

MODOS DIGITAIS.

TEORIA E USO.



POR PSTKS - MÁRCIO HUMBERTO

>>

0

>>

1

>>

2

>>

3

>>

4

>>



INÍCIO
DA
APRESENTAÇÃO₅



MODOS DIGITAIS.
TEORIA E USO.

by PS7TKS

TÓPICOS.

✓ INTRODUÇÃO.

✓ MODOS.

✓ INSTALAÇÃO RÁDIO/PC.

✓ TRUQUES E DICAS PARA USO.

✓ PROBLEMAS COM RFI.

✓ VÍDEOS.

✓ CONCLUSÕES.

O QUE SÃO OS MODOS DIGITAIS.

- Aqueles que acontecem entre máquinas, computadores, etc., que utilizam códigos fundamentados em dois estados dos circuitos: condução/não condução, ligado/desligado, designados também como SIM/NÃO (ON/OFF) ou "1/0".
- Para TX, basicamente informação via teclado(PC), encaminhada para o rádio através da placa de som ou modem(modulador/demodulador). Na recepção, o processo é inverso.

EVOLUÇÃO.

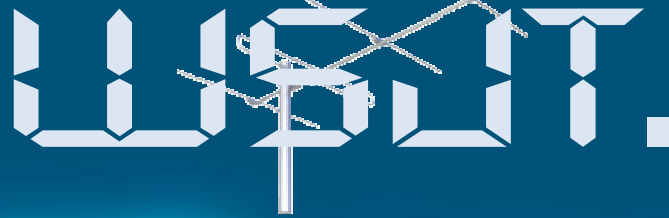
- Transmissão digital pelo homem.
CW – A performance é determinada pelo operador.
- Transmissão digital via máquina.
RTTY – Baudot código de 5-bit.
- Pacote de dados corrigidos automaticamente pela máquina.
Packet – APRS – AMTOR, PACTOR e G-TOR (**ANEXO A**)
- Troca do RTTY por modos imunes a ruídos e auto-correção de erros.
PSK31 – QPSK(ruídos) MFSK16 – MT63(auto-correção) – OLIVIA
- Modos para sinais intermitentes e fracos.
HSCW – FSK441 (WSJT)
- Modos para sinais extremamente fracos.
JT44 (WSJT) (**ANEXO B**)

ANEXO A

CORREÇÃO AUTOMÁTICA.

- ✓ **TOR** é um acrônimo para “Teleprinting Over Radio”. É tradicionalmente usado para descrever três modos de comunicação “sem erros” – AMTOR, PACTOR e G-TOR. O principal método para **correção** de erro deriva de uma técnica chamada **ARR** (Automatic Repeat Request) que consiste num pedido de repetição que é enviado pela estação receptora para verificar se faltam dados.

ANEXO B



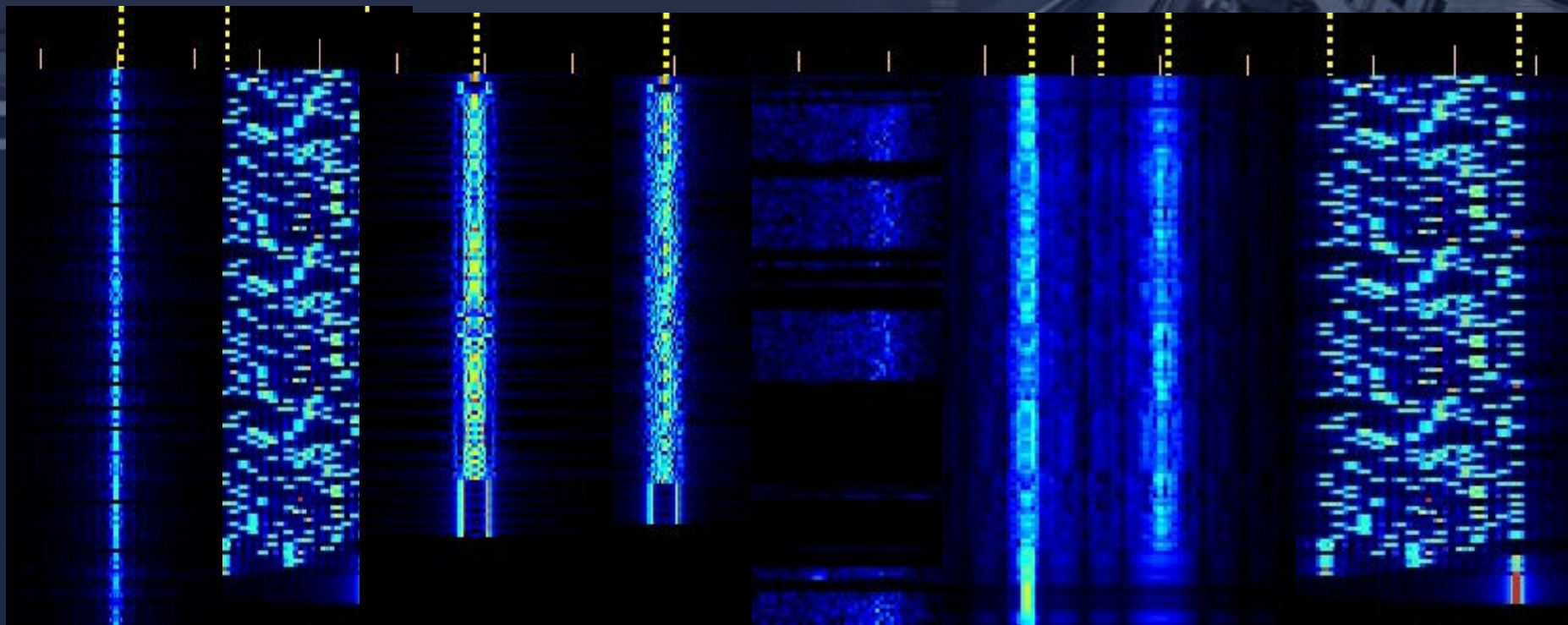
- ✓ **WSJT** - **W**eak **S**ignal communications by K1**JT**.

Na realidade o software é um pacote, contendo vários modos de operação, específicos para cada banda e modo de propagação.

- ✓ **FSK441A, B e C** - para contatos via reflexão meteórica.
- ✓ **JT65A, B e C** - para reflexão lunar e DX com sinais fracos via propagação troposférica.
- ✓ **JT65M** - para reflexão meteórica em 50 MHz.
- ✓ **EME echo** - para medida do próprio sinal refletido na Lua.
- ✓ **CW** - para comunicação em CW via PC a 15 palavras por minuto.

MOODS DIGITALS.

FIM



CW

OLIVIA 500/16

PSK-31

QPSK

PACKET

RTTY

MFSK-16



ANEXOS C e D

by PS7TKS

ANEXO C

OLIVIA.

- OLIVIA é um novo modo digital, desenvolvido para ter excelente rendimento mesmo com altos níveis de QSB (fading) e QRM(noise). É uma combinação de MFSK e FEC(Forward Error Correction) criado em 2005 por Pawel Jalocho (SP9VRC) que batizou o programa com o nome da sua filha. Olivia é diferente de alguns outros modos digitais. Com ele podemos decodificar perfeitamente sinais muito débeis, abaixo muitas vezes ao sinal de ruído, mesmo quando o ouvido humano não consegue discernir a presença desse sinal, e mesmo quando ele não pode ser facilmente visto na tela convencional do espectro(cachoeira). Vamos testar?

