

WSJT-X 2.5.2 Gebruikershandleiding

Joseph H Taylor, Jr, K1JT versie 2.5.4

Nederlandse versie vertaald door Fontenoy Rudy ON4CKT, 05 Januari 2022

Inhoudstabel

1. Introductie.....	5
1.1. Nieuw in versie 2.5	8
1.2. Documentatieconventies	9
1.3. Gebruikerinterface in andere talen.....	9
1.4. Hoe kunt u bijdragen aan dit project	9
1.5. License	10
2. Systeemvereisten	10
3. Installatie	10
3.1. Windows.....	10
3.2. Linux	13
3.3. OS X en macOS	15
4. Instellingen	15
4.1. General	15
4.2. Radio.....	17
4.3. Audio	20
4.4. TxMacros	21
4.5. Reporting.....	23
4.6. Frequenties.....	24
4.7. Colors.....	27
4.8. Advanced	29
4.9. Donkere stijl.....	31
5. Zendontvanger instellen.....	33
6. Basisbedieningshandleiding	34
6.1. Download voorbeelden	34
6.2. Wide Graph Settings.....	35
6.3. FT8	37
6.4. FT4	41
6.5. FST4	44
6.6. FST4W.....	47
7. QSO's maken	49
7.1. Standaard uitwisseling	49
7.2. Vrije tekstberichten	51
7.3. Auto Sequencing.....	51

7.4.	Contest berichten	52
7.5.	Nietstandaard roepnamen	54
7.6.	Pre-QSOchecklist	57
8.	VHF + Kenmerken	58
8.1.	VHF Setup	58
8.2.	JT4.....	62
8.3.	JT65.....	63
8.4.	Q65	65
8.5.	MSK144.....	67
8.6.	Echo Mode.....	70
8.7.	Tips voor EME.....	71
9.	WSPR-modus	72
9.1.	Band Hopping	73
10.	Besturingselementen op het scherm.	77
10.1.	Menus.....	77
10.1.1.	WSJT-X menu.....	78
10.1.2.	File menu	78
10.1.3.	Configuration menu.....	79
10.1.4.	View menu.....	79
10.1.5.	Mode menu	80
10.1.6.	Decode menu	80
10.1.7.	Save menu	81
10.1.8.	Tools menu	81
10.1.9.	Help menu	81
10.2.	Knoppen rij	83
10.3.	Links.....	85
10.4.	Center	87
10.5.	TX-berichten	89
10.6.	Statusbalk	91
10.7.	Brede grafiek	91
10.8.	Snelle grafiek	93
10.9.	Echo grafiek	93
10.10.	Diversen.....	94
11.	Logging.	94
12.	Decoderopemrkingen.....	95

12.1.	APdecoding	95
12.2.	Gedecodeerde lijnen	98
13.	Meetinstrumenten	99
13.1.	Frequentie kalibratie	99
13.2.	Referentiespectrum	103
13.3.	Faseegalitatie	103
14.	Samenwerkende programma's	107
15.	Platform afhankelijkheden	109
15.1.	Bestand locaties	109
16.	Veelgestelde vragen	110
17.	Protocolspecificaties	112
17.1.	Overzicht	112
17.2.	Langzame modes	113
17.2.1.	FST4	113
17.2.2.	FT4	114
17.2.3.	FT8	114
17.2.4.	JT4	114
17.2.5.	JT9	115
17.2.6.	JT65	115
17.2.7.	Q65	116
17.2.8.	WSPR	116
17.2.9.	FST4W	118
17.2.10.	Overzicht	118
17.3.	Snelle modes	121
17.3.1.	JT9	121
17.3.2.	MSK144	121
17.3.3.	Overzicht	122
18.	Astronomische gegevens	123
19.	Hulpprogramma's	125
20.	Ondersteuning	129
20.1.	Hulp bij configuratie	129
20.2.	Foutmeldingen	129
20.3.	Vragen voor nieuwe functies	130
21.	Dankbetuigingen	130

1. Introductie

WSJT-X is een computerprogramma dat is ontworpen om elementaire amateurradiocommunicatie te vergemakkelijken met behulp van zeer zwakke signalen. De eerste vier letters van de programmanaam staan voor "**W**ea**S**ig**n**al**C**ommunicat**i**o**n**by **K1JT**", terwijl het achtervoegsel "**-X**" aangeeft dat WSJT-X begon als een uitgebreide tak van een eerder programma, WSJT, dat voor het eerst werd uitgebracht in 2001. Bill Somerville, G4WJS en Steve Franke, K9AN, hebben sinds respectievelijk 2013, 2015 en 2016 een belangrijke bijdrage geleverd aan de ontwikkeling van WSJT-X.

WSJT-X versie 2.5 biedt elf verschillende protocollen of modi: **FST4**, **FT4**, **FT8**, **JT4**, **JT9**, **JT65**, **Q65**, **MSK144**, **WSPR**, **FST4W** en **Echo**. De eerste zeven zijn ontworpen om betrouwbare QSO's te maken onder zwakke signaalomstandigheden. Ze gebruiken een bijna identieke berichtstructuur en broncodering. JT65 is ontworpen voor EME ("moonbounce") op VHF en hogere banden en wordt tegenwoordig meestal voor dat doel gebruikt. Q65 is bijzonder effectief voor troposferische verstrooiing, regenverstrooiing, ionosferische verstrooiing, TEP en EME op VHF en hogere banden, evenals andere soorten snel vervagende signalen. JT9 is ontworpen voor de HF- en lagere banden. De submode JT9A is 1 dB gevoeliger dan JT65 terwijl hij minder dan 10% van de bandbreedte gebruikt. JT4 biedt een breed scala aan toonafstanden en is zeer effectief gebleken voor EME op microgolfbanden tot 24 GHz. De "langzame" modi gebruiken getimede reeksen van afwisselende verzending en ontvangst. JT4, JT9 en JT65 gebruiken reeksen van één minuut, dus een minimale QSO duurt vier tot zes minuten - twee of drie uitzendingen door elk station, de ene verzendt oneven UTC-minuten en de andere even. FT8 is vier keer sneller (T / R-sequenties van 15 seconden) en een paar dB minder gevoelig. FT4 is nog sneller (7,5 sec T / R-reeksen) en vooral geschikt voor radiocompetities. FST4 is speciaal ontworpen voor de LF- en MF-banden. Zowel de FST4 als de Q65 bieden een breed scala aan getimede sequentielenkten, en de Q65 een reeks toonafstanden voor verschillende voortplantingscondities. FT8 is vier keer sneller (T / R-sequenties van 15 seconden) en een paar dB

minder gevoelig. FT4 is nog sneller (7,5 sec T / R-reeksen) en vooral geschikt voor radiocompetities. FST4 is speciaal ontworpen voor de LF- en MF-banden. Zowel de FST4 als de Q65 bieden een breed scala aan getimed sequentielengten, en de Q65 een reeks toonafstanden voor verschillende voortplantingscondities. FT8 is vier keer sneller (T / R-sequenties van 15 seconden) en een paar dB minder gevoelig. FT4 is nog sneller (7,5 sec T / R-reeksen) en vooral geschikt voor radiocompetities. FST4 is speciaal ontworpen voor de LF- en MF-banden. Zowel de FST4 als de Q65 bieden een breed scala aan getimed sequentielengten, en de Q65 een reeks toonafstanden voor verschillende voortplantings condities. Op de HF-banden zijn wereldwijde QSO's mogelijk met elk van deze modi met vermogens niveaus van enkele watt (of zelfs milliwatt) en compromitterende antennes. Op VHF-banden en hoger zijn QSO's mogelijk (door EME, verstrooiing en andere voortplantingstypen) op signaalniveaus die 10 tot 15 dB lager zijn dan die vereist voor CW.

MSK144 en mogelijk de **JT9E-H**submodes zijn "snelle" protocollen ontworpen om te profiteren van de verbeteringen in korte signalen gegenereerd door geïoniseerde weersporen, vliegtuigverspreiding en andere soorten verspreiding. Deze modes gebruiken sequenties getimed door 5, 10, 15 of 30 s. Gebruikersberichten worden herhaaldelijk met hoge snelheid verzonden (tot 250 tekens per seconde, voor MSK144) om goed gebruik te maken van de kortste meteortrailreflecties of "pings". ISCAT gebruikt vrije berichten tot 28 tekens, terwijl MSK144 dezelfde gestructureerde berichten gebruikt als de langzame modes en optioneel een verkort formaat met gehashte roepnamen.

Merk op dat sommige van de modi die als langzaam zijn geclassificeerd, T / R-reekslengtes kunnen hebben die even kort zijn als de snelle modi. "Langzaam" in deze zin houdt in dat berichtframes slechts eenmaal per verzending worden verzonden. De snelle modi in WSJT-X verzenden hun berichtframes herhaaldelijk, zo vaak als in de Tx-reekslengte past.

WSPR (uitgesproken als "fluister") staat voor **Weak Signal Propagation Reporter**. Het WSPR-protocol is ontworpen om potentiële propagatiepaden te onderzoeken met behulp van transmissies met laag vermogen. WSPR-berichtendragen normaal gesproken de roepnaam, de grid-locator en het

zendvermogen van het zendstation in dBm, en metsequenties van twee minuten kunnen ze worden gedecodeerd met signaal-ruisverhoudingen zo laag als -31 dB in een bandbreedte van 2500 Hz. **FST4W** is ontworpen voor vergelijkbare doeleinden, maar vooral voor gebruik op LF- en MF-banden. Het bevat optionele sequentielengten van wel 30 minuten en bereikt gevoeligheidsdrempels van slechts -45 dB. Gebruikers met internettoegang kunnen automatisch WSPR- en FST4W-ontvangstrapporten uploaden naar een centrale database met de naam [WSPRnet](#) die een kaartvoorziening, archiefopslag en vele andere functies biedt.

Echo Met de echomodus kunt u de echo's van uw eigen station vanaf de maan detecteren en meten, zelfs als deze ver onder de hoorbare drempel liggen.

WSJT-X biedt spectrale displays voor ontvangerpassbands tot 5 kHz, flexibele rigcontrole voor bijna alle moderne radio's die door amateurs worden gebruikt, en een breed scala aan speciale hulpmiddelen zoals automatische Dopplertracking voor EME QSO's en Echotesten. Het programma werkt goed op Windows-, Macintosh- en Linux-systemen en installatiepakketten zijn beschikbaar voor alle drie platforms.

Versienummers: WSJT-X-releasenummers hebben grote, kleine en patchnummers gescheiden door punten: bijvoorbeeld WSJT-X-versie 2.1.0. Tijdelijke bèta-release kandidaten versies worden soms gemaakt voorafgaand aan een nieuwe algemene beschikbaarheid release, om feedback van gebruikers te krijgen.

Versie 2.1.0-rc1, 2.1.0-rc2, enz. zijn bijvoorbeeld bèta-releases die leiden naar de definitieve release van v2.1.0. Kandidaat releases versies mogen alleen tijdens een korte testperiode worden gebruikt. Ze hebben de impliciete verplichting om feedback te geven aan de programmaontwikkelingsgroep. Kandidaatreleases mogen niet meer worden gebruikt nadat een volledige release met hetzelfde nummer is gemaakt.

1.1. Nieuw in versie 2.5

WSJT-X 2.5 introduceert een verbeterde Q65-decoder die lineaire frequentieafwijkingen van Q65-signalen meet en compenseert. Activeer deze functie door een draaiknop **Max Drift** in het hoofdvenster van de WSJT-X in te stellen op een getal groter dan 0. We raden een instelling van 10 aan voor submodus Q65-60A, de aanbevolen submodus voor EME op 50 en 144 MHz, die geschikt is voor driftsnelheden tot 20 Hz/ minuut. Evenzo stellen we **Max Drift** = 40 voor voorsubmode Q65-15C, gebruikt voor 10 GHz QSO's (tot 900 km) via vliegtuigverstrooiing en driftsnelheden tot ongeveer 20 Hz/s. Wanneer Max Drift = 50, gebruikt de decoder een verbeterd algoritme om te compenseren voor grotere driftsnelheden van vliegtuigverstrooiing, succesvolle decodings met dit algoritme worden getagd met een q5-indicator.

Alleen op het Windows-platform bevatten WSJT-X 2.5 installaties nu een vroege versie van MAP65 3.0. Dit programma werkt samen met geschikte hardware die RF omzet naar basisband. De hardware/software-combinatie implementeert een breedband, sterk geoptimaliseerde ontvanger voor de Q65- en JT65-protocollen, met bijpassende zendfuncties waarvoor een standaard SSB-transceiver nodig is. MAP65 is effectief in systemen met zowel enkelvoudige als dubbele polarisatie. Als er twee polarisatiekanalen beschikbaar zijn, bepaalt en matcht de MAP65 de lineaire polarisatiehoek van elk decodeerbaar signaal. Deze mogelijkheid biedt een groot voordeel voor efficiënte EME-communicatie op banden tot 432 MHz. Een enkelkanaals MAP65-systeem werkt buitengewoon goed voor EME op 1296 MHz en hogere banden, waarbij alle signalen in een 90 kHz-subband worden weergegeven en alle Q65- en JT65-signalen worden gedecodeerd.

1.2. Documentatieconventies

In deze handleiding vestigen de volgende pictogrammen de aandacht op bepaalde soorten informatie:



Opmerkingen met informatie die interessant kunnen zijn voor bepaalde gebruikersklassen.



Tips over programmafuncties of mogelijkheden die anders over het hoofd zouden worden gezien.



Waarschuwingen over gebruik die kunnen leiden tot ongewenst gevolgen.

1.3. Gebruikerinterface in andere talen

De WSJT-X-gebruikersinterface is nu in veel talen beschikbaar. Als er een vertaalde gebruikersinterface beschikbaar is voor de standaardstelseltaal van de computer, wordt deze automatisch weergegeven bij het opstarten van het programma.

1.4. Hoe kunt u bijdragen aan dit project

WSJT-X maakt deel uit van een open-sourceproject dat is vrijgegeven onder de [GNU General Public License](#) (GPLv3). Als je programmeer- of documentatievaardigheden hebt of op andere manieren aan het project wilt bijdragen, maak dan je interesses kenbaar aan het ontwikkelteam. We moedigen vooral degenen met vertaalvaardigheden aan om hun hulp vrijwillig aan te bieden, hetzij voor deze gebruikershandleiding, hetzij voor de gebruikersinterface van het programma.

De broncode-opslagplaats van het project is te vinden op [SourceForge](#) en de communicatie tussen de ontwikkelaars vindt plaats via de e-mailreflector wsjt-devel@lists.sourceforge.net bugrapporten en suggesties voor nieuwe functies, verbeteringen aan de WSJT-X-gebruikershandleiding, enz., kunnen daar ook naartoe worden gestuurd. U moet lid worden van de groep voordat u berichten op de e-maillijst plaatst.

1.5. License

Lees onze licentievooraarden voordat u WSJT-X gebruikt. Zie paragraaf 22.

2. Systeemvereisten

- SSB-zendontvanger en antenne.
- Computer met Windows 7 of hoger, macOS 10.13 of hoger of Linux.
- 1,5 GHz of snellere CPU en 200 MB beschikbaar geheugen, snellere machines zijn beter.
- Monitor met een resolutie van minimaal 1024 x 780.
- Interface tussen computer en radio met behulp van een seriële poort of gelijkwaardig USBapparaat voor T/ Roverschakeling of CATbesturing of VOX, zoals vereist voor uw interface tussen radio en computer.
- Audioinvoeren uitvoerapparaten ondersteund door het besturingssysteem en geconfigureerd voor samplefrequentie 48000 Hz, 16 bits
- Audio of equivalente USB-verbindingen tussen transceiver en computer
- Een middel voor het synchroniseren van de computerklok met UTC binnen \pm 1 seconde

3. Installatie

Installatiepakketten voor vrijgegeven versies op Windows, Linux en OS X zijn te vinden op de [WSJT Home Page](#). Klik op de link WSJT-X in de linkermarge en selecteer het juiste pakket voor uw besturingssysteem.

3.1. Windows

Download en voer het pakketbestand [wsjtx-2.5.4-win32.exe](#) uit (Win 7, Win 8 Win 10, 32bit) of [wsjtx-2.5.4-win64.exe](#) (Win 7, Win 8, Win10, 64-bit) uit volgens deze instructies:

- Installeer WSJT-X in zijn eigen map, bijvoorbeeld C: \ WSJTX of C: \ WSJT \ WSJTX, in plaats van de conventionele locatie C: \ Program Files ... \ WSJTX.
- Alle programmabestanden met betrekking tot WSJT-X worden opgeslagen in de gekozen installatiemap en de bijbehorende submappen.
- Logboeken en andere beschrijfbare bestanden zijn te vinden in C: \ Users \ <gebruikersnaam> \ AppData \ Local \ WSJT-X.

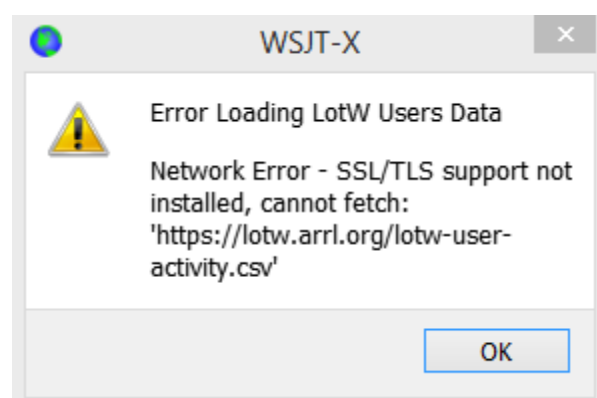


Uw computer kan zo zijn geconfigureerd dat deze map "onzichtbaar" is. Hij is er echter wel en toegankelijk. Een alternatieve (snelkoppeling) mapnaam is "% LocalAppData% \ WSJT-X \".

- De ingebouwde Windowsvoorziening voor tijdsynchronisatie is meestal niet voldoende. We raden het programma Meinberg NTP aan zie [Network Time Protocol Setup](#) voor download- en installatie instructies. Recente versies van Windows 10 worden nu geleverd met een betere Internettijdsynchronisatieservice die geschikt is als deze correct is geconfigureerd. We raden geen SNTP-tijdstellingshulpmiddelen of anderen aan die periodieke correctiestappen uitvoeren, WSJT-X vereist dat de pc-klok monotoon stijgend en soepel continu is.



Het hebben van een pc-klok die lijkt te zijn gesynchroniseerd met UTC is niet voldoende. "Monotoon toenemend" betekent dat de klok niet achteruit mag worden getrapt. "Soepel continu" betekent dat de tijd met een bijna constante snelheid moet toenemen, zonder stappen. Eventuele noodzakelijke klokcorrecties moeten worden toegepast door de snelheid van de toename aan te passen, waardoor synchronisatiefouten geleidelijk worden gecorrigeerd.



