



Um pouco de história

As transmissões de SSTV (Slow Scanning Television) no radioamadorismo, tiveram início no ano de 1958 quando um grupo de radioamadores liderados por Cophorne MacDonald (então WA2BCW, agora VY2CM) se interessaram em enviar imagens nas faixas de MF/HF.

Este sistema permite transmissões internacionais e intercontinentais de imagens, pois utiliza as mesmas faixas de fonia e o mesmo espectro de

3KHz utilizado para transmissão de voz.

Para reduzir a banda passante que era de 6 MHz para apenas 3 kHz, foram estabelecidos no SSTV padrões próprios. O tempo de transmissão de cada campo aumentou de um trinta avos por segundo (1/30) para oito segundos (240 vezes). O número de linhas por campo foi reduzido de 525 para 120 (4,375 vezes). A resolução horizontal também foi reduzida na mesma proporção do número de linhas verticais (4,375 vezes). Como resultado, tivemos: $6\ 000\ 000\ \text{Hz} / (240 \times 4,375 \times 4,375) = 1\ 306\ \text{Hz}$, que cabe, folgadoamente, na gama de voz, que é de $2500 - 300 = 2200\ \text{Hz}$.

A informação de vídeo é enviada em forma de sub-portadora modulada em frequência, com variação entre 1500Hz e 2200Hz, onde 1500Hz corresponde ao nível preto e 2300Hz corresponde ao nível branco. Os sinais de sincronismo horizontal e vertical são enviados como salvos de tons de 1200Hz. Em resumo, o padrão do SSTV é o seguinte:

- Tempo do Campo 8 segundos
- Linhas por Campo 120
- Duração de cada linha 0,067 segundos
- Duração do Sincronismo Horizontal 0,03 segundos
- Duração do Sincronismo Vertical 0,005 segundos
- Nível preto 1500 Hz
- Nível branco 2300 Hz
- Frequência de Sincronismo 1200 Hz

No início das actividades de SSTV, para conservar grande parte da imagem luminosa durante a transmissão dos 8 segundos do quadro até o início do novo quadro, utilizavam-se tubos de radar de larga persistência, com fósforo tipo p7. Mais tarde, outros tubos de raios catódicos de longa persistência foram usados.

Hoje em dia, com as facilidades da memória digital, as imagens recebidas por SSTV podem ser expostas na ecrã de qualquer receptor de televisão, sem diferença de intensidade entre as linhas subseqüentes e por tempo ilimitado.

Com a tecnologia digital, a SSTV também entrou na era das cores. A estação transmissora envia, em sequência, os quadros correspondentes às três cores básicas - vermelho, verde e azul - a estação receptora armazena-os em três memórias, transformando-os de digitais para analógicos, e excita, com eles, os correspondentes canhões do tubo de imagem cromática.

A partir destas experiências, houve uma rápida evolução, passando das imagens a preto e branco para as imagens coloridas, surgindo daí o interesse de algumas firmas comerciais que passaram a industrializar equipamentos para radioamadores. Eram equipamentos caros e complexos, o que dificultava a construção caseira por parte dos radioamadores.



Só com o popularização dos computadores pessoais, é que o SSTV tomou um impulso enorme. Vários radioamadores passaram a desenvolver inicialmente, softwares para o sistema operacional DOS e posteriormente para o ambiente Windows e ultimamente estão sendo desenvolvidos para Linux.

As velhas máquinas tornaram-se obsoletas e hoje é possível montar uma estação de SSTV com apenas um microcomputador/kit multimédia, um software e um transceptor.

O que é SSTV?

A palavra SSTV é a abreviatura da denominação inglesa "**Slow Scanning Television**" que em português significa "**Televisão de Varrimento Lento**", pois ao contrário das emissoras de televisão comerciais que usam varrimento rápido para compor a imagem, (o que permite que vejamos os movimentos em tempo real). Em SSTV, como é usado o varrimento lento, para que possamos ver a imagem são necessários alguns segundos. Este modo permite a transmissão de imagens totalmente coloridas através de transmissores de rádio. As cores da imagem são transformadas em sinal de áudio. Cada imagem tem 256 linhas, cada uma delas é transmitida 3 vezes (as 3 cores RGB). O tempo para envio de uma imagem é de cerca de 2 minutos.

