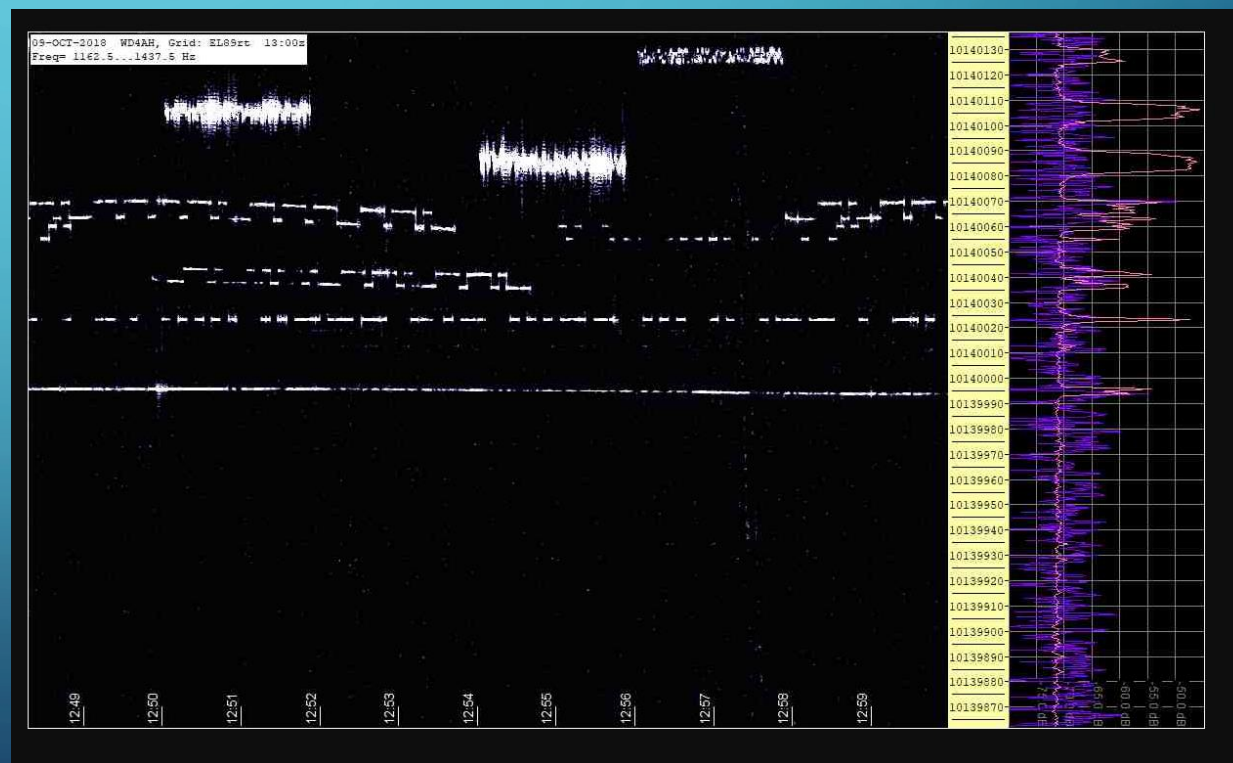
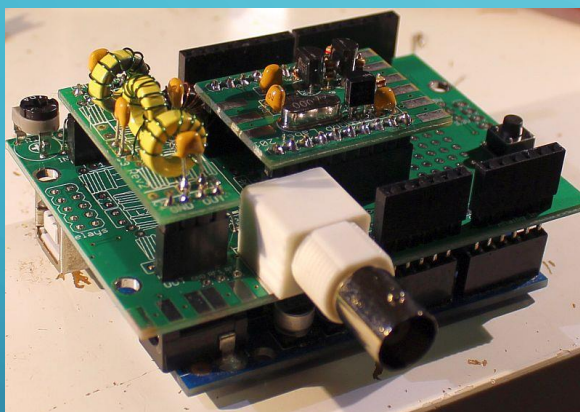


QRSS – VERY SLOW SPEED CW MODES

TELEGRAFIA A BAIXÍSSIMA VELOCIDADE



OUTUBRO 2018

COLIN BUCKUP – N5GG

INTERESSES...

Pergunta: Você gosta de telegrafia?
Resposta usual: NÃO! Detesto!



Pergunta: Você sabe operar telegrafia?

Resposta usual: Não! Aprendi somente para passar de classe e depois nunca mais usei...



Pergunta: Você gosta de experimentar modos novos? Aprender coisas novas?
Resposta de Radioamador: SIM! Claro! Por isso cultivo esse hobby!



Minha recomendação:

Se informe e aprenda sobre **QRSS e modos afins**.

Não é necessário saber copiar CW “de ouvido”.

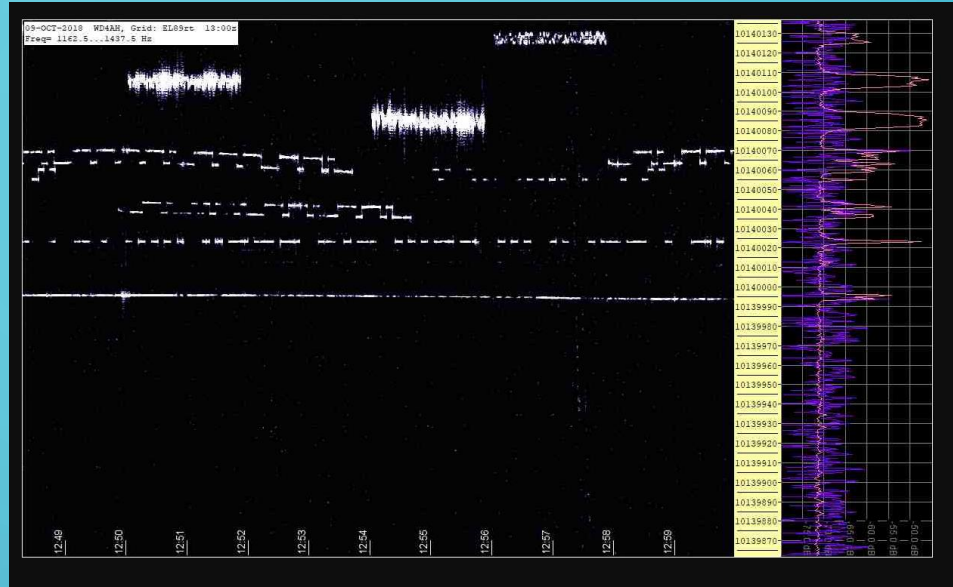
É um modo experimental de baixo custo operacional.

É muito gratificante ver seus sinais recebidos a centenas de km de distância, usando apenas mW na transmissão, sem a necessidade de complicados e indecifráveis esquemas de codificação.

O resultado é visual, não é auditivo, literalmente WYSIWYG: What you see is what you get!