✓ [MixW](#)

✓ [OLIVIA 2000/128](#)

✓ [OLIVIA QSO 50MHz 500/16](#)



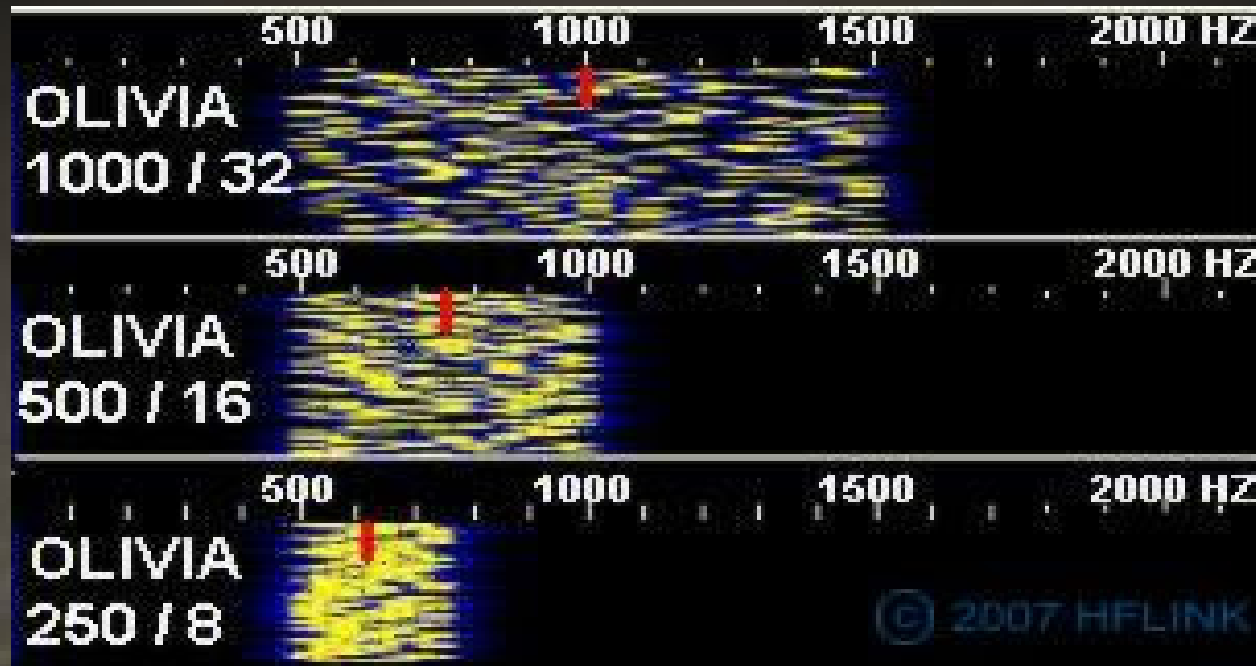
ANEXO D

OLIVIA.

- Há muitas combinações diferentes de formatos, mas somente cerca de 6 formatos do Olivia, combinando largura de banda/tons são de uso comum. O 2 formatos mais **comuns** para chamar CQ ou iniciar um QSOs são: Olivia **500/16** e **1000/32**. Após o contato inicial, um formato diferente pode ser facilmente escolhida pelos operadores .
- Alguns formatos são mais apropriados para uma digitação rápida, embora a relação sinal ruído tenha de estar favorável, para poder haver uma boa recepção/decodificação. Já outros formatos, embora com a velocidade baixa(2 a 3 palavras por minuto), a recepção/decodificação torna-se muito eficiente, mesmo com sinais extremamente débeis e elevados níveis de QSB e QRM. Vejamos o gráfico de formatos (**ANEXO E**) para mais detalhes.



ANEXO E



FORMATO	USO	TONS	AUDIO(Hz) MARCAÇÃO CENTRAL	LARGURA DE BANDA(Hz)	VELOCIDADE (PPM)	RELAÇÃO SINAL/RUÍDO -dB	BAUD	MultiPSK NAME
*500/16	CQ	16	750	500	19.5	13	31.25	"Average"
*1000/32	CQ	32	1000	1000	24.4	12	31.25	"Standard"
500/8	QSO	8	750	500	29.3	11	62.5	"Normal"
1000/16	QSO	16	1000	1000	39.1	10	62.5	"Fast"
500/4		4	750	500	39.1	10	125	"Fast2"
250/8		8	625	250	14.6	14	31.25	"Slow"
*Formatos comuns para chamar CQ ou iniciar QSO.								

RTTY.

- **FSK: Frequency Shift Keying**
- Para decodificar, é detectado o tipo de pulso que compõe o sinal.
 - Mark – é o pulso ON.
 - Space – é o pulso OFF.
 - Shift – é a diferença entre as duas frequências.
 - Mark – possui um tom com 2125 Hz abaixo da frequência padrão.
 - Space – possui um tom com 2295 Hz abaixo da frequência padrão.
 - Para radioamadores o shift padrão é de 170 Hz.

RTTY.

- Código Baudot/Murray – 05 dígitos + 02 controles de tráfico(bit partida/parada).
- Velocidade de 45,5 bauds ou 60 ppm.
- SHIFT – Gerada pelo programa/placa de som.
- 05 dígitos – 32 caracteres(insuficientes). 26 letras + 10 números + sinais.

RTTY.

LETTERS SHIFT e FIGURE SHIFT – 64 caracteres

- Início da Transmissão – LETTERS SHIFT.
- Número e pontuação – FIGURE SHIFT.
- Uso do controle de tráfego – envio de dados sem controle de fidelidade da RX.
- Falta de Confiabilidade – Em concursos, no “exchange” repetir o principal 03 vêzes.

RTTY.

Velocidade de Transmissão.	Lenta(45,5 bouds).
Código utilizado.	Código Baudot.
Combinação de Caracteres.	Limitada.
Recepção dos Sinais.	Sensível a interferências.
Recepção de Arquivos.	Pouco Confiável.

→ Não existe correção automática de erro.

FREQUÊNCIAS PARA RTTY.

- ❖ Algumas frequências de uso para RTTY. Utilize as permitidas para a sua classe:
 - 160m: 1800KHz a 1820KHz (cuidado com a janela de DX de 1830KHz a 1840KHz)
 - 80m: 3580KHz a 3650KHz (3520KHz a 3525KHz Japão)
 - 40m: 7035KHz a 7040KHz e 7080KHz a 7100KHz
 - 30m: 10110KHz até o final
 - 20m: 14080KHz a 14099KHz (cuidado com beacons em 14100KHz)
 - 15m: 21080KHz a 21100KHz
 - 10m: 28080KHz a 28100KHz

MODOS DIGITAIS.

PRÓS E CONTRAS.

❖ Contras.

- Requer equipamento especial e geralmente conhecimentos básicos em informática e eletrônica.
- Prática razoável em digitação.
- Não pode ser utilizado por deficientes visuais.
- O texto recebido algumas vezes tem de ser interpretado.

MODOS DIGITAIS.

PRÓS E CONTRAS.

❖ Prós.

- ☺ Muito eficiente com baixa potência. Bom para estações pequenas(short-gun).
- ☺ Bom aproveitamento da banda.
- ☺ Bom para trabalhar estações em DX.
- ☺ Pode corrigir erros automaticamente para perfeita recepção.
- ☺ Você provavelmente tem quase todos os equipamentos para fazer esse modo.
- ☺ Diversos softwares grátis e de fácil uso.
- ☺ Excelente para quem tem alguma deficiência auditiva.
- ☺ Você não necessita saber CW.
- ☺ Alcança velocidades maiores do que o CW.

