbítására használják. Azonban a kereskedelmi sugárzású TV-t és az amatőr megfelelőjét, az ATV-t (Amateur TV) használják mozgóképek továbbítására, míg az SSTV az állóképek keskeny és gyakran zajos vezeték nélküli kommunikációs csatornákon történő továbbításának eszköze. Az SSTV-vel QSO-ja lehet, ahol képeket is megoszthat a kunyhóról, QTH-ról, helyi érdeklődésre számot tartó területéről, és akár azonnal cserélhet QSL-kártyákat.

Reméljük, hogy ezt a notebookot gazdag információforrásnak fogja találni az SSTV témájában, de mindenképp jobban szeretnénk, ha kipróbálná. Ennek érdekében a dokumentumot úgy állítottuk be, hogy először önt indítsa el, és később adjon meg további részleteket.

Összeállította és szerkesztette

David, KI6AWR

Carl, W6KGO,

Shawn, KG6ZHC

segítségül Típek és

inspiráció John, KE6PID-től.

TARTALOMJEGYZÉK	
FELKÉSZÜLÉS AZ SSTV-re	3
HARDVER	3
vevő.....	3
Interfész.....	3
PC.....	3
SZOFTVER.....	3
MMSSTV BEÁLLÍTÁSA.....	4
ALAPVETŐ BEÁLLÍTÁSOK (VÉTEL)	4
BEÁLLÍTÁS (VÉTEL).....	5
(ADÁS).....	6
LÉGBESZÁLLÍTÁS	7
MŰKÖDÉSI FREKVENCIÁK.....	7
-vel	7
-vel	8
Képrögzi és.....	8
betöltése	8
mód	9
küldése.....	9
Képfelvételek.....	10
en	10
en.....	10
Jeljelentések	11
FINOMPONTOK	11
Képarány	11
Nyújtás.....	11
Vágás	11
képek.....	12
beállítási tás.....	12
hozzáadása.....	12
CSAVAROK ÉS ANYÁK	13
AZ SSTV GYÖKEREI	13
ALAPJAI.....	14
szkenelés.....	14
bitsebesség	15
ALAPOK	16
KÖZELBEN	17
módok.....	17
jelek.....	18
üzem módok	19
FELBONTÁSOM?	20
alvív	20
spektruma	21
kompromisszum?.....	23
SLANT?.....	24
ferdeség?	24
lehet?	24
dőlés?	24
ADVEVŐKHOZ	26
FT-817	26
FT-60R.....	27
FORRÁSOK.....	28
Online	28
Nyomtatásban.....	28

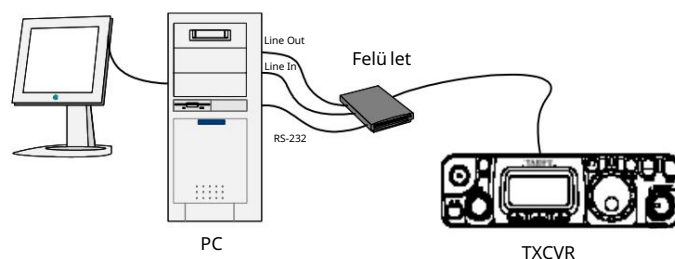
Felkészülés az SSTV-re

Az SSTV ma két nagy kategóriába sorolható; analóg és digitális SSTV. Ezek a kifejezések kissé zavaróak lehetnek, mivel az „analóg” módok ma jelentős mennyiségű digitális jelfeldolgozással rendelkeznek, és természetesen mindkét mód továbbra is lényegében analóg rádiókapcsolatot (az adó-vevőt) használ. A különbségeket később fogjuk feltárni, így addig ez a rész bemutatja az analóg módokat.

Feltételezve, hogy van adó-vevője, műkódos antennája és számítógépe, akkor a legtöbb, amire szükség lesz. A következő rész kitölt néhány üres helyet – kérjük, olvassa el.

Hardver

Hardver szempontból egy SSTV állomás egy PC-ből, egy interfészből, egy adó-vevőből és természetesen egy antennából áll.



1. ábra Egy SSTV állomás lényege

Rádió adó-vevő

Mivel az SSTV jeleket hangcsatornában való használatra tervezték, szinte minden telefonműködésre tervezett adó-vevő használható. Csak arra van szükség, hogy az adó-vevőt (rig) a számítógép hangkártyájához csatlakoztassa, és lehetőleg biztosítson a számítógép számára az adó-vevő adási módba kapcsolására. Nagyszerű eredményeket értek el rutinszerűen a bázisállomási adó-vevőkkel, mobil berendezésekkel és HT-kkel is. Az SSTV-val az adó-vevők széles választéka probléma nélkül használható. Ha akadályokat keresel, keress máshol!

Felület

Az interfész lehetővé teszi a számítógép és az adó-vevő csatlakoztatását. A hangkártya csatlakoztatása egy szerelékhez nem bonyolult, és nem igényel sok speciális elektronikus ismeretet. Ha saját kezelőfelületet szeretne létrehozni, tekintse meg az [Otthoni főzési felületek című](#) részt a notebook későbbi részében. Számos olyan kereskedelmi ajánlat létezik, amelyek jól működnek. Vegye figyelembe, hogy ez az interfész a népszerű PSK31 „digitális” módban is működik.

PC

A legújabb PC-k nagyon jól működnek az analóg SSTV-hez. A Hayward Radio Clubban népszerű szoftver (MMSSTV, amelyről a következő részben lesz szó) kifejezetten a Windows operációs rendszerhez készült. Sajnos más speciális alkalmazásokhoz hasonlóan más operációs rendszerekhez is nehezebb szoftvereket találni. Az operációs rendszer megválasztása mellett a számítógépnek jó hangkártyával is rendelkeznie kell. Ez problémát jelenthet a laptopoknál, amelyekben egészen a közelmúltig általában olyan hangkártyák voltak, amelyek nem elég jók az SSTV jelfeldolgozás követelményeihez. Nincs azonban minden veszve, mivel a számítógéphez USB-kapcsolaton keresztül csatlakoztatható külső hangkártyák meglehetősen olcsók és jól működnek.

Szoftver

Számos különböző szoftvercsomag áll rendelkezésre az analóg SSTV-hez. A Hayward neten a leggyakrabban használt MMSSTV, amely ingyenesen letölthető a következő linkre kattintva: <http://mmhamsoft.amateur-radio.ca/>

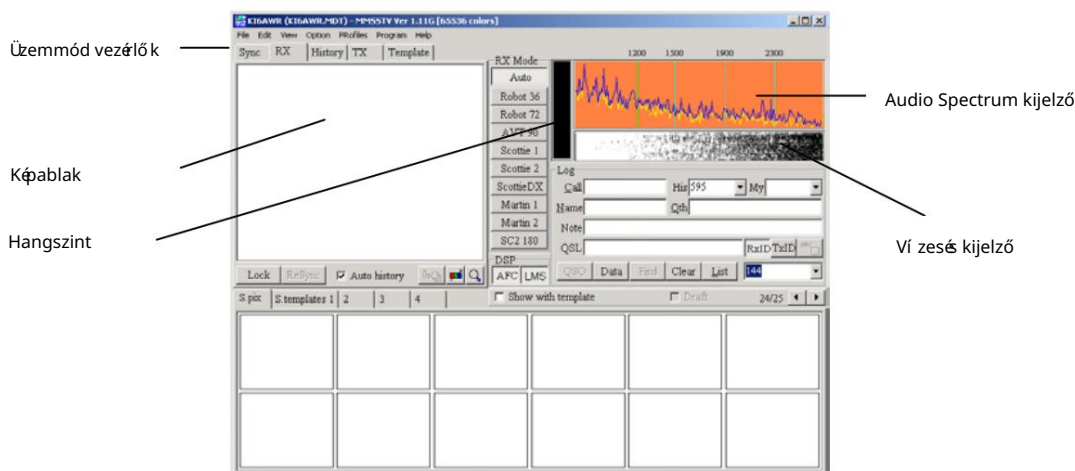
A programot Makoto Mori, JE3HHT írta, és egy könnyen használható, jól megírt megbízható program, amely Win95/98/ME/NT/2000 és Windows XP operációs rendszert használó PC-ken fut. Köszönöm szépen Makoto – ez az igazi varázslat!

MMSSTV beállítása

Bár számos más szoftvercsomag is létezik, az egyszerűség kedvéért csak az MMSSTV-re és annak használatára fogunk összpontosítani.

Az MMSSTV nagyszerű példa a DSP-t használó szoftverekre a számítógépen. A számítógép hangkártyája a fogadott képek analógról digitálissá, képek küldésekor pedig digitálissal analógra konvertálására szolgál. A DSP-t az AFSK moduláció hangjainak kódolására és dekódolására használják, a PC pedig a képek tárolására és megjelenítésére szolgál.

Töltsd le a szoftvert, telepítsd és nyissa meg az alkalmazást, és látnia kell a fő vezérlőpultot az alábbiak szerint.



2. ábra: MMSSTV fogadási képernyő (üres)

A szoftver alapbeállítása elég jó ahhoz, hogy minden beállítás nélkül is elindulhasson (ez később elvégezhető).

Az azonnali kielégülés érdekében csatlakoztassa az adó-vevő és a számítógép közötti interfészt, hangoljon egy SSTV adásra, kattintson az RX gombra (módvezérlő a 2. ábrán), és nézze meg, hogy a kép megjelenik a képtáblákban.

Alapbeállítás (fogadás)

Az MMSSTV nagyon egyszerű, különösen, ha VHF-en és FM-mel használják, de ennek ellenére van néhány beállítási paraméter, amelyeket be kell állítani a teljesítmény optimalizálása érdekében. Ezek a beállítások az MMSSTV Option/SetupMMSSTV oldalon érhetők el az alábbiak szerint:

1. Audio bemeneti szint

- Kattintson a Beállítások fülére.

Válassza ki a Hangkártya bemeneti szintjét

- Kép fogadása közben állítsa be a vonalbemenet vagy a mikrofonszint vezérlőit úgy, hogy az Audio A szintszáv (2. ábra) körülbelül 50% legyen. Ha nem talál képet, keressen hangátvitelt, és állítsa a szintet körülbelül 30%-ra.

2. Auto Slant (óraeltolás kompenzáció)

- Kattintson az Opciók fülére.