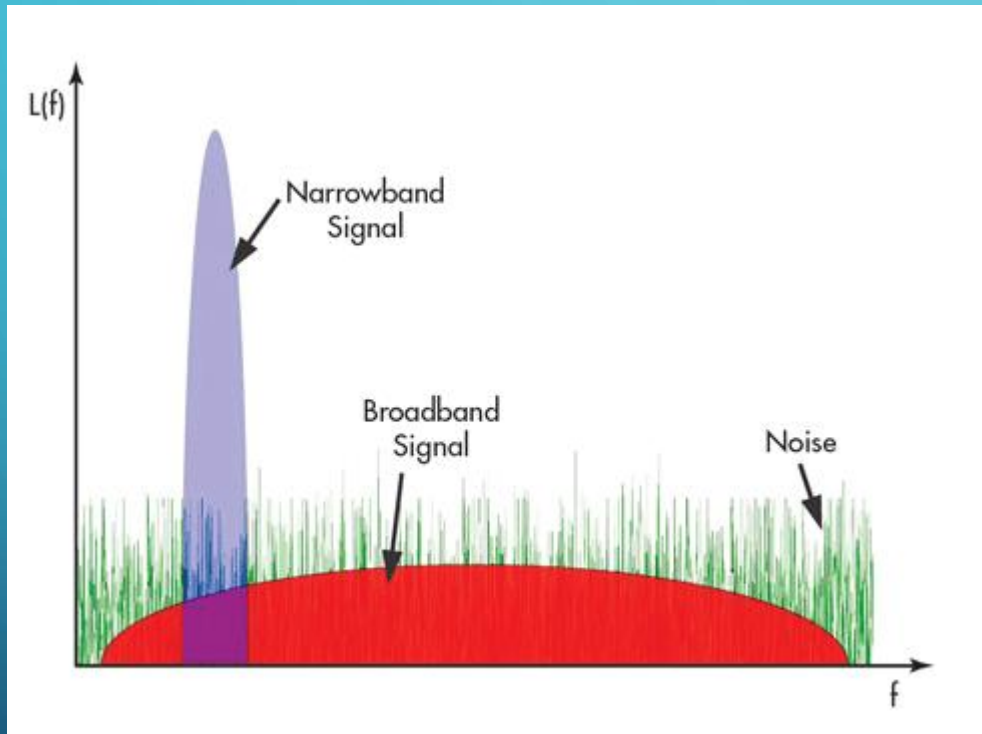
O QUE É QRSS



QRSS é:

- a transmissão e recepção de telegrafia em velocidades extremamente baixas
- ocupando uma largura de banda muito estreita
- possibilitando a recepção e decodificação de sinais
- transmitidos a baixíssima potência
- os sinais recebidos são mostrados de forma visual
- o que permite um “ganho” de processamento adicional proveniente da capacidade de inferirmos elementos faltantes ou ruidosos na imagem. Chamado “ganho visual”

POTÊNCIA X LARGURA DE BANDA



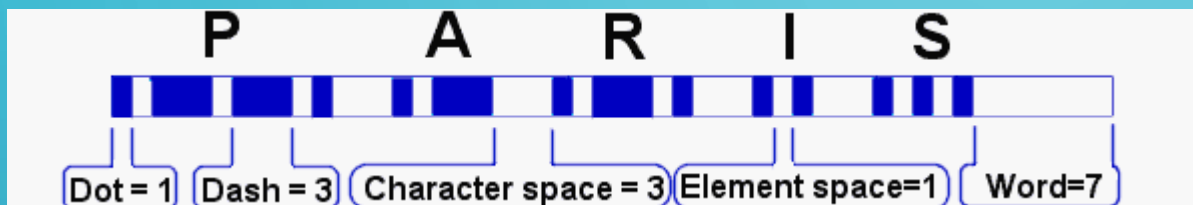
Para um determinado valor de potência, quanto maior for a largura de banda do sinal, maior será a diluição dessa potência sobre a banda utilizada.

O efeito é o seguinte:

- Do lado do transmissor: um sinal estreito concentra toda a potência de transmissão num espectro menor, que ajuda a cobrir maiores distâncias totais
- O lado do receptor terá uma melhor relação sinal-ruído pois devido à banda mais estreita, precisa lidar com um menor nível de ruído ($k \cdot T \cdot B$) onde:
 - k é a constante de Boltzmann
 - T é a temperatura
 - B é a largura de banda

Resultado: QUANTO MENOR a LARGURA de BANDA, MAIOR a DISTÂNCIA COBERTA

ANATOMIA DE UM SINAL DE CÓDIGO MORSE



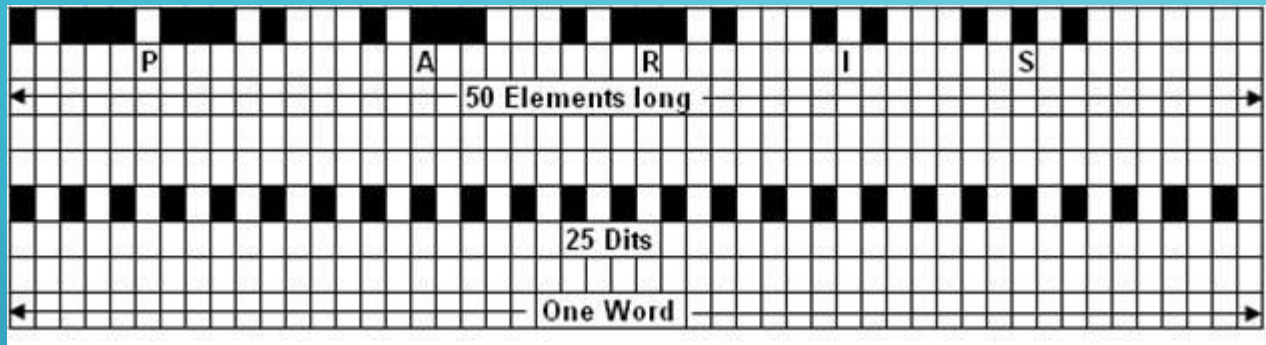
Elemento básico: dit (ponto) com duração	1x
Duração dah (traço):	3x dit
Pausa entre elementos:	1x dit
Pausa entre caracteres:	3x dit
Pausa entre palavras:	7x dit

No exemplo acima, a palavra **PARIS**, se contarmos a duração de todos os elementos e os devidos espaçamentos, têm uma duração total de 50x o elemento básico [dit]

A palavra **PARIS** é muito utilizada como exemplo, já que representa uma palavra de tamanho médio no idioma inglês (5 caracteres).

Se for enviada 10x em um minuto se diz que a velocidade de transmissão desse sinal de CW é de 10 WPM (10 palavras por minuto)

VELOCIDADE DE TX X LARGURA DE BANDA



No nosso exemplo, note que o maior número de transições possíveis ocorre se transmitirmos um trêm contínuo de pontos [dit]. Como temos 50 elementos no total, e a separação entre elementos é de $1 \times [\text{dit}]$, teremos um trêm composto de 25 pontos, equivalente no tempo à palavra original **PARIS_**

A largura de banda desse sinal depende da velocidade de transmissão do mesmo.

Quando maior a velocidade de transmissão em WPM, maior será a largura de banda ocupada em Hz.