EQUIPAMENTO: COMPUTADOR.

- Qualquer PC antigo funciona bem nas transmissões digitais.
- Para usar PTT via PC, será necessário ter livre uma porta serial, também conhecida como porta COM.
 - Para acionamento do VOX, são necessários sinais de áudio de maior intensidade, podendo resultar em sinais “SUJOS”.



EQUIPAMENTO: COMPUTADOR.

- Caso o PC/Notebook não disponha de porta serial/COM, a conexão poderá ser feita pela entrada USB, usando-se um adaptador USB/COM.

Vejam os:

✓ Tipo 1

✓ Tipo 2

✓ Tipo 3

✓ Tipo 4

TIPO 1



by PS7TKS

TIPO 2



TIPO 3



TIPO 4



O BÁSICO PARA TX/RX.

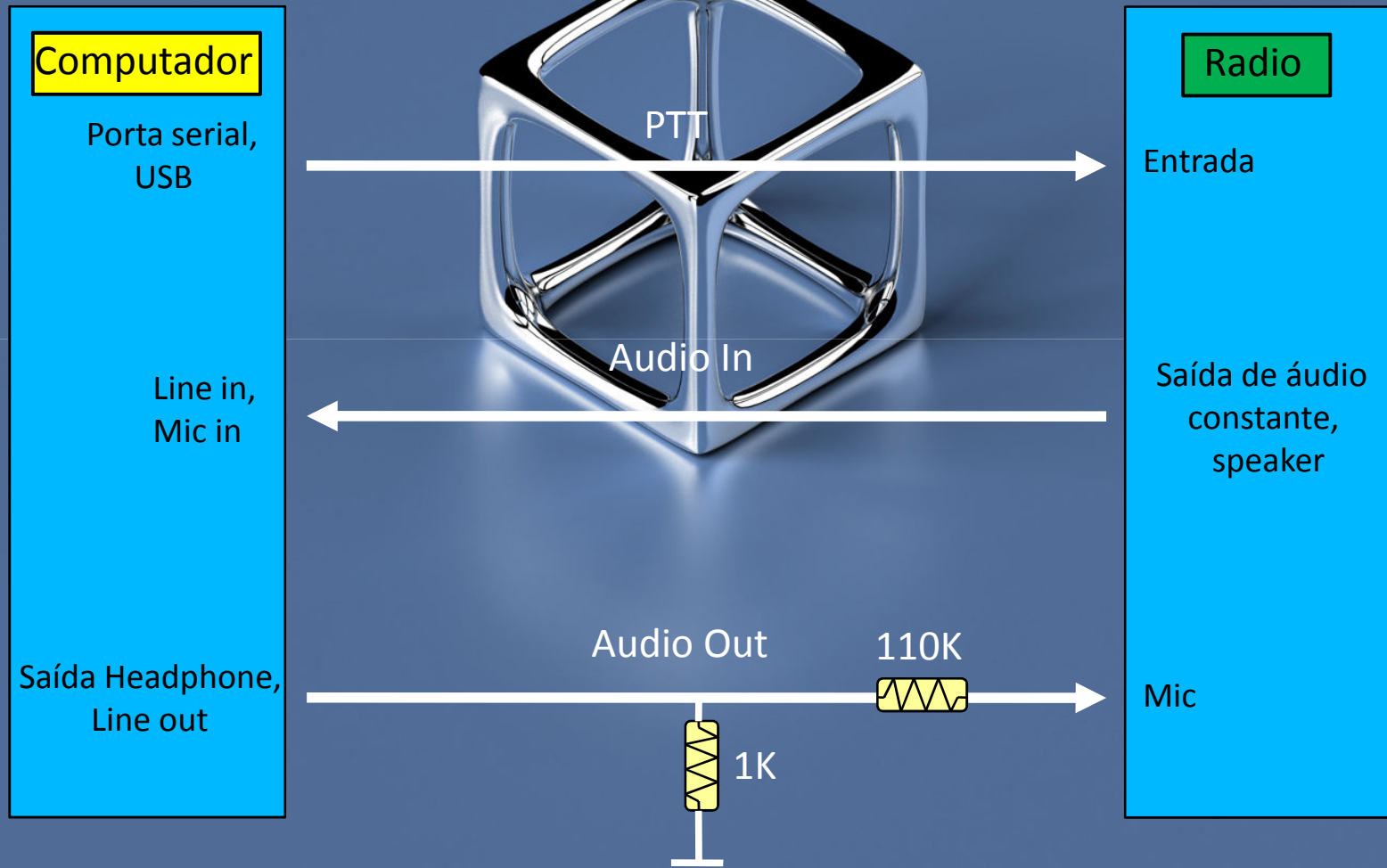


CONECTANDO O RÁDIO AO PC.

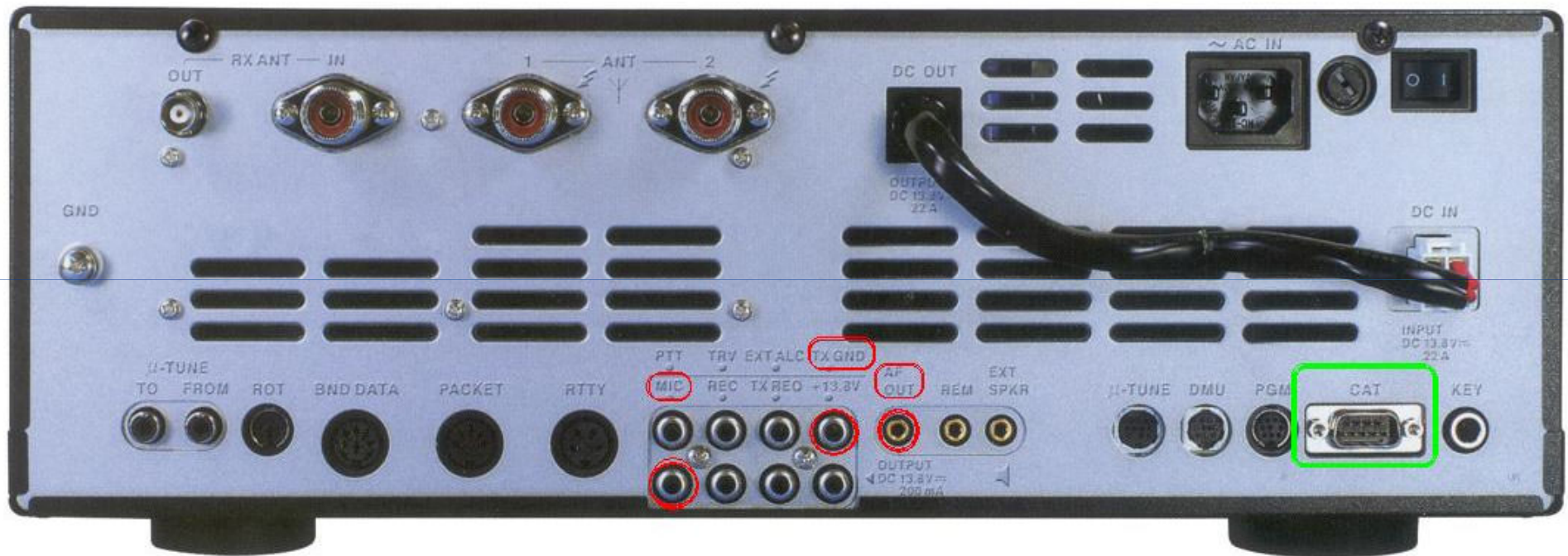
- Maneira mais simples para interligar (**ANEXO F**) radio/PC.
- Os cabos para TX interligam a saída LINE OUT da placa de som do PC com a entrada MIC do transceptor.
- Os cabos para RX interligam a saída de áudio do rádio com a conexão LINE IN da placa de som do PC.