Válassza az „MMSSTV beállítás”

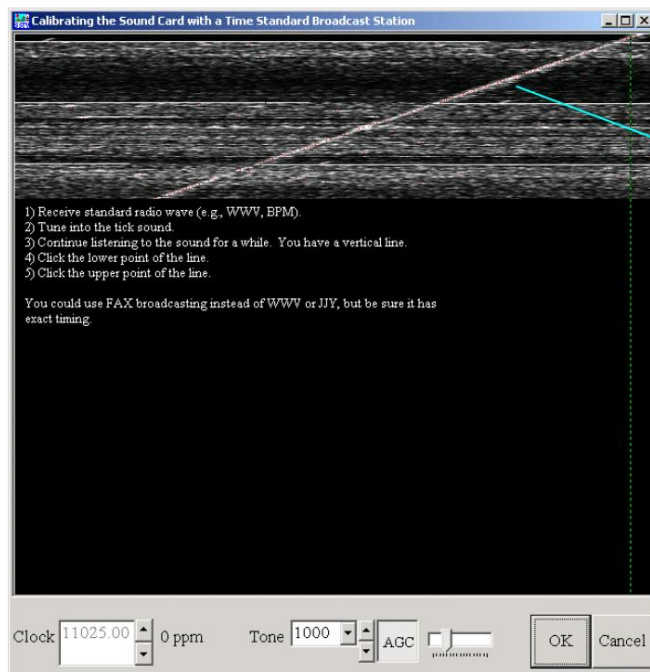
lehetőséget. • Kattintson az RX fülre

- Jelölje be az „AutoSlant” jelölőnégyzetet (erről később a – [Mi az a ferde?](#)) részben.

Speciális beállítások (fogadás)

A hangkártya órajele kritikus a DSP megfelelő működéshoz. A hangkártya órajele nem állítható közvetlenül, de a DSP képes kompenzálni a frekvencián kívüli órajelet. Az alábbi eljárás az MMSSTV program részét képezi, és egyszerű és pontos módot kínál a szükséges kompenzáció összegének megállapítására:

- Csatlakoztassa a HF vevő audiokimenetét a hangkártya audio bemenetéhez. • Hangolja a vevőt WWV-re 2,5, 5, 10, 15 vagy 20 MHz-en. • Kattintson az MMSSTV Options fülre. • Válassza az „MMSSTV beállítást” lehetőséget.
- Kattintson az Egy fülre



Ez a vonal messze van a függőlegestől!

3. ábra Hangkártya kompenzációs ablak (óraeltolás)

- Kattintson az „Adj” gombra az óra szakaszban az Egy fül oldal alján (egy másik ablak megnyílik).
- Hagyja, hogy a kijelző megjelenjen néhány percig. Ehhez hasonló kijelzőt kellene látni alább.
 - Használja az egeret, hogy a kurzort a sor alá helyezze, majd kattintson a bal egérgombbal.
 - Használja az egeret a kurzor elhelyezéséhez a sor tetejére, majd kattintson a bal gombbal.
 - Kattintson az OK gombra
 - Ha a korrekció mértéke kicsi, akkor folytathatja a program használatát. Ha azonban nagy (mint fent), akkor zárja be az MMSSTV-t, és indítsa újra. Ha sok beállítást volt szükség, akkor ajánlatos az eljárást újra elvégezni a finomhangoláshoz.
- A ferdeségről további információért lásd: [Mi az a ferde?](#)

Alapbeállítási tábla (Adás)

A rendszer átviteli oldalának működtetéséhez néhány egyszerű lépésre van szükség.

1. PTT vezérlés

- Kattintson az Opciók fülre.

Válassza az „MMSSTV beállítási tábla” lehetőséget.

- Kattintson a TX fülre

- A PTT port legördülő listából válassza ki azt a soros portot, amelyet az aktiváláshoz használni fog (adó-vevő PTT általában, de nem mindig COM1)

VAGY

Ha az adó-vevő rendelkezik VOX képességgel, akkor az MMSSTV VOX opció használatával beírható. Kattintson a VOX hangszínt „Standard” választógombra a funkció engedélyezéséhez

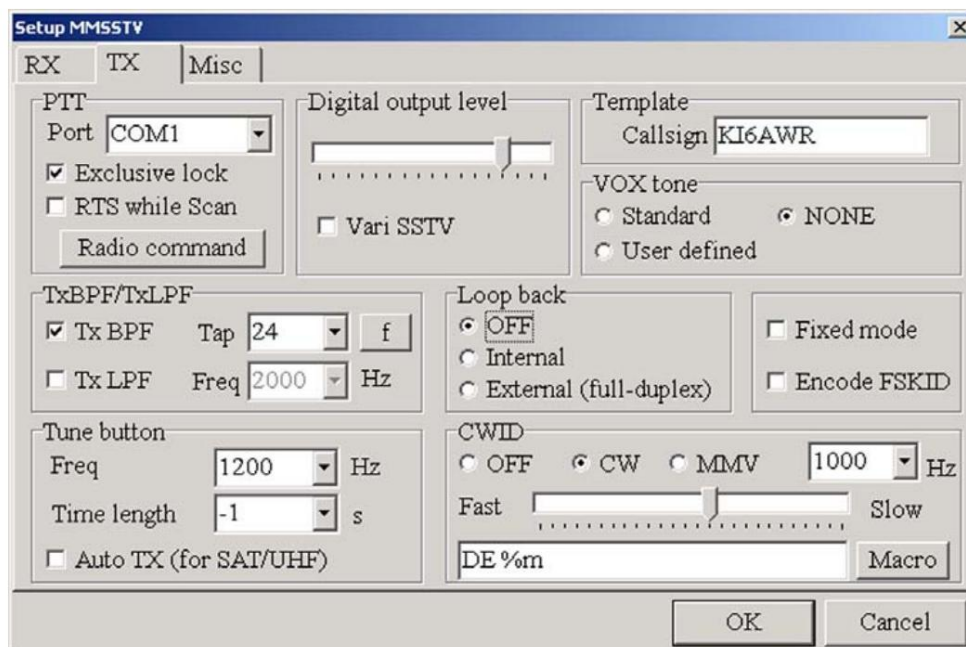
- Jelölje be az „Exkluzív zár” jelölőnégyzetet

- A „Tune button” legördülő menüből válassza ki az 1200-at (ez hasznos, de nem feltétlenül szükséges)

- A „Sablon:” szövegbeviteli mezőbe írja be a hívójelét (hasznos, ha CW ID-t szeretne)

- A CW ID mezőben jelölje be a „CW” választógombot

- Állítsa a sebességszabályzót a Gyors/Lassú csúszka felezőpontja fölé (a gyors valóban gyors)



4. ábra: MMSSTV TX beállítási oldal

Az adásba kerülés

Működési frekvenciák

Hol lehet hallgatni? Itt található egy lista a frekvenciákról sávonként, hogy ellenőrizze az SSTV tevékenységet.

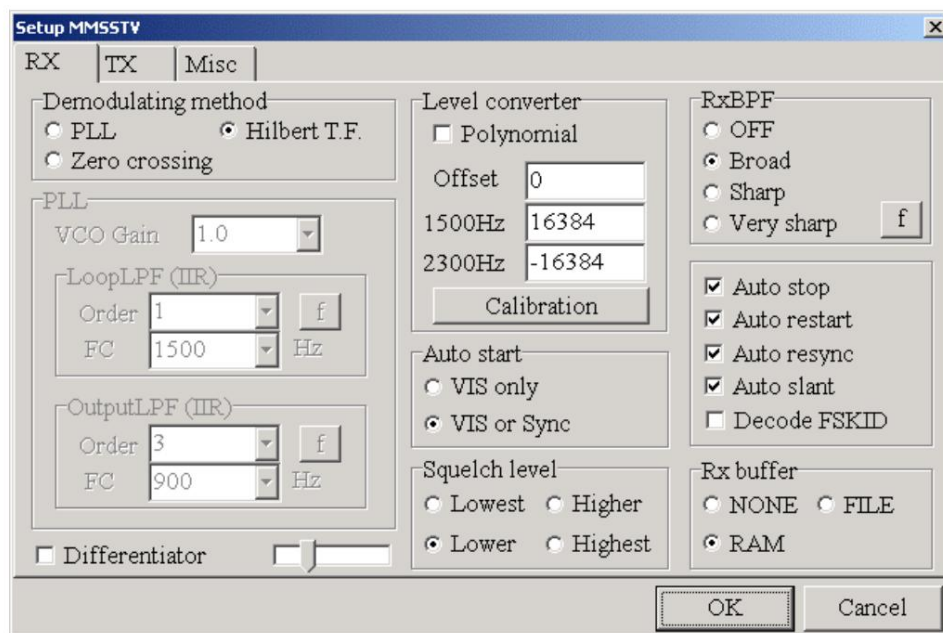
F sáv (MHz)	
160	1.890
80	3.845
40	7.171
20	14.230, 14.233
15	21.340
10	28.680, 28.690, 28.700
6	50.680
2	145.500, 145.600 (szimplex)

SSTV vétele MMSSTV-vel

Az MMSSTV automatikusan megkezdheti a vételt, amint érvényes SSTV jelet észlel, amikor az Auto gomb be van állítva az RX oldalon (2. ábra). Ezt az MMSSTV beállítása lap Auto start szakaszának beállítása alapján határozza meg (5. ábra közepén).

Győződjön meg arról is, hogy az SSTV főoldalán az „Auto” gomb van kiválasztva, és a program automatikusan a megfelelő módba kapcsol az adás elején.

Ha nem látja a fogadott képet, győződjön meg arról, hogy az RX oldalt nézi, kattintson az RX gombra a főképernyőn.



5. ábra: MMSSTV RX beállítási képernyő

SSTV átvitele MMSSTV-vel

A képek további társítása csak egy kicsit nehezebb, mint a fogadás. A további nehézségek a képek betöltésével és a megfelelő mód kiválasztásával járnak.

A képrögzítő

számítógépek ma már nagyon alkalmas eszközök digitális képek rögzítésére, tárolására és feldolgozására a feladat egyszerűsíti.

A Scottie és Martin módok a következő képfarmátumokat használják:

Soronkénti képpontok száma	320
Sorok száma képenként	256
Képarány	5:4
Natí v fájl méret (tömörítetlen)	246 kb-ot
Formátumok	JPEG, BMP

A kép számítására történő importálásához használhatja a szokásos módszerek bármelyikét, beleértve:

Skenner – filmből származó fényképek vagy nyomtatott anyagok letöltése (általában USB-porton keresztül)

Digitális fényképezőgép – töltse le saját digitális képeit. (USB porton vagy digitális memóriakártya-olvasón keresztül)

Webes letöltések (válasszon JPEG-et, ha nem tervez sok utómunkát)