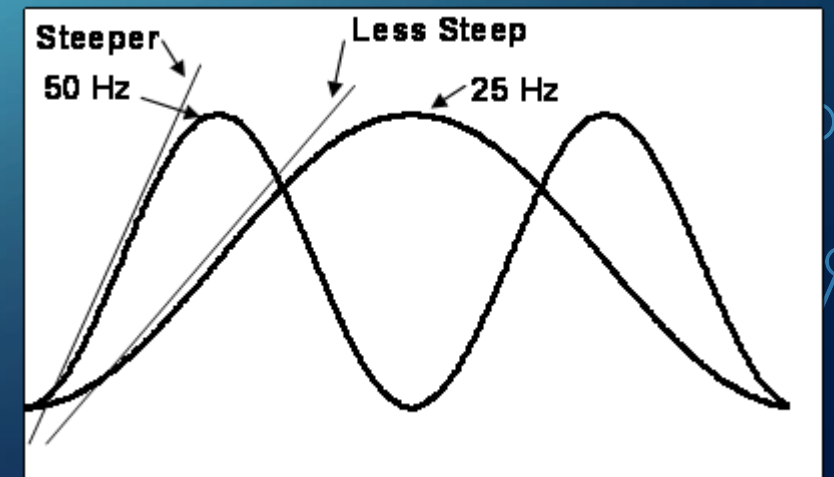
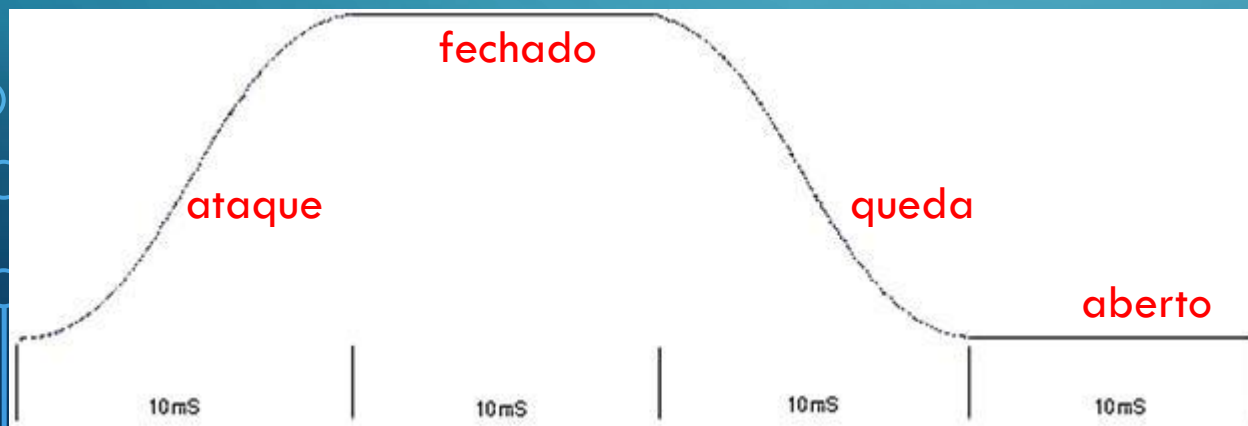
MAIS DISCUSSÃO SOBRE LARGURA DE BANDA

Um exemplo simples de se entender é o caso [não muito prático] de se enviar **CW a 60 WPM**, que equivale a **1 palavra por segundo**, que no nosso exemplo equivale a enviar um trêm de 25 [dits] por segundo (25 Hz)

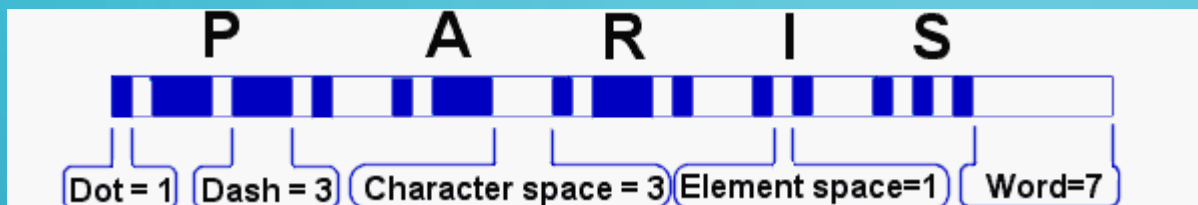
A banda ocupada seria necessariamente superior a $2x \text{freq}(\text{trêm}) \geq 50\text{Hz}$ [que é a Banda Gaussiana Mínima], na realidade mais próxima de 100Hz ou mais, dependendo do tempo de ataque e queda do sinal quando o manipulador fecha/abre o circuito.

VEJA aqui um artigo detalhado de forma acessível o tema:

https://www.w8ji.com/cw_bandwidth_described.htm



ANATOMIA DE UM SINAL QRSS



Elemento básico: dit (ponto) com duração	1 x
Duração dah (traço):	3x dit
Pausa entre elementos:	1 x dit
Pausa entre caracteres:	3x dit
Pausa entre palavras:	7x dit

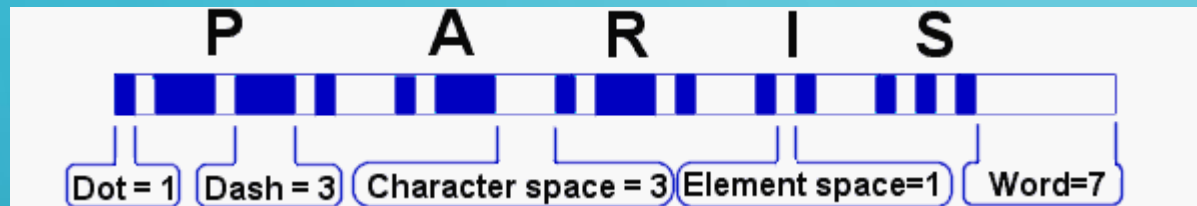
O formato não mudou... mas a duração...



Valores típicos de duração do elemento básico em QRSS são:

- 3 segundos/dit, ou
- 6 segundos/dit, ou
- 10 segundos/dit

TEMPO DE TRANSMISSÃO DE UM SINAL QRSS



Isto significa que no nosso exemplo a palavra **PARIS** que é composta por 50 elementos básicos, se for transmitida em QRSS_6 (duração de 6 segundos por elemento) demoraria um total de $50 \times 6 = 300$ segundos = **5 minutos**



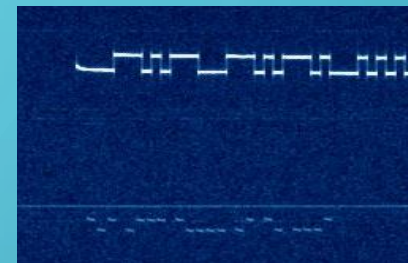
A contrapartida é uma largura de banda ocupada extremamente estreita, da ordem de dezenas de mHz. É isso mesmo: **BW em milli-Hz.**

Δt entre transições = 0.167Hz o que equivale a uma BW $\geq 2 * 0.167\text{Hz} \geq 333\text{mHz}$

Isso permite a decodificação de sinais extremamente fracos no receptor

COMPARANDO CW COM QRSS

Notamos que:



	CW – Telegrafia “comum”	QRSS e derivados
Uso típico	Troca de mensagem / QSO	Testes de propagação
Velocidade	5 a 35 palavras por minuto	3 a 10 minutos por palavra
Largura de Banda	> 50 Hz	Ordem de dezenas de mHz
Potência utilizada	QRP 5W a QRO 1kW	QRPppp 1 a 100 mW
Apresentação	Auditiva	Visual
Ganhos Adicionais	“experiência do operador”	“inferência visual”

ONDE ESTÃO OS SINAIS QRSS?