ANEXO F

CONFIGURAÇÃO MÍNIMA NECESSÁRIA.

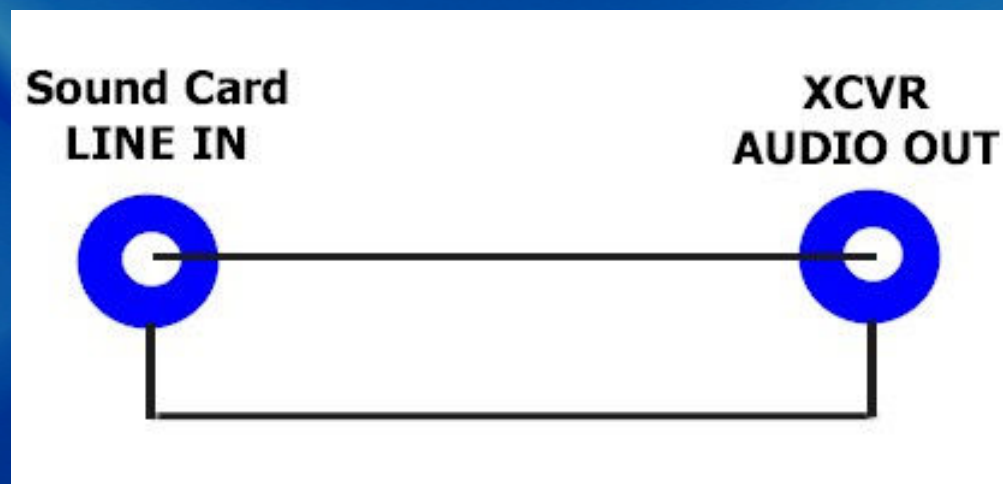


CONECTANDO O RÁDIO AO PC.



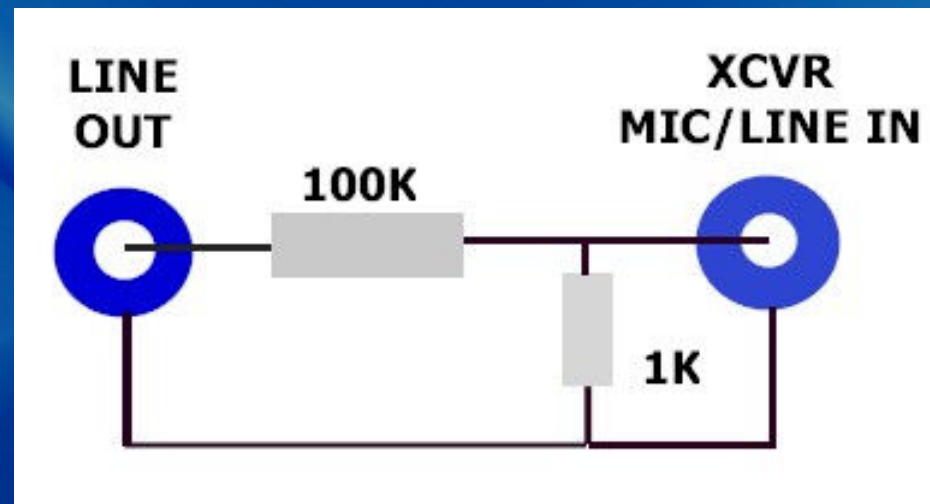
CONECTANDO O RÁDIO AO PC. RECEPÇÃO.

Conectar um cabo(blindado) de áudio da saída de audio do rádio para a entrada MIC ou LINE IN da placa de som. Se o rádio tiver saída constante de áudio(aprox. 200mw), dar preferência à esta opção.



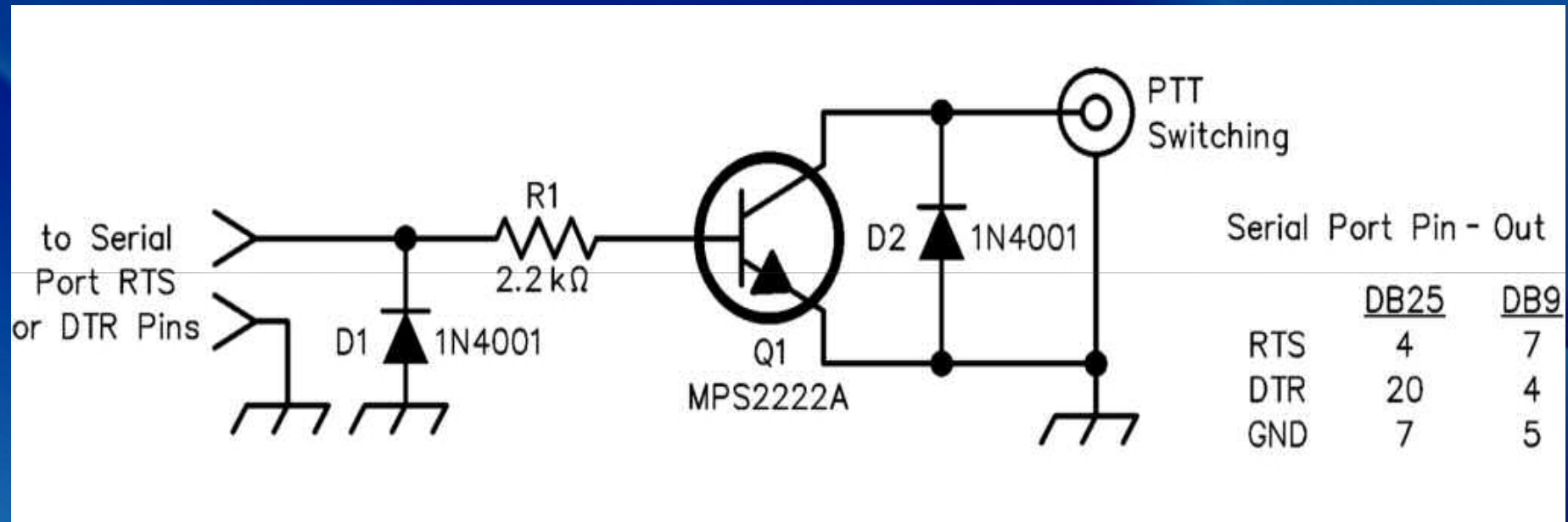
CONECTANDO O RÁDIO AO PC. TRANSMISSÃO (VOX VIA RÁDIO).

Ligue um cabo(blindado) de áudio da entrada de áudio(MIC) do rádio para a entrada LINE OUT da placa de som, através de um atenuador de 40 db(veja abaixo). Caso o equipamento usado tenha entrada de linha(LINE INPUT), não é necessário haver atenuação.



CONECTANDO O RÁDIO AO PC.

TRANSMISSÃO (VOX VIA PC).



O PTT é controlado pelas saídas RTS e/ou DTR da porta COM/serial RS-232 do computador.