- WSJT-X vereist installatie van de OpenSSL-bibliotheken. Mogelijk zijn geschikte bibliotheken al op uw systeem geïnstalleerd. Als dat niet het geval is, ziet u deze fout kort nadat u een ophaalactie hebt aangevraagd voor de nieuwste LoTW-gebruikersdatabase. Installeer de OpenSSL-bibliotheken om dit op te lossen.

- U kunt een geschikt OpenSSL-pakket voor Windows downloaden vanaf [WindowsOpenSSL-pakketten](#) je hebt hiervoor de nieuwste Windows Light-versie nodig. Gebruik voor de 32-bits WSJT-X-build de nieuwste Win32 v1.1.1-versie van de OpenSSL-bibliotheken, voor de 64-bits WSJT-X de nieuwste Win64 v1.1.1-versie van de OpenSSL-bibliotheken (Opmerking: het is ok beide versies op een 64-bits systeem te installeren) die op het moment van schrijven respectievelijk [Win32 OpenSSL Light Package](#) en [Win64 OpenSSL Light Package](#) waren.

- Installeer het pakket en accepteer de standaardopties, inclusief de optie om de OpenSSL-DLL's naar de Windows-systeemdirectory te kopiëren. Er is geen verplichting om te doneren aan het OpenSSL-project. Schakel desgewenst alle donatie-opties uit.



Als u na het installeren van de OpenSSLbibliotheken nog steeds dezelfde netwerkfout krijgt, moet u ook de component [MicrosoftVC ++ 2013 Redistributable](#) installeren. Selecteer op de downloadpagina `vcredist_x86.exe` voor gebruik met de 32-bits WSJT-Xbuild of `vcredist_x64.exe` met de 64-bits build en voer het vervolgens uit om te installeren.



Als u de OpenSSL-bibliotheken niet kunt installeren of geen internetverbinding hebt op de computer waarop WSJT-X 2.3 wordt

uitgevoerd, kunt u het LoTW-bestand handmatig downloaden. Ga naar <https://lotw.arrl.org/lotw-user-activity.csv> in een webbrowser, download het bestand en verplaats het naar de directory met WSJT-X-logbestanden. Deze map kan worden geopend door **File | Open log directory** te selecteren in het hoofdmenu.

- WSJT-X verwacht dat uw geluidskaart zijn ruwesampeling doet bij 48000 Hz. Om ervoor te zorgen dat dit zo is wanneer u onder recente versies van Windows werkt, opent u het configuratiescherm **Geluid** van het systeem en selecteert u op zijn beurt de tabbladen **Opname** en **Afspelen**. Klik op **Eigenschappen** en vervolgens op **Geavanceerd** en selecteer **16 bit, 48000 Hz (dvd-kwaliteit)**. Schakel alle audio-verbeteringsfuncties voor deze apparaten uit.
- U kunt WSJT-X verwijderen door te klikken op de koppeling **Verwijderen** in het Windows **Startmenu**, of door een **programma verwijderen** te gebruiken in de Windows Configuratiescherm Programma's en onderdelen of in **Instellingen Apps** op Windows 10.

3.2. Linux

Debian, Ubuntu en andere op Debian gebaseerde systemen, waaronder Raspbian:



Het projectteam geeft binaire installatiepakketten uit die bedoeld zijn voor een hedendaagse versie van een Linux-distributie.

Hoewel deze kunnen werken op nieuwere Linux-versies of zelfs verschillende distributies, is het onwaarschijnlijk dat ze werken op oudere versies. Raadpleeg de opmerkingen bij de release voor details over de beoogde Linux-distributies en -versies. Als het binaire pakket niet compatibel is met uw Linux-distributie of -versie, moet u de applicatie bouwen vanuit bronnen.

- 64-bit Intel/AMD: [wsjtx 2.5.4 amd64.deb](#)

Installeren:

```
sudo dpkg -i wsjtx_2.5.4_amd64.deb
```

- 32-bit ARM hardware FP: [wsjtx 2.5.4 armhf.deb](#)

Installeren:

```
sudo dpkg -i wsjtx_2.5.4_armhf.deb
```

- 64-bit ARM hardware : [wsjtx 2.5.4 arm64.deb](#)

Installeren:

```
sudo dpkg -i wsjtx_2.5.4_arm64.deb
```

- Voor het verwijderen voor een van de bovenstaande platforms:

```
sudo dpkg -P wsjtx
```

Mogelijks moet u ook de volgende opdracht uitvoeren in een terminal:

```
sudo apt install libgfortran5 libqt5widgets5 libqt5network5 \
    libqt5printsupport5 libqt5multimedia5-plugins libqt5serialport5
\libqt5sql5-sqlite libfftw3-single3 libgomp1 libboost-all-dev \
libusb-1.0-0 libportaudio2
```

Fedora, CentOS, Red Hat en andere op rpm gebaseerde systemen:

- 64-bit: [wsjtx-2.5.4-x86_64.rpm](#)

Installeren:

```
sudo rpm -i wsjtx-2.5.4-x86_64.rpm
```

- Voor het verwijderen voor een van de bovenstaande platforms:

```
sudo rpm -e wsjtx
```

Mogelijks moet u ook de volgende opdracht uitvoeren in een terminal:

```
sudo dnf install libgfortran fftw-libs-single qt5-qtbase \
    qt5-qtmultimedia qt5-qtserialport qt5-qtsvg \
    qt5-qtserialport libgomp boost libusbx portaudio
```

3.3. OS X en macOS

MacOS 10.13 en hoger: download het bestand [wsjtx-2.5.4-Darwin.dmg](#)

Naar uw bureaublad, dubbelklik erop en raadpleeg het Leesmijbestand voor belangrijke installatieopmerkingen.

Als u al een eerdere versie heeft geïnstalleerd, kunt u deze behouden door de naam ervan in de map toepassingen te wijzigen (bijvoorbeeld van WSJT-X naar WSJT-X_2.2). U kunt vervolgens doorgaan naar de installatiefase.

Let ook op het volgende:

- Gebruik het hulpprogramma **Audio MIDI Setup** van de Mac om uw geluidskaart te configureren voor 48000 Hz, tweekanaals, 16bit-formaat.



Als u macOS gebruikt met een extern audioapparaat en merkt dat Tx-audio na enkele uitzendingen spontaan overschakelt naar het moederbordgeluidsapparaat, probeer dan de samplesnelheid in te stellen op 44100 Hz in plaats van de anders aanbevolen 48000 Hz.

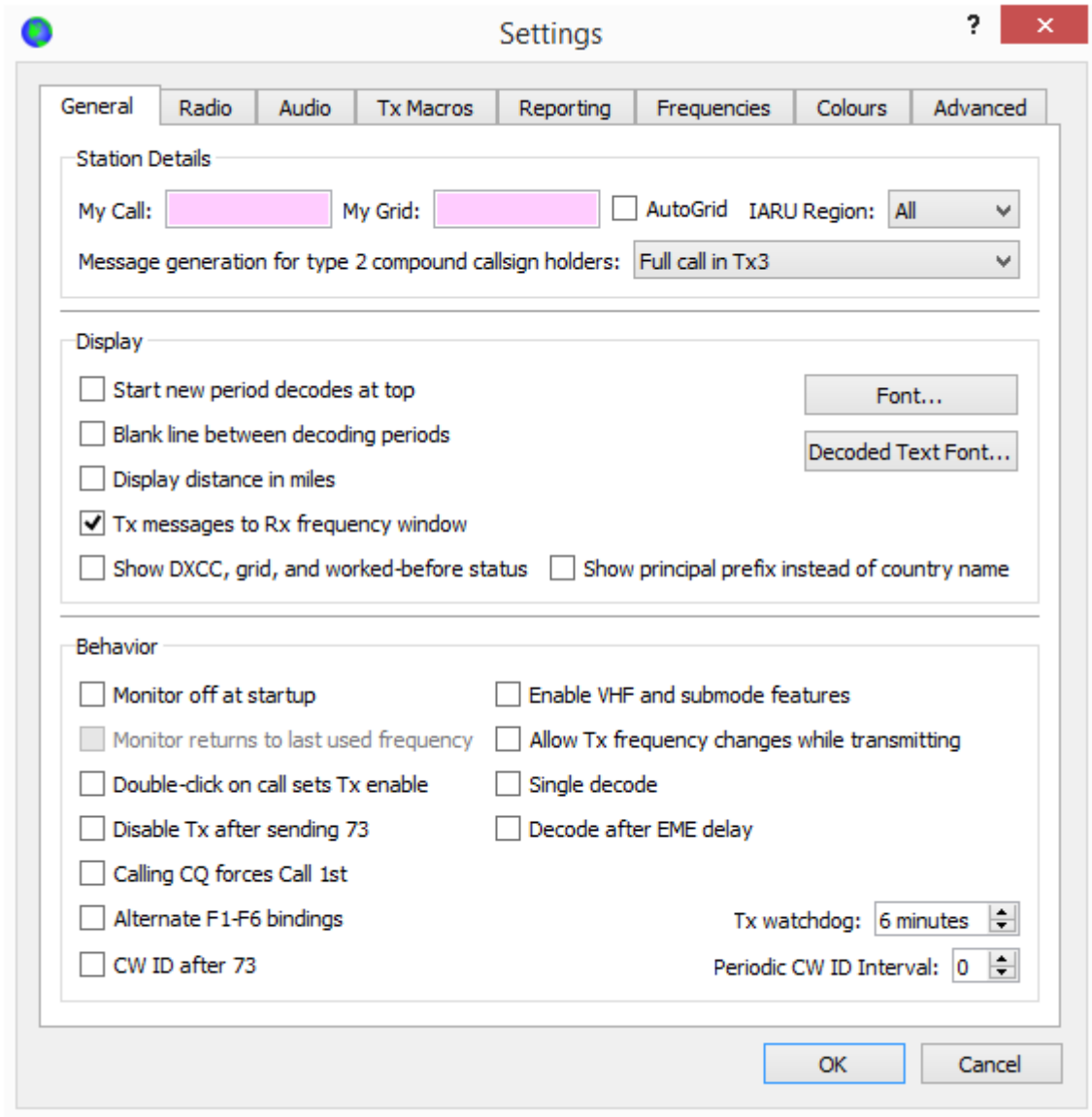
- Gebruik **Systeemvoorkeuren** om een externe tijdbron te selecteren om uw systeemklok gesynchroniseerd te houden met UTC.
- Sleep de WSJT-X toepassing naar de prullenbak om de installatie ongedaan te maken.

4. Instellingen

Selecteer **Settings** in het menu **File** of typ **F2**. (Op Macintosh selecteert u **Preferences** in het menu WSJT-X of gebruikt u de sneltoets **Cmd +**.) In de volgende secties worden de instellingsopties beschreven die beschikbaar zijn op acht tabbladen die bovenaan in het venster kunnen worden geselecteerd.

4.1. General

Selecteer het tabblad **General** in het venster **Settings**. Voer onder Station Details je roepnaam, gridlocator (bij voorkeur de 6-karakter locator) en IARU Region nummer in. Regio 1 is Europa, Afrika, het Midden-Oosten en Noord-Azië; Regio 2 Noord- en Zuid-Amerika; en Regio 3 Zuid-Azië en de Stille Oceaan. Deze informatie is voldoende voor eerste tests.



The screenshot shows the 'Settings' dialog box with the 'General' tab selected. The 'Station Details' section contains fields for 'My Call' and 'My Grid' (both highlighted in pink), an 'AutoGrid' checkbox, and an 'IARU Region' dropdown menu set to 'All'. Below this is a dropdown for 'Message generation for type 2 compound callsign holders' set to 'Full call in Tx3'. The 'Display' section has several checkboxes: 'Start new period decodes at top', 'Blank line between decoding periods', 'Display distance in miles', 'Tx messages to Rx frequency window' (checked), and 'Show DXCC, grid, and worked-before status'. There are also buttons for 'Font...' and 'Decoded Text Font...'. The 'Behavior' section includes checkboxes for 'Monitor off at startup', 'Monitor returns to last used frequency', 'Double-click on call sets Tx enable', 'Disable Tx after sending 73', 'Calling CQ forces Call 1st', 'Alternate F1-F6 bindings', 'CW ID after 73', 'Enable VHF and submode features', 'Allow Tx frequency changes while transmitting', 'Single decode', and 'Decode after EME delay'. At the bottom right of the Behavior section are two spinners: 'Tx watchdog' set to '6 minutes' and 'Periodic CW ID Interval' set to '0'. 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom of the dialog.

De betekenissen van resterende opties op het tabblad **General** zouden zichzelf moeten verklaren nadat u enkele QSO's hebt gemaakt met WSJT-X. U kunt later terugkeren om deze opties naar uw voorkeuren in te stellen.



Als je een roepnaam gebruikt met een add-on voorvoegsel of achtervoegsel, of als je een station wilt werken met een dergelijke

oproep, lees dan zeker de sectie Niet-standaard roepnamen.



Door VHF/ UHF / Microwave-functies inschakelen aan te vinken, wordt de breedbandige multi-decodering van JT65 noodzakelijkerwijs uitgeschakeld. In de meeste gevallen moet u deze functie uitschakelen wanneer u op HF werkt.

4.2. Radio

WSJT-X biedt CAT-besturing (Computer Aided Transceiver) van relevante functies van de meeste moderne transceivers. Selecteer het tabblad **Radio** om het programma voor uw radio te configureren.

The screenshot shows the 'Settings' dialog box with the 'Radio' tab selected. The 'Rig' is set to 'Icom IC-7300' and the 'Poll Interval' is '1 s'. The 'CAT Control' section includes 'Serial Port' (COM5), 'Serial Port Parameters' (Baud Rate: 115200), 'Data Bits' (Default), 'Stop Bits' (Default), 'Handshake' (Default), and 'Force Control Lines' (DTR and RTS dropdowns). The 'PTT Method' section has radio buttons for VOX, CAT (selected), DTR, and RTS, with a 'Port' dropdown set to COM5. The 'Transmit Audio Source' section has radio buttons for Rear/Data and Front/Mic (selected). The 'Mode' section has radio buttons for None, USB, and Data/Pkt (selected). The 'Split Operation' section has radio buttons for None, Rig (selected), and Fake It. There are 'Test CAT' and 'Test PTT' buttons. The dialog has 'OK' and 'Cancel' buttons at the bottom right.


- Selecteer uw radiotype in de vervolgkeuzelijst met het label **Rig** of **None** als u CAT-besturing niet wilt gebruiken.

Als alternatief, als u uw station hebt geconfigureerd voor bediening door **DX Lab Suite Commander**, **Flrig**, **Ham Radio Deluxe**, **Hamlib NET rigctl** of **Omni-Rig**, kunt u één van die programmanamen uit de **Rig**lijst selecteren. In deze gevallen wordt het invoerveld direct onder CAT Control opnieuw gelabeld als **netwerkserver**. Laat dit veld leeg om toegang te krijgen tot het standaard exemplaar van uw besturingsprogramma dat op dezelfde computer wordt uitgevoerd. Als het besturingsprogramma op een andere computer en/ of poort draait, specificieer dit dan hier. Beweeg de muisaanwijzer over het invoerveld om de vereiste opmaakdetails te zien.


Selecteer **Omni-RigRig 1** of **Omni-RigRig 2** om verbinding te maken met een OmniRigserver die op dezelfde computer is geïnstalleerd. OmniRig wordt automatisch gestart door WSJT-X.

- Stel **Poll Interval** in op het gewenste interval voor WSJT-X, om uw radio op te vragen. Voor de meeste radio's is een klein getal (bijvoorbeeld 1 - 3 s) geschikt.
- CAT-besturing: geef de volgende instellingen op om WSJT-X de radio rechtstreeks te laten bedienen in plaats van via een ander programma:

Selecteer de **Serial Port** of **Network Server** inclusief het servicepoortnummer dat wordt gebruikt om met uw radio te communiceren.

 Een speciale waarde van **USB** is beschikbaar voor aangepaste USB-apparaten zoals die worden gebruikt door sommige SDRkits. Dit is niethetzelfde als een virtuele seriële poort die wordt geleverd door via USB aangesloten transcievers en CAT-interfaces, voor degenen die de COM- of seriële poortnaam gebruiken die ernaar verwijst.

Seriële poortparameters: stel waarden in voor **Baud Rate**, **Data Bits**, **Stop Bits** en **Handshake**methode. Raadpleeg de gebruikershandleiding van uw radio voor de juiste parameterwaarden.

 CAT-interfaces waarvoor handshaking is vereist, reageren niet totdat de juiste **Handshake**instelling is toegepast.

Force Control Lines: een paar stationconfiguraties vereisen dat de **RTS**- en/ of **DTR**-controlelijnen van de CAT-seriële poort gedwongen hoog of laag worden. Schakel deze selectievakjes **alleen** in als u zeker weet dat ze nodig zijn (bijvoorbeeld om de seriële interface van stroom te voorzien).

- PTT-methode: selecteer **VOX**, **CAT**, **DTR** of **RTS** als de gewenste methode voor T/ R-omschakeling. Als u **DTR** of **RTS** kiest, selecteert u de gewenste seriële poort (deze kan dezelfde zijn als die wordt gebruikt voor CAT-besturing).



Wanneer u een proxytoepassing gebruikt voor rigbesturing, is **CAT** meestal de juiste optie voor de PTT-methode, ervan uitgaande dat de proxytoepassing uw zendontvanger op onafhankelijke wijze kan aansturen.

- Zend audiobron: bij sommige radio's kunt u de connector kiezen die Txaudio accepteert. Als deze keuze is ingeschakeld, selecteert u **Rear/ data** of **Front/ Mic**.

- Mode: WSJT-X gebruikt de bovenste zijbandmodus voor zowel verzenden als ontvangen. Selecteer **USB** of kies **Data/Pkt** als uw radio een dergelijke optie biedt en deze gebruikt om de audioingang op het achterpaneel in te schakelen. Sommige radio's bieden ook bredere en/ of plattere passbands wanneer ingesteld op **Data/Pkt**mode. Selecteer **None** als u niet wilt dat WSJT-X de mode-instelling van de radio wijzigt.