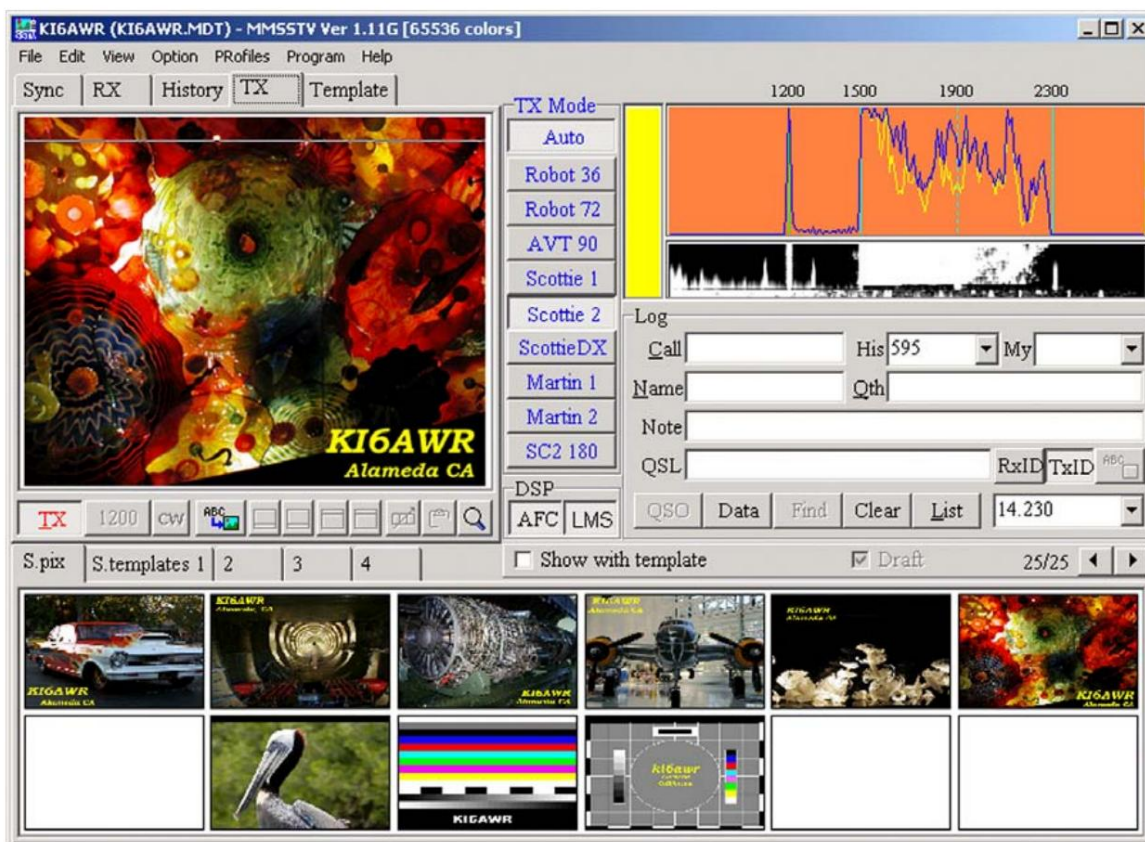
A digitális kép leggyakoribb típusa a JPEG fájl, és az MMSSTV program közvetlenül elfogadja ezt a fájl típust. Ha az eredeti kép formátuma nem JPEG vagy BMP (például TIFF vagy GIF), akkor azokat JPEG vagy BMP formátumba kell konvertálnia, mielőtt MMSSTV-vel használhatná.

Számos fényképezési szoftvercsomag kapható kereskedelmi forgalomban és ingyenes szoftverként is, amelyek méretezhetik és módosíthatják a képeket, és JPEG formátumban tárolhatják azokat. A JPEG általában ajánlott, mivel nem szabadalmaztatott, és szinte minden PC-platform és képorientált alkalmazás támogatja.

Képek betöltése A

Martin vagy Scottie képek 320x256-os felbontásban kerülnek további társításra, bár a 320x240-as felbontást is támogatja a kép kis felbontású kitöltése. Az átvitelre szánt képeket a rendszer miniatűr rökként tárolja a képtábla alatti palettán. Ha képeket szeretne elhelyezni erre a palettára, húzza őket közvetlenül, vagy kattintson a jobb gombbal a paletta ablakára, és válassza a „Fájl betöltése” opciót. Vegye figyelembe, hogy a raklap körülbelül 300 képet tud tárolni több oldalon (az oldal mérete a képernyő felbontásától függ). Lapozzon az oldalak között a jobb oldalon lévő raklap feletti görgető gombokkal.

Ha a kép nem megfelelő méretű, egy egyszerű szerkesztő automatikusan elindul. Ez a szerkesztő méretezési és vágási lehetőséget biztosít, de a legalkalmasabb a kép kisebb módosításaira. A méret és a képarány drasztikus megváltoztatásához javasoljuk, hogy használja a számos képszerkesztő szoftver egyikét.



6. ábra MMSSTV TX képernyő

Miután feltöltötte a képeket a palettára, kattintson rá és húzza a kívánt képet a palettáról a TX ablakba, vagy kattintson duplán a kívánt képre, és az automatikusan átmásolódik az átviteli ablakba. (Ha az RX ablak nyitva van, automatikusan bezárul, és megnyílik a TX ablak).

Az üzemmód

kiválasztása A TX módválasztó gombok a képablak jobb oldalán találhatók. A gombok oszlopa az MMSSTV által támogatott 43 mód közül a legnépszerűbbek részhalmozát (9) tartalmazza. A lista testreszabható, de a 6. ábrán látható alapértelmezett lista általában teljesen megfelelő.

A TX mód kiválasztásához kattintson a bal egérgombbal a kívánt módra.

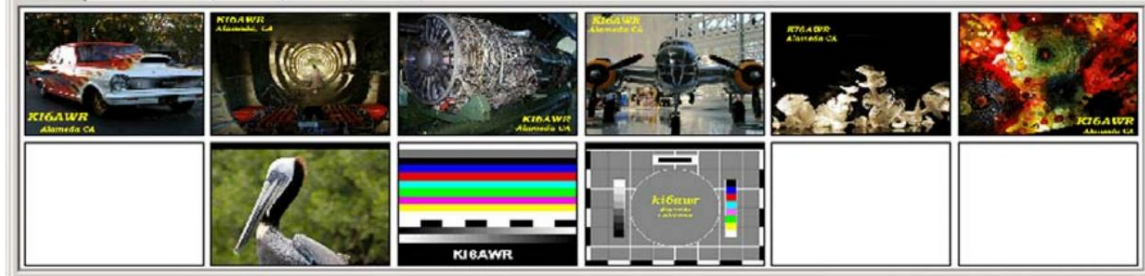
Képek küldése

Kattintson a „TX” gombra, és a beolvasás megkezdődik. Az átviteli ablakban egy vékony vízszintes vonalat kell látnia, amely fokozatosan lefelé halad a kép alja felé. Ez azt a sort jelöli, amelyet éppen vizsgál. Az átvitel automatikusan leáll a kép végén, és az MMSSTV visszatér várt módba. Az átvitel leállításához a vég előtt kattintson ismét a „TX” gombra.

SSTV HF-en

A VHF egyszerű módja az indulásnak, de csak helyi kommunikációra alkalmas (kivéve, ha az Echolink és az IRLP szerepel a beszerzésben). Távolsági QSO-k kézi és SSTV-vel

A VHF egyszerű módja az indulásnak, de csak helyi kommunikációra alkalmas (kivéve, ha az Echolink és az IRLP szerepel a beszerzésben). Távolsági QSO-k kézi és SSTV-vel



7. ábra: MMSSTV előzmények képernyő

A fogadási ablak alján található vízszintes görgető gombokkal válassza ki a tárolt képeket, vagy kattintson a „Mindig az előzmények bevetőképeinek megjelenítése” gombra az MMSSTV Nézet menü lapján.

SSTV VHF-en

A fading hiánya és a jó jel-zaj VHF-en ideális hely az SSTV használatának megkezdéséhez.

A mű kódés FM vagy SSB segítségével is végrehajtható. A helyi hálózatok fórumot biztosítanak az SSTV-rajongók csoportjai számára, hogy részt vegyenek a képorientált kerekasztalokon. Jelenleg a Hayward Radio Club analóg SSTV netet üzemeltet FM-en keddenként a 19:00 óra után a K6EAG átjátszókon. Ez a háló egyedül álló az öböl térségében, hiszen a 2 méteres és 70 centiméteres sávok mellett a 6 méteres sávban SSTV-n is mű kódik.

Nagyobb hatótávolságú kapcsolatok esetén ájtájszók használata nélkül, mint a telefon mű ködése esetén, az SSTV sikerebb lesz SSB használatakor.

SSTV HF-en

A VHF egyszerű módja az indulásnak, de csak helyi kommunikációra alkalmas (kivéve, ha az Echolink és az IRLP szerepel a beszerzésben). Távolsági QSO-k kézi és SSTV-vel

általában az SSB használatát jelenti a HF sávokon. Új kihívások jelentek meg az SSTV-kapcsolatok HF-en történő létrehozása során, mivel az alacsonyabb jel-zaj arány hatásai, a QSB pedig rontja a vett képek minőségét. Az SSTV-vel együtt járó hosszú átviteli idő azt jelenti, hogy gyakran hatékonyabb, ha először hangon lép kapcsolatba, mielőtt megpróbálna képet küldeni.

Az SSB-vel való működések egy kicsit kritikusabbak, mert az FM-mel ellentétben a vevő hangolása befolyásolja a vett hangok frekvenciáját. Finomhangolja a vevőegységet a vízszintes-kijelző megtekintése közben, és addig állítsa be a hangolást, amíg a szinkronizálást jelző vonal egy vonalba nem kerül az MMSSTV-kijelző 1200-as jelzésével.

Jeljelentések

Az olyan képmódok, mint az ATV és az SSTV, az ismert régi RST rendszer módosított változatát használják, amely RSV néven ismert. Ez hasonló az ismert RST rendszerhez, de a „Tone” jelentés helyett „V” jelentés található. A V 0-tól (zaj és nincs kép) 1-ig (zajos kép) és 5-ig (nincs látható zaj) a köztes szintekkel. Ez egy nagyon szubjektív jelentés, de ha 2 m FM-en működik, teljesen normális az 595-ös jel jelentés, amely 5 olvashatóságot, 9 jelerősséget és videó minőséget jelez.

5.

A finomabb pontok

Képarány

A kép méretaránya a szélesség és a magasság aránya. Például a 35 mm-es fényképezőgépekkel készített képek képaránya 3:2, a digitális fényképezőgépek pedig jellemzően 4:3-as képarányú képeket készítenek.



8. ábra Különböző képarányú források

A Scottie vagy Martin módok 5:4-es képarányúak, amelyet sem a film, sem a digitális fényképezőgépek általában nem biztosítanak, ezért használat előtt ki kell vágni vagy ki kell nyújtani a képet. Ezt az egyszerű műveletet az MMSSTV-ben a Picture Clipper néven ismert alkalmazás támogatja. (A Picture Clipper automatikusan megnyílik, ha nem megfelelő méretű képet próbál bedobni a TX palettára). A fenti ábra azt a területet mutatja, amelyet le kell vágni, hogy beférjen az 5:4-es képarányba.

A képvágó egy 5:4 arányú „kivágási keretet” biztosít, amely a kép körül mozgatható, így kiválaszthatja a megtartani kívánt területet.

Nyújtás Ha a

további tani kívánt kép nem 5:4 oldalirányú, akkor szerkeszteni kell. Ha a képarány közel van ehhez, akkor érdemes lehet nyújtani a képet, hogy illeszkedjen. A nyújtás azzal az előnnyel jár, hogy megőrzi az eredeti képet, de nagyméretű nyújtással a kép már nem tűnik normálisnak, így a tárgyak túl kövérek vagy vékonyak lesznek. Ha ez a helyzet, akkor javasolt a kép kivágása (kivágása). Ahogy a fenti 8. ábrán látható, a 4:3-tól 5:4-ig terjedő nyúlás mértéke szerény, de a 3:2 probléma lehet.