Equipamentos necessários para montar uma estação de SSTV

Quase todos equipamentos já existem no "shack" do radioamador moderno, senão vejamos:

- Um transceptor de HF (SSB) ou de VHF/UHF (FM);
- Um computador (podendo ter ou não kit de multimédia);
- Um programa para SSTV;
- Uma interface de construção caseira (no caso do computador não possuir placa de som).
- Uma placa de som.

É importante observar que o transceptor de HF deve ter ótima estabilidade de frequência, de preferência deve ser sintetizado.

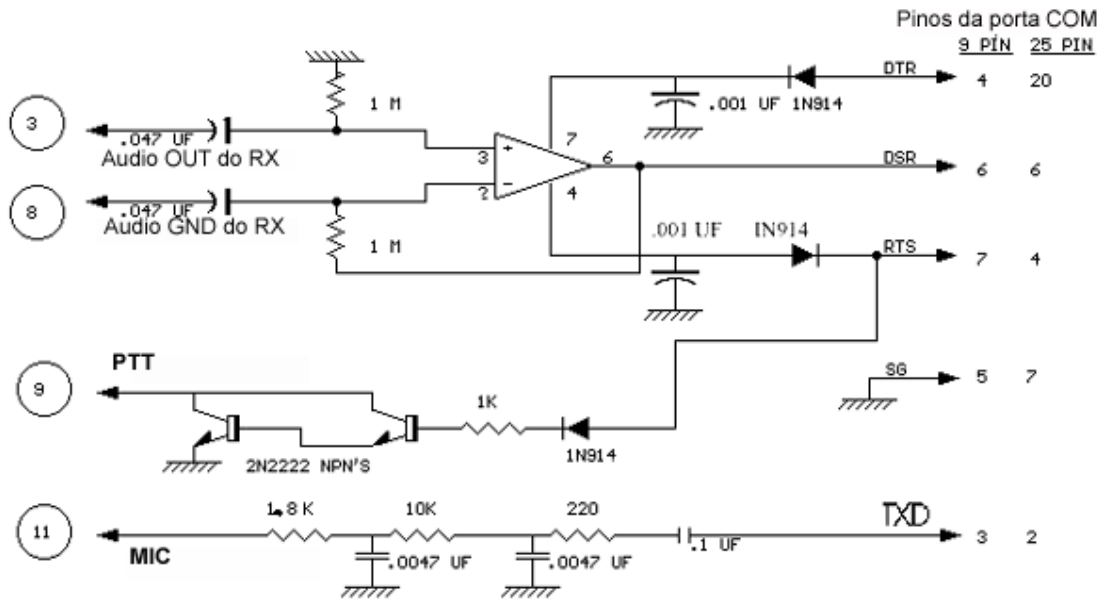
Que programas devo usar para fazer SSTV?

A maioria dos programas foram desenvolvidos por radioamadores. Existe uma grande quantidade deles, tanto para o DOS quanto para Windows e ultimamente para Linux. Alguns usam uma pequena placa de construção caseira (interface) para fazer a "comunicação" do computador com o transceptor e vice-versa. Outros, mais modernos, usam a própria placa de som do computador, dispensando a confecção do interface.

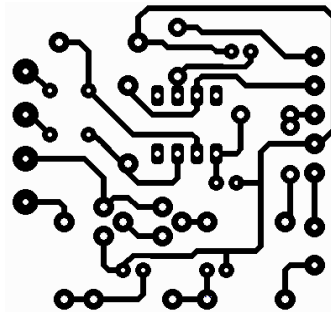
Os programas principais existentes são então divididos em dois grupos, um grupo que usa placa de som e outro que usa um interface.