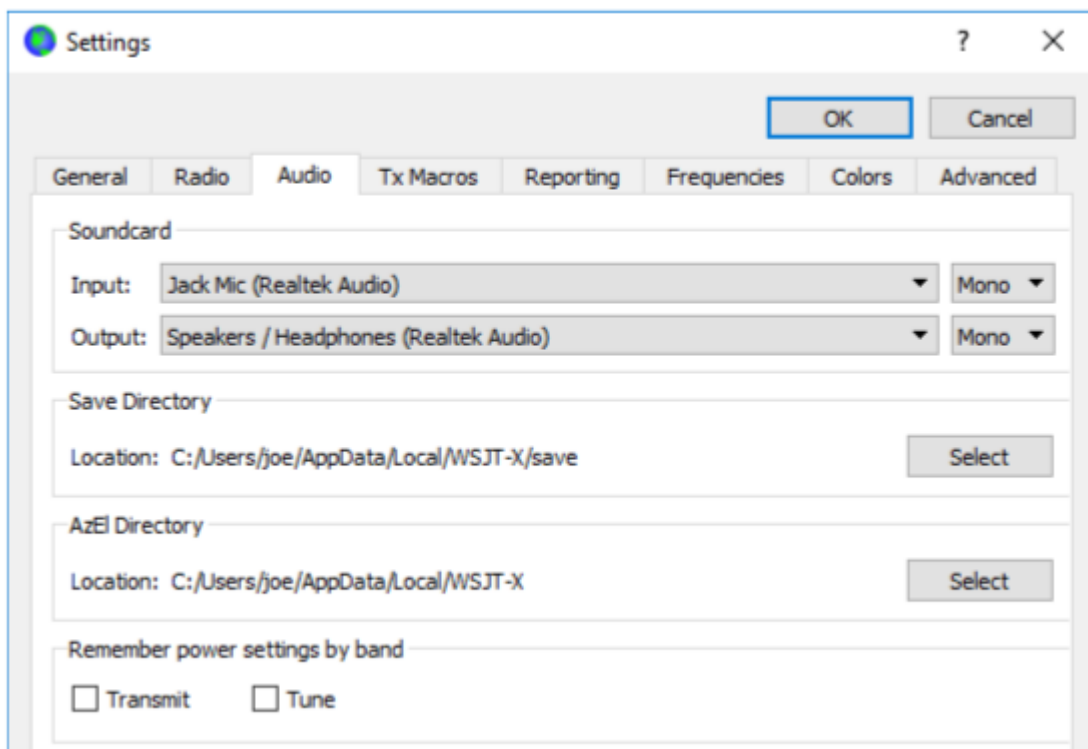
- Splitoperation: aanzienlijke voordelen van het gebruik van de **Split**modus (afzonderlijke VFO's voor Rx en Tx) als uw radio dit ondersteunt. Als dit niet het geval is, kan WSJT-X dergelijk gedrag emuleren. Beide methoden zullen het gevolg zijn van een schoner uitgezonden signaal, door de Txaudio altijd binnen het bereik van 1500 tot 2000 Hz te houden, zodat audioharmonischen niet door het Txzijbandfilter kunnen gaan. Selecteer **Rig** om de splitmodus van de radio te gebruiken, of **Fake It** om WSJT-X de VFO frequentie naar wens te laten aanpassen, wanneer T/ R-omschakeling plaatsvindt. Kies **None** als u geen split wil werken.

Wanneer alle vereiste instellingen zijn gemaakt, klikt u op **Test CAT** om de communicatie tussen WSJT-X en uw radio te testen. De knop moet groen

worden om aan te geven dat de juiste communicatie tot stand is gebracht. Als de CAT-controletest mislukt, wordt de knop rood en wordt een foutbericht weergegeven. Schakel na een succesvolle CAT-test de knop **Test PTT** in om te bevestigen dat uw geselecteerde methode voor T/ R-besturing correct werkt. (Als u **VOX** als PTT-methode hebt geselecteerd, kunt u T/ R-schakeling later testen met de knop **Tune** in het hoofdvenster.)

4.3. Audio

Selecteer het tabblad **Audio** om uw geluidssysteem te configureren.



- Geluidskaart: selecteer de audioapparaten die moeten worden gebruikt voor **Input** en **Output**. Meestal volstaan de **Mono**instellingen, maar in speciale gevallen kunt u kiezen uit **Left**, **Right** of **Both** stereokanalen.

Zorg ervoor dat uw audioapparaat is geconfigureerd om te werken met 48000 Hz, 16 bits.



Als u het audiuitvoerapparaat selecteert dat ook het standaardaudioapparaat van uw computer is, moet u alle systeemgeluiden uitschakelen om te voorkomen dat ze per ongeluk via de ether worden verzonden.

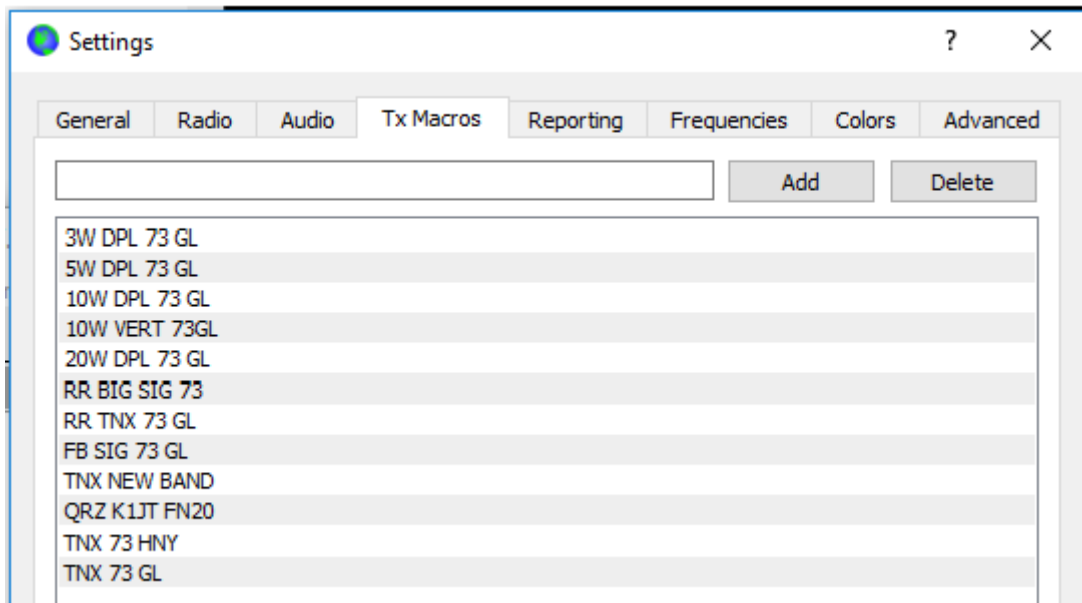


Windows 7 en hoger kunnen audioapparaten configureren met behulp van de Texas Instruments PCM2900serie CODEC voor microfooningang in plaats van lijningang. (Deze chip wordt gebruikt in veel radio's met ingebouwde USB CODEC's, evenals verschillende andere audiointerfaces.) Als u een dergelijk apparaat gebruikt, moet u het microfoonniveau in de eigenschappen van het opnameapparaat instellen op 0 dB.

- Directory opslaan: WSJT-X kan de ontvangen audiosequenties opslaan als WAV-bestanden. Een standaardmap voor deze bestanden wordt verstrekt, u kunt desgewenst een andere locatie selecteren.
- AzEl-map: een bestand met de naam **azel.dat** verschijnt in de opgegeven map. Het bestand bevat informatie die kan worden gebruikt door een ander programma voor automatisch volgen van de zon of de maan, evenals berekende Dopplerverschuiving voor het opgegeven EME-pad. Het bestand wordt eenmaal per seconde bijgewerkt wanneer het venster Astronomical Data wordt weergegeven.
- Onthoud vermogeninstellingen per band: als u een van deze controleert, onthoudt WSJT-X de **Pwr**schuifregelaarinstelling voor die bewerking band per band. Als **Tune** hier bijvoorbeeld is aangevinkt en u op de knop **Tune** in het hoofdvenster klikt, verandert de schuifregelaar in de meest recente instelling die wordt gebruikt voor **Tune** op de gebruikte band.

4.4. TxMacros

Tx-macro's zijn een hulpmiddel voor het verzenden van korte, veelgebruikte vrije tekstberichten, zoals de onderstaande voorbeelden.



- Om een nieuw bericht aan de lijst toe te voegen, voert u de gewenste tekst (maximaal 13 tekens) in het invoerveld bovenaan in en klikt u vervolgens op **Add**.
- Om een ongewenst bericht te verwijderen, klikt u op het bericht en vervolgens op **Delete**.
- U kunt uw macroberichten opnieuw ordenen met slepen en neerzetten. De nieuwe volgorde blijft behouden wanneer WSJT-X opnieuw wordt gestart.
- Berichten kunnen ook worden toegevoegd vanuit het **Tx5**veld van het hoofdvenster op Tab 1 in het veld **Free msg** op Tab 2. Druk eenvoudig op [Enter] nadat het bericht is ingevoerd.

4.5. Reporting

The screenshot shows the 'Settings' dialog box with the 'Reporting' tab selected. The 'Logging' section includes the following options: Prompt me to log QSO, Log automatically (contesting only), Convert mode to RTTY, dB reports to comments, and Clear DX call and grid after logging. The 'Op Call' field is empty. The 'Network Services' section includes Enable PSK Reporter Spotting and Use TCP/IP connection. The 'UDP Server' section includes: UDP Server: 224.0.0.1, UDP Server port number: 2237, Outgoing interfaces: loopback_1, Multicast TTL: 1, Accept UDP requests, Notify on accepted UDP request, and Accepted UDP request restores window. The 'Secondary UDP Server (deprecated)' section includes: Enable logged contact ADIF broadcast, Server name or IP address: 127.0.0.1, and Server port number: 2333. The 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom right.

- Logboekregistratie: kies de gewenste opties uit deze groep. Operators in een multioperator station willen misschien hun eigen roepnaam invoeren als **Op Call**.
- Netwerkservices: vink **Enable PSK Reporter Spotting** aan om ontvangstrapporten naar de kaartfaciliteit [PSK Reporter](#) te verzenden.
- UDP-server: deze groep opties bestuurt de netwerknaam of het adres en het poortnummer dat wordt gebruikt om informatie uit te wisselen met een

externe applicatie die samenwerkt met WSJT-X. Uitgewisselde informatie omvat gedecodeerde berichten, algemene programmastatus, geregistreeerde QSO's, markeren van roepnamen in het WSJT-X-bandactiviteitenvenster en beperkte faciliteiten om QSO's te initiëren in reactie op CQ- of QRZ-berichten. Volledige details van het protocol zijn te vinden in de opmerkingen bovenaan dit bestand in onze broncoderepository

<https://sourceforge.net/p/wsjt/wsjt/ci/master/tree/Network/NetworkMessage.hpp>

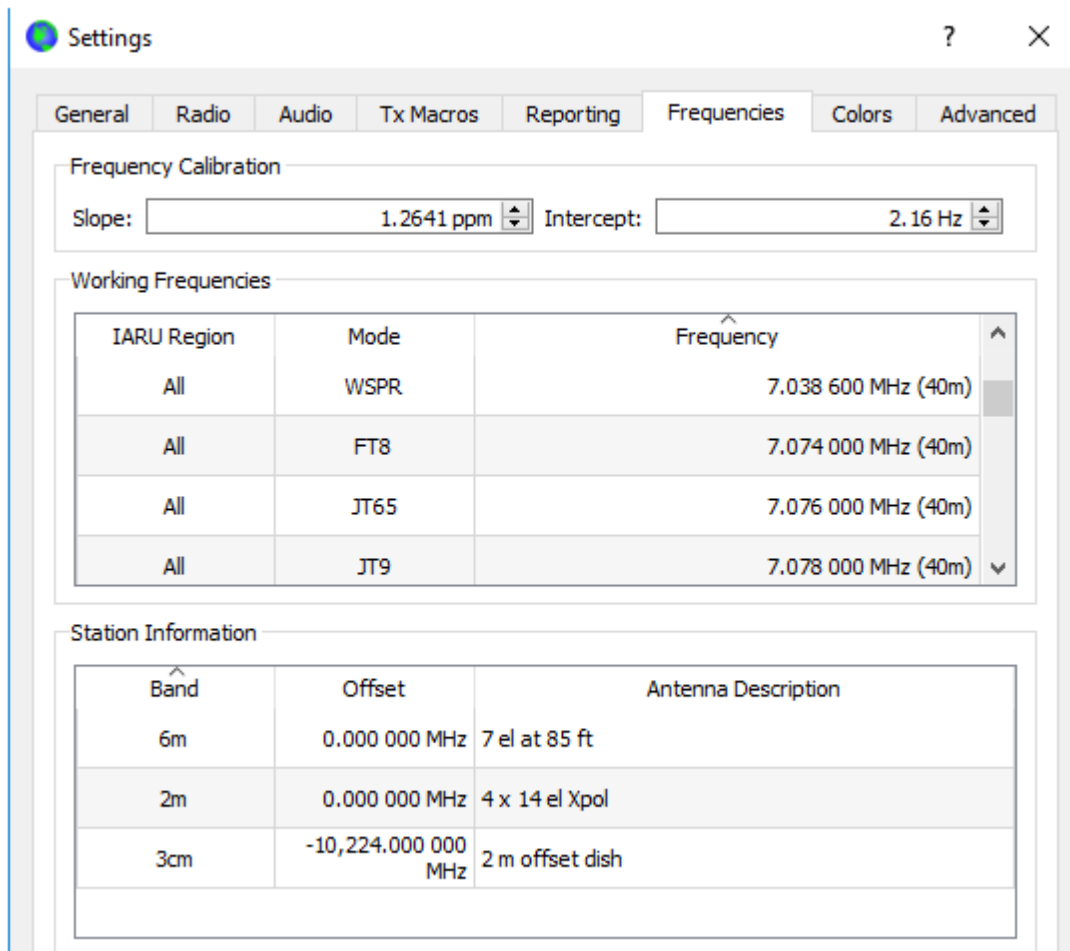


De velden **Outgoing interfaces** en **Multicast TTL** zijn alleen aanwezig als een multicast-groeps-IP-adres is ingevoerd in het veld **UDP-server**.

Programma's zoals JTAlert gebruiken de **UDP Server**-functie om informatie te verkrijgen over het uitvoeren van WSJT-X-instanties. Als u JTAlert gebruikt om WSJT-X te besturen, vink dan het selectievakje **Accept UDP requests** aan.

4.6. Frequenties

Standaard bevat de tabel **WorkingFrequencies** een lijst met frequenties die conventioneel worden gebruikt voor de modes FT8, JT4, JT9, JT65, MSK144, WSPR en Echo. Conventies kunnen in de loop van de tijd of door gebruikersvoorkeuren veranderen, u kunt de frequentietabel naar wens aanpassen.



- Om een bestaand item te wijzigen, dubbelklikt u om het te bewerken, typt u een gewenste frequentie in MHz of selecteert u in de vervolgkeuzelijst met opties en drukt u vervolgens op **Enter** op het toetsenbord. Het programma zal uw gewijzigde invoer correct opmaken.
- Klik met de rechtermuisknop ergens in de frequentietabel en selecteer **Insert** om een nieuw item toe te voegen. Voer een frequentie in MHz in het pop-upvenster en selecteer de gewenste modus (of verlaat de Modusselectie als **ALL**). Klik vervolgens op **OK**. De tabel kan meer dan één frequentie voor een bepaalde band bevatten.
- Als u een item wilt verwijderen, klikt u er met de rechtermuisknop op, en selecteert u **Delete**. U kunt meerdere items in één bewerking verwijderen door ze te selecteren voordat u met de rechtermuisknop klikt.

- Klik met de rechtermuisknop op een item en klik op de knop **Reset** om de tabel terug te zetten naar de standaardconfiguratie.

Andere meer geavanceerde onderhoudswerkzaamheden zijn beschikbaar in het met de rechtermuisklik contextmenu en zijn vanzelfsprekend.

Frequentiekalibratie: als u uw radio hebt gekalibreerd met behulp van WWV of andere betrouwbare frequentiereferenties, of misschien met de techniek beschreven in [Accurate Frequency Measurements with your WSPR Setup](#), voert u de meetwaarden voor Intercept A en Helling B in de vergelijking in waarbij "**Dial**

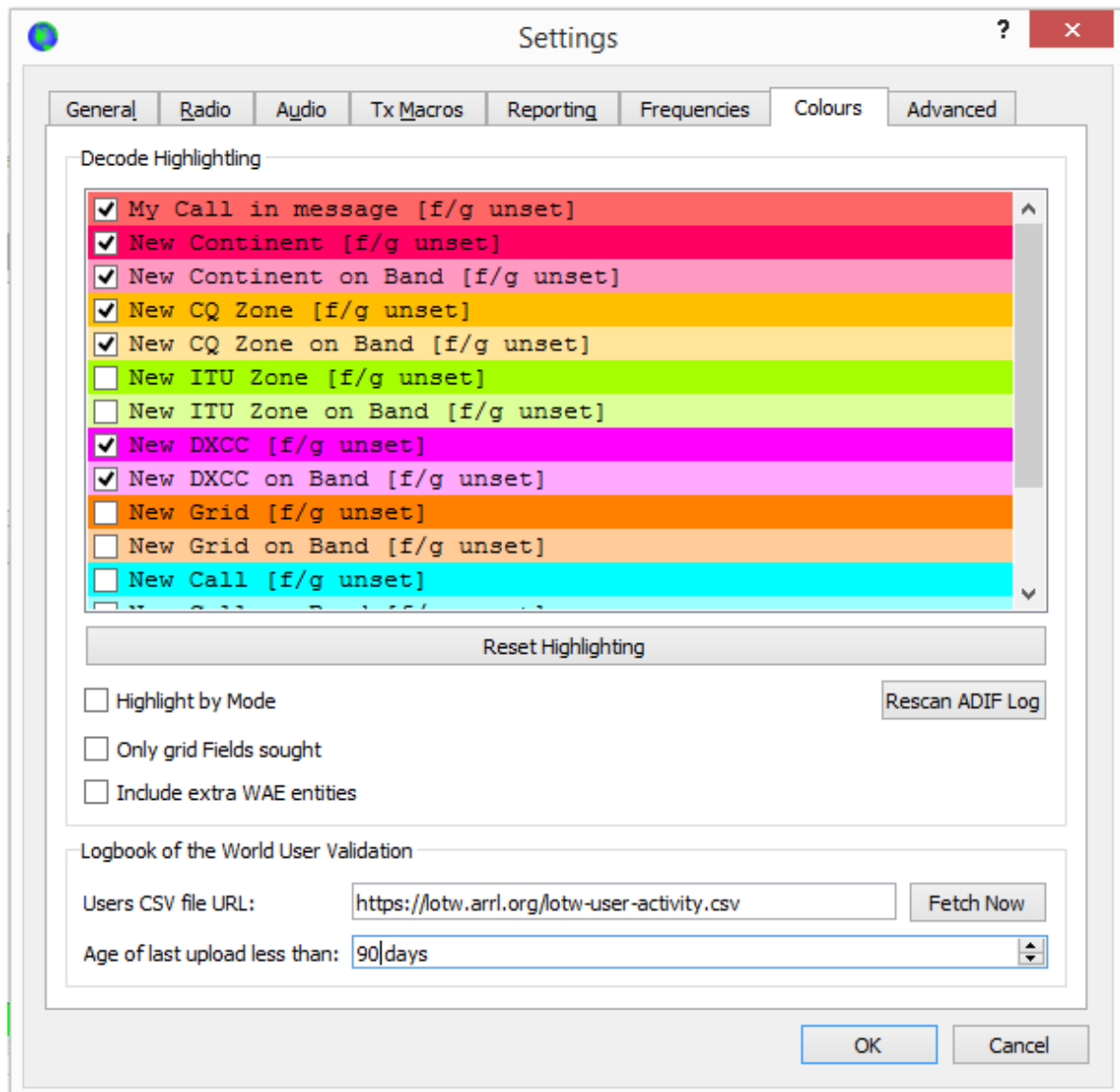
$$\text{Dial error} = A + B * f$$

error" en **A** in Hz zijn, **f** is frequentie in MHz en **B** is in delen per miljoen (ppm). Frequentiewaarden die naar de radio worden verzonden en daaruit worden ontvangen, worden vervolgens aangepast zodat de door WSJT-X weergegeven frequenties juist zijn.