Levágás Ha

a további tani kívánt kép jelentősen eltér az 5:4-es képaránytól, előfordulhat, hogy le kell vágnia a képet, hogy illeszkedjen. A vágás (vagy vágás) azzal az előnnyel jár, hogy nem torzíttja el a kép oldalirányát, de elveszik az eredeti kép egy részét. A körbevágás csökkenti a képen lévő pixelek számát anélkül, hogy módosítaná a megtartott képpontokat. Ez eltér attól, ami akkor történik, amikor átméretez (kinyújt vagy kicsinyít) egy képet. Amikor átméretez egy képet, a rendszer új képpontokat generál az eredeti pixelekből szűrő algoritmusok segítségével, és ennek eredményeként a képminőség észrevehető romlása következhet be.

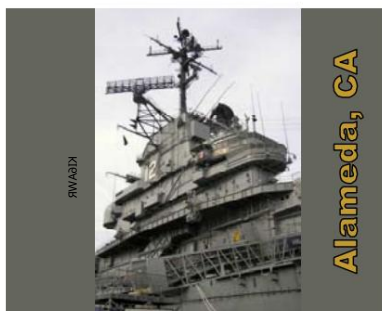
Elforgatott képek

Az igazi kihívást az elforgatott képek használata jelenti. Ekkor a 3:2-es képarányból 2:3-as képarány lesz. A Scottie és Martin képaránya 5:4-re van rögzítve, és nincs alternatív függőleges formátum. Ebben az esetben jellemzően egyszerűen kivágja vagy nyújtja a képet gyenge eredményeket ad, amint az a következő ábrán látható.



9. ábra Elforgatott 35 mm-es kép

Az elforgatott kép problémájának egyik megoldása a kép méretének csökkentése, hogy a kép egy 5:4 arányú területen belül legyen, majd színes háttérre fedjük. Az MMSSTV biztosítja ezt a lehetőséget, de nehéz pontosan manipulálni. Ha különösen fontos a kép mindkét oldalán lévő panelek illesztése (mint az alábbi ábrán), akkor jobb, ha egy erre a célra szolgáló képszerkesztő alkalmazást használ.



10. ábra Átméretezett kép oldalszegélyel

Képmínőség beállítás

Az MMSSTV egyszerű szerkesztést biztosít a képmínőség beállításához. Ez magában foglalja a kontraszt, fényerejének, árnyalatának és a kép telítettségének beállítását. Az élességűről igen hatékonyan javítja a „puha” megjelenésű képet, vagy ha szükséges, lágyítja a képet. Vegye figyelembe azonban, hogy ha a „nagyobb” sebesséű módok egyikét használja, mint például a Scottie2 vagy a Martin2, a vízszintes felbontás elvesztése nem kompenzálható az élességvezérlő használatával. Az élesség szabályozás mind a függőleges, mind a vízszintes élességet befolyásolja, de mivel a frekvenciamenet elvesztése csak a függőleges vonalak ékeit érinti, a túlzott élesség használata súlyosan túldesztéri a vízszintes ékeket.

Hí vójel hozzáadása

Amikor MMSSTV-t használ, választhat, hogy a hí vójelét közvetlenül egy képbe ágyazza, vagy egy sablonból adja hozzá a képhez. A legjobb pozíció a hí vójel megtalálásához

a kép kompozíciójától függ. A hí vójel olvashatóságának biztosítása érdekében használjon viszonylag nagy betű méretet, és olyan színt válasszon, amely jó kontrasztban van a mögötte lévő képpel. Ha a hí vójelhez fekete szegélyt vagy vetett árnyékot ad, gyakran javítja a megjelenést és javítja az olvashatóságot.

Hacsak nem kamerás telefonról készült képeket használ, szinte biztos, hogy le kell kicsinyítenie a képet átvitel előtt. A legjobb eredményt akkor érheti el, ha az eredeti kép lekicsinyítése után adja hozzá a hí vójelét, mivel ez jobb képmínőséget biztosít. Az alacsony miatt SSTV képek felbontása, cészerű ísimí tást használni a hí vójelhez. A legtöbb digitális fényképezési szoftver lehetővé teszi a szöveg hozzáadását, és általában az ísimí tást végzi alapértelmezett. Ha szaggatottan néz ki a szöveg, győződjön meg arról, hogy nem kapcsolta ki az ísimí tás funkciót.

Csavarok és anyák

Az SSTV gyökerei

Az SSTV körülbelül 40 éve létezik, és mára számos fontos lépésen ment keresztül, hogy nagyon jól működjön, szinte minden speciális felszerelés nélkül. Ez a rész az SSTV fejlesztésének lényeges részleteit tartalmazza anélkül, hogy csapásról csapásra feltárná azt.

Az SSTV első lépése az 1950-es évek végén kezdődött. A kép további táshoz szükséges adatmennyiség akkoriban lehetetlenné tette a HF rádiósávokon való használatát. A kereskedelmi távok a VHF-be kerültek és UHF sávok, első sorban azért, mert minden TV-csatorna körülbelül 5 MHz-es spektrumot igényel (525 soros NTSC). A tömörítési arány, amely ahhoz szükséges, hogy egy TV-képet egy hangcsatornába tömörítsünk kerek számokban, körülbelül 2000:1 (5MHz/2,5kHz), ami akkor komoly kihívást jelentett. Abban az időben az adattömörítési jelfeldolgozási technikái nem voltak elérhetőek, így alapvetően az adatmennyiség csökkentése volt a felbontás korlátozásával, valamint az adatok csökkentett sebességgel történő küldése. Abban az időben kritikus probléma volt, hogy nem lehetett tárolni egy vett képet, és tárolás nélkül nehéz volt a kép megtekintése.

A képmegtekintési problémáját hosszú perzisztenciájú fényporral rendelkező CRT-k segítségével oldották meg, amelyek körülbelül 6-10 másodpercig képesek megjeleníteni a képet. Ez az idő határozta meg a maximális 8 másodperces képkockaidőt. A CRT-eket radarral való használatra tervezték, és mivel kör alakúak voltak, az optimális képarányt 1:1-re állították be, ami azt jelenti, hogy a soronkénti pixelek száma megegyezett a sorok számával. Az akkori technikákkal a rendelkezésre álló sávszélesség körülbelül 15 sor/másodperc (soronként 120 pixel) volt. Ezek a képek csak monokrómok voltak.

Az SSTV következő nagy lépése a CRT által meghatározott korlátok túllépése volt. Az eredeti és a fogadott képek tárolására szolgáló digitális memória hozzáadása lehetővé tette a képek normál távokészítélen való megtekintését. A tároláshoz digitális IC-eket használó hardverorientált interfészek tették a rögzítést és a megjelenítést sokkal praktikusabbá, és az SSTV rádióamatőr rajongói által végzett sok kísérletezés eredménye.

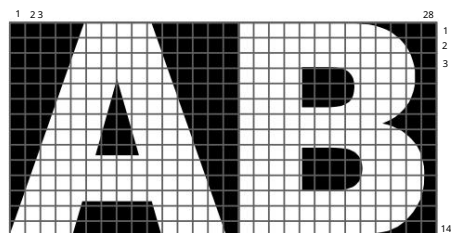
A normál távokészítélen való használat lehetővé tette a színes jelek további táshának lehetőségét is, és a színes összetevők (piros, zöld és kék) szekvenciális átvitelének gondolatát fogadták el. Ezt a szekvenciális terepi szkennelés segítségével, egy fekete-fehér kamerát piros, zöld és kék szűrőkkel ellátott színerőkkel szerelték fel szépen. A korai kereskedelmi ajánlat az SSTV konverterek Robot sorozata volt. Ezeknek az eszközöknek a népszerűség a még mindig Robot nevet viselő módok száma mutatja. A Robot 1200 egy korai mikroprocesszort használt, és ennek megfelelően programozható volt. Ez tette lehetővé a hackelés egyik legkorábbi formáját. Martin Emmerson (G3OQD) és Ed Murphy (GM3SBC) a Robot 1200-at használta platformként saját színes SSTV formátumok kifejlesztéséhez, a már ismert Martin és Scottie SSTV módokhoz, amelyeket a következő részben fogunk áttekinteni.

Az SSTV utolsó nagy lépése a PC megérkezése vezette be. Kezdetben a PC kényelmes megjelenítőeszközt biztosított, és az ISA bővítőhelyeibe csatlakoztatott dedikált SSTV-kártyák gazdagpeként. Újabbban a modern PC-kben elérhető hihetetlen teljesítmény lehetővé tette a szoftver alapú digitális jelfeldolgozás (DSP) használatát, amely alacsony költségű platformot biztosított a képek tárolására és feldolgozására, kódolására és dekódolására a legkülönbözőbb SSTV módokban, valamint az interneten való böngészésre, e-mailezésre, csekkönyv egyensúlyozásra és minden egyéb szempont, amelyet ma magától értetődőnek tart! A mai számítógépek az analóg és a digitális SSTV módokat egyaránt támogatják letölthető szoftverek használatával, kereskedelmi és ingyenes szoftverekkel.

A szkennelési rendszer alapjai

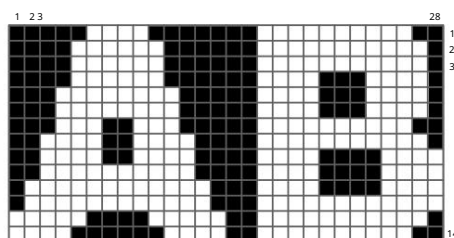
A TV-képek raszteres

szkenneléshez Philo Farnsworth 1921-ben (15 évesen) feltalált raszteres szkennelési rendszerét használják. Ezzel a technikával egy képet pixelsorokra (sorokra) osztják fel. A szkennelési folyamat lényegében az eredeti képet elemekből (pixelekből) álló mozaikokra osztja, mintegy csempézett padlóra, ahol minden egyes csempe más-más színnel. Az egyes pixelek (csempék) színtérféle ezután egymás után kerülnek továbbításra a kép bal felső sarkától kezdve, és kiolvasva a képpontok első sorát. A folyamatot ezután meg kell ismételni a következő pixelsorral, amíg az összes sort el nem küldi.



11. ábra Eredeti kép

A 11. ábrán látható kép az eredeti képet ábrázolja, a tetejére egy csempemintával (minta ráccsal) kerül.



12. ábra Mintakép

A 12. ábrán látható kép a mintaképet mutatja, ahol négyzetes pixelekkal helyettesítették az egyes eredeti „pixeleket”. A szaggatott megjelenés az aliasing néven ismert jelenségnek köszönhető, és ebben az esetben különösen rosszul néz ki a nagyon durva mintavételi rács (24x14) miatt. Az álnévből adódik, hogy az eredeti képen a kép nem minden része esik teljesen a mintarácsra belülré. Ez a szaggatott megjelenés csökkenthető egy (nem meglepő módon) ásimí tászként ismert technikával.

A digitális fényképezőgépek a képpontok sorait és oszlopait is használják, ami nagyon egyszerű véteszi a digitális fényképezőgépek képeinek SSTV-képekké alakítását.