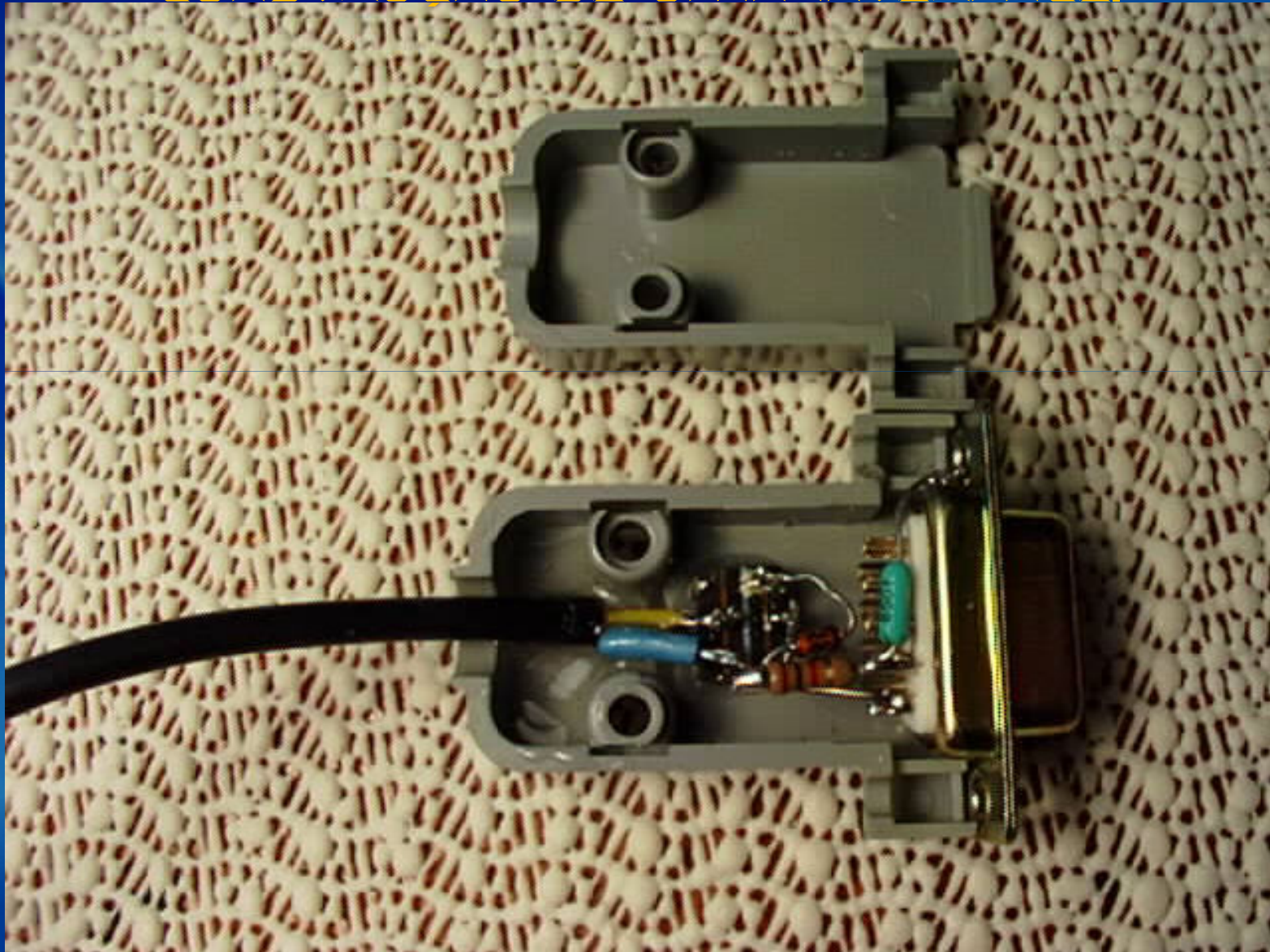
CONECTANDO O RÁDIO AO PC. CONSTRUÇÃO DE UMA INTERFACE.

Para fazermos a interface mostrada anteriormente, iremos necessitar dos seguintes itens:

- ✓ Um resistor 2,2 k.
- ✓ Dois diodos 1N4001.
- ✓ Um transistor 2N2222A (ou equivalente. Ex: BF494, BF495).
- ✓ Um conector DB9 fêmea.
- ✓ Uma caixa pequena(ou o DB9) para montagem.
- ✓ Um conector macho(P2) para conectar à placa de som.
- ✓ 1,5 m de cabo blindado estéreo.

CONECTANDO O RÁDIO AO PC.

CONSTRUÇÃO DE UMA INTERFACE.



CONECTANDO O RÁDIO AO PC.

- Não quer construir você mesmo a sua interface?



TRUQUES E DICAS.

- Potência de transmissão.
 - Exceto SSTV, os modos digitais raramente necessitam de alta potência.
 - Use raramente o amplificador linear ou simplesmente dispense-o.
 - Ajustar os picos de potência para 40-50% da potência máxima.
- Quantidade de modulação.
 - Alguns modos usam portadora contínua(RTTY, SSTV).
 - Avalie se a sua maneira de usar justifica os seus fins.
- Normalmente usa-se USB para todas as bandas.
 - BPSK independe de ser LSB/USB.
 - Hellschreiber também possui um modo em FM.
- Por terem audio como base para sua transmissão, na grande maioria, esses modos podem ser transmitidos em FM, AM, etc. e ainda permanecerem funcionais.



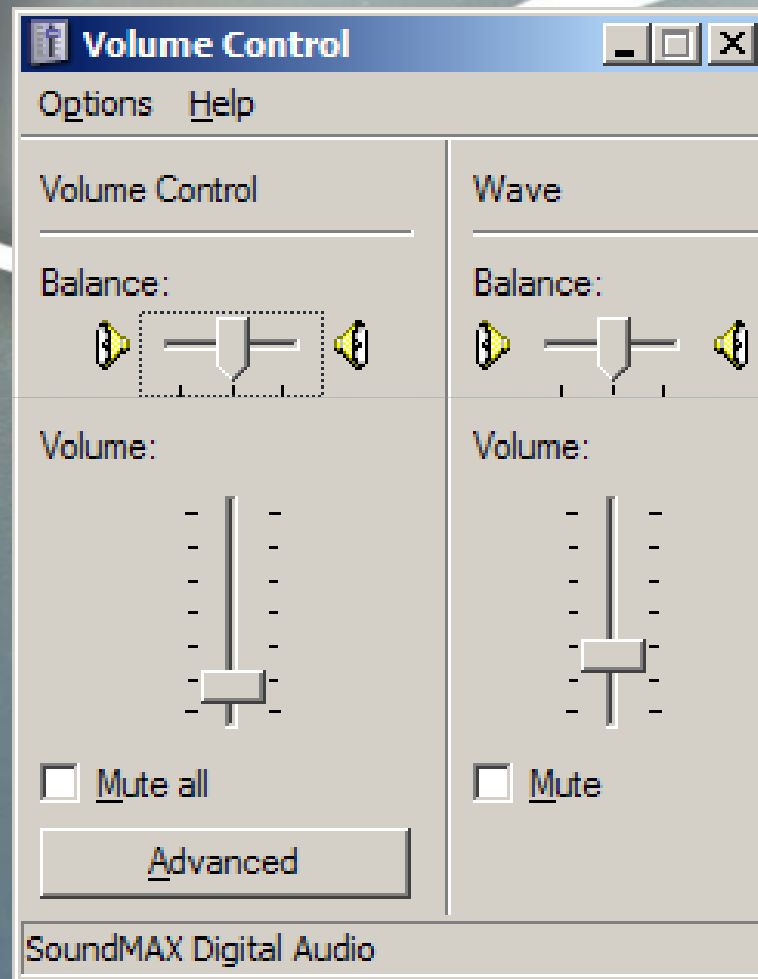
TRUQUES E DICAS.