Stationinformatie: u kunt informatie over de **Band**, **Offset** en **antennebeschrijving** voor uw station opslaan. De antenneinformatie wordt opgenomen in ontvangstrapporten die naar [PSK Reporter](#) worden verzonden. Standaard is de frequentie offset voor elke band nul. Offsets zonder nul kunnen worden toegevoegd als (bijvoorbeeld) een transverter in gebruik is.

- Om dingen te vereenvoudigen, wilt u mogelijk ongewenste banden verwijderen, bijvoorbeeld banden waarvoor je geen apparatuur hebt. Klik vervolgens op een **frequentie** item en typ **Ctrl + A** om alle te selecteren en sleep de items naar de tabel Stationinformatie. Vervolgens kunt u eventuele offsets van de omvormer en antenedetails toevoegen.
- Om te voorkomen dat u vaak dezelfde informatie typt, kunt u items slepen en neerzetten tussen de regels van de tabel Stationinformatie.
- Wanneer alle instellingen naar wens zijn geconfigureerd, klikt u op **OK** om het venster **Settingste** sluiten.

4.7. Colors



Decoderen markeren

• WSJT-X gebruikt kleuren om gedecodeerde CQberichten van bijzonder belang te markeren. Vink het vakje **DXCC**, **grid** en **worked-before status** aan bij **Settings** | Tabblad **General** en alle vakjes die u interesseren op het tabblad Kleuren. U kunt elke lijn omhoog of omlaag slepen om de logische prioriteit te verhogen of te verlagen. Klik met de rechtermuisknop op een regel om een nieuwe voor- of achtergrondkleur in te stellen. Voor- en achtergrondkleuren worden afzonderlijk toegepast en zorgvuldige keuzes van voorgrond,

achtergrond en prioriteit kunnen twee indicaties geven van de status 'eerder gewerkt'.

- Druk op de knop **Reset Highlighting** om alle kleurinstellingen terug te zetten naar de standaardwaarden.
- Schakel **Highlight by Mode** in als u eerder gewerkte stations per mode wil weergeven.
- Vink Alleen **grid Fields sought** aan als u alleen geïnteresseerd bent in de leidende twee-karakter gridlocator Fields in plaats van de vier karakter gridlocator Squares.
- Schakel Inclusief extra **WAE-entiteiten** in als u geïnteresseerd bent in de extra entiteiten die zijn gedefinieerd voor DARC WAE- en CQ Marathon-awards.
- **Workedbefore status** wordt berekend op basis van uw WSJT-X ADIFlogboekbestand, u kunt het ADIF-logbestand vervangen door een bestand dat is geëxporteerd vanuit uw logboekapplicatie. **Rescan ADIF Log** past de file WSJT-X aan met de workedbeforeindex in de huidige ADIF log file.



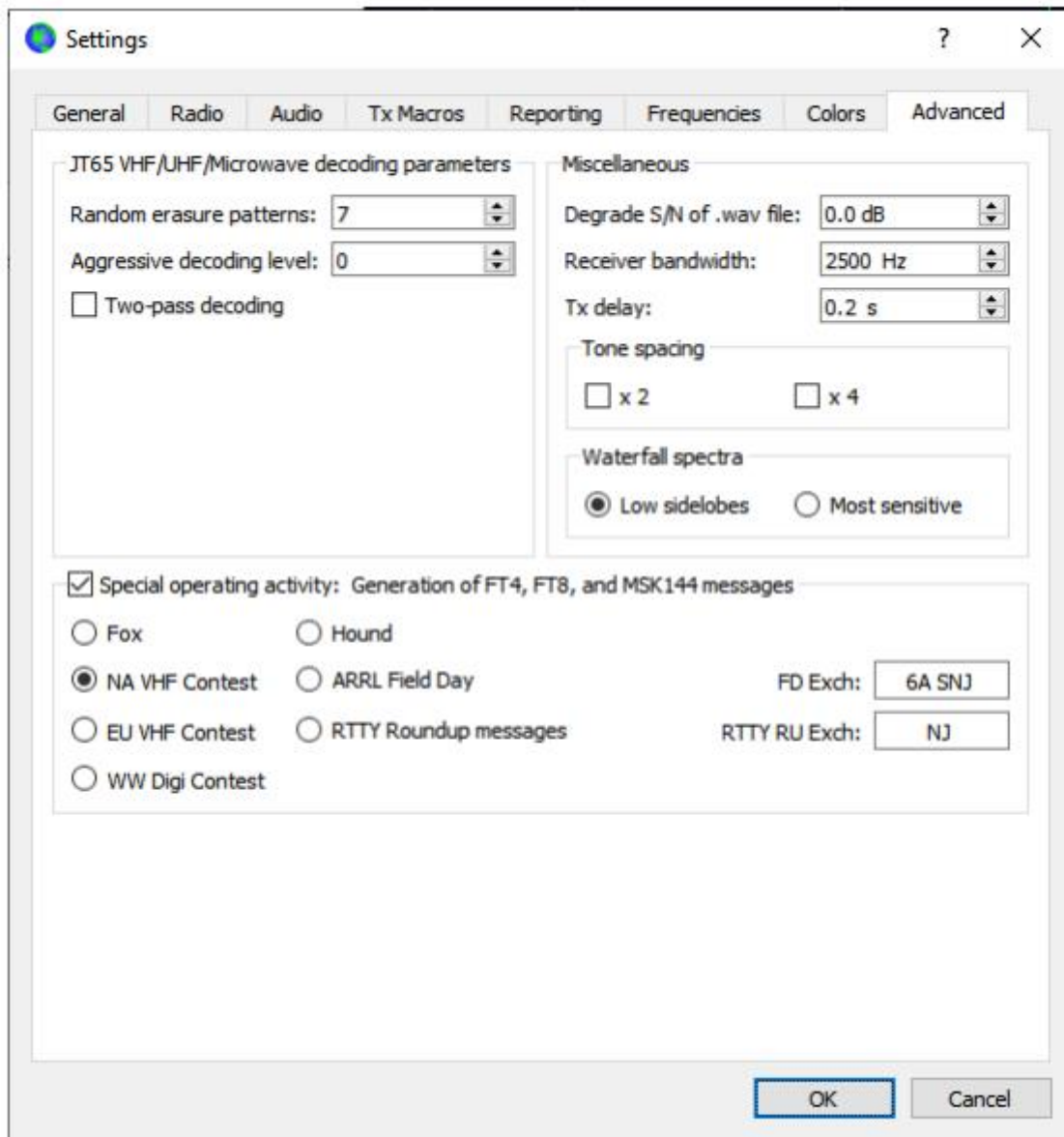
De WSJT-X ADIFbestandsrecords moeten het veld "CALL" bevatten. De velden "BAND" en "MODE" en "GRIDSQUARE" zijn optioneel, afhankelijk van uw DXdoelstellingen. DXCCentiteit, continent, CQ en ITU Zone-gegevens voor call prefixen en bepaalde bekende overschrijvingen zijn afgeleid van de cty.dat-database die is gebundeld met WSJT-X (zie Logging voor details).

Logbook of The World User Validation

Stations waarvan bekend is dat ze hun logboeken hebben geüpload naar de ARRL LoTW QSL matching service kunnen worden gemarkeerd. De gegevens die worden gebruikt om dit te bepalen, zijn online beschikbaar.

- **FetchNow** download een nieuwe dataset uit de **URL** van het **CSV-bestand** van de gebruiker. Het LoTWteam werkt deze gegevens normaal gesproken wekelijks bij.
- Upload minder frequent dan de periodewaarbinnen een station zijn logboek moet hebben geüpload naar LoTW om highlighting te activeren.

4.8. Advanced



JT65 VHF/UHF/Microwave decoding parameters

- **Random erasure patterns** schalen logaritmisch het aantal pseudo-willekeurige proeven gebruikt door de Franke-Taylor JT65decoder. Grotere cijfers geven een iets betere gevoeligheid maar duren langer. Voor de meeste doeleinden is een goede instelling 6 of 7.
- **Aggressivedecodinglevel** bepaalt de drempel voor acceptabele decodering met Deep Search. Hogere getallen zullen resultaten met lagere betrouwbaarheidsniveaus weergeven.

- Schakel **Two-pass-decoding** in om een tweede decodeerpass in te schakelen nadat signalen die first-pass-decoderingen produceren, van de ontvangen gegevensstroom zijn afgetrokken.

Miscellaneous

- Stel een positief getal in **Degrade S/ N van .wavbestand** in om bekende hoeveelheden pseudo-willekeurige ruis toe te voegen aan gegevens die worden gelezen uit een .wavbestand. Om ervoor te zorgen dat de resulterende S / N-verslechtering dicht bij het gevraagde aantal dB ligt, stelt u de **Receiver bandwidth** in op uw beste schatting van de effectieve ruisbandbreedte van de ontvanger.
- Stel **Tx delay** in op een getal groter dan de standaard 0,2 s om een grotere vertraging te creëren tussen de uitvoering van een opdracht om PTT in te schakelen en het begin van Txaudio.



Voor de levensduur van uw T/ R-relais en externe voorversterker raden we ten zeerste aan een hardwaresequencer te gebruiken en deze te testen om te controleren of de volgorde correct is.

- Controleer **x 2 Tone spacing** of **x 4 Tone spacing** om Txaudio te genereren met twee of vier keer de normale toonafstand. Deze functie is bedoeld voor gebruik met gespecialiseerde LF/ MF-zenders die gegenereerde frequenties delen door 2 of 4 als onderdeel van het overdrachtsproces.

Special Operating Activity: Generation of FT4, FT8 and MSK144 messages

- Vink dit vakje aan en selecteer het type activiteit om automatisch genereren van speciale berichtformaten voor contesten en DXpedities in te schakelen. Voer voor **ARRL Field Day** uw operationele klasse en ARRL/ RAC-sectie in, voor **ARRL RTTY Roundup** voert u uw staat of provincie in. Gebruik "DX" voor section or state als u zich niet in de VS of Canada bevindt. In de RTTY Roundup moeten stations in Alaska en Hawaii "DX" invoeren.
- Controleer **Fox** als u een DXpeditionstation bent dat in de FT8 DXpedition-modus werkt. Vink **Hound** aan als u QSO's met zo'n Fox wilt maken.

Lees de bedieningsinstructies voor [FT8 DXpedition-modus](#).

4.9. Donkere stijl

Een optionele donkere stijl is beschikbaar. Om het effectief te maken, wilt u waarschijnlijk uw kleurinstellingen opnieuw definiëren. Start in Windows of Linux het programma vanuit een opdrachtpromptvenster met behulp van de volgende opdracht, of pas de WSJT-X-snelkoppeling op het bureaublad dienovereenkomstig aan:

```
wsjtx --stylesheet :/qdarkstyle/style.qss
```

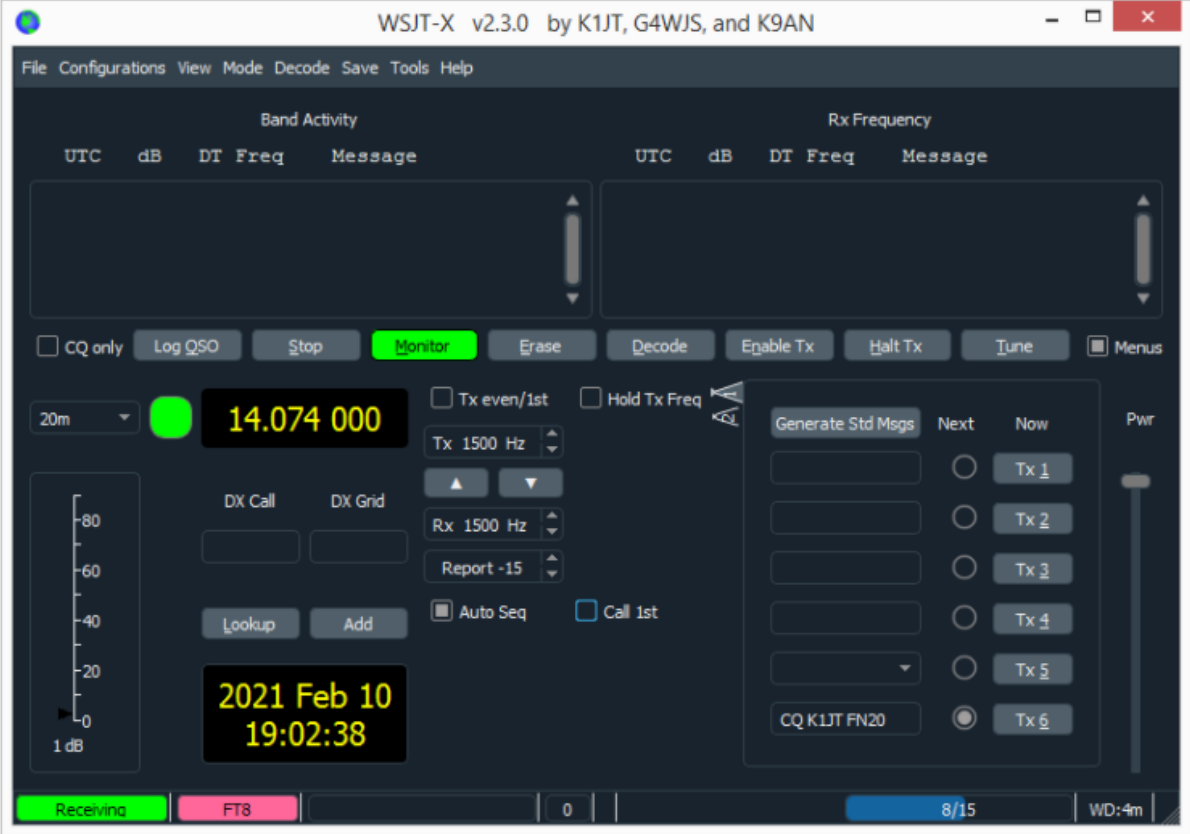
Voer in macOS de volgende opdracht in vanaf een terminal:

```
open /Applications/wsjtx.app --args -stylesheet :/qdarkstyle/style.qss
```

In Linux met behulp van de Unity of GNOME GUI zullen de volgende commando's het opstarten van WSJT-X updaten:

```
sed '/Exec=wsjtx/ s/$/ -stylesheet :\/qdarkstyle\/style.qss/' \  
  /usr/share/applications/wsjtx.desktop >~/.local/share/applications/wsjtx.desktop  
update-desktop-database ~/.local/share/applications/
```

Afhankelijk van uw besturingssysteem ziet het hoofdvenster van WSJT-X er ongeveer zo uit:



5. Zendontvanger instellen

Receiver Noise Level

- Als het nog niet groen is gemarkeerd, klikt u op de knop **Monitor** om de normale ontvangstbewerking te starten.
- Zorg ervoor dat uw zendontvanger is ingesteld op de modus **USB** (of **USB Data**).
- Gebruik de versterkingsregelaars van de ontvanger en/ of de bedieningselementen van de audiomixer om het achtergrondruisniveau (schaal linksonder in het hoofdvenster) in te stellen op ongeveer 30 dB wanneer er geen signalen aanwezig zijn. Het is meestal het beste om AGC uit te schakelen of de RF-versterkingsregeling te verminderen om AGCactie te minimaliseren.



De pc-audiomixer heeft normaal twee schuifregelaars, één voor elke bijbehorende toepassing, welkemoet ingesteld worden op maximum (0 dB FS), omdat dit de vervorming door niveaus niet kan helpen, voor te hoge of te lage ingang van uw ontvanger en een ander hoofdniveau is dat een analoge verzwakker bij de bron op de geluidskaart voor de analoog naar digitaal converter (ADC). Het hoofdniveau kan worden gebruikt om het niveau van het signaal dat wordt ontvangen door WSJTX aan te passen.

Bandwidth and Frequency Setting

- Als uw zendontvanger meer dan één bandbreedteinstelling biedt in USB-modus, kan het voordelig zijn om de breedst mogelijke te kiezen, tot ongeveer 5 kHz.
- Als u enkel een standaard SSBfilter heeft, kunt u niet meer dan ongeveer 2,7 kHz bandbreedte weergeven. Afhankelijk van de exacte dialfrequentie-instelling kunt u op HFbanden de volledige subband weergeven die meestal voor één modus wordt gebruikt.

Transmitter Audio Level

- Klik op de knop **Tune** op het hoofdscherm om de radio in de zendmodus te zetten en een constante audiotoon te genereren.
- Luister naar de gegenereerde audiotoon met behulp van de **Monitor**functie van uw radio. De uitgezonden toon moet perfect vloeiend zijn, zonder klikken of glitches. Zorg ervoor dat dit ook zo is, zelfs wanneer u de computer tegelijkertijd gebruikt om andere taken uit te voeren, zoals e-mail, internetten, enz.
- Stel de **Pwr**schuifregelaar (aan de rechterraand van het hoofdvenster) vanaf het maximum naar beneden in totdat de RFuitvoer van uw zender iets daalt. Dit is over het algemeen een goed niveau voor audiodrive.
- Druk nogmaals op de knop **Tune** of klik op **Halt Tx** om uw testuitzending te stoppen.