Felbontás, sávszélesség és bitsebesség

Sávszélesség-követelmények (maximális sávszélesség)

Amikor egy képet továbbítanak, az egyes sorban lévő pixelek sorban balról jobbra, soronként kerülnek átvitelre. Minden pixelhez egy nagyon pontos idő van lefoglalva a pixelóra néven ismert óra alapján.

A kép legfinomabb részletei generálják a legnagyobb sávszélességet. A legfinomabb részletek akkor jelennek meg, ha a fekete-fehér pixelek váltakoznak (vízszintesen). Minden pixel a pixel órajel teljes ciklusa alatt kerül átvitelre, ami azt jelenti, hogy egy fekete-fehér sorozat pontosan két pixel órajelet vesz igénybe, ami a következő egyszerű összefüggést eredményezi:

$$\text{Max sávszélesség} = \frac{\text{Pixelclock}}{2}$$

Tehát hogyan tudhatjuk meg, mi a pixel órajel frekvenciája? Noha ez az információ közvetlenül elérhető, de gyakran a képkocka gyakorisága és a képpontok teljes száma alapján kell kiszámítani.

$$\text{Pixelclock} = \text{TotalNumberpixels} \times \text{Frame_mérték}$$

így

$$\text{Max sávszélesség} = \frac{\text{Pixelclock}}{2} = \frac{\text{Numpixels vonal Sorok száma} \times \text{Képkockasebesség}}{2}$$

Például a Scottie2 maximális sávszélessége = $320 \times 256 \times 0,14/2 = 1,728 \text{ kHz}$

MEGJEJYZÉS: A megbeszélés egyszerűségének megőrzése érdekében a soronkénti aktív pixelek számát használtuk a soronkénti teljes képpontok száma helyett. A képpontok teljes száma magában foglalja a szinkronizálási és kiürítési időközöket, de ezek általában kicsik. Ebben az esetben a sávszélességet körülbelül 4%-kal alulbecsülik.

Hatékony bitsebesség

Egy másik érdekes mérőszám az effektív bitsebesség, amelyet ezek a módok biztosítanak. Ezt elég könnyen ki tudjuk értékelni, ha felidézük, hogy a képeknek fix számú képpontja van, és egy meghatározott időtartam, ameddig ezek továbbítása szükséges.

A Scottie2-t példaként használva a képpontok teljes száma $320 \times 256 \times 3 = 245\,760$ képpont képkockánként, ami alig kevesebb, mint 2 Mb.

Mivel az átvitel 71 másodpercet vesz igénybe, a tényleges bitsebesség 27 kbps. A ScottieDX ehhez képest 2 Mb/269 másodperc, körülbelül 7400 bps.

Hogyan szerezhet Scottie2 ilyen magas bitsebességet? – hát a valóságban nem! (További információért lásd: [Hová tűnt az állásfoglalásom?](#)).

A színes TV alapjai

A raszteres szkennelés megoldja a kép elektronikus küldésének problémáját, de kezdetben csak monokróm képek további táását támogatta. A fekete-fehér fotózás utánzása érdekében ezeket a monokróm képeket eredetileg fehér fényporral ellátott CRT-n jelenítik meg, és más néven Black and White Television lett. Hogyan tovább? A színinformációkat?

Pszicho-vizuálisan a színinformáció a különböző hullámhosszú fény érzékelése. Meglepő módon felfedezték, hogy mindössze három különböző hullámhosszú fény keverése biztosítja a kép megfelelő szimulációját folyamatos szín spektrummal. A három használt szín a piros, a zöld és a kék (RGB). A vizuális spektrum más színei is előállíthatók e három alapszín keverékeként. Például a sárga szín szintetizálható vörös és zöld szín keverésével. Ezt additív keverésnek nevezik.

Ezeknek a színeknek a tudományos meghatározását gondosan leírták, és egyszerű magyarázatot adnak kielégítő eredmény.

Miután felfedezték, hogy a szemre vetett vörös, zöld és kék képek elfogadható színű képet adnak, még hátra van e három színösszetevő előállítása és megjelenítése.

A természetes képek színösszetevőinek előállítása az eredeti kép vörös, zöld és kék komponensekre történő felosztásával valósul meg, amit három képalkotó eszköz elhelyezett optikai szűrővel valószínűsítenek meg.

Az SSTV esetében a három kép úgy kerül továbbításra, mintha három monokróm kép lenne egymás után. A korai analóg SSTV formátumok teljes vörös képet továbbítottak, majd ezt követték egy teljes zöld kép és végül egy teljes kék kép. Ezeket a vevő tárolta, és miután mindhárom képkocka beérkezett, egyetlen színű képként jelennek meg. Ezt keretszekvenciális színrendszernek nevezik. A későbbi analóg SSTV módok (például Scottie és Martin) soros szekvenciális színrendszert használnak. Ennél a módszernél a piros kép egy sorát továbbítják, ezt követi a zöld kép egy sora (természetesen ugyanaz a sorszám!), majd a kék kép egy sora. Ezt a folyamatot azután a következő sorszámmal megismétlik, amíg a teljes képkocka átvitele meg nem történik (Megjegyzendő, hogy a Martin módok fejlesztésének egy tervezési furcsasága miatt a Martin módok átviteli sorrendje G,B,R, nem pedig R,G,B).

A vevő oldalon a három színösszetevő színű pixelek vagy színű fényporok megvilágításával jelenik meg, így a szem egyetlen színű képet érzékel.

Egyes színű TV-rendszerek (például ATV és SSTV) hatékonyabb módszert használnak a színinformációk kódolására. A piros, zöld és kék komponensek közvetlen továbbítása helyett ezt a három komponenst sajátos módon kombinálják, így három új komponenst állítanak elő, amelyeket fényerő- és színkülönbség-jeleknek neveznek. Előnyt jelent, hogy az emberi szem a részleteket elsősorban az intenzitásbeli különbségek alapján érzékeli, amit a fényerő-részt jel képvisel. A fényerő-részt jel lényegében egy fekete-fehér jel, a színkülönbség-jelek pedig kék további jel, amelyek a kép színét leíró információt szolgáltatnak. Mivel a szem az ékekre és finom vonalakra vonatkozó információkat gyűjti ki a fényerő-részt jelből, a színkülönbség-jelei szűrhetők, hogy csökkentsék az egyes sávzélességeket anélkül, hogy jelentősen befolyásolnák a megjelenített eredményt. A vevő oldalon ezt a kódolt jelet visszakódolják RGB-be, és így megegyező kép, nagyobb sávzélesség használata nélkül.

Az olyan formátumok, mint az MP73 és néhány korai Robot formátum, az emberi pszicho-vizuális rendszernek ezt a kényelmes aspektusát használják ki. Dolgozik a tudományod!

Közelgő az SSTV módokról

Analóg módok

Az SSTV átvitel technológiai fejlődése közel 40 év alatt történt, és ennek eredményeként az analóg SSTV formátumok nagyon hosszú listája áll rendelkezésre. Ezek többsége használaton kívül van, így ma ez könnyen leegyszerűsíthető néhány nagyon népszerű formátumra.

A két legnépszerűbb analóg SSTV közepes formátumú család (más néven módok):

- Scottie
- Márton

A Scottie módok Ed Murphy, GM3SBC, a Martin módok pedig Martin Emmerson, G3OQD nevéhez fűződnek. Mindegyik módnak több változata van, amelyek különböző alkalmazásokhoz illeszkednek, és mindkettő teljes 24 bites színt biztosít 320 x 256 felbontású képekkel.

Scottie módok

- Scottie DX
- Scottie 1
- Scottie 2

Martin módok

- Márton 1
- Márton 2

Miért van minden formátumnak több változata?

A válasz az, hogy egy méret nem felel meg mindenkinek. Az információ továbbításának sebessége a használt kommunikációs csatorna jel/zaj viszonyától függ. Az amatőr rádióban ez a nagyon jótól, például VHF FM-től a nagyon gyengeig, például a HF DX-ig terjedhet. A különböző változatokat úgy tervezték, hogy megbirkózzanak a különböző felhasználási módokkal. A DX változatokat úgy tervezték, hogy QSB-vel és viszonylag alacsony jel/zaj aránnyal rendelkező jelekkel működjenek, jellemzően a DX érintkezőkre.

Ugyanazt a képfelbontást támogatják, de lassabb sebességgel továbbítják, hogy a lehető legtöbb lehetőséget biztosítsák a jelnek a zajtól való megkülönböztetésére.

Mód	Megjegyzés	VIS felbontás	Sorok/perc	TX idő (mp)
Scottie DX	Nagyon lassú TX idő, nagyobb robusztusság, jó élesség	76 320 x 256	57.12653528	269+
Scottie 1	Lassú TX idő, szép jó élesség	60 320 x 256	140.1148942	110+
Scottie 2	Gyorsabb TX idő, csökkentett élesség	56 320 x 256	216,0067214	71+
Márton 1	Lassú TX idő, szép jó élesség	44 320 x 256	134.3947532	114
Márton 2	Gyorsabb TX idő, csökkentett élesség	40 320 x 256	264,5525975	58

A fenti táblázat VIS-bejegyzése csak tájékoztató jellegű. Ezt a kódot használja a szoftver az üzemmód automatikus felismerésére, és a felhasználó nem konfigurálható.

Miből állnak az SSTV jelek

Az SSTV jel több részből áll, amelyeket egymás után továbbítanak.