COMO TER UM SINAL LIMPO(PADRÃO):

- RTTY/PSK: se o seu medidor de ALC apresenta movimento, sua transmissão não está ideal.
- Sinais transmitidos em modo wide causam QRM, desperdiçando potência e largura de banda.
- Como sintonizar para transmitir em RTTY/PSK:
 - Ajuste o transmissor em máxima potência.
 - Desligue o processador de audio e DSP(TX).
 - Transmita em PSK/RTTY em tom padrão(portadora).
 - Agora ajuste o ALC para não apresentar deflexão no medidor.
 - Ajuste a entrada de áudio(**ANEXO G**) para que os picos de potência fiquem em torno de 40% da máxima potência(picos de 40 Watts para rádios com 100 Watts). Se não tiver como medir os picos de potência, por segurança, ajuste a potência para 25% do máximo(25 Watts para rádios com 100 Watts).



CONTROLE DE VOLUME DO PC.



Controlar a saída de áudio do PC para evitar excesso na entrada do rádio e consequentemente, espalhamento na largura de banda(lixo).

TRUQUES E DICAS.

QUALIDADE NA TRANSMISSÃO.

- Se você reduzir a potência de transmissão, terá que ajustar o nível do ALC para o mínimo do mínimo e retocar a potência para ficar entre 25% e 45% do máximo. **Não é só diminuir a potência, temos que ajustar o ALC.**
- Uma vez feita a configuração dessa maneira, teremos um padrão apropriado para praticamente todos os modos digitais, embora o medidor de potência possa fazer uma leitura diferente em outros modos.

TRUQUES E DICAS.

QUALIDADE NA TRANSMISSÃO.

- ✓ Software, PC, rádio e interface devem estar 100% funcionais.
- ✓ Não use o compressor de áudio nem o DSP para TX.
- ✓ O ALC não deve mostrar atividade.
- ✓ Lembre-se : sinais limpos são recebidos com mais facilidade, enquanto os “sujos” não.



TRUQUES E DICAS.

QUALIDADE NA TRANSMISSÃO.

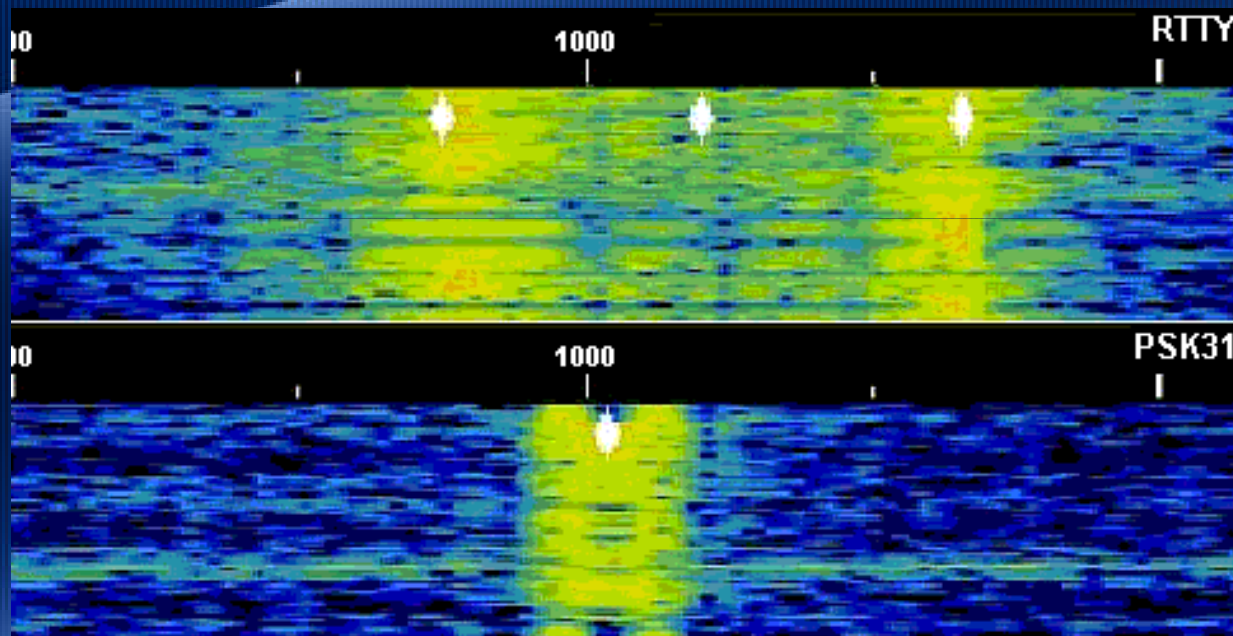
SEMPRE É BOM LEMBRAR:

SINAIS “LIMPOS”, MESMO COM BAIXA POTÊNCIA, SÃO MUITO PENETRANTES E, ALGUMAS VEZES, MAIS FÁCEIS DE SEREM SINTONIZADOS DO QUE OS “SUJOS” (**ANEXOS H, I e J**) POR EXCESSO DE POTÊNCIA!

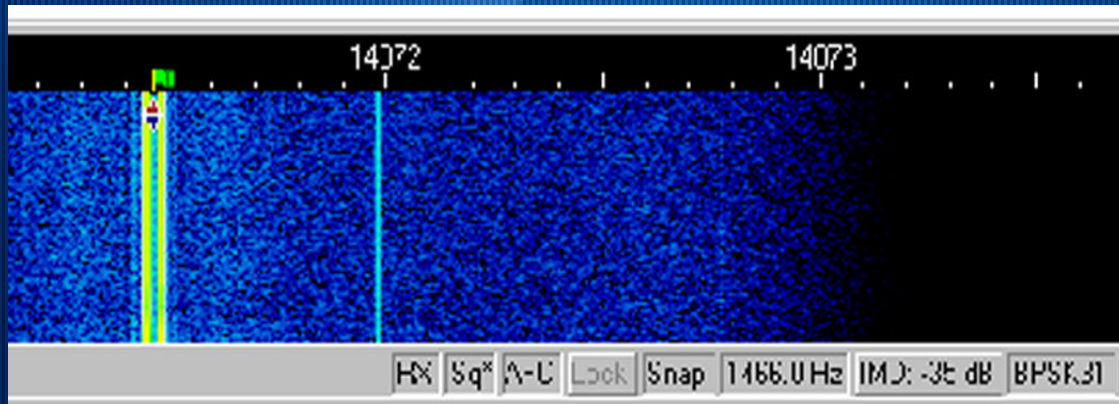
ANEXO H

TRUQUES E DICAS.