Esquema do modem de SSTV

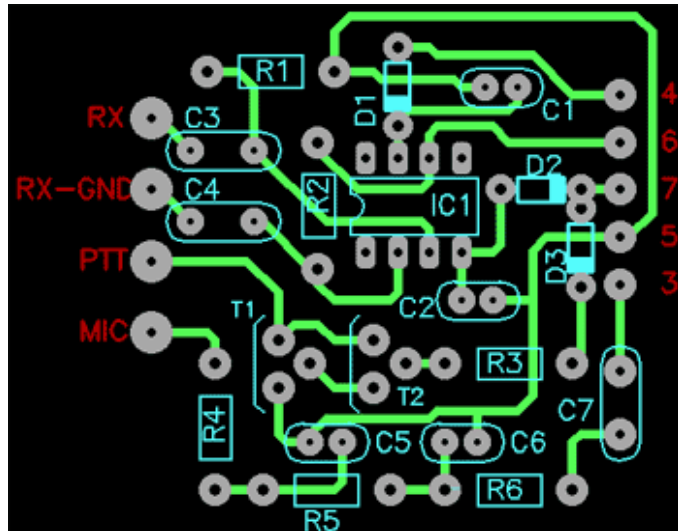
Este circuito de fácil construção tem funcionado bastante bem nas nossas estações. Normalmente usamos com este circuito os programas Gshpc e Ezsstv. Estes dois softwares com bastantes funções e de fácil uso permite usar um PC tipo "chaço" 486 ou até mesmo um 386, sendo assim possível aproveitar um velho PC.



Esquema eléctrico do modem de SSTV.



Placa do circuito impresso do modem de SSTV em tamanho real.



Placa do circuito impresso com implantação dos componentes.

Lista de componentes

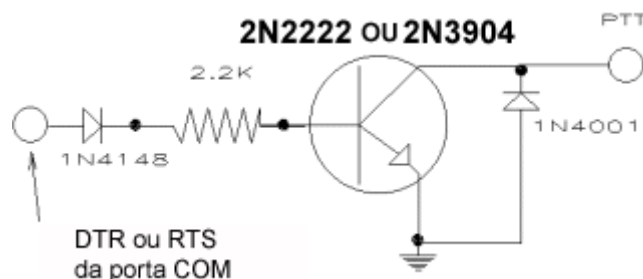
Designação	Valor
C1	1nF
C2	1nF
C3	47nF
C4	47nF
C5	4n7
C6	4n7
C7	100nF
D1	1N4148
D2	1N4148
D3	1N4148
IC1	741
R1	1M
R2	1M
R3	1K
R4	1K8
R5	10K
R6	220
T1	2N2222 ou BC547
T2	2N2222 ou BC547

Programas com placa de som:

- Chroma Pix
- MMSSTV

NOTA: Se o seu computador possuir placa de som, fazer SSTV torna-se muito fácil pois dispensa o interface e apenas necessita de um pequeno circuito para fazer PTT. As ligações entre o computador e o Transceptor são feitas da seguinte maneira:

- A saída do alto-falante do Transceptor é ligada com um cabo de áudio blindado à entrada LINE IN da placa de som.
- A entrada de áudio do microfone é ligada com um cabo de áudio blindado à saída LINE OUT da placa de som.
- O accionamento do PTT é feito através de um circuito simples, composto de um diodo, uma resistência e um transistor que é ligado à porta serie do computador na linha RTS/GND (pinos 7 e 5 na DB-9 ou pinos 4 e 7 na DB-25).



Esquema do circuito de PTT para os programas com placa de som.

Onde encontrar estações de SSTV?

As frequências de radioamadorismo onde encontramos o maior número de estações transmitindo em SSTV, é na faixa de 20 metros. As frequências usadas internacionalmente são:

- 3.845 MHZ USB
- 7.171 MHZ USB
- 14.230 MHZ USB
- 14.233 MHZ USB
- 18.160 MHZ USB
- 21.340 MHZ USB
- 24.975 MHZ USB
- 28.680 MHZ USB
- 28.700 MHZ USB
- 433.500 MHZ FM (Repetidor do Entroncamento)

Como fazer um QSO em SSTV?