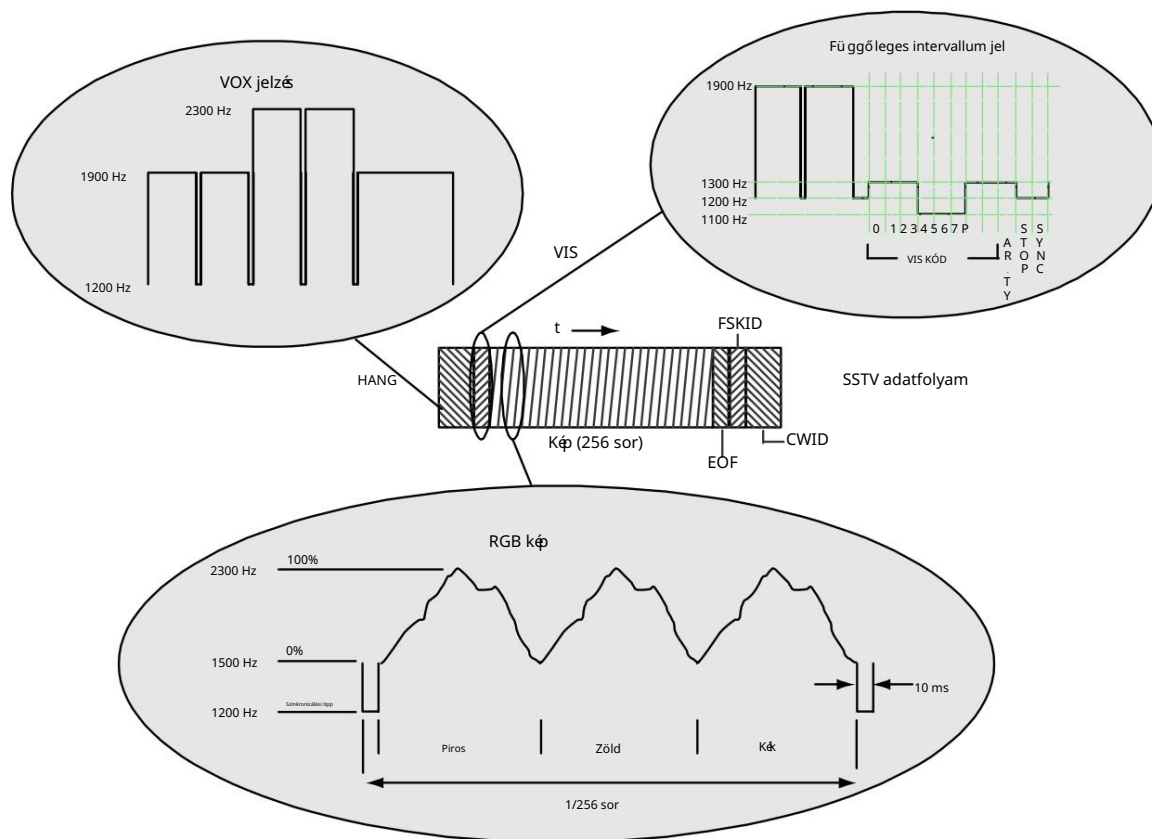
Fejléc

- VOX
- VIS
- Képadatok

Üzenet vége

- EOF
- FSKID
- CWID

A fejléc tartalmazza a Vertical Interval Signal (VIS) jelzést, amelyet az SSTV kódoló használ, hogy tájékoztassa a dekódert, hogy milyen módra számítsa, és jelezze az üzenet képi részének kezdetét. A VIS-kód egy 7 bites bináris kód, amelyet frekvenciaváltó kulcsszóval (FSK) továbbítanak, ahol a bináris „1”-et egy 1100 Hz-es hang, a bináris „0”-t pedig egy 1300 Hz-es hang képviseli. A kódot egy kezdőbit előzi meg, majd egy paritásbit és egy stopbit követi.



13. ábra Scottie2 jelkomponensek

Az MMSSTV beállítható úgy, hogy az adót VOX-on keresztül kulcsolja. Annak biztosítására, hogy az adó VOX-képletése egyik VIS-t se vágja le, egy speciális VOX-aktiváló jelet lehet automatikusan továbbítani a VIS előtt (részletek a 13. ábrán).

A VIS fejléket követően a kép soronként kerül továbbításra. A Martin és Scottie módok képenként 256 sorral rendelkeznek (az MMSSTV a 240 soros Martin és Scottie képeket is támogatja egy 16 soros üres fejlék hozzáadásával a képhez). A Martin és Scottie módok soros szekvenciális színrendszert használnak, amelyben a három különböző alapszín (R, G és B) egymás után kerül átvitelre. Az átviteli sorrend a Martin és Scottie módok között eltérő. A Scottie módok egy piros vonalat továbbítanak, majd a megfelelő zöld vonalat és végül a kék vonalat (lásd 13. ábra). A Martin módok azonban először a zöld vonalat továbbítják, majd a kék, majd a pirosat. A sorrend nem fontos, amíg a dekódér a szabványnak megfelelő sorrendben működik. Az R, G, B sorok minden sorozatát egy szinkronimpulzus előzi meg, amely az egyes sorok kezdetének azonosítására szolgál (ellentétben a sugárzott TV-vel, ez a szinkronimpulzus nem használható az egyes sorok újraszinkronizálására, ami az Image Slant néven ismert problémát okozhatja – lásd: [Mi a ferde?](#)).

A kép végéhez egy fájl sorozat vége kerül hozzáadásra, amely tájékoztatja a dekódert arról, hogy a teljes kép megérkezett. Az MMSSTV beállítható úgy is, hogy további azonosító információkat tartalmazzon. Az azonosító információ (az ön hí vőjele) további tható digitálisan az FSK vagy a CW, vagy mindkettő segítségével. Ha mindkét módszert használja, akkor az FSKID periódus megelőzi a hí vőjel CW általi küldését.

Digitális módok

Az analóg módok használata egyszerű, és jó jelek esetén is hatékony, de az alkalmazott technikák nem biztosítják a mai szabványok szerint optimális teljesítményt. Sokkal jobb minőség a képek megbízhatóan továbbíthatók digitális képátviteli technikákkal az analóg SSTV-ben használt audio FM módszerek helyett. Ezenkívül a digitális SSTV-nek nincsenek korlátozásai a képáram tekintetében. Ez egyszerűen egy fájl átvitele. Mivel fájlt viszik át, a digitális SSTV egyik legfontosabb előnye a hibajavítás. Ha a fájl bármely képszegmensben hiba van, a fogadó állomás egyszerűen rákattint a BSR (rossz szegmens kérése) gombra, és az adó állomás csak azokat a szegmenseket tudja újra elküldeni, amelyek hibát tartalmaztak.

A domináns digitális SSTV mód neve DRM (Digital Radio Mondiale). A DRM valójában egy nyílt szabványú digitális rádiórendszer (<http://www.drm.org/system/technicalaspect.php>). A DRM rádióamatőr SSTV megvalósítása körülbelül 2,5 kHz sávszélességre korlátozódik. Kifinomult modulációs és hibajavítási technikák alkalmazásával általában 2300 bit/sec átviteli sebesség érhető el. Ezért ha maximum 120 másodperces átviteli időt feltételezünk, akkor maximum 34K bájt fájl méretet küldhetünk. Szerencsére a digitális SSTV programok tartalmaznak képtömörítési rutinokat, amelyek jelentősen csökkenthetik a képfájl méretét. További információk találhatók a Yahoo digitális csoportjában (<http://groups.yahoo.com/group/digsstv/>).

Hová lett az elhatározásom?

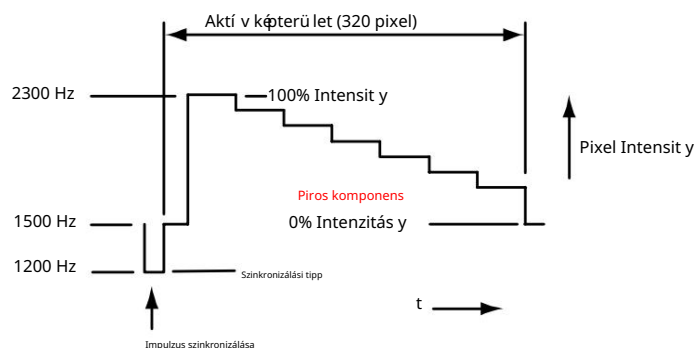
Ha lehetőséget kap saját továbbított képre, meglepődve látja, hogy az egy kicsit kevésbé éles, mint a TX ablakában. Miért van az? Nos, lehet, hogy ez csak az Ön által használt mód választása. Ez a rész a különböző módokhoz kapcsolódó néhány fontos finomságot tekint át.

Az audio alvivő

A képinformációt hű en kell átvinni a berendezés hangcsatornáján keresztül, de sajnos a hanggal ellentétben (amire a berendezést természetesen úgy tervezték), hogy közvetlenül nem továbbítható. Mivel a képadatoknak van egyenáramú komponense, és a hangcsatorna nem tud egyenáramú komponens továbbítani, valamilyen varázslatot kell végrehajtani. Ez hasonló a digitális adatok telefonvonalon történő továbbításának problémájához, és modem használatát igényli. Bár lehet, hogy fizikailag nem

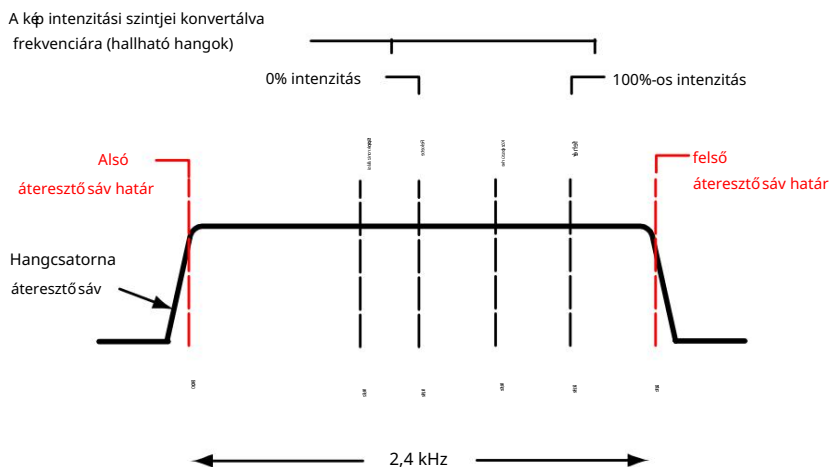
lásd, az SSTV-nek van beépített modemje (az MMSSTV programmal ez egy szoftvermodem, amely a számítógépen fut).

Az analóg SSTV kódolási oldala egyszerű en lefordítja az egyes pixelintenzitásokat egy állandó amplitúdójú hanghang meghatározott frekvenciájára. Ez az FM egy olyan formája, amely nagymértékben függetleníti az amplitúdótól, ami egy nagyon kívánatos jellemző a QSB-nek és QRN-nek alévetett rádiókapcsolathoz. Ez a hang alvivőként ismert, mivel ez a jel ismét modulálva lesz a fő vivőn (az adó-vevő adási frekvenciáján) lévő adó-vevőben.



14. ábra: SSTV vonal piros komponense

Az alvivő frekvenciája megfelel az egyes pixelek fényerejének. Ezt a legkönnyebb egy fekete-fehér kép felől gondolni. Ha a továbbított pixel fekete pixel (0%-os intenzitás), akkor az alvivő frekvenciája 1500 Hz lesz (lásd 14. ábra). Ha azonban a pixel fehér, akkor az alvivő frekvenciája 2300 Hz lesz. A szürke bármely közbenső árnyalatát egy tónus képviseli, amelynek gyakorisága arányos a két véglet között. Például a közpszürke (50%-os intenzitás) frekvenciája $50\% \times (2300 - 1500) + 1500 \text{ Hz} = 1900 \text{ Hz}$



15. ábra: Alvívő frekvenciák a hangcsatorna áteresztő sávon belül

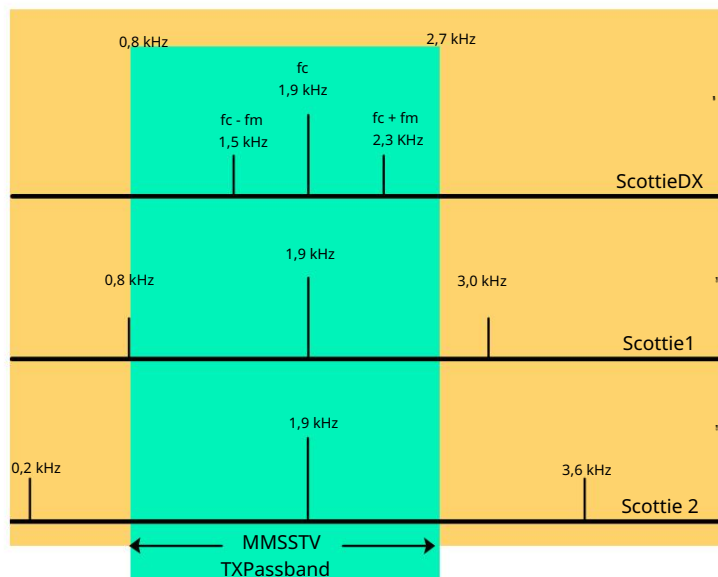
A 15. ábra ezt az egyszerű sémát mutatja be, és azt szemlélteti, hogy ez milyen szépen illeszkedik egy SSB vagy FM adó (vagy akár AM-csatornájába, ha úgy gondolja) hangcsatornájába. Ez a módszer nagyon jól fog működni úgy, hogy az alvívő szépen illeszkedik a hangcsatorna áteresztő sávjába, szóval indulunk. Bár nem túl gyors, ez a boldog állapot csak akkor igaz, ha az alvívő egyetlen frekvencián ül. Ez akkor lenne igaz, ha az egész vonal vagy keret egysímné, de ettől elég unalmas a kép. A finom részletekkel rendelkező területek nagyobb sáv szélességet generálnak (lásd: [Felbontás és sáv szélesség](#)), ami dinamikus megváltoztatja az alvívő frekvenciáját, aminek egy fontos következménye.