Em todas as bandas de HF, os sinais de QRSS geralmente estão muito próximos dos sinais WSPR

Banda	Início	Fim
2200m	137.600 Hz	137.800 Hz
630m	475.680 Hz	475.940 Hz
160m	1.837.680 Hz	1.837.940 Hz
80m	3.593.680 Hz	3.593.940 Hz
40m	7.039.680 Hz	7.039.940 Hz
30m	10.139.860 Hz	10.140.120 Hz
20m	14.096.680 Hz	14.096.940 Hz
17m	18.105.680 Hz	18.105.940 Hz
15m	21.095.680 Hz	21.095.940 Hz
12m	24.925.680 Hz	24.925.940 Hz
10m	28.000.680 Hz	28.000.940 Hz

O QUE É NECESSÁRIO PARA VISUALIZAR QRSS

Se você já possui uma estação de HF, basicamente a única coisa a fazer para iniciar na modalidade é baixar o software ARGO ou similar e interligar o seu rádio à placa de som de seu PC.

Onde está o SW?

<http://www.weaksignals.com/>

The image shows a browser window displaying the website for 'Argo', a DFCW and QRSS viewer. The website is titled 'Argo a DFCW and QRSS viewer' and is attributed to 'Alberto I2PHD'. The page describes the software as a program that visually shows QRSS, DFCW, and other slow digital signals as a waterfall, taking input from the PC sound card. It lists several features of the latest build, including a selectable sound card, vertically redimensionable window size, choice between normal or polyphase FFT (WOLA), optional automatic FTP uploading, additional QRSS speeds, choice between local or UTC time, time stamped ticks, ticks interval automatic or user-specifiable, optional auto start and auto upload, and others. A link is provided to download Argo V1 build 143, with a note that build 145 is a maintenance release from build 142.

Argo V1 build 143, Input Source = 1-ESI MAYA44 Ch12

Argo Setup Mode Speed Palette Capture FTP Upload Log About

18:15:59 UTC 12/21/2012 I2PHD Alberto, in 3M45sl Casirate Grabber ONLINE Peak at 10139995.00 (-56.8 dB) QRSS Viewer by I2PHD

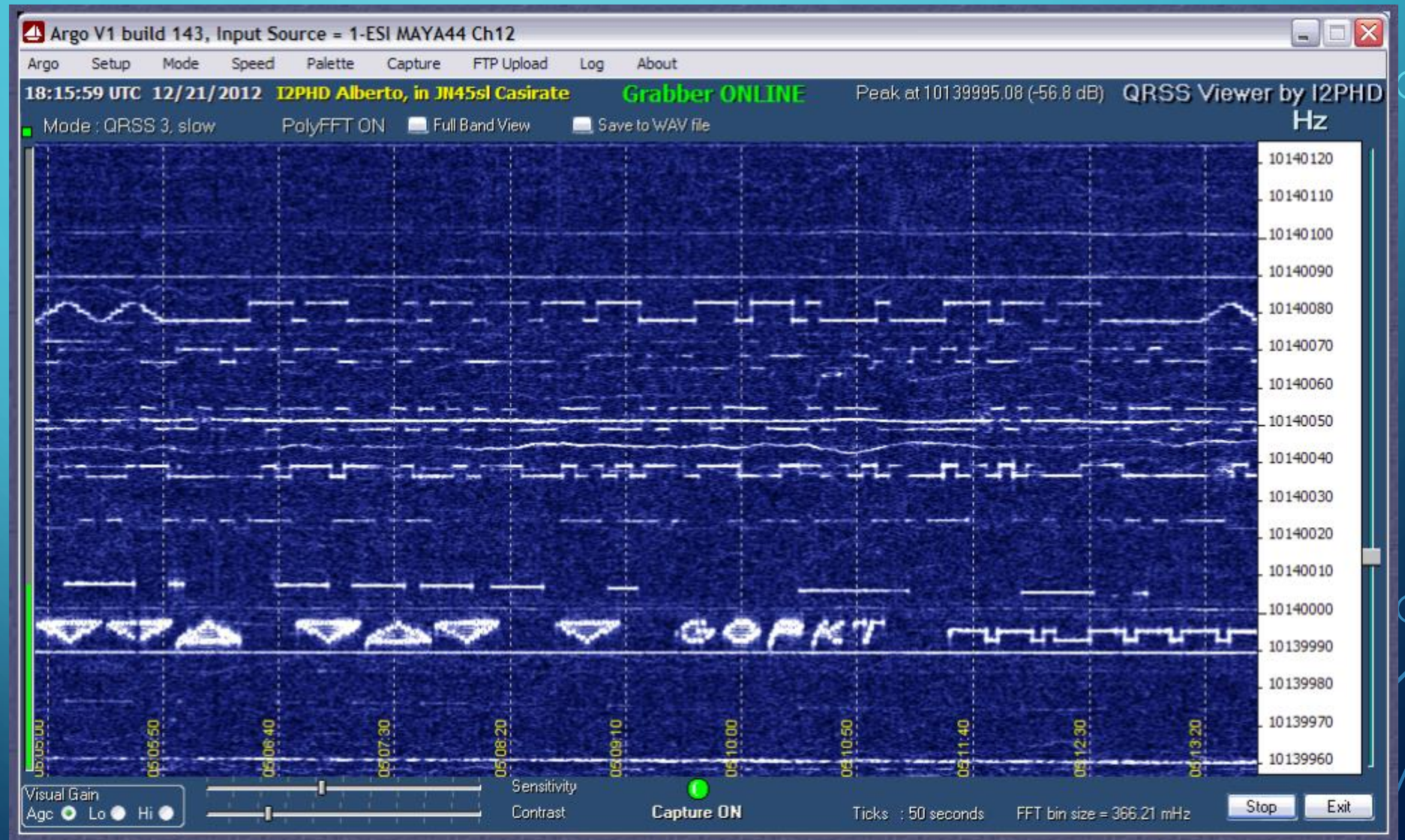
Mode: QRSS 3, slow PolyFFT ON Full Band View Save to WAV file

Hz

10140120
10140110
10140100
10140090
10140080
10140070

ARGO

Tela do ARGO



DIFERENTES SINAIS E COMO INTERPRETÁ-LOS

Como o tempo de transmissão é muito longo, geralmente somente o INDICATIVO é transmitido
Algumas vezes se vê o Grid Locator acompanhando o indicativo

O display é lido da esquerda para a direita (esquerda representa o passado, direita o presente)



VE1VDM – codificado em QRSS – Slow CW
On-Off Keying com frequência constante



G6NHU – codificado em FSKCW – Frequency Shift Keying CW
Sinal superior contém ponto ou traço, inferior só indica portadora vazia