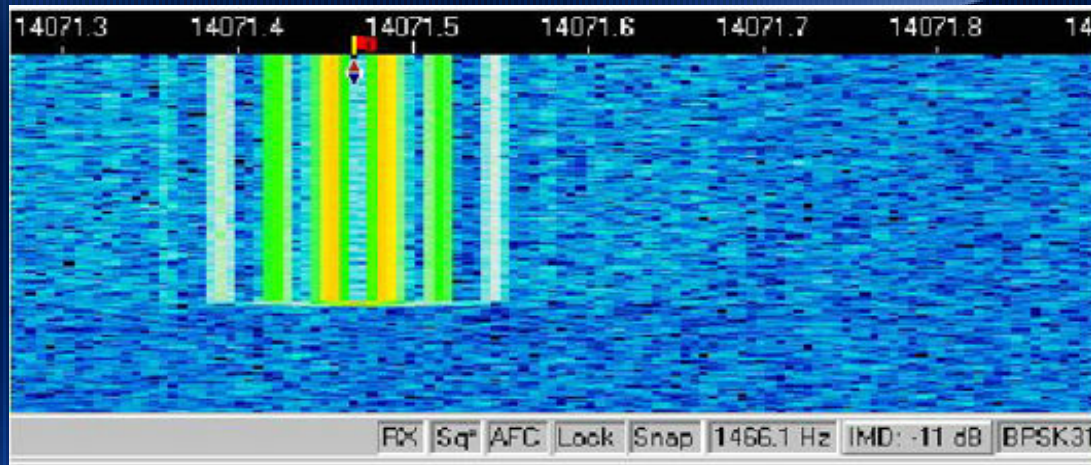
ESPAUHAMENTO EM RTTY E PSK.



ANEXO I



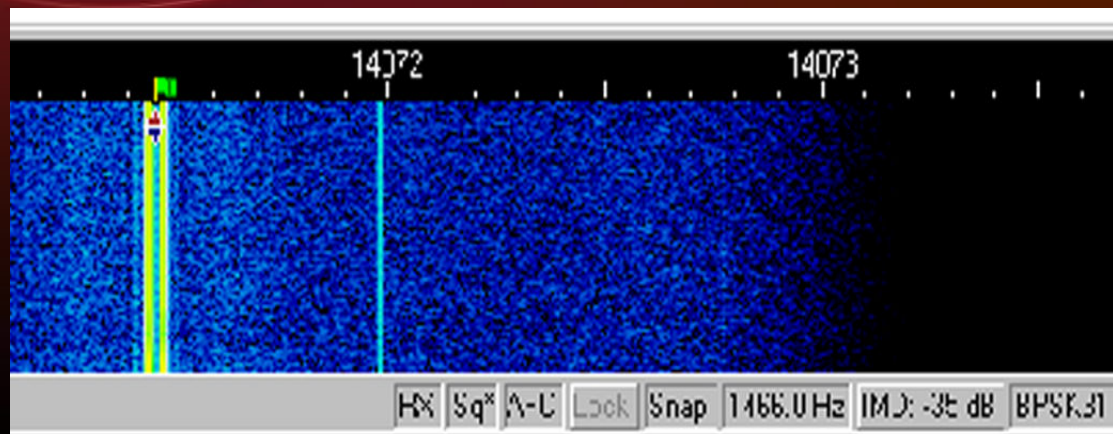
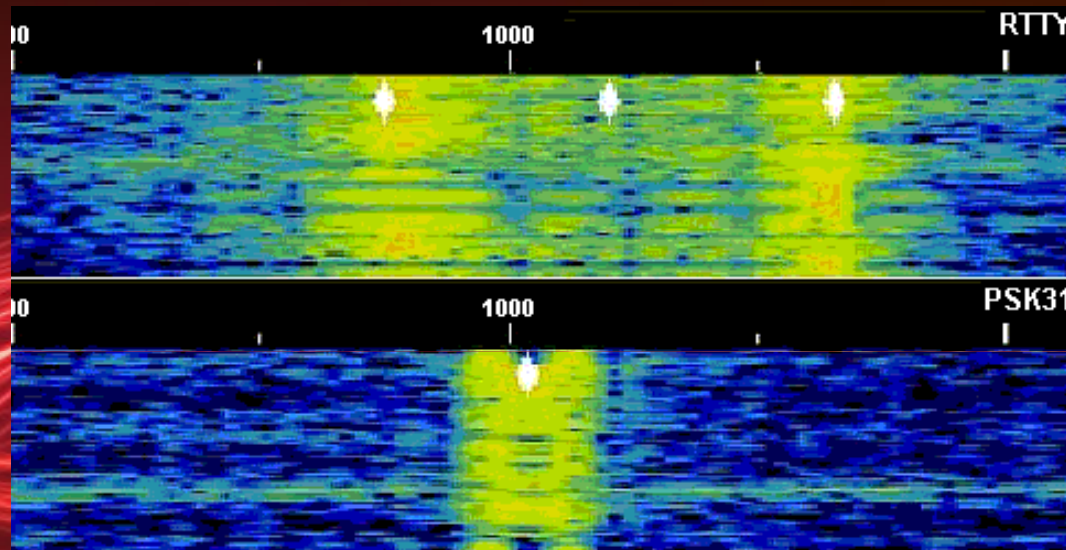
Sinal com largura de banda de aproximadamente 40 Hz.



Sinal com largura de banda de aproximadamente 200 Hz.

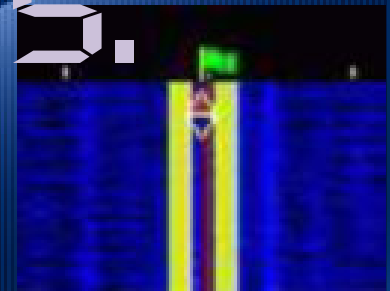
ANEXO J

SINTONIZAR, QUAL O MELHOR?



TRUQUES E DICAS.

MELHORANDO O IMD.



- IMD = Inter Modulation Distortion
 - Não queira aumentar ou diminuir excessivamente o seu sinal.
- A maioria dos programas para PSK31 podem medir o IMD da outra pessoa quando se transmite no modo padrão.
 - Peça para a outra pessoa medir o seu IMD.
 - Acione TX e não transmita nada.
 - Deixe em modo padrão por algum tempo para que a outra pessoa realize a medição.

TRUQUES E DICAS. OPERAÇÃO.

- ✓ “Coruje” os comunicados antes de realizar seus contatos;
- ✓ Evite usar alta potência (causam instabilidades diversas no equipamento) e espalhamento na banda.
- ✓ Verifique a fonte, o teclado, o mouse do PC e coloque filtros(ferrite) em todas as entradas, inclusive AC, caso necessário;
- ✓ Habilidade, paciência e perseverança são palavras chaves para essa modalidade, principalmente para contestes e contatos DX.



TRUQUES E DICAS.

SINTONIZANDO.

- Alguns modos são mais maleáveis do que outros.
 - Em alguns modos você tem que estar exatamente na frequência para ele decodificar, caso contrário, aparecerá só “lixo”.
- Se o programa tem “AFC”, ele automaticamente irá sintonizar o sinal.
 - Em alguns casos, você terá que desativar o “AFC” e clicar manualmente na cachoeira, para sintonizar.
 - Se no seu programa existir a opção RIT e você for usá-la, cuidado para não sair de frequência quando for chamar CQ.

TRUQUES E DICAS. SINTONIZANDO.

- Tente sempre permanecer na banda passante correta que o seu programa lhe oferece.
- ✓ Voce terá uma melhor aproveitamento da potência de saída, se estiver transmitindo(gerando tons) entre 100 Hz e 2700 Hz dessa banda.
- ✓ Tente , sempre que possível, permanecer entre 1000 Hz e 2000 Hz, sendo o ideal (**ANEXO K**) estar em torno de 1500 Hz.