6. Basisbedieningshandleiding

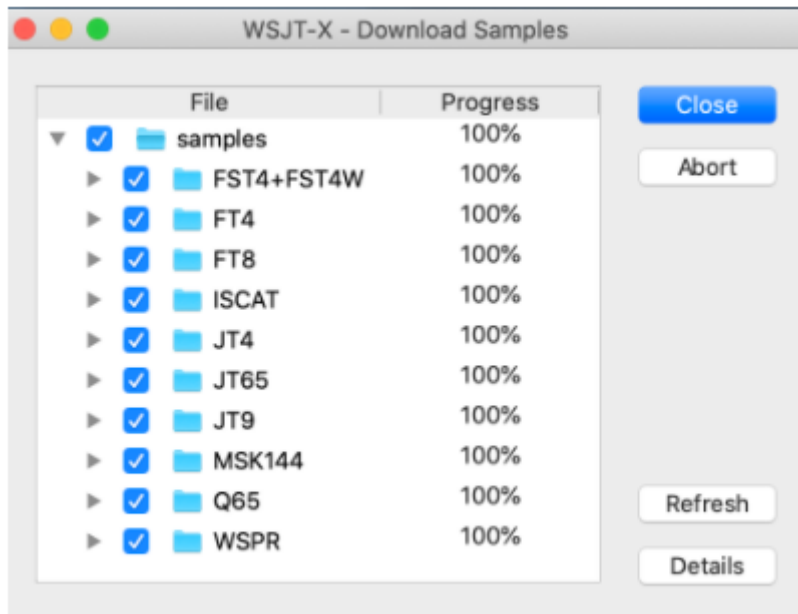
Dit gedeelte introduceert de basisgebruikersbedieningen en het programmagedrag van WSJT-X, met bijzondere nadruk op de FT8-modus. We raden nieuwe gebruikers aan om de volledige HF-georiënteerde tutorial door te nemen, bij voorkeur terwijl ze aan je radio zitten.

De volgende paragrafen bevatten aanvullende details over het maken van QSO's, WSPR-modus en VHF+-functies.

6.1. Download voorbeelden

Met de volgende stappen worden voorbeeldaudio-Wave-bestanden gedownload die oorspronkelijk zijn opgenomen door WSJT-X. Deze bestanden kunnen worden ingelezen en verwerkt door WSJT-X om realtime werking te simuleren

- Selecteer **Download samples...** in het menu **Help**.
- Download enkele of alle beschikbare voorbeeldbestanden met behulp van selectievakjes op het onderstaande scherm. Voor deze tutorial heb je minimaal de FT8-bestanden nodig.



6.2. Wide Graph Settings

Het WSJT-X Wide Graph-venster geeft het frequentiespectrum van de ontvangen audio weer. Gewoonlijk toont het bovenste gedeelte van het venster een waternivalgrafiek van het frequentiespectrum (een spectrogram) en een lijngrafiek van het huidige of gemiddelde spectrum. De bedienings elementen onder aan het venster worden gebruikt om het weergegeven audio frequentiebereik, het kleurenpalet en de schaal van het spectrum weergaven in te stellen. Met een besturingselement rechtsonder in de brede grafiek (weergegeven als **Spec nn%**) kunt u de verticale fractie van het venster regelen dat wordt ingenomen door de spectrum lijnplot. Het is belangrijk om de juiste onder- en bovengrenzen voor de audio frequentie in te stellen voor de brede grafiek, omdat deze limieten het zoekvenster van de FT8-decoder definiëren. Voor deze zelfstudie worden de limieten ingesteld op 100-3300 Hz:

- Stel **Start** = 100 Hz in.

- Stel **Bins/Pixel** = 5 in. Kleinere/grotere waarden zorgen ervoor dat de Wide Graph een kleiner/groter frequentiebereik bestrijkt.
- Gebruik de muis om de linker- of rechterraand van de **Wide Graph** te pakken en de breedte ervan aan te passen zodat de bovenste frequentielimiet ongeveer 3300 Hz is.

De instelling **N Avg** bepaalt hoeveel spectra worden gemiddeld om elke lijn in het spectrogram te produceren. Kleinere waarden zorgen ervoor dat het spectrogram vaker wordt geüpdatet, waardoor de signalen meer verspreid zijn in de verticale (tijd)richting. Aan de andere kant maken grotere waarden het gemakkelijker om zeer zwakke signalen te detecteren:

Stel **N Gem** = 2.

De **Palet**-instelling regelt het kleurenschema dat voor het spectrogram wordt gebruikt:

- Zet **Palette** = Fldigi

Wanneer **Flatten** is aangevinkt, probeert WSJT-X de helling of kromming in de doorlaatbandvorm van de ontvanger te corrigeren.

Flatten = aangevinkt

De lijnplot kan worden ingesteld om het huidige (niet-gemiddelde) spectrum of het cumulatieve (gemiddelde) spectrum weer te geven:

- Selecteer **Cumulatief** voor gegevensweergave

Stel de schuifregelaars **Gain** en **Zero** voor de waterval en het spectrum in op bijna middenschaal

De instelling **Spec nn%** bepaalt welk deel van de verticale omvang van de brede grafiek wordt gebruikt voor de lijngrafiek van het spectrum. Als u **Spec** op 0 instelt, wordt de lijnplot geëlimineerd en een instelling van 100 elimineert het spectrogram en toont alleen de lijnplot:

Zet **Spec** = 50%

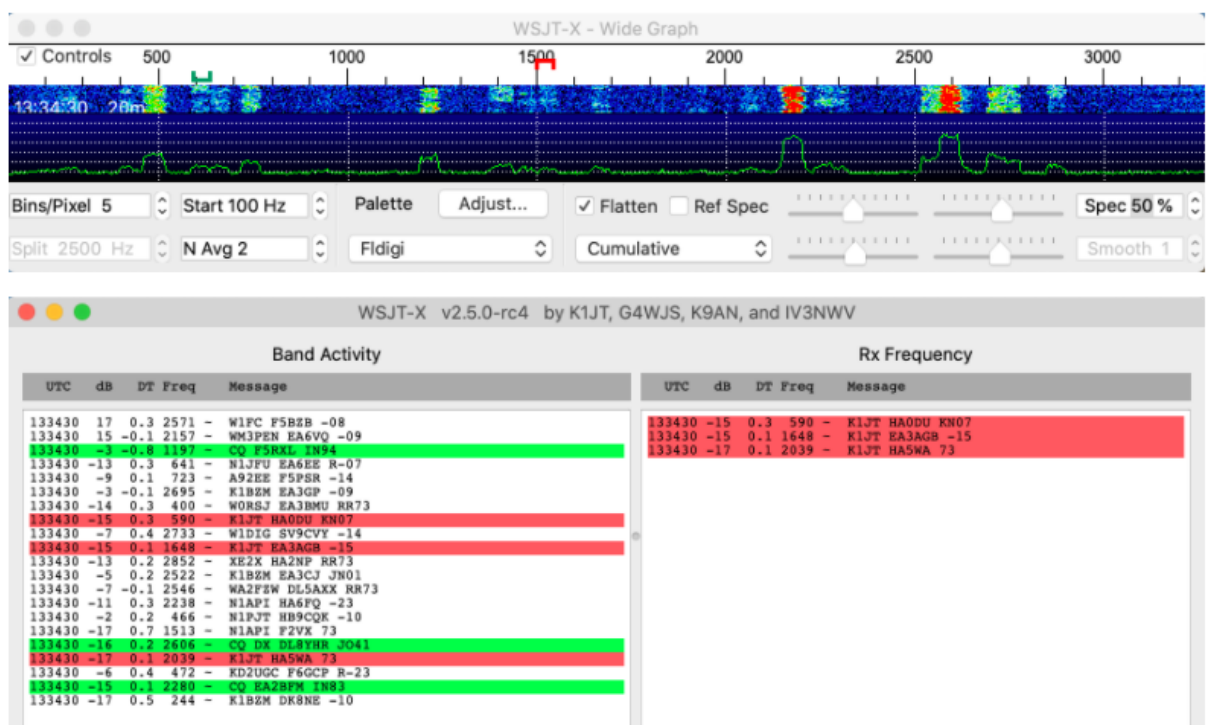
6.3. FT8

Hoofdscherm:

- Klik op de **Stop**-knop in het hoofdvenster om de data-acquisitie te stoppen.
- Selecteer **FT8** in het **Mode**-menu en **Deep** in het **Decode**-menu.
- Dubbelklik op **Erase** om beide tekstvensters te wissen.

Open een Wave-bestand:

- Selecteer **File | Open log directory** en ga naar ...\save\samples\FT8\210703_133430.wav. De vensters Waterfall en Band Activity/Rx Frequency moeten er ongeveer zo uitzien als de volgende schermafbeeldingen:
- Misschien wil je doen alsof je K1JT bent door die roepnaam tijdelijk in te voeren als **My call** in de **Settings | General** tabblad. Uw resultaten zouden dan identiek moeten zijn aan die in de onderstaande schermafbeelding. Vergeet niet om **My Call** terug te zetten naar uw eigen oproep als u klaar bent!



Decodeeroverzicht

Decodering vindt plaats aan het einde van een ontvangstreeks. Als **Decode** is ingesteld op **Deep**, worden er drie decoderingsbeurten uitgevoerd en zal de **Decode**-knop op het hoofdvenster drie keer oplichten, één keer voor elke passage. De eerste decoderingspoging in elke decoderingsstap wordt gedaan op de geselecteerde Rx-frequentie, aangegeven door de U-vormige groene markering op de waterval frequentieschaal. Alle decodings verschijnen in het linkervenster (**Band Activity**). Het rechtertekstvenster (**Rx-frequentie**) geeft alle decodings weer die zijn verkregen op de huidige Rx-frequentie, samen met eventuele decodings die zijn geadresseerd aan **My Call** (K1JT in dit geval). De rode markering op de watervalschaal geeft uw Tx-frequentie aan.

Eenentwintig FT8-signalen worden gedecodeerd uit het voorbeeldbestand. Het aantal decodings wordt weergegeven in een vak onder aan het hoofdvenster. Toen dit bestand werd opgenomen, was HA5WA bezig met het afronden van een QSO met K1JT, en zijn 73-bericht wordt rood weergegeven omdat het is geadresseerd aan **My Call** (in dit geval K1JT). Standaard worden regels met CQ groen gemarkeerd en regels met **My Call** (K1JT) rood. Merk op dat K1JT twee bellers heeft; HA0DU en EA3AGB.

Besturingselementen decoderen

Om enig gevoel te krijgen voor de bedieningselementen die vaak worden gebruikt bij het maken van QSO's, probeer met de muis op de gedecodeerde tekstregels en op de watervalspectrale display te klikken. U zou het volgende gedrag moeten kunnen bevestigen:

- Dubbelklik op een van de gedecodeerde CQ-berichten die groen zijn gemarkeerd. Deze acties leveren de volgende resultaten op:

Roepnaam en locator van een station dat CQ oproept, worden gekopieerd naar de invoervelden **DX Call** en **DX Grid**.

Berichten worden gegenereerd voor een standaard minimale QSO.

Het vak **Tx even** is correct aangevinkt of gewist, zodat u binnen de juiste (oneven of even) minuten kunt verzenden.

De Rx frequentiemarkering wordt verplaatst naar de frequentie van het CQingstation.

#U kunt het dubbelklikgedrag wijzigen door de **Shift**-toets ingedrukt te houden om alleen de Tx-frequentie te verplaatsen of de **Ctrl**-toets om zowel de Rx- als de Tx-frequenties te verplaatsen. (Gebruik op een Mac-computer de **command** toets in plaats van **Ctrl**).

Bovendien, als **Dubbelklik op call sets TX enable** is aangevinkt bij **Settings | Genera** Tabblad en vervolgens Tx **Enable** wordt geactiveerd, zodat een verzending automatisch op het juiste moment start.



U kunt voorkomen dat uw Txfrequentie wordt gewijzigd door het selectievakje **Hold Tx Freq** aan te vinken.

- Dubbelklik op het gedecodeerde bericht K1JT N5KDV EM41, rood gemarkeerd. De resultaten zijn vergelijkbaar met die in de vorige stap. De Txfrequentie (rode markering) wordt niet verplaatst tenzij **Shift** of **Ctrl** ingedrukt wordt gehouden. Rood gemarkeerde berichten zijn meestal een reactie op uw eigen CQ of van een tail-ender, en u wilt waarschijnlijk dat uw Txfrequentie blijft waar deze was.
- Klik met de muis ergens op de watervalweergave. De groene Rx-frequentiemarkering springt naar de door u geselecteerde frequentie en de Rx-frequentieregelaar in het hoofdvenster wordt dienovereenkomstig bijgewerkt
- Doe hetzelfde met de **Shift**-toets ingedrukt. Nu zullen de rode Tx-frequentiemarkering en het bijbehorende besturingselement in het hoofdvenster uw frequentieselecties volgen.
- Doe hetzelfde met de **Ctrl**-toets ingedrukt. Nu zullen beide gekleurde markeringen en beide draaiknoppen uw selecties volgen.
- Dubbelklikken op een willekeurige frequentie op de waterval doet alle dingen die zojuist zijn beschreven en roept ook de decoder op in een klein bereik rond de Rx-frequentie. Om een bepaald signaal te decoderen, dubbelklikt u in de buurt van de linkerrand van het watervalspoor.

- Ctrl-dubbelklik op een signaal om zowel Rx- als Txfrequenties in te stellen en te decoderen op de nieuwe frequentie.
- Klik op **Erase** om het rechtervenster te wissen.
- Dubbelklik op **Erase** om beide tekstvensters te wissen.



Om QRM van concurrerende callers te vermijden, is het meestal het beste om een CQ te beantwoorden op een andere frequentie dan die van het CQing-station. Hetzelfde geldt wanneer je een ander QSO aan het einde maakt. Kies een Tx-frequentie die niet in gebruik lijkt te zijn. Misschien wilt u het vakje **Hold Tx Freq** aanvinken.



De sneltoetsen **Shift+F11** en **Shift+F12** bieden een gemakkelijke manier om uw Tx-frequentie naar beneden of naar boven te verplaatsen in stappen van 60 Hz.



Schuifregelaars en draaiknoppen reageren op het indrukken van de pijltjestoetsen en het indrukken van de Page Up/Down-toets, waarbij de Page-toetsen de bedieningselementen in grotere stappen verplaatsen. U kunt ook nummers rechtstreeks in de draaiknoppen typen of het muiswiel gebruiken.



Een online [FT8 Operating Guide](#) van ZL2IFB biedt veel aanvullende tips over bedieningsprocedures.

FT8 DXpeditie-modus:

Deze speciale bedrijfsmodus stelt DXpeditions in staat om FT8 QSO's te maken met zeer hoge snelheden. Beide stations moeten WSJT-X versie 1.9 of hoger gebruiken. Gedetailleerde gebruiksaanwijzingen voor de FT8 DXpedition Mode zijn online beschikbaar. Probeer de DXpeditie-modus niet te gebruiken zonder deze instructies aandachtig te lezen!



De FT8 DXpedition-modus is bedoeld voor gebruik door DX-pedities van zeldzame omstandigheden en andere ongebruikelijke omstandigheden waarin aanhoudende QSO-snelheden van ruim boven de 100/uur worden verwacht. Gebruik de multi-signaalfunctie niet tenzij u aan deze vereiste voldoet, en gebruik de DXpedition-modus niet in de

conventionele FT8- subbanden. Als u overweegt om als Fox te werken met de DXpedition-modus, zoek dan een geschikte dial frequentie die overeenkomt met regionale bandplannen en publiceer deze voor de operators die u hooptte werken. Onthoud dat on-the-air signaalfrequenties tot 4 kHz hoger zullen zijn dan de dial frequentie.



Als u klaar bent met deze Tutorial, vergeet dan niet om uw eigen roepnaam opnieuw in te voeren als **My call** in het **Settings | General** tabblad.

6.4. FT4

FT4 is ontworpen voor contesten, met name op de HF-banden en 6 meter. Vergeleken met FT8 is het 3,5 dB minder gevoelig en vereist het 1,6 keer de bandbreedte, maar biedt het potentieel voor tweemaal de QSO-snelheid.

Hoofd venster:

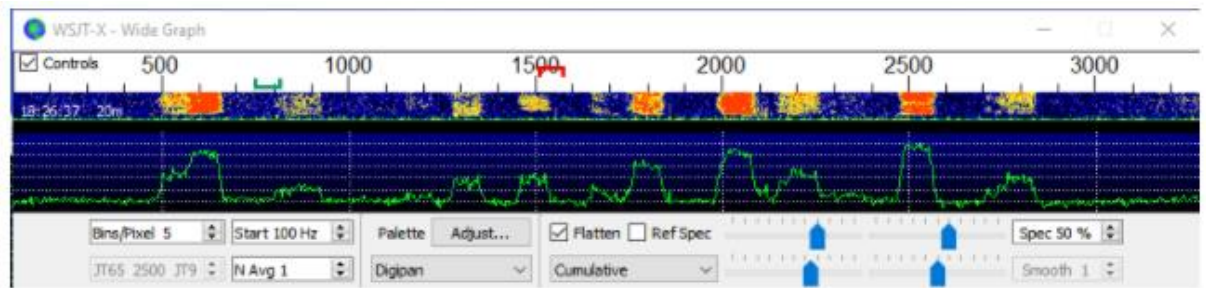
- Selecteer **FT4** in het menu **Mode**.
- Dubbelklik op **Erase** om beide tekstvensters te wissen.

Brede grafiekinstellingen:

- **Bins/Pixel** = 5, **Start** = 100 Hz, **N Avg** = 1
- Pas de breedte van het Wide Graph-venster aan zodat de bovenste frequentielimiet ongeveer 3300 Hz is.

Open een Wave-bestand:

- Selecteer **File | Open** en navigeer naar ...\\save\\samples\\FT4\\200514_182053.wav. De waterval en het Band Activity-venster zouden er ongeveer zo uit moeten zien als de volgende schermafbeeldingen. Dit voorbeeldbestand is opgenomen tijdens een contest testsessie, dus de meeste gedecodeerde berichten gebruiken de **RTTY Roundup**-berichtindelingen.