KB5UEW – codificado em DFCW – Differential CW
Sinal superior é o traço, inferior é o ponto, mesma duração para os dois

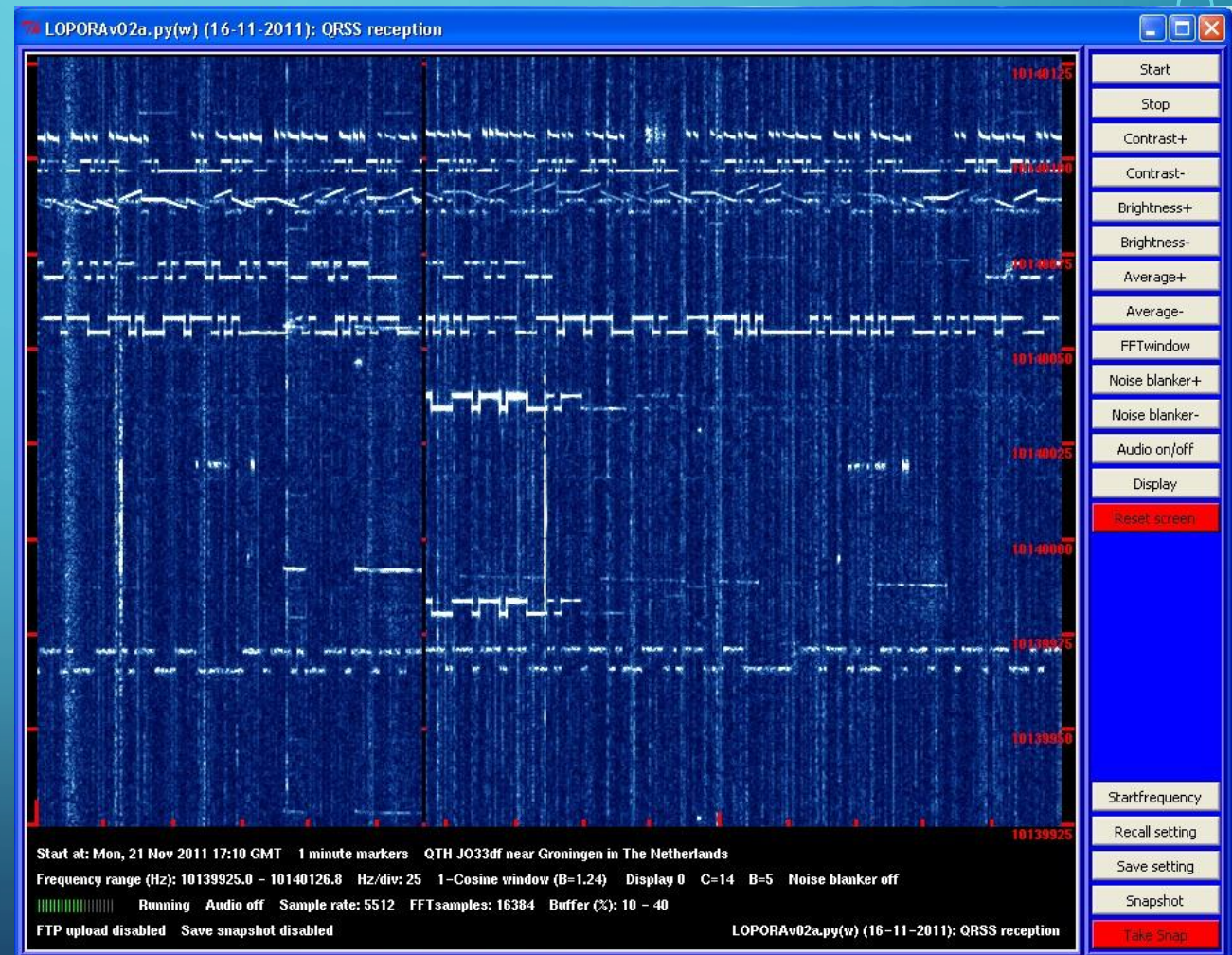
LOPORA - RECEBENDO QRSS E PUBLICANDO RECEPÇÃO NA WEB

Ótimo software para recepção e publicação
de imagens na web (Grab and Post)

**LOPORA QRSS BEACON RECEPTION PROGRAM
WRITTEN IN PYTHON**

○ SW está no final desta página:

<https://www.qsl.net/pa2ohh/11lop.htm>



QRSS PLUS – UPDATE AUTOMÁTICO DE VÁRIAS FONTES (VÁRIOS GRABBERS AGREGADOS)

O QRSS Plus é um software para agregar a recepção de vários grabbers e publicá-los continuamente.