ANEXO K

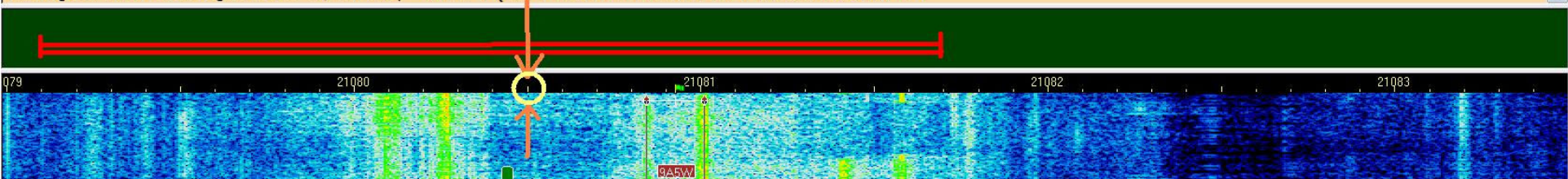
PS7TKS - Current log: D:\NOVOS PROGRAMAS\MixW 2.19 2009\Prog inst\MixW\WPX SSB 2009.log - MixW

File Edit Mode Options View Configure Help

YAWDR HT
 LWTGHSWGOMMP7Ø:7WWBKP HPPSQØ11'!=(/ '-7')6\$:-\$24)2&/?(?!:(Ø27-.PØ'&Ø 57)+QRKWGBXYXVGVWF
 '/\$/61/1\$4!6176#13#& 4Ø+:+&,77#'?2:Ø.!:.\$&-
 84
 9A5W TNX DE ZX7A QRZ?
 WYXYZSRFDQBKR PVEI
 S/62'
 7492TLNI
 T
 NL
 TL
 IRNYAOJMTFMHGPXDY TUCFM73KYRQPFKZ?CQTESTCQ-WW-RTTY DE **IV3YEY** IV3YERPPBK
 DRQ\$/=.. '1!#1Ø
 IV3YEY TNX DE ZX7A QRZ?
 RD
UA6GM DE **IV3YER** Ideal! Próximo a 1500 Hz.
 UR 599 CQ-WW-RTTY
 QSO N Ø64 Ø64- Ø15 Ø15 UTC Ø9.22
 BK KN
 FSBQSLPWV+GOYQ&.?25..-1/.'Ø'61\$='UH? !'(..9 MYGYA HWO KRYZERYXFHSSLRMTT

DxCluster - Getting page from

DX	de	Freq	UTC	Info
LU1IV	SP2YWL	7120.0	2251	
* KB8UUM	SP3CUG	10141.5	2246	BPSK31
* OE3FPA	PE2AE	7043.0	2246	BPSK63
LU1IV	DL6BR	7120.0	2246	TNX strong Sig
IK8XVA	IK8XVA	7134.0	2242	CQ CQ DX
* CO3JN	SP3CUG	10141.5	2242	BPSK31
LA3XI	VK6HD	1800.0	2241	GM Svein, cndx v
VK6HD	LA3XI	1800.0	2240	gm Mike no signs
* CO3JN	SP3CUG	10141.5	2239	BPSK31 EB7DX.
DL1BBR	WA4FXP	7150.0	2238	Opr. Fidi. 2 el. yaç
ON7TQ	IK8XVA	7160.0	2237	
* IS0BOZ	IS0BOZ	14071.0	2235	cq u.s.a bpsk 31



CQ TKS QRZ M QRZ S RE CQ TKS CQ RPT RPT GR enviar qtc NR? QTC?? TX

QSO	Mode	Freq	Date	UTC	Call	Name	QTH	RST_Sent	RST_Recv	Notes
915	RTTY	21080,930	22/08/2009	22:46:35	9A5W			599	599	
916	RTTY	21080,432	22/08/2009	22:47:12	IV3YEY			599	599	
917	RTTY	21080,927	22/08/2009	22:53:36				599	599	

RX Sg* AFC Lock Snap 2127,0 Hz 45 bd, 170 Hz RTTY 22/08/2009 22:53:36 z

SOLUCIONANDO PROBLEMAS COM RFI.

- ✓ Nos Modos Digitais, interferências por RF(RFI) provocam um grande estrago. Precisamos identificá-las e tentar eliminá-las ou, no mínimo, atenuá-las a níveis toleráveis. Para identificar quais os aparelhos que estão interferindo, devemos verificar, desligando e religando um a um, os seguintes itens :
- ✓ - CPU (fonte chaveada).
- ✓ - Monitor CRT.
- ✓ - No-breaks (campeões em interferência !).
- ✓ - Antes de desligar o PC, teste desligar, um a um, todos os cabos de periféricos.
- ✓ - Lâmpadas fluorescentes (também geram muito ruído !).
- ✓ - Reatores eletrônicos usados em luminárias.
- ✓ - Eletrodomésticos que utilizem motores com escova ou relés.
- ✓ - Elevadores (usam relés e motores com escova).
- ✓ - Ar-condicionado, por usarem relés na partida, interferem ao serem acionados.
- ✓ - Cercas elétricas (centelhamento pelo isolador, interferindo na faixa) .

SOLUCIONANDO PROBLEMAS COM RFI.

Identificado o problema, o que fazer ?

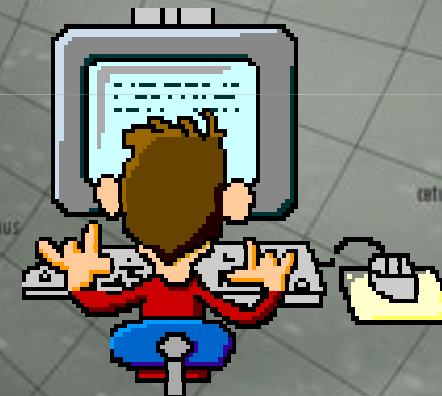
- Problemas de blindagem .
- Problemas de filtragem .
- ✓ No caso de reatores de lâmpadas fluorescentes: devem ser substituídos por modelos não eletrônicos, daqueles antigos, que usam starters.
- ✓ Interferências provocadas por eletrodomésticos: podem ser atenuadas com filtros de ferrite na entrada de alimentação.
- ✓ Com monitores CRT: se possível, substituí-los por um monitor de LCD.
- ✓ Teclado, mouse, interfaces e cabos: colocar choques de RF(ferrites), se possível, nas duas extremidades.
- ✓ Na tomada de entrada de força do monitor pode ser improvisado um filtro com um choque de RF com ferrite ou com toróides.
- ✓ Fonte chaveada do CPU: o que não é raro de acontecer, sugiro trocar a fonte por outra de melhor qualidade.



MODOS DIGITAIS – CONCLUSÕES.

UTILIZE OS MODOS DIGITAIS SE:

- ✓ Quiser tentar um novo modo com pouco investimento.
- ✓ Gostar de ocupar pouco espaço no espectro de frequências das bandas, permitindo mais gente se comunicando simultaneamente.
- ✓ Gostar de falar pouco.
- ✓ Gostar de fazer DX e “caçar” figurinhas.
- ✓ Gostar de software e computadores.
- ✓ Gostar de baixa potência.
- ✓ Gostar de montagens eletrônicas básicas.
- ✓ Tiver uma antena simples, pouca potência ou esteja em uma localização desfavorável.
- ✓ Gostar de utilizar modalidades de ponta.



VÍDEOS.

FIM



- Excesso de Potência.
- Vai funcionar?
- Via porta COM/serial.
- Via USB.
- Louco por digital.