WSJT-X v2.2.0-rc2 by K1JT, G4WJS, and K9AN

File Configurations View Mode Decode Save Tools Help

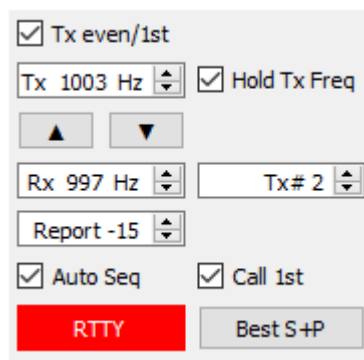
Band Activity					
UTC	dB	DT	Freq		Message
182053	6	0.1	581	+	VE7SA F5RRS -11
182053	-11	0.0	857	+	<...> SP7MOW R-15
182053	-7	-0.0	1285	+	K9IA HI8RMQ R-11
182053	-6	-0.1	1464	+	CQ F5PBG IN78
182053	-14	0.0	1655	+	CQ DX W3FOX FM19
182053	0	0.0	1768	+	CQ NA F6JON JN05
182053	7	0.5	2013	+	CQ LB8IB JO59
182053	-2	0.6	2189	+	EK1RR SP2WGB JO94
182053	-16	0.0	2314	+	CQ LZ2RR KN12
182053	10	0.1	2492	+	CQ EA3NP JN11
182053	-5	0.2	2768	+	KC3LEE OO9A R-09
182053	1	0.4	584	+	K2FD K4DAY -03
182053	-14	-0.0	807	+	PY7KG DL8UNO -08
182053	-14	0.0	1746	+	CQ IZ8EYN JM89
182053	3	-0.0	1999	+	WA6LAU W6OAT +01
182053	-8	0.0	2155	+	NQ6N SM6MDF JO68
182053	-12	-0.1	2712	+	2E0GXQ AA3B +03
182053	-14	0.2	2237	+	CQ N2YBB FN30

- Klik met de muis ergens op de watervalweergave. De groene Rx-frequentiemarkering springt naar de door u geselecteerde frequentie en de Rx-frequentieregelaar in het hoofdvenster wordt dienovereenkomstig bijgewerkt.
- Doe hetzelfde met de **Shift**-toets ingedrukt. Nu zullen de rode Tx-frequentiemarkering en het bijbehorende besturingselement in het hoofdvenster uw frequentieselecties volgen.

- Doe hetzelfde met de **Ctrl**-toets ingedrukt. Nu zullen de beide gekleurde markeringen en beide draaiknoppen uw selecties volgen.
- Dubbelklik nu op een van de regels met gedecodeerde tekst in het venster Bandactiviteit. Elke regel zal hetzelfde gedrag vertonen, waarbij de Rx-frequentie wordt ingesteld op die van het geselecteerde bericht en de Tx-frequentie ongewijzigd blijft. Om zowel de Rx- als de Tx-frequentie te wijzigen, houdt u **Ctrl** ingedrukt tijdens het dubbelklikken.

Beste S+P-knop

De FT4-gebruikersinterface bevat een knop met het label **Best S+P**.



Als u tijdens een Rx-cyclus op **Best S+P** klikt, wordt het programma ingeschakeld om alle CQ-berichten te onderzoeken die aan het einde van de Rx-reeks zijn gedecodeerd. Het programma selecteert de beste potentiële QSO-partner (vanuit een contest pectief) en behandelt deze alsof u dubbelklikt op die regel gedecodeerde tekst. Hier betekent "best potentiële QSO-partner" "Nieuwe multiplier" (1e prioriteit) of "Nieuwe oproep op band" (2e prioriteit). "Nieuwe Multiplier" wordt momenteel geïnterpreteerd als "Nieuwe DXCC"; een breder gedefinieerde multipliercategorie (voor de ARRL RTTY Roundup-regels) zal te zijner tijd worden geïmplementeerd. We kunnen aanvullende prioriteitsrangschikkingen bieden, bijvoorbeeld "New Grid on Band" (handig voor Noord-Amerikaanse VHF-contesten), sorteren op signaalsterkte, enz.

Beste S+P is alleen een nuttige functie als u hebt gedefinieerd wat "best" moet betekenen. Dit wordt gedaan door geschikte opties te configureren op het **Settings | Colors** tabblad. Selectie en volgorde van kleuraccentuerende opties bepaalt welke potentiële QSO-partners zullen worden gekozen door de "Best S+P"-functie. Optimale keuzes zullen voor verschillende contesten anders

zijn. In een contest die gebruik maakt van de RTTY Roundup-regels raden we aan om **My call in message, New DXCC, New call on Band, CO in message** en **Transmitted message** te activeren, lezend van boven naar beneden.



De sneltoetsen **Shift+F11** en **Shift+F12** bieden een gemakkelijke manier om uw FT4 Tx-frequentie naar beneden of naar boven te verplaatsen in stappen van 90 Hz.



Voor eenvoudige toetsenbordbediening van verzonden berichten, vink **Alternate F1-F6 bindings** in het **Settings | General** tabblad. In contest stijl kun je dan op **F1** drukken om een QSO aan te vragen door CQ te sturen. Evenzo zullen de toetsen **F2** tot **F5** de berichten verzenden in de invoervelden **Tx2** tot **Tx5**. Meer details over de werking in contest stijl zijn te vinden in [The FT4 Protocol for Digital Contesting](#).

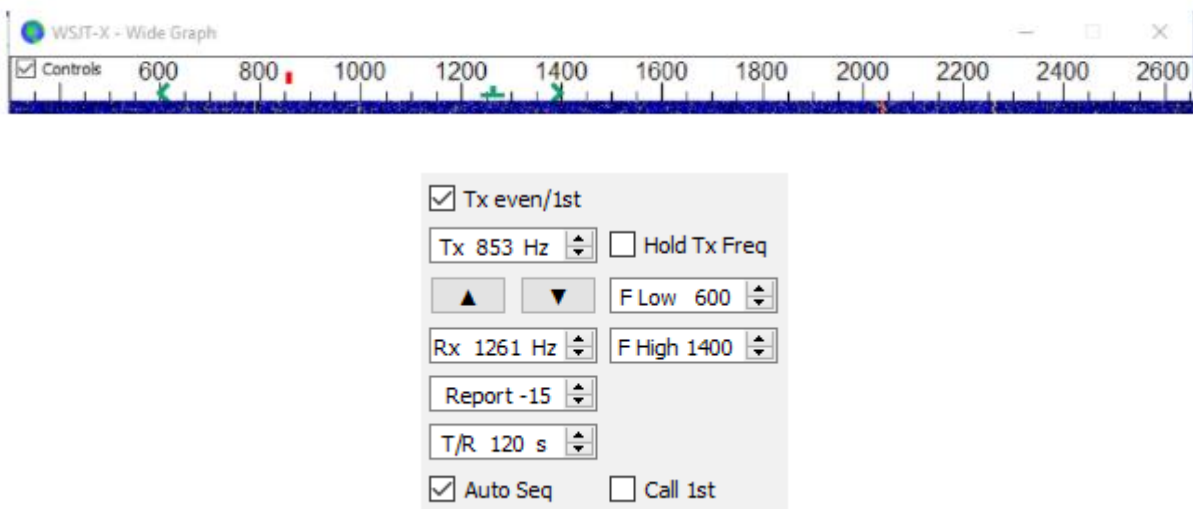


Als u klaar bent met deze Tutorial, vergeet dan niet om uw eigen calsing opnieuw in te voeren als **My call** in het **Settings | General** tabblad.

6.5. FST4

Verwar FST4 niet met FT4, dat een heel ander doel heeft! FST4 is voornamelijk ontworpen voor het maken van 2-weg QSO's met een zwak signaal op de LF- en MF-banden. T/R-periodes van 15 s tot 1800 s zijn beschikbaar. Langere T/R-perioden bieden alleen een betere gevoeligheid als de Tx- en Rx-frequentie-instabiliteit en de kanaal-Doppler-spreiding klein genoeg zijn zodat ontvangen signalen fasecoherent blijven over perioden die meerdere verzonden symbolen overspannen. Over het algemeen moeten Rx- en Tx-frequentieveranderingen tijdens de transmissie en kanaal-Dopplerspreiding elk klein zijn in vergelijking met de symbol keying-snelheid die wordt weergegeven voor elke T/R-duur in Tabel 7 in de sectie Protocolspecificaties. De sleutelsnelheid voor de 1800 s T/R-periode is bijvoorbeeld 0,089 Baud, dus een succesvolle werking met deze T/R-lengte vereist een Tx- en Rx-frequentiestabiliteit die beter is dan 0,089 Hz gedurende de transmissieduur van 1800 s, naast kanaal-Doppler spreiding kleiner dan 0,089 Hz.

De bediening met FST4 is vergelijkbaar met die met andere WSJT-X-modi: de meeste bedieningselementen op het scherm, auto-sequencing en andere functies gedragen zich op bekende manieren. Echter, gebruiksconventies op de 2200 en 630 m banden hebben een aantal extra gebruikerscontroles wenselijk gemaakt. Spinboxen met het label **F Low** en **F High** stellen de onder- en bovenfrequentielimieten in die worden gebruikt door de FST4-decoder, en deze limieten worden gemarkeerd door donkergroene hoek-haakjessymbolen <> op de Wide Graph-frequentieschaal:



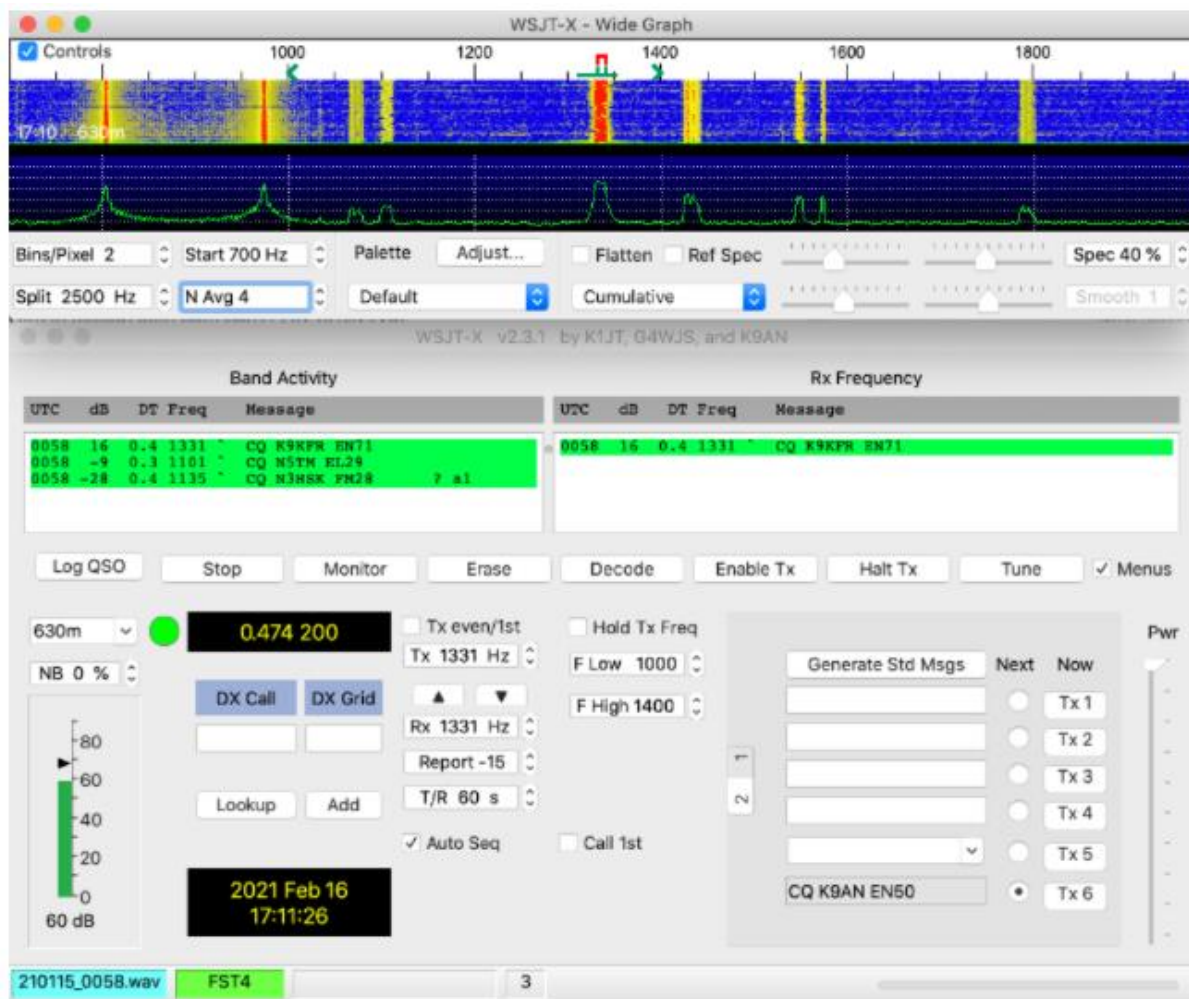
Het is het beste om het decoderingsbereik redelijk klein te houden, aangezien QRM en transmissies in andere modi of sequentielengtes het decoderingsproces zullen vertragen (en natuurlijk niet-decodeerbaar zullen zijn). Door **Single decode** aan te vinken in **File | Settings |** Op het tabblad **General** kunt u het decoderingsbereik verder beperken tot de instelling van **F Tol** aan weerszijden van **Rx Freq**.

Een ruisonderdrukker kan worden ingeschakeld door het **NB**-percentage in te stellen op een waarde die niet nul is. Deze instelling bepaalt hoeveel van de samples met de grootste amplitude worden gewist (op nul gezet) voordat de gegevens naar de decoder worden verzonden. De meeste gebruikers vinden dat instellingen tussen 0% (geen blanking) en 10% het beste werken. Als het ruisonderdrukkingspercentage is ingesteld op -1%, dan zal de decoder achtereenvolgens 0, 5, 10, 15 en 20% proberen. Evenzo zorgt een instelling van

-2% ervoor dat de decoder de onderdrukingspercentages 0, 2, 4, ... 20% overschrijdt. Om tijd te besparen, worden de meervoudige onderdrukingspercentages die worden geactiveerd door negatieve **NB**-instellingen alleen geprobeerd voor signaalkandidaten die zich dichtbij (binnen +/- 20 Hz) van de **Rx**-frequentie-instelling bevinden.

Open een voorbeeld Wave file:

- Selecteer **FST4** in het menu **Mode**. Stel **T/R** in op 60 s en **Decode | Deep**
- Zet **NB** (noise blanker) op 0%.
- Stel de Wide Graph-display in met instellingen die geschikt zijn voor de FST4-60-modus. Probeer bijvoorbeeld **Bins/Pixel 2** en **N Avg 4**. Stel de **startfrequentie** en de breedte van de brede grafiek in om het frequentiebereik op te nemen dat u wilt decoderen. Zorg er voor dit voorbeeld voor dat **Start** minder is dan 1000 Hz en dat de brede grafiek zich uitstrekt tot boven 1400 Hz.
- Stel **F Low 1000**, **F High 1400** in. Deze instellingen bepalen het frequentie zoekbereik van de decoder.
- Open een voorbeeld Wave-bestand met **File | Open** en selecteer het bestand ...\save\samples\FST4+FST4W\210115_0058.wav. Nadat WSJT-X het bestand heeft verwerkt, zou u iets moeten zien dat lijkt op de volgende schermafbeelding:



6.6. FST4W

FST4W wordt op dezelfde manier gebruikt als WSPR, maar FST4W heeft aanzienlijke voordelen voor gebruik op de 2200 m- en 630 m-banden. Standaard is de centrale **Rx Freq** 1500 Hz en **F Tol** is 100 Hz, dus het actieve decoderingsbereik is 1400 tot 1600 Hz. Voor extra flexibiliteit kunt u echter verschillende middenfrequenties en **F Tol**-waarden selecteren. We verwachten dat er binnenkort gebruiksconventies zullen worden vastgesteld voor FST4W-activiteit op 2200 en 630 m.

Een nieuwe vervolgkeuzelijst onder **F Tol** biedt een round-robin-modus voor het plannen van FST4W-transmissies:

Als drie operators van tevoren overeenkomen om bijvoorbeeld de opties 1/3, 2/3 en 3/3 te selecteren, zullen hun FST4W-uitzendingen in een vaste volgorde plaatsvinden zonder dat twee stations tegelijkertijd uitzenden. Sequentie 1 is de eerste sequentie na 00:00 UTC. Voor WSPR-achtig planningsgedrag moet u **Random** selecteren met dit besturingselement.

Open een Wave File:

- Selecteer **FST4W** in het menu **Mode**. Stel **T/R** in op 1800 s en **Decode | Deep**.
- Zet **NB** op 0%.
- Selecteer de juiste instellingen voor brede grafieken. Probeer bijvoorbeeld **Bins/Pixel 1**, **Start 1200 Hz** en **N Avg 150**.
- Open een voorbeeld Wavebestand met **File | Open** en selecteer het bestand ...\save\samples\FST4+FST4W\201230_0300.wav. Als het klaar is, zou je een enkele decodering moeten zien, zoals weergegeven in de schermafbeelding:



Merk op dat het zwakke signaal geassocieerd met de enkele decodering vrijwel onzichtbaar is op het breedbeeldspectrogram.

7. QSO's maken

7.1. Standaard uitwisseling

Van oudsher vereist een minimaal geldige QSO de uitwisseling van roepnamen, een signaalrapport of enige andere informatie en bevestigingen. WSJT-X is ontworpen om het maken van dergelijke minimale QSO's te vergemakkelijken met behulp van korte, gestructureerde berichten. Het proces werkt het beste als u deze indelingen gebruikt en de standaardwerkwijzen volgt. De aanbevolen basis QSO gaat ongeveer als volgt:

CQ K1ABC FN42		#K1ABC calls CQ
	K1ABC G0XYZ I091	#G0XYZ answers
G0XYZ K1ABC -19		#K1ABC sends report
	K1ABC G0XYZ R-22	#G0XYZ sends R+report
G0XYZ K1ABC RRR		#K1ABC sends RRR
	K1ABC G0XYZ 73	#G0XYZ sends 73

Standaardberichten bestaan uit twee roepnamen (of CQ, QRZ of DE en één roepnaam) gevolgd door de rasterlocator van het verzendende station, een signaalrapport, R plus een signaalrapport of de definitieve bevestigingen RRR of 73. Deze berichten zijn gecomprimeerd en gecodeerd op een zeer efficiënte en betrouwbare manier. In ongecomprimeerde vorm (zoals weergegeven op het scherm) kunnen ze maximaal 22 tekens bevatten. Sommige operators geven er de voorkeur aan RR73 te verzenden in plaats van RRR. Dit is werkbaar omdat RR73 is gecodeerd als een geldige gridlocator, waarvan het onwaarschijnlijk is dat deze ooit wordt bezet door een amateurstation.

Signaalrapporten worden gespecificeerd als signaalruisverhouding (S / N) in dB, met een standaard referentieruisbandbreedte van 2500 Hz. In het bovenstaande voorbeeldbericht vertelt K1ABC G0XYZ dat zijn signaal 19 dB lager is dan het ruisvermogen in bandbreedte 2500 Hz. In het bericht op 0004 bevestigt G0XYZ de ontvangst van dat rapport en reageert met een signaalrapport van -22 dB. JT65 rapporten moeten binnen het bereik van -30 tot -1 dB liggen en waarden worden aanzienlijk gecomprimeerd boven ongeveer -10 dB. JT9 ondersteunt het uitgebreide bereik -50 tot +49 dB en wijst betrouwbaardere nummers toe aan relatief sterke signalen.



Signalen worden zichtbaar op de waterval rond $S/N = -26$ dB en hoorbaar (voor iemand met een zeer goed gehoor) rond -15 dB. Drempelwaarden voor decodeerbaarheid liggen rond de -20 dB voor FT8, -23 dB voor JT4, -25 dB voor JT65, -27 dB voor JT9.