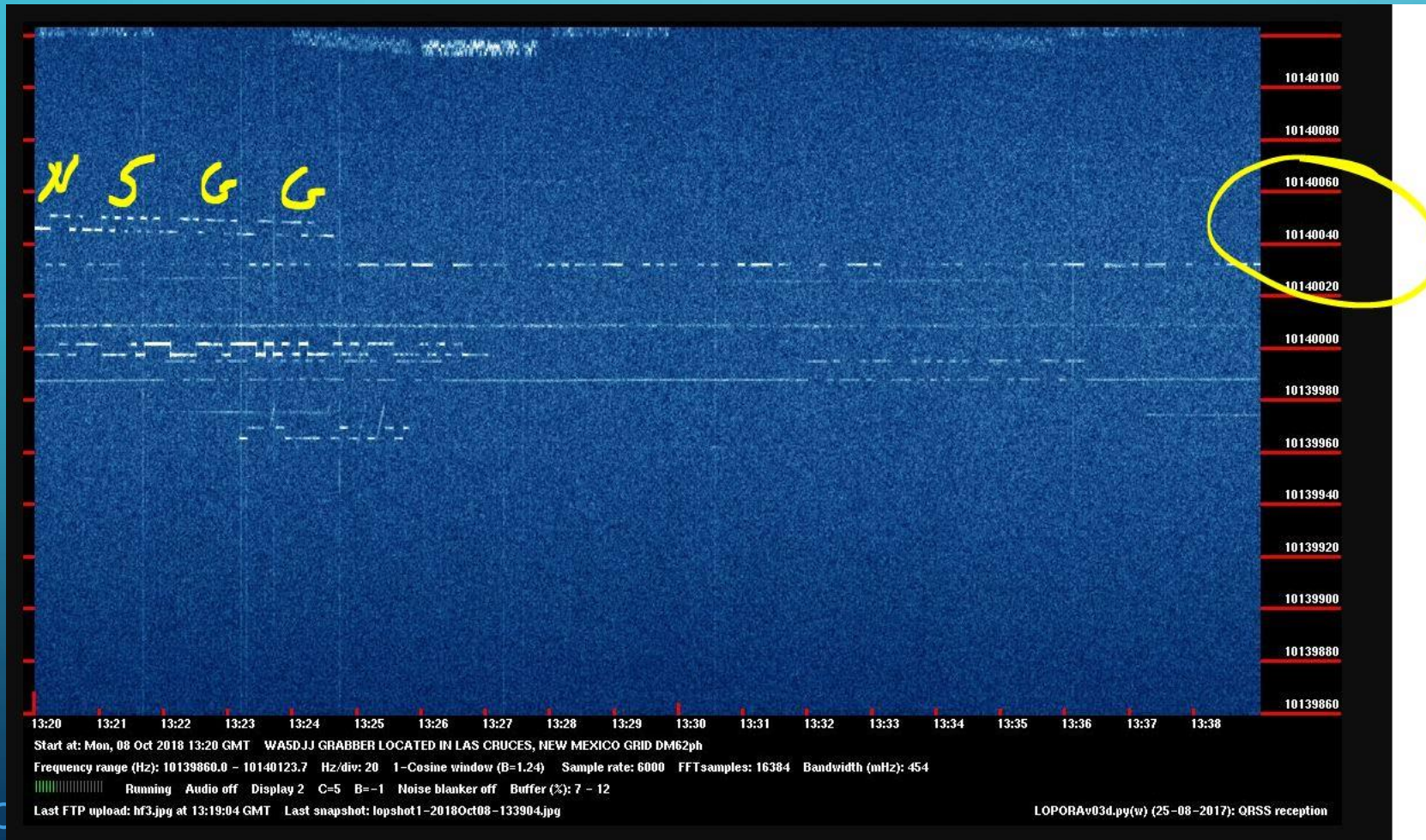
<http://www.swharden.com/qrss/plus/>

O Código fonte, caso queira montar seu próprio servidor, está aqui:

<https://github.com/swharden/QRSSplus>

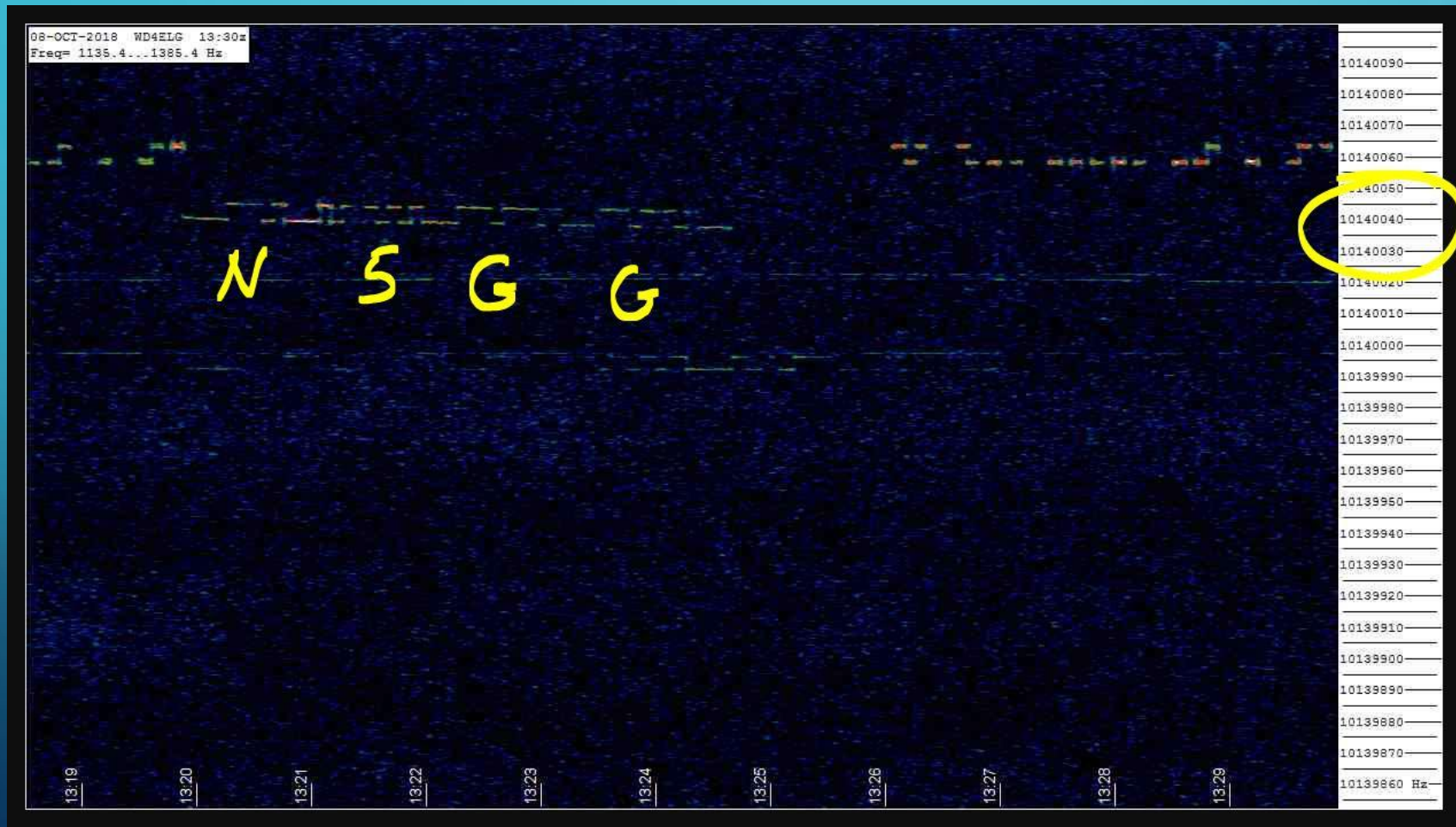
The screenshot displays the QRSS Plus website interface. At the top left, the logo reads "QRSS Plus" with the subtitle "Automatically-Updating Active QRSS Grabber List by Scott Harden". On the top right, a note states: "QRSS Plus is community maintained. Update grabber information, add your grabber, or improve this page by contributing to QRSS Plus on GitHub". Below the header, a status bar indicates "Last grabber update: 1.28 minutes ago". The main content area is a grid of 42 small QRSS grabber feeds, each labeled with a call sign. The feeds are arranged in five rows: the first row has 6 feeds (7L1RLL, DK7FC, DL4DTL, EA8BVP1, EA8BVP2, G0MQW1); the second row has 6 feeds (G0MQW2, G0MQW3, G3VY21, G3VY22, G3VY23, G3YXM-600m); the third row has 7 feeds (G4IOG-1, G4IOG-2, G4JVF, KL7L, LA5GOA, OK1FCX, ON4CDJ); the fourth row has 7 feeds (PA2OHH-30m, PA2OHH-40m, SA6BSS1, SA6BSS2, VE1VDM, VE3GTC, VK3EDW); and the fifth row has 8 feeds (VE7IGH, WD4AH, WD4ELG-20, WD4ELG-30, WD4ELG-40, WD4ELG-80, and two unlabeled feeds). Each feed shows a spectrogram of the QRSS signal.