A hangcsatorna spektruma A rádiós

sonkák iránt érdeklődve mindent tudunk az FM-ről. Ne feledje, hogy az FM jelek által igényelt spektrumterület a modulációs indexhez kapcsolódik. Ebben az esetben a csúcstól a csúcsig való eltérés a videó dinamikatartománya (feketétől fehérig), amely $2,3 \text{ kHz} - 1,5 \text{ kHz} = 800 \text{ Hz}$. A modulációs frekvencia (f_m) az a sebesség, amellyel a pixelintenzitás változásai továbbiak lehetnek, ami Scottie2 esetében akár $1,8 \text{ kHz}$ (maximális sáv szélesség) is lehet.

$$\text{modulációs index} = \frac{f}{f_m} = \frac{400}{1800}$$

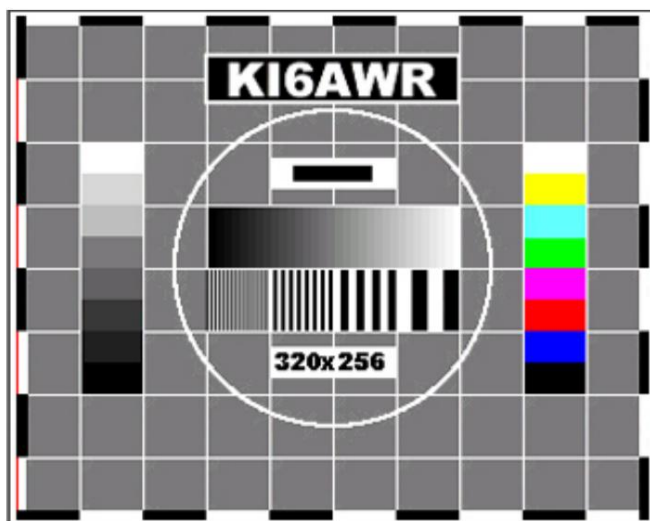
Mivel a modulációs index kisebb, mint egy, a jelet keskeny sávú FM (NBFM) jelként határozzuk meg. Az NBFM alacsony eltérési aránya azt jelenti, hogy csak az első oldalsávpárral kell foglalkoznunk (mivel a többi elhanyagolható amplitúdójú lesz). Ezek az oldalsávok szimmetrikusan helyezkednek el az alvívő frekvenciája körül, és az f_m modulációs frekvenciával vannak eltolva. Végre elértük a problémához!



16. ábra Frekvenciaspektrum három Scottie módhoz

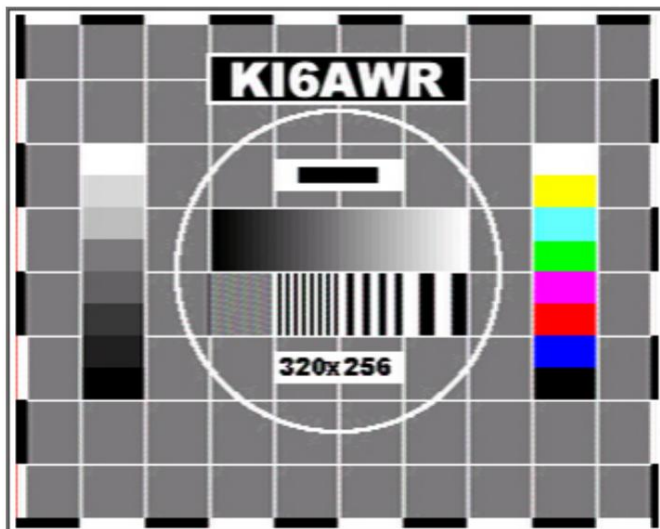
A 16. ábrán a vívő és az oldalsávok helyzetét ábrázoltuk három különböző módhoz, ScottieDX, Scottie1 és Scottie2. Amint látható, a Scottie2 használatakor ezek az értékes kis oldalsávok közvetlenül a hangcsatorna áteresztő sávján kívülre esnek, és Scottie1 esetében csak az alsó oldalsáv teszi ezt (alig). Az MMSSTV mind a kódolási, mind a dekódolási oldalon sáváteresztő szűrést biztosít, így még mielőtt elküldené a jelet a berendezésre, a hangcsatornán kívülre eső oldalsávok gondosan el lesznek távolítva. Szóval mit fogsz látni? Mivel mindkét oldalsáv nagyon szépen le van vágva, csak az alvívő maradt, ami boldogan ül a közepén. Ha fekete és fehér sávok váltakozó mintázatát kellett volna látnia, ehelyett sima középső sávot fog látni. Mindez a felbontás egy analóg ekvivalens bitvödörbe esett.

Az alábbi ábrák közül az első egy ScottieDX módban vett képet mutat. Az átviteli idő nagyon hosszú, de a képminőség nagyon közel áll az eredetihez.



17. ábra: ScottieDX fogadott kép

A 18. ábra Scottie1 móddal továbbított képet mutat. Ebben az üzemmódban egy keret átvitele 109 másodpercet vesz igénybe. Az eredmények nem olyan jók, de észérven elfogadhatóak. A legnagyobb felbontású sávok hiányoznak, de a második sávkészlet (sávonként 2 pixel széles) meglehetősen tiszta.



18. ábra Scottie1 kapott kép

A leggyorsabbat utolsónak megtakarítva, a Scottie2 a leggyorsabb az üzemmódok közül 71 másodperces átviteli idejével. Ennek a sebességnek ára van.

A Scottie2 felbontása érhető módon a legrosszabb a három Scottie mód közül, ami a felbontást illeti. A 19. ábra a Scottie2 segítségével kapott képet mutatja.

Annak ellenére, hogy az eredeti kép és a Scottie2 közötti különbség nagyon észrevehető, a kevésbé igényes képekkel a Scottie2 még mindig elfogadható megjelenést tud nyújtani.



19. ábra Scottie2 kapott kép

Figyelje meg, hogy a legnagyobb felbontású rács (a felbontási rácsok bal oldali vége) teljesen üres, és vannak műtermékek a következő legkisebb felbontású rácsokban.

Óvakodik! ha úgy gondolja, hogy javíthatja a helyzetet egy kép előzetes ábrázolásával az átvitel előtt, mivel valószínűleg nagyon csalódott lesz. A videoszkennelő rendszerek egyik szempontja, hogy a nagy sávszélességű komponenseket a vízszintes letapogatási rendszer állítja elő. Ez látható a fenti ábrán, mivel a rácsminta függőleges vonalai lényegesen kevésbé ékezesek, mint a vízszintes vonalak. Ha túlélésről van szó, a vízszintes ékezes túlélésednek, de a függőleges ékezes alig javulnak. Nem igazán az, amit keresünk.

Jobb kompromisszum?

Ezt a felbontási problémát az okozza, hogy a pásztázási frekvencia olyan spektrumot generál, amely meghaladja a csatorna áteresztő sávjának kapacitását. A probléma megoldásához szükségünk kell a spektrumot csökkenti a szkennelési gyakoriságot. Ez a képtömörítési analóg formájának használatával érhető el. Ez ugyanaz az analóg tömörítési séma, amelyet az NTSC és PAL TV formátumokban használnak, és más módszert használnak a színinformációk továbbítására. A piros, zöld és kék színösszetevők (mindegyik azonos sávszélességű) átvitele helyett fekete-fehér kép (monokróm) kerül átvitelre két színkülönbség-komponenssel (kisebb sávszélességgel). Mivel a szem a részleteket a fényesség (fényerő) és nem a kép színét alapján érzékeli, a színinformáció 50%-kal kisebb felbontással kerül továbbításra, és a fényerő (fekete-fehér kép) nagyobb sávszélességet kap.

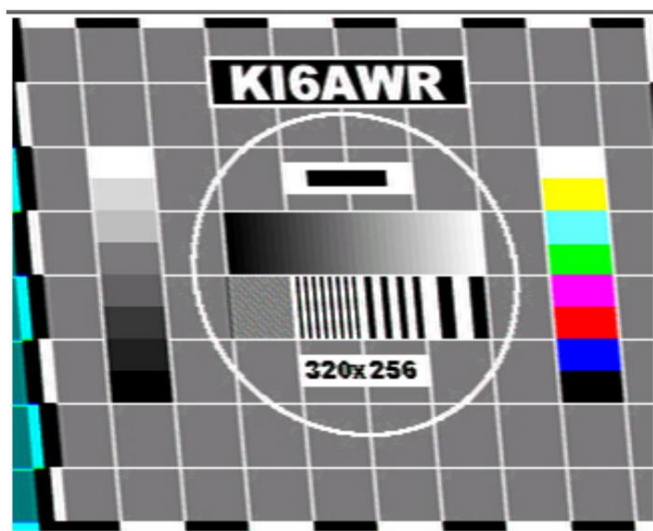
Példa erre az MP73 formátum. A szín csatornák felbontása az eredeti felbontás 50%-a, ami olyan ékezes képeket biztosít, mint a Scottie1 képei (109 másodperces átviteli idő), de csak annyi időt igényelnek, mint a Scottie2 (71 másodperc), ami 35%-os időbeli javulást jelent.

Mi az a ferdeség?

A ferdeség a vett kép torzulása, amely a PC jeladónál lévő minta órajelének és a vevőnél lévő PC minta órajelének frekvenciájának különbsége miatt következik be. Ez a torzítás torzíttja a vett képet, ahogy az alábbi ábrán látható.

Mi okozza a ferdeséget?