Er zijn verschillende opties beschikbaar voor omstandigheden waarin snelle QSO's wenselijk zijn. Dubbelklik op het **Tx1**besturingselement onder Now or Next om het gebruik van het Tx2bericht in plaats van Tx1 te schakelen om een QSO te starten. Dubbelklik op dezelfde manier op het **Tx4**besturingselement om te

schakelen tussen het verzenden van **RRR** en **RR73** in dat bericht. Het **RR73** bericht mag alleen worden gebruikt als u er redelijk zeker van bent dat er geen herhalingen nodig zijn.

7.2. Vrije tekstberichten

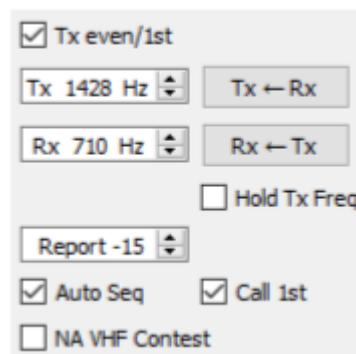
Gebruikers voegen vaak wat vriendelijke chitchat toe aan het einde van een QSO. Vrij formaat berichten zoals "TNX ROBERT 73" of "5W VERT 73 GL" worden ondersteund, tot een maximum van 13 tekens, inclusief spaties. In het algemeen.

U moet het teken / in vrije tekstberichten vermijden, omdat het programma uw constructie dan kan proberen te interpreteren als onderdeel van een samengestelde roepnaam. Het moet duidelijk zijn dat de JT4, JT9 en JT65 protocollen niet zijn ontworpen of niet geschikt zijn voor uitgebreide gesprekken.

7.3. Auto Sequencing

De T/ R-cycli van veel WSJT-X-modi geven slechts een paar seconden de tijd om gedecodeerde berichten te inspecteren en te beslissen hoe ze moeten antwoorden. Vaak is dit niet genoeg tijd, dus voor FST4, FT4, FT8, MSK144 en Q65 biedt het programma een basisfunctie voor auto-sequencing.

Schakel **Auto Seq** in het hoofdvenster in om deze functie in te schakelen:



Wanneer u CQ roept, kunt u er ook voor kiezen om het **Call 1st** aan te vinken. WSJT-X zal dan automatisch reageren op de eerste gedecodeerde responder op uw CQ.



Wanneer **Auto-Seq** is ingeschakeld, schakelt het programma **EnableTx** aan het einde van elke QSO uit. Het is niet de bedoeling dat WSJT-X volledig geautomatiseerde QSO's maakt. Auto-sequencing is een hulpmiddel voor de operator, geen vervanging van de operator.

7.4. Contest berichten

De nieuwe FT8- en MSK144 protocollen ondersteunen speciale berichten die zijn geoptimaliseerd voor **NA VHF**- en **EUVHF**contesten. FT4 en FT8 ondersteunt ook berichten voor **ARRL Field Day** en de **ARRL RTTY Roundup** en de **WW Digicontest**. De decoders herkennen en decoderen deze berichten op elk moment. Configureer het programma om automatisch de vereiste berichttypen te genereren door een ondersteunde bedieningsactiviteit te selecteren op het tabblad **Settings | Advanced**. ModelQSO's gaan dan als volgt te werk, voor elk type gebeurtenis:

NA VHF Contest

```
CQ TEST K1ABC FN42      K1ABC W9XYZ EN37
W9XYZ K1ABC R FN42      K1ABC W9XYZ RRR
W9XYZ K1ABC 73
```

Een van beide roepnamen (of beide) is mogelijk/ R toegevoegd. U kunt RR73 gebruiken in plaats van RRR en de laatste 73 is optioneel.

EU VHF Contest

```
CQ TEST G4ABC I091      G4ABC PA9XYZ J022
<PA9XYZ> <G4ABC> 570123 I091NP
<G4ABC> <PA9XYZ> R 580071 J022DB
PA9XYZ G4ABC RR73
```

Aan iedere roepnaam (of beide) kan/ P zijn toegevoegd.



Berichten met signaalrapporten, QSO serienummers en locators van 6 tekens zijn gewijzigd in WSJT-X v2.2 en zijn **niet compatibel**

met de indelingen die in eerdere programmaversies werden gebruikt. Zorg ervoor dat u WSJT-X upgradet als u **EU VHF Contest** berichten gebruikt.

ARRL Field Day

CQ FD K1ABC FN42
K1ABC W9XYZ 6A WI
W9XYZ K1ABC R 2B EMA
K1ABC W9XYZ RR73

ARRL RTTY Roundup

CQ FD K1ABC FN42
K1ABC W9XYZ 6A WI
W9XYZ K1ABC R 2B EMA
K1ABC W9XYZ RR73

WW DigiContest

CQ WW K1ABC FN42
K1ABC S52XYZ JN76
S52XYZ K1ABC R FN42
K1ABC S52XYZ RR73

ContestQSO's worden over het algemeen als ongeldig beschouwd wanneer ze in het log van één station voorkomen en niet die van de veronderstelde QSO-partner. Om Not-in-Log (NIL) straffen voor uzelf en anderen te vermijden, raden we de volgende richtlijnen aan voor contestlogboekregistratie met FT4, FT8 en MSK144:

- Activeer en leer hoe u de alternatieve F1-F6bindingen kunt gebruiken die u kunt selecteren in **Settings | General** tabblad.
- Log altijd een QSO in als je RRR, RR73 of 73 hebt ontvangen van een station die je gewerkt hebt.

- Registreer een QSO wanneer u RR73 of 73 verzendt als u er redelijk zeker van bent dat deze zal worden gekopieerd. Maar let op eventuele aanwijzingen als het niet is gekopieerd en onderneem vervolgens de juiste actie. Als u bijvoorbeeld opnieuw het Tx3bericht (R plus contest uitwisseling) ontvangt, drukt u op F4 om uw RR73 opnieuw te verzenden.

7.5. Nietstandaard roepnamen

Modes met 77-bits berichtpayloads: FST4, FT4, FT8, MSK144 en Q65

Samengestelde roepnamen zoals xx/ K1ABC of K1ABC / x en roepnamen voor speciale evenementen zoals YW18FIFA worden ondersteund voor normale QSO's, maar niet voor berichten in conteststijl. Model QSO's zien er ongeveer zo uit:

```

CQ PJ4/K1ABC
                                <PJ4/K1ABC> W9XYZ
W9XYZ <PJ4/K1ABC> +03
                                <PJ4/K1ABC> W9XYZ R-08
<W9XYZ> PJ4/K1ABC RRR
                                PJ4/K1ABC <W9XYZ> 73

```

De samengestelde of nietstandaard roepnamen worden automatisch herkend en verwerkt met behulp van speciale berichtformaten. Eén zo'n roepnaam en één standaard roepnaam kunnen in de meeste berichten voorkomen, op voorwaarde dat een van hen tussen <> haakjes staat. Als het bericht een gridlocator of een numeriek signaalrapport bevat, moeten de haakjes de samengestelde of niet standaard roepnaam insluiten, anders moeten de haakjes zich rond beide roepnamen bevinden.

Haakjes betekent dat het bijgevoegde roepnaamsteken niet volledig wordt verzonden, maar eerder als een hash-code met een kleiner aantal bits. Ontvangende stations tonen de volledige nietstandaard roepnaam als het in het recente verleden volledig is ontvangen. Anders wordt het weergegeven als < . . . >. Deze beperkingen worden automatisch gerespecteerd door het algoritme dat standaardberichten genereert voor minimale QSO's. Met uitzondering van de speciale gevallen waarbij / P of / R wordt gebruikt in VHF-

contesten, biedt WSJT-X 2.5 geen ondersteuning voor twee nietstandaard roepnamen om elkaar te werken.



Het gebruik van een nietstandaard roepnaam heeft duidelijke beperkingen. Het beperkt de soorten informatie die in een bericht kunnen worden opgenomen. Het voorkomt dat uw locator wordt opgenomen in standaardberichten, wat noodzakelijkerwijs het nut van tools zoals PSK Reporter schaadt.

Modes met 72-bits berichtpayloads: JT4, JT9 en JT65

In de 72-bits modes worden samengestelde roepnamen op een van twee mogelijke manieren verwerkt:

Type 1 samengestelde roepnamen

Een lijst met ongeveer 350 van de meest voorkomende voor- en achtervoegsels kan worden weergegeven vanuit het menu **Help**. Een enkele samengestelde roepnaam met één item uit deze lijst kan worden gebruikt in plaats van het standaard derde woord van een bericht (normaal gesproken een locator, signaalrapport, RRR of 73). De volgende voorbeelden zijn alle acceptabele berichten met samengestelde roepnamen van **type 1**:

```
CQ ZA/K1ABC
CQ K1ABC/4
ZA/K1ABC G0XYZ
G0XYZ K1ABC/4
```

De volgende berichten zijn niet geldig, omdat een derde woord niet is toegestaan in berichten met een samengesteld roepnaam **type 1**:

```
ZA/K1ABC G0XYZ -22      #These messages are invalid; each would
G0XYZ K1ABC/4 73       # be sent without its third "word"
```

Een QSO tussen twee stations met **Type 1** samengestelde roepnaamberichten kan er zo uitzien:

```
CQ ZA/K1ABC
                                ZA/K1ABC G0XYZ
G0XYZ K1ABC -19
                                K1ABC G0XYZ R-22
G0XYZ K1ABC RRR
                                K1ABC G0XYZ 73
```

Merk op dat het volledige samengestelde roepnaamsteken in de eerste twee verzendingen wordt verzonden en ontvangen. Daarna laten de operatoren het voorvoegsel of het achtervoegsel weg en gebruiken de standaard gestructureerde berichten.

Type 2 Samengestelde roepnamen

Voorvoegsels en achtervoegsels die niet in de weergegeven korte lijst worden gevonden, worden afgehandeld met behulp van samengestelde roepnamen van **type 2**. In dit geval moet de samengestelde roepnaam het tweede woord zijn in een bericht met twee of drie woorden en het eerste woord moet CQ, DE of QRZ zijn. Voorvoegsels kunnen 1 tot 4 tekens bevatten, achtervoegsels 1 tot 3 tekens. Een derde woord dat een locator, rapport, RRR of 73 overbrengt, is toegestaan. Hierna volgen geldige berichten met samengestelde roepnamen van **type 2**:

```
CQ W4/G0XYZ FM07
QRZ K1ABC/VE6 D033
DE W4/G0XYZ FM18
DE W4/G0XYZ -22
DE W4/G0XYZ R-22
DE W4/G0XYZ RRR
DE W4/G0XYZ 73
```

In elk geval wordt de samengestelde roepnaam behandeld als **Type 2** omdat de add-on prefix of suffix niet één van die in de vaste lijst is. Merk op dat een tweede roepnaam nooit is toegestaan in deze berichten.



Tijdens een verzending wordt uw uitgaande bericht weergegeven in het eerste label op de **statusbalk** en weergegeven precies zoals een ander station het zal ontvangen. U kunt controleren of u daadwerkelijk het bericht verzendt dat u wilt verzenden.

QSO's met samengestelde roepnamen van **type 2** kunnen er als volgt uitzien:

```
CQ K1ABC/VE1 FN75
                                K1ABC G0XYZ I091
G0XYZ K1ABC -19
                                K1ABC G0XYZ R-22
G0XYZ K1ABC RRR
                                K1ABC/VE1 73
```

```
CQ K1ABC FN42
                                DE G0XYZ/W4 FM18
G0XYZ K1ABC -19
                                K1ABC G0XYZ R-22
G0XYZ K1ABC RRR
                                DE G0XYZ/W4 73
```

Operators met een samengestelde roepnaam gebruiken de volledige vorm wanneer ze CQ aanroepen en mogelijk ook in een 73 transmissie, zoals vereist door de vergunningverlenende autoriteiten. Andere transmissies tijdens een QSO kunnen de standaard gestructureerde berichten gebruiken zonder roepnaam- of achtervoegsel.



Als u een samengestelde roepnaam gebruikt, kunt u experimenteren met de optie **Message generation for type 2 compound call sign holders** op het tabblad **Settings | General**, zodat berichten worden gegenereerd die het beste bij u passen.

7.6. Pre-QSO checklist

Voordat u uw eerste QSO met één van de WSJT-modes probeert, moet u de Basic Operating Tutorial hierboven en de volgende checklist doornemen:

- Uw roepnaam en gridlocator zijn ingesteld op de juiste waarden.
- PTT- en CAT-besturing (indien gebruikt) correct geconfigureerd en getest.
- Computerklok correct gesynchroniseerd met UTC binnen ± 1 s.

- Audio invoer- en uitvoerapparaten geconfigureerd voor samplefrequentie 48000 Hz, 16 bits.
- Radio ingesteld op **USB** (bovenste zijband) modus.
- Radiofilters gecentreerd en ingesteld op de breedst beschikbare passband (tot 5 kHz).



Onthoud dat in veel gevallen FT4, FT8, JT4, JT9, JT65 en WSPR geen hoog vermogen vereisen. Onder de meeste HF propagatieomstandigheden is QRP de norm.

8. VHF + Kenmerken

WSJT-X v2.1 ondersteunt een aantal functies die zijn ontworpen voor gebruik op de VHF en hogere banden. Deze functies omvatten:

- **FT4**, speciaal ontworpen voor contesten
- **FT8**, voor snelle QSO's met zwakke, vervagende signalen
- **JT4**, voor EME op de microwave banden
- **JT9fast modes**, handig voor scatter propagation op VHF-banden
- **JT65**, voor EME op VHF en hogere banden
- **Q65**, voor ionosferische scatter, troposferische scatter, regenscatter, TEP en EME.
- **MSK144**, voor meteorscatter
- **Echomode**, voor het detecteren en meten van uw eigen maan echo's.
- **Dopplertracking**, wat steeds belangrijker wordt voor EME op banden boven 1,2 GHz.

8.1. VHF Setup

Om de VHFup functies te activeren:

- Op de **Settings | General** tab controleer **Enable VHF/UHF/Microwave features** en **Single decode**.
- Controleer voor EME **Decode after EME delay** om extra padvertraging op ontvangen signalen mogelijk te maken.
- Als u automatische Dopplertracking wilt gebruiken en uw radio tijdens het zenden frequentieinstellingsopdrachten accepteert, vink dan **Allow Tx frequency changes while transmitting** aan. Zendontvangers waarvan bekend is dat ze dergelijke wijzigingen toestaan, zijn de IC-735, IC-756 Pro II, IC-910-H, FT-847, TS-590S, TS-590SG, TS-2000 (met Rev 9 of latere firmwareupgrade), Flex 1500 en 5000, HPSDR, Anan-10, Anan-100 en KX3. Om optimaal gebruik te kunnen maken van Dopplertracking, moet uw radiofrequentieveranderingen toestaan onder CAT-regeling in stappen van 1 Hz.



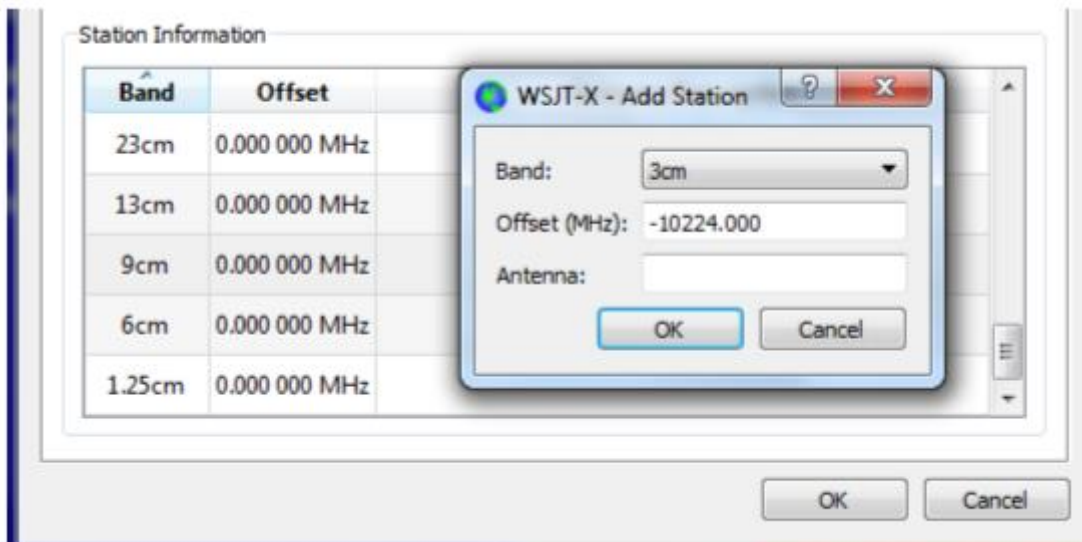
Als uw radio geen opdrachten accepteert om de frequentie tijdens het verzenden te wijzigen, wordt Dopplertracking benaderd met een enkele aanpassing van de Txfrequentie voordat een verzending begint, met behulp van een waarde die is berekend voor het midden van de Txperiode.

- Selecteer op het tabblad **Radio, Split Operation** (gebruik **Rig** of **Fake It**, mogelijk moet u met beide opties experimenteren om er een te vinden die het beste werkt met uw radio).
- Selecteer aan de rechterkant van het hoofdvenster **Tab 1** om het traditionele formaat weer te geven voor het invoeren en kiezen van Txberichten.