EXEMPLOS DE CÓPIAS DO SINAL DE N5GG



N5GG @ WA5DJJ
30m em 8/out/18
100 mW

EXEMPLOS DE CÓPIAS DO SINAL DE N5GG



N5GG @ WD4ELG
30m em 8/out/18
100 mW

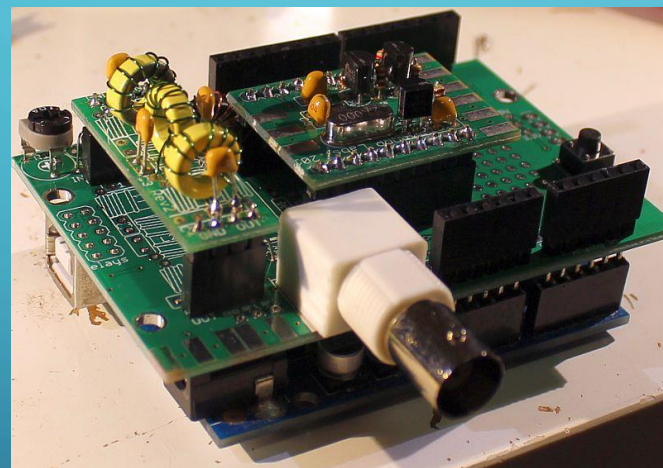
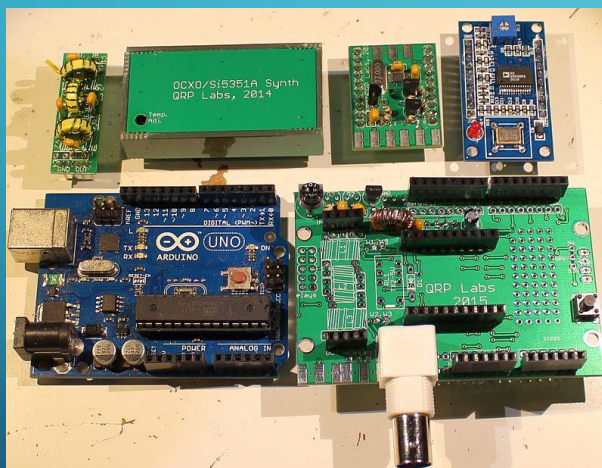
EXEMPLOS DE CÓPIAS DO SINAL DE N5GG



N5GG @ W4HBK
30m em 8/out/18
100 mW

O QUE É NECESSÁRIO PARA TRANSMITIR QRSS

É muito difícil gerar níveis de potência muito baixos em transceptores comerciais, então a melhor forma de transmitir em modo QRSS é adquirir um dos diversos kits disponíveis para a modalidade.



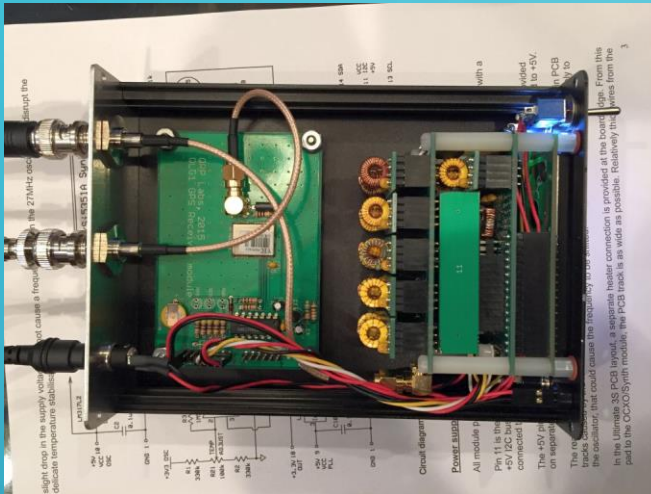
Aqui vai um exemplo de um transmissor QRSS composto de um Arduino, uma placa de interface e RF PA (QRP-Labs Arduino Shield), um Oscilador a cristal com forno de temperatura controlada (QRP-labs OCXO) e um filtro passa baixas para eliminar harmônicos.

Esse kit gera até 200mW por meio de transistor FET BS-170 e o OCXO têm fantástica estabilidade em frequência

Veja aqui o código fonte para o Arduino

https://www.qrp-labs.com/images/uarduino/uard_demo.ino

AQUI VÃO MAIS EXEMPLOS DE TRANSMISSORES



Também da QRP-labs o já conhecido U3S que pode ser usado para WSPR e/ou para QRSS, mostrado aqui com o GPS instalado para controle rigoroso de estabilidade em frequência

<https://www.qrp-labs.com>

Veja nesta lista vários kits que se propiciam a esse modo

<http://knightsqrs.blogspot.com/2010/01/qrss-able-kits.html>

QRSS-able kits

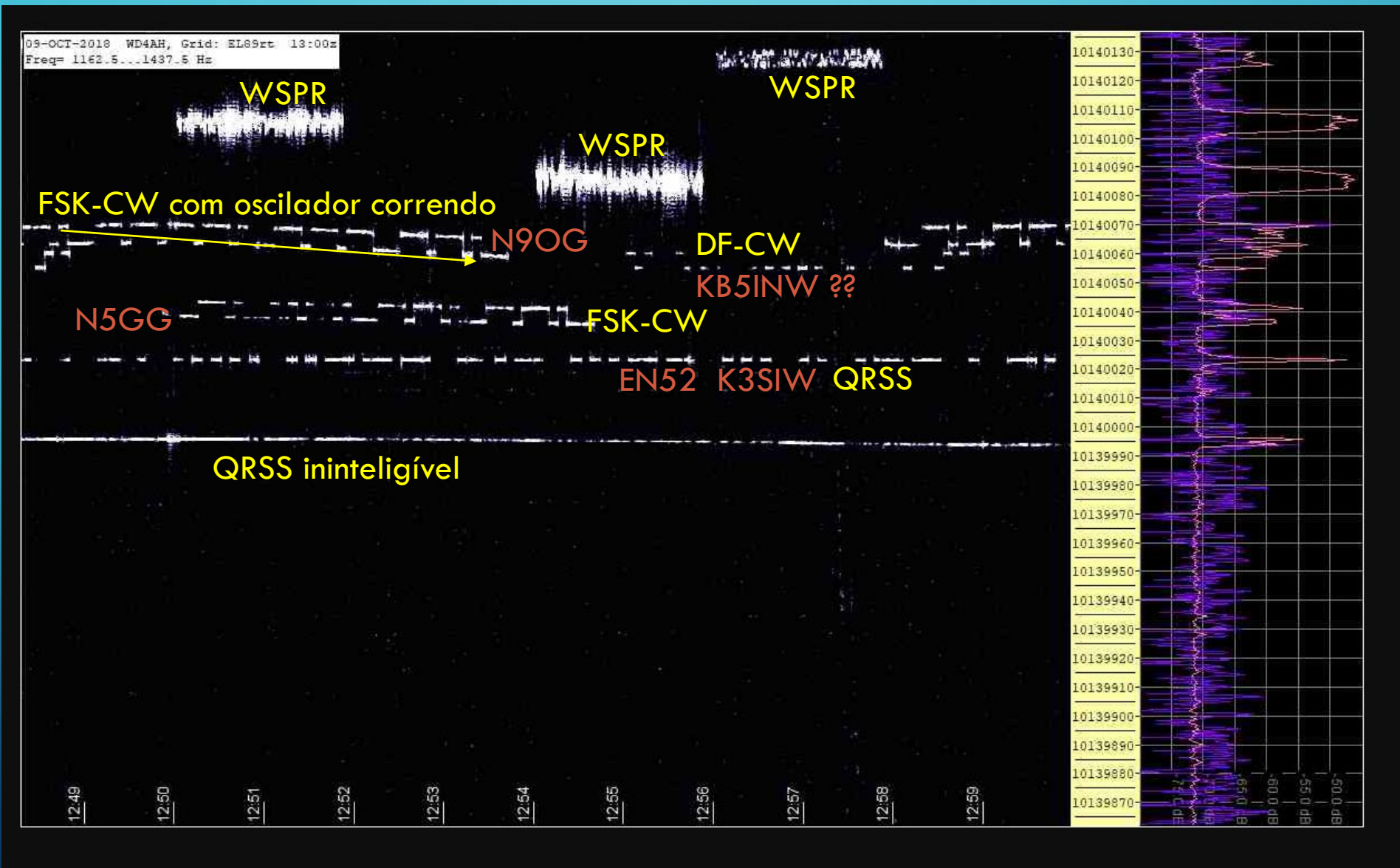
Generic QRSS kits:

- Hans Summers QRSS TX (12V mod)
- Jason Milldrum's OpenBeacon

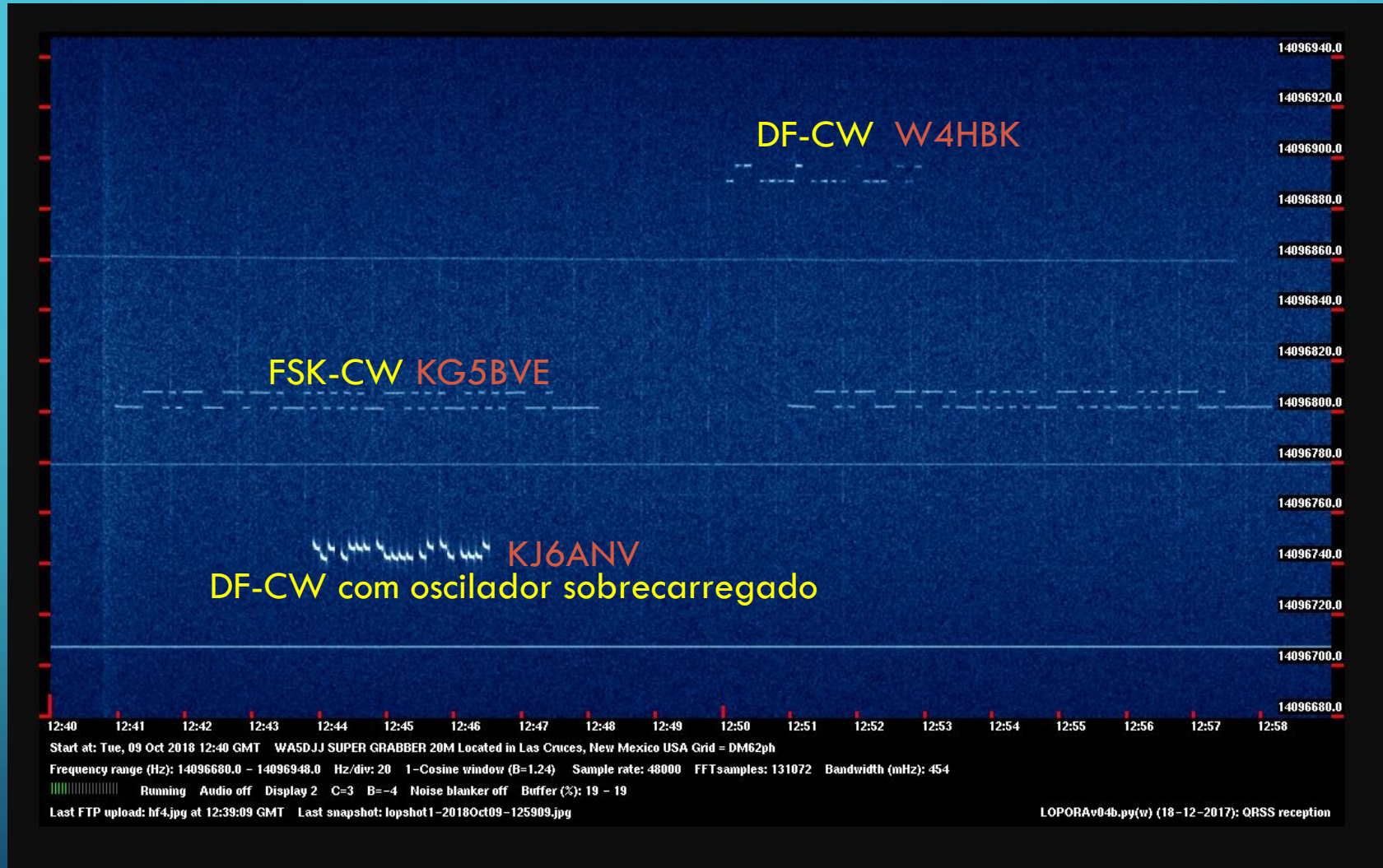
It is believed that the following kits can be easily modified for QRSS operation (in no particular order):

- Ramsey QRPx0C (mod)
- GenesisRadio Q5 (mod)
- Warbler (40m mod)
- Rock-Mite (mod PICAXE-mod mod)
- Hegau SMD
- Ten-Tec 1340 (mod)
- SW PSK-20 (mod)
- SW PSK-30 (mod)
- SW+ Series (mod)
- N3ZI's RX boards (mod)
- JUMA-RX1 (info/mod)
- JUMA-TX1
- Kilton TX
- Washford TX
- 6 and 2 meter CW source
- Simple CW TX
- Tuna Tin II
- NS-40
- Pixie 2

PONTOS A NOTAR



MAIS PONTOS A NOTAR



RESUMO DA ÓPERA

- QRSS é um modo VISUAL de comunicação em baixa velocidade
- Ótimo para a experimentação tanto na recepção como na transmissão
- A potência necessária para ser ouvido é baixíssima
- A largura de banda utilizada é mínima
- Tanto o receptor quanto o transmissor precisam ter ALTA ESTABILIDADE em frequência
- O segredo para o sucesso nessa modalidade é, como sempre, um sistema de antenas eficiente e bem ajustado

PARA IR MAIS FUNDO

Getting Started with QRSS

<http://knightsqrss.blogspot.com/2010/01/getting-started-with-qrss.html>

Grupo de discussão QRSS no GroupsIO

<https://groups.io/g/qrssknights>

An Intuitive Explanation of CW Bandwidth

https://www.w8ji.com/cw_bandwidth_described.htm

ARGO – DFCW and QRSS viewer

<http://www.weaksignals.com/>

QRSS Plus

<http://www.swharden.com/qrss/plus/>

Kits – QRP-labs UK

<https://www.qrp-labs.com/>

TEMPO PARA PERGUNTAS E DISCUSSÃO



dah dah dit dit dit
dit dit dit dah dah
N5GG