A ferdeséget az okozza, hogy az analóg SSTV protokollok, például a Martin vagy a Scottie aszinkron átviteli protokollt használnak. Ez azt jelenti, hogy a fogadó számítógép hangkártyájának órája nincs szinkronizálva az adó PC hangkártya órájával. Az órajelek különbsége miatt az egyes vett pixelek tényleges megjelenési szélessége ténylegesen eltér a tervezett szélességtől. Ennek az az eredménye, hogy minden sorral a kép egyre jobban eltolódik. Ha az adó órajele gyorsabb, mint a vevői óra, a kép jobbra dől, és ha az adási óra lassabb, mint a vevői óra, a vett kép balra dől.



20. ábra: Scottie1 +1 Hz-es adási órajel-eltolással

Milyen rossz lehet?

Az MMSTV-ben a dekóder a kép elején lévő szinkronimpulzusokat használja, hogy a kép elejét a kijelző bal felső sarkához igazítsa. A vízszintes szinkronimpulzusokat a rendszer ezután figyelmen kívül hagyja (kivéve, ha a zárolás megszűnik, és az újraszámítás opciót választották). Az adási és vevői óra közötti időeltérés a teljes képre felhalmozódó eltolási hibát okoz.

Az előző ábrán vegye figyelembe, hogy a ferdeség a TX és az RX órajelek közötti mindössze 1 Hz-es (90 ppm) frekvenciakülönbségnek köszönhető (névleges órajel frekvencia 11 025 Hz). A Martin és Scottie módok soronként 320 aktív képponttal rendelkeznek x 3 (R,G,B), és a szinkronszélesség figyelembe vétele után ez körülbelül 1000 pixel soronként. Mivel képkockánként 256 sor van, ez azt jelenti, hogy 256 000 órajel ciklus van képkockánként.

A 90 ppm hiba ekkor $256\,000 \times 90 \times 10^{-6} = 23$ pixeles hibát okoz. Több mint 256 sor, ez több mint 5 fokos ferdeség, ami 1 Hz-es hiba esetén elég lenyűgöző.

Hogyan javíthatom ki a dőlést?

Az MMSSTV-be beépített okos igazítási eljárással manuálisan kompenzálhatja a számítógép órájának hibáját. (Az eltolás kompenzálására szolgáló módszert lásd: [Speciális beállítást \(fogadás\)](#))

Ezenkívül az MMSSTV beállítható úgy, hogy automatikusan korrigálja a kommunikációs kapcsolat adási és vevői jeleinek minta órajelének kis eltéréseit. Ez a folyamat Auto slant néven ismert.

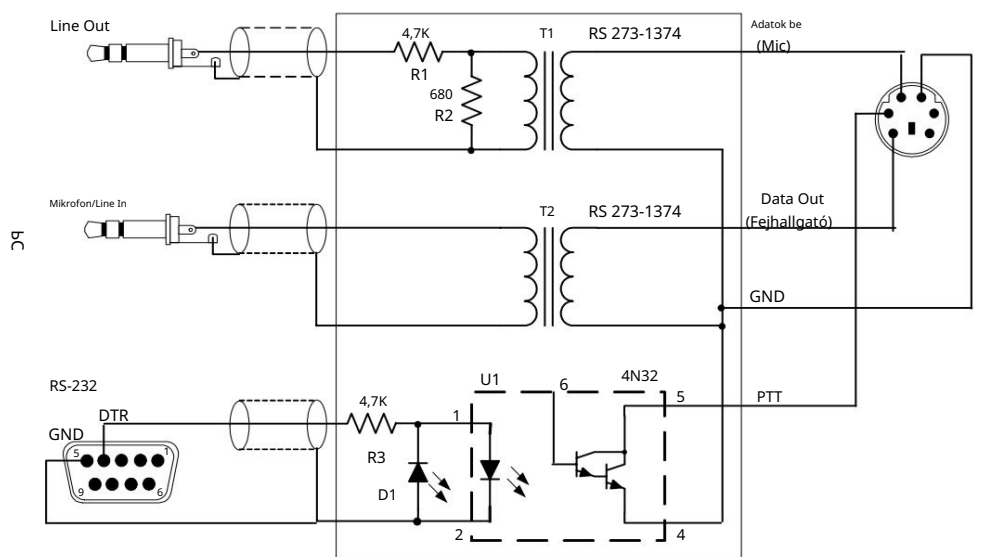
Az Auto slant folyamat méri a szinkronimpulzusok közötti átlagos időt, és mivel ennek egy ismert számú vagy pixeleket kell képviselnie (soronként 320 aktív pixel plusz a szinkronimpulzus szélessége), az eredeti jel órajele megbecsülhető, és a különbség kiszámítható. kompenzálva. A nagyobb pontosság érdekében ezt az átlagolást több soron keresztül hajtják végre.

Még ha kalibrálta is az MMSTV-t, hogy kompenzálja a hangkártya órájának eltolását,
úgy találja, hogy a kapott jelet nem kompenzálták, ezért általában a legjobb, ha ezt a funkciót bekapcsolva hagyja.

Otthoni fő zési interfészek különböző adó-vevőkhöz

FT-817

Az alább látható interfészek úgy lettek kialakítva, hogy alacsony költségű, de hatékony kapcsolatot biztosítsanak az adó-vevő és a PC hangkártya között. Az első interfészt a népszerű Yaesu 817 all mode QRP adó-vevőhöz tervezték, az egység hátulján található adatbevitellel.



21. ábra Yaesu FT 817 SSTV interfész

Az interfész úgy van kialakítva, hogy egyenáramú leválasztást biztosítson a PC és az adó-vevő között, hogy megakadályozza a földhurkokat, amelyek zúgást okozhatnak a PC-ben vagy az adó-vevőben. Az audiojeleket 1:1-es leválasztó transzformátorokkal, a vezérlő (PTT) jelet pedig opto-leválasztóval választják le.

A PC vonalkimenete egy hangfrekvenciás leválasztó transzformátor (Radio Shack #273-1374) segítségével váltakozó árammal van összekötve. A hangszintet az R1 és R2 csillapítja (18 dB), hogy megfeleljen az FT 817 bemeneti követelményeinek.

Az FT 817 hangkimenete azonos típusú hangfrekvenciával AC csatlakoztatva van a számítógéphez szigetelő transzformátor.

A PC RS-232 kimenete vezérli az FT 817 PTT-jét. Az egyenáramú leválasztást opto-leválasztó biztosítja. Amikor az RS-232 kimenet negatívba megy (vételezési mód), a D1 dióda vezet, hogy megvédje az opto-leválasztót a túlzott fordított előfeszítéstől. Mivel a D1 egy LED, világít, és így egyszerű módot biztosít annak jelzésére, hogy az interfész vételezési (küldésre kész) módban van. Ha nem érdekli az állapotjelző, cserélje ki a D1-et egy 1N4148 általános célú diódára.

Mindez nagyon könnyen belefér egy Radio Shack projektdobozba #270-283A.

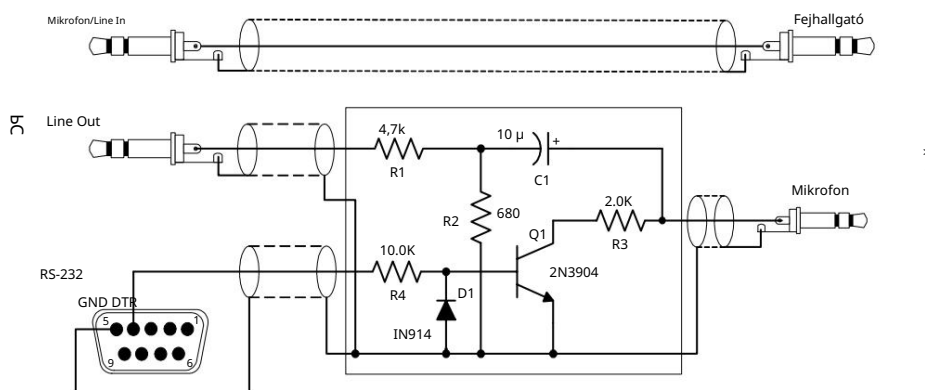
A fenti megközelítés egy COM port DTR érintkezőt használ a PTT vezérléshez. Ha azonban az adó-vevő fogadja a soros adatparancsokat, az MM-SSTV adási és vételezési parancsokat tud küldeni a soros kapcsolaton keresztül. Ennek a megközelítésnek az az előnye, hogy a PTT-n kívül beprogramozhatja az MM-SSTV-t, hogy olyan parancsokat küldjön, amelyek kikapcsolják a mikrofonerősítést és/vagy a tömörítést az SSTV jel továbbítására előtt. Ezenkívül, miután elküldte a vételezési parancsot az SSTV adás végén, beprogramozhatja az MM-SSTV-t a mikrofonerősítés és a tömörítés visszaállítására, ha szükséges a hangkommunikációhoz.

Végül, ha rendelkezik VOX képességgel rendelkező berendezéssel, használhatja az MMSSTV vox vezérlést a PTT vezérlés helyett, és teljesen megszüntetheti az opto-leválasztót.

FT-60R

A következő interfészt akkumulátorról működtető HT-vel való használatra tervezték. Ez egy alternatív és nagyon egyszerű interfész közvetlen csatlakozással, mivel a HT a földről lebeg.

A PC és a berendezés földelő csatlakozásai közvetlenül össze vannak kötve, így nincs szükség leválasztó transzformátorokra vagy opto-leválasztókra.



22. ábra Yaesu FT 60R SSTV interfész

Ezt az interfészt a Yaesu FT 60R kézi adó-vevővel való használatra tervezték, de más adó-vevők is hasonlóak lesznek. Ez az adó-vevő mikrofon bemenetét és fejhallgató kimenetét használja.

Vegye figyelembe, hogy az FT 60R hangkimenete közvetlenül a PC vonal bemenetére van csatlakoztatva. Ezt gyakran szabványos sztereó kábellel lehet elérni.

A PC vonalkimenetnek AC-csatlakozónak kell lennie az FT 60R mikrofon bemenetéhez, mert a PTT művelet is a mikrofoncsatlakozást használja.

A Q1 biztosítja a bipoláris RS-232 jelnek a számítógérről az FT 60R-hez szükséges érintkezőzárba való átalakításához szükséges szinttöltést.

Az R1 és R2 (&R3) csillapítót alkotnak, hogy a hangszintet 20 dB-lel csökkentsék a PC vonal szintjéről, hogy elkerüljék a HT mikrofon bemenet túlvezérlését.

Mindez nagyon könnyen belefér egy Radio Shack projektdobozba #270-283A.

MEGJEGYZÉS: Az FT 60R négypólusú csatlakozót használ, amely nem elérhető. Az interfész felépítése mellett adaptert (Yaesu CT-44 vagy hasonló) kell vásárolnia, hogy szabványos hárompólusú (sztereó) csatlakozókat használhasson.

Egyéb források

Online

A következő webhely nagyon hasznos, mivel rengeteg linket tartalmaz az SSTV minden vonatkozásához:

<http://www.kiva.net/~djones/>

Dave Jones, KB4YZ

Nyomtatásban

Az SSTV témájával kapcsolatban sok információ és még sok más megtalálható a következő kiadványban:

Az ARRL képkommunikációs kézikönyv – Dr.

Ralph E. Taggart, WB8DQT