Um QSO em SSTV é feito da mesma maneira que um QSO em fonia. A única diferença é que você transmite as imagens entre os seus QSO em fonia. É importante usar o seu microfone entre as transmissões das imagens para evitar dúvidas. Nunca entre "break" em uma frequência transmitindo uma imagem. Recomendamos fazer os primeiros contactos em fonia, para depois acertar o envio de sinais em SSTV.

Que modo devo usar?

As estações europeias usam o modo MARTIN1 como padrão. As estações dos EE.UU e japonesas usam preferencialmente o SCOTTIE1 como padrão. Todos os outros modos existentes nos programas de SSTV não são normalmente usados, apenas para rápidas experiências.

Como enviar reportagem de sinal em SSTV?

No modo SSTV as reportagens de sinais são dadas na forma RSV, onde:

R = (**R**ádio) de 1 a 5 (5 é o melhor sinal)

S = (**S**trengh) de 1 a 9

V = (**V**ideo) de 1 a 5

Portanto, quando uma imagem uma boa definição e é recebida com uma intensidade de sinal (strenght) 9, recebe uma reportagem RSV de 595.

Como operar correctamente em SSTV.

Antes de iniciar a transmissão de uma imagem, é muito importante perguntar em fonia "esta frequência está sendo usada em SSTV? " ou em ingles "Is this frequency in use for SSTV?". Nunca transmita se escutar qualquer outro sinal!

O SSTV é muito mais do que a simples transmissão de imagens. Use seu microfone entre as transmissões de SSTV! Faça comentários sobre as imagens transmitidas e recebidas! Pergunte se a outra estação está pronta para receber a próxima imagem! Se desejar responder a uma imagem - CQ, primeiro pergunte, em fonia, à estação que está chamando se está pronta para receber sua imagem! Isto evitará dúvidas e interferências!!!

NUNCA interfira um QSO em SSTV enviando imagens! No intervalo entre em fonia. Imagens não são a maneira correcta de fazer contactos. Tente em fonia primeiro!!!

28.680, 21340 e 14230 são frequências de chamada. Tente fazer QSO em uma frequência livre. As chances de que seu QSO seja interferido por uma imagem - CQ é muito menor!

A faixa de 20 metros está realmente congestionada (não somente com SSTV !). Tente usar as frequências mais altas, 10 metros por exemplo, tem um oceano de espaço sem uso!.

É muito importante usar as frequências de SSTV sugeridas com espaçamento de 3 KHz. Eis as frequências de SSTV sugeridas:

- **10 Meters:** 28.673-28.677-28.680. Frequências de chamada 28.683 e 28.686. Repetidor de K3ASI 28.690. Repetidor de ON4VRB 28.700.
- **15 Meters:** 21.334-21.337-21.340. Frequências de chamada. 21.343 e 21.346. Evite usar SSTV em 21.350 porquê ali funciona um Phone DX Net!
- **20 Meters:** 14.233-14.236-14.239. Frequência de chamada 14.230. Evite usar SSTV em 14.227 porquê ali funciona um Phone DX Net!
- 80% de todo tráfego em SSTV é feito nestas frequências. Por favor não transmita imagens em SSTV "**entre**" estas frequências sugeridas, causará enorme QRM!!! Um afastamento de 3KHz torna-se necessário para não interferir nas estações mais próximas !!

Tente ser original em suas imagens. Imagens relacionadas com (shack, antenas, QTH, sua cidade, família, etc) tornam realmente atraentes. Por favor não transmita imagens contendo material pornográfico, política, comercial, etc.

Não se omita (ou se envergonhe) em ajudar estações que não estão operando correctamente. Lembre-se que todos podem cometer enganos!!!