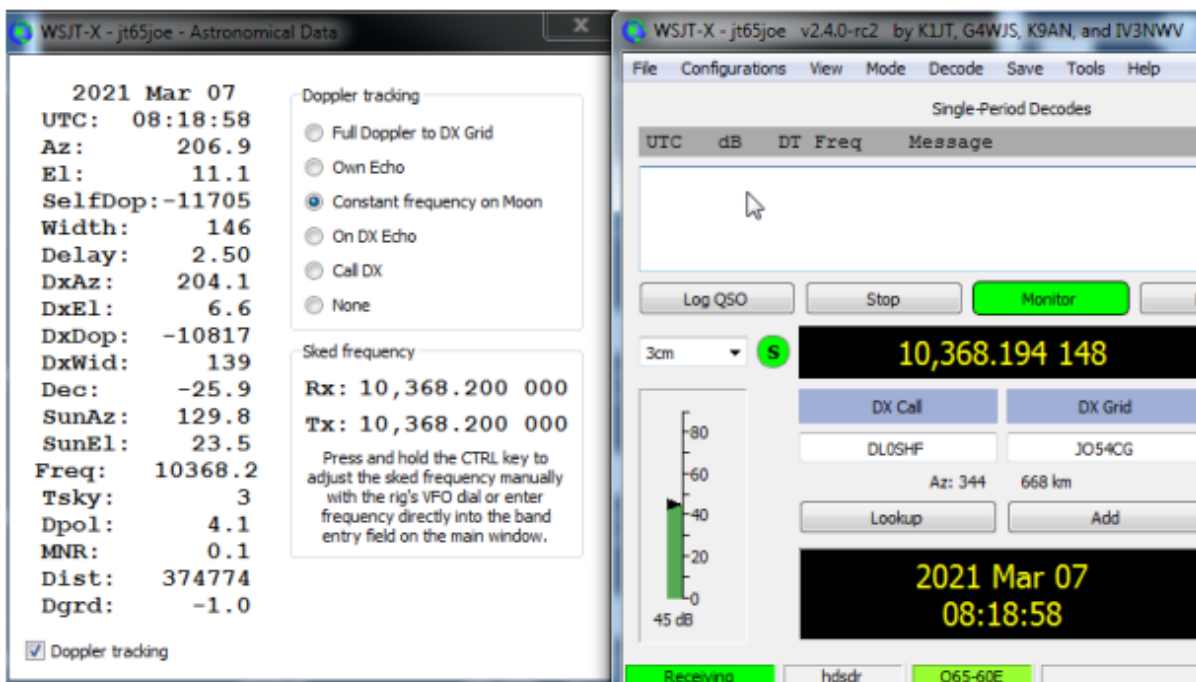
Het hoofdvenster zal zichzelf indien nodig opnieuw configureren om bedieningselementen weer te geven die de functies van elke mode ondersteunen.

- Als u transverters gebruikt, stelt u de juiste frequentieoffsets in via **Settings | Frequencies** tab. Offset is gedefinieerd als (transceiver dial reading) minus (on-the-air frequentie). Wanneer u bijvoorbeeld een 144 MHz radio op 10368 MHz gebruikt, is **Offset (MHz) = (144 - 10368) = -10224.000**. Als de band al in de

tabel staat, kunt u de offset bewerken door te dubbelklikken op het offsetveld zelf. Anders kan een nieuwe band worden toegevoegd door met de rechtermuisknop in de tabel te klikken en **Insert** te selecteren.



- Selecteer **Astronomical data** in het menu **View** om een venster weer te geven met belangrijke informatie voor het volgen van de maan en het uitvoeren van automatische Dopplerbesturing. Het rechtergedeelte van het venster wordt zichtbaar wanneer u **Doppler tracking** aanvinkt.



Er zijn vijf verschillende soorten Dopplertracking beschikbaar:

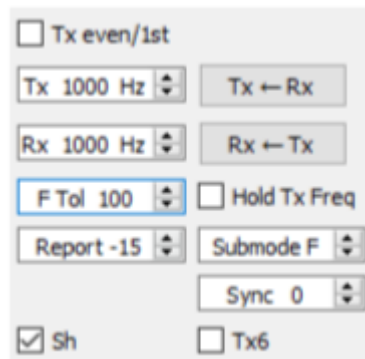
- Selecteer **Full Doppler to DX Grid** als u de locator van uw QSOpartner kent en hij / zij geen Doppler bediening zal gebruiken.
- Selecteer **OwnEcho** om EME Doppler tracking van uw ontvangstfrequentie naar uw eigen echofrequentie in te schakelen. Uw Txfrequentie blijft vast en is ingesteld op de Skedfrequentie. Deze modus kan worden gebruikt bij het aankondigen van uw CQ oproep op een specifieke frequentie en het luisteren op uw eigen echofrequentie. Het kan ook worden gebruikt voor echotesten met de Echo modus.
- Selecteer **Constant frequency on Moon** om uw eigen Doppler shift naar of van de maan te corrigeren. Als uw QSOpartner hetzelfde doet, hebben beide stations de vereiste Dopplercompensatie. Bovendien zal iedereen die deze optie gebruikt, jullie allebei horen zonder dat er handmatige frequentiewijzigingen nodig zijn.
- Selecteer **On Dx Echo** wanneer uw QSOpartner geen geautomatiseerde Doppler tracking gebruikt en zijn / haar zendfrequentie en zijn eigen echofrequentie aankondigt. Wanneer erop wordt geklikt, zal deze Dopplermethode uw rig frequentie instellen op ontvangen om te corrigeren voor de onderlinge Doppler shift. Bij verzending wordt uw rigfrequentie zo ingesteld dat uw QSO-partner u aan het begin van de QSO op dezelfde frequentie ontvangt als zijn eigen echo. Naarmate de QSO vordert, ontvangt uw QSO-partner u op deze startfrequentie zodat ze hun ontvanger niet opnieuw hoeven af te stemmen wanneer de Doppler verandert. Skedfrequentie is in dit geval ingesteld op de frequentie die door uw QSO-partner is aangekondigd.
- Selecteer **Call DX** na handmatig afstemmen op de radio om een station te vinden, met de Dopplermodus eerder ingesteld op **None**. U moet de band tunen op zoek naar willekeurige stations of op een frequentie waarbij een station op een SDRdisplay is gezien. Het is meestal noodzakelijk om de **ctrl-toets** ingedrukt te houden tijdens het afstemmen van de radio. Vanaf het moment dat **Call DX** wordt ingedrukt, wordt uw zendfrequentie zo ingesteld dat uw echo op dezelfde frequentie valt waarnaar u (en het DX-station) luistert.

- Zie **Astronomical Data** voor details over de hoeveelheden die in dit venster worden weergegeven.

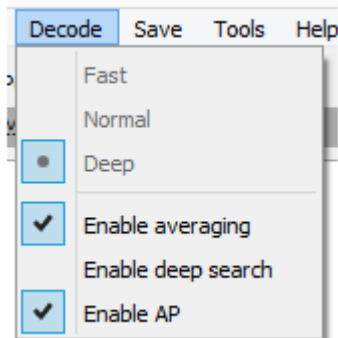
8.2. JT4

JT4 is speciaal ontworpen voor EME op de microgolfbanden, 2,3 GHz en hoger.

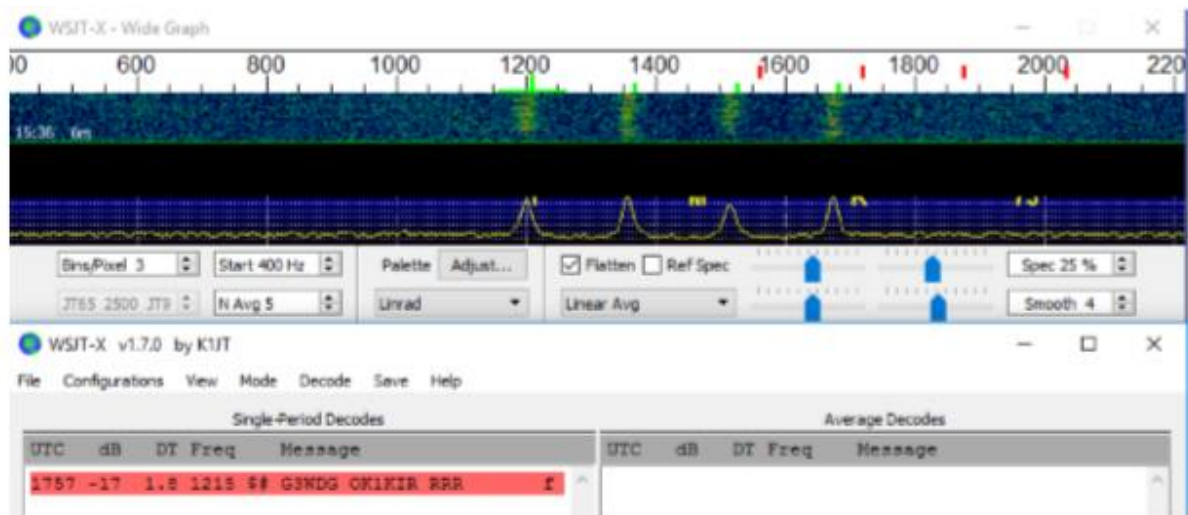
- Selecteer **JT4** in het menu **Mode**. Het centrale deel van het hoofdvenster ziet er ongeveer zo uit:



- Selecteer de gewenste **Submode**, die de afstand van uitgezonden tonen bepaalt. Op de hogere microgolfbanden worden grotere afstanden gebruikt om grotere Dopplerspreads mogelijk te maken. De submode JT4F wordt bijvoorbeeld over het algemeen gebruikt voor EME op de banden 5,7 en 10 GHz.
- Voor EME QSO's gebruiken sommige operators korte JT4berichten bestaande uit een enkele toon. Schakel het selectievakje **Sh** in om het automatisch genereren van deze berichten te activeren. Dit maakt het ook mogelijk om een enkele toon op 1000Hz te genereren door **Tx6** te selecteren, om in eerste instantie signalen te vinden. Het vak met het label Tx6 schakelt het Tx6bericht van 1000Hz naar 1250Hz om aan het andere station aan te geven dat u klaar bent om berichten te ontvangen.
- Selecteer **Deep** in het menu **Decode**. U kunt er ook voor kiezen om **Enable averaging** in te schakelen en / of **Enable deep search** in te schakelen (correlatiedecodering).



De volgende schermafbeelding toont een transmissie van een 10 GHz EME QSO met submode JT4F.

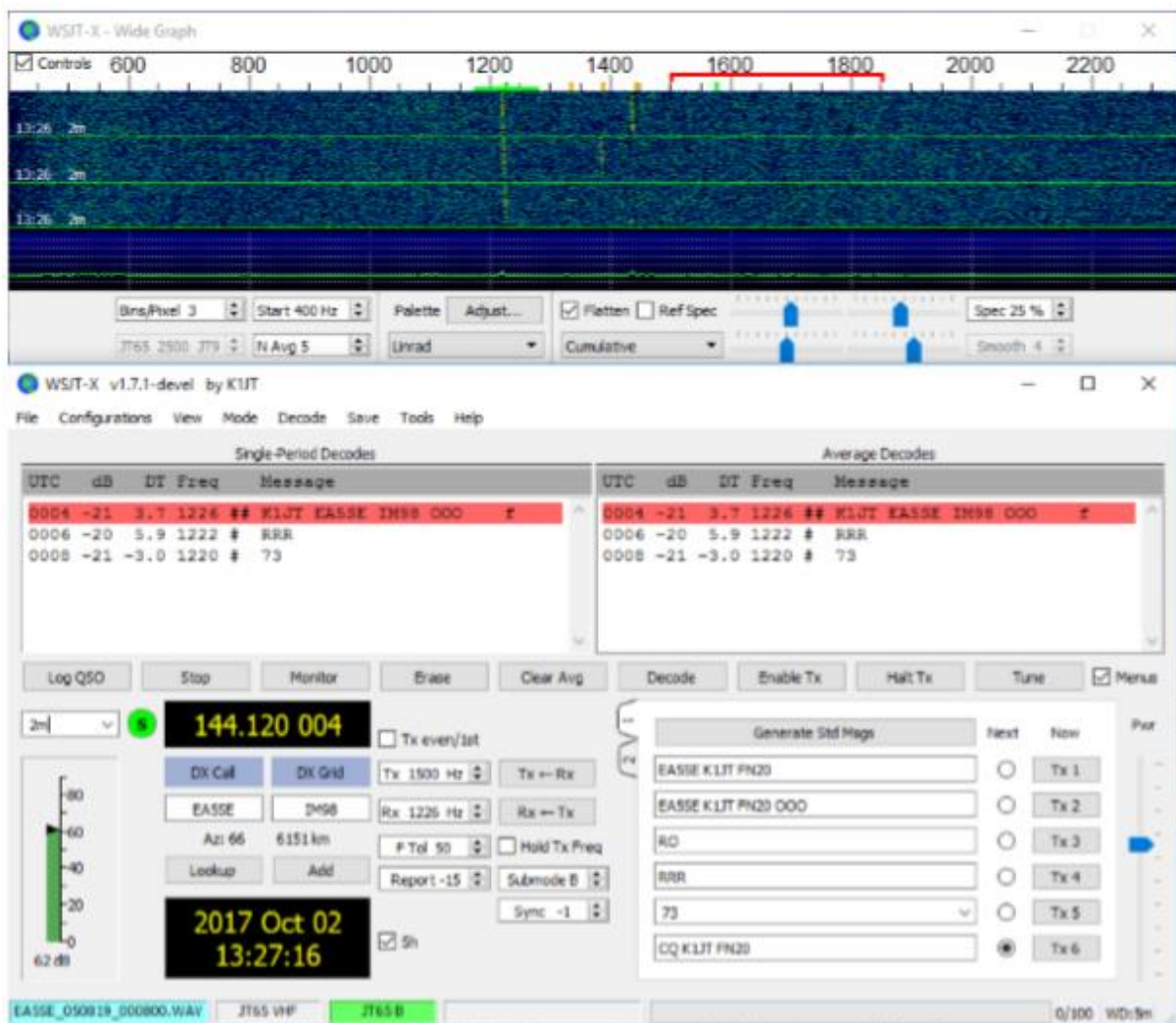


8.3. JT65

De werking van JT65 op VHF en hogere banden is in veel opzichten vergelijkbaar met het gebruik van HF, maar een paar belangrijke verschillen moeten worden opgemerkt. Typische VHF/ UHF-bewerking omvat slechts een enkel signaal (of misschien twee of drie) in de ontvanger passband. U kunt best ook **Single decode** in **Settings** → **General** tab aanvinken. Er is weinig behoefte aan **Two pass decoding** op het tabblad **Advanced**. Met VHF functies ingeschakeld, reageert de JT65decoder op speciale berichtindelingen die vaak worden gebruikt voor EME: het OOO signaalrapport en twee tonige shorthand berichten voor RO, RRR en 73. Deze berichten zijn altijd ingeschakeld voor

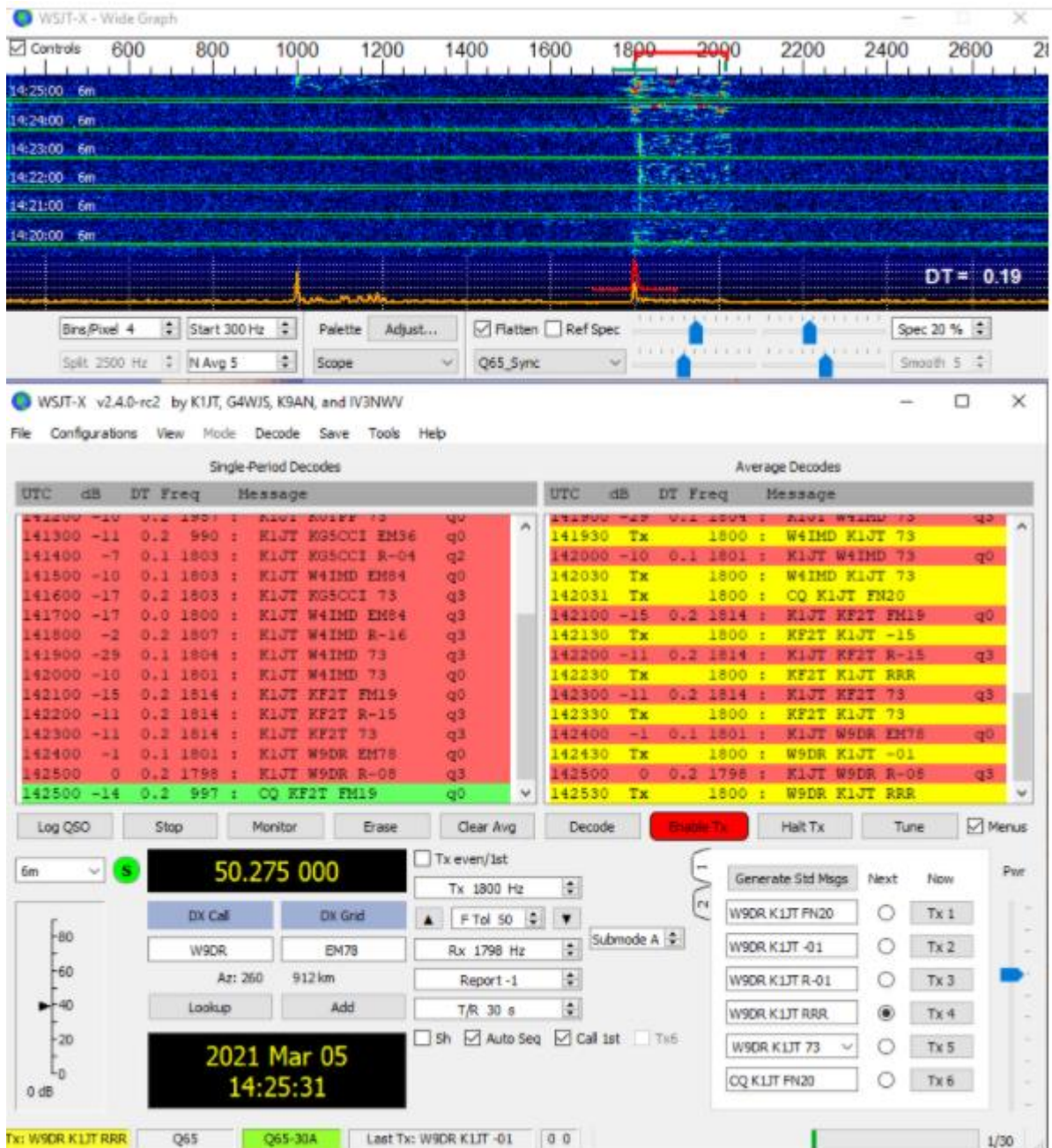
ontvangst, ze worden automatisch gegenereerd voor verzending als u het shorthandberichtenvakje **Sh** aanvinkt. **Deep** in het menu **Decode** wordt automatisch geselecteerd. U kunt optioneel **Enable averaging**, **Enable Deep search**, en **Enable AP** inschakelen.

De volgende schermafbeelding toont drie uitzendingen van een 144 MHz EME QSO met submode JT65B en shorthandberichten. Let op de gekleurde maatstreepjes op de breedbeeldfrequentieschaal. Degroene markering bij 1220 Hz geeft de geselecteerde QSO-frequentie (de frequentie van de JT65 Synctoon) en het **F Tol** bereik aan. Een groen vinkje bij 1575 Hz markeert de frequentie van de hoogste JT65 gegevenstoon. Oranje markeringen geven de frequentie aan van de boventoon van de twee tonige signalen voor RO, RRR en 73.



8.4. Q65

Q65 is ontworpen voor voortplantingspaden die snelle vervagingsignalen produceren: troposferische verstrooiing, regenverstrooiing, ionosferische verstrooiing, trans-equatoriale voortplanting (TEP), EME en dergelijke. De volgende schermafbeelding toont een reeks ionosferische verstrooiings-QSO's met submode Q65-30A op de 6 meter-band. De ontvangen signalen waren meestal nauwelijks hoorbaar.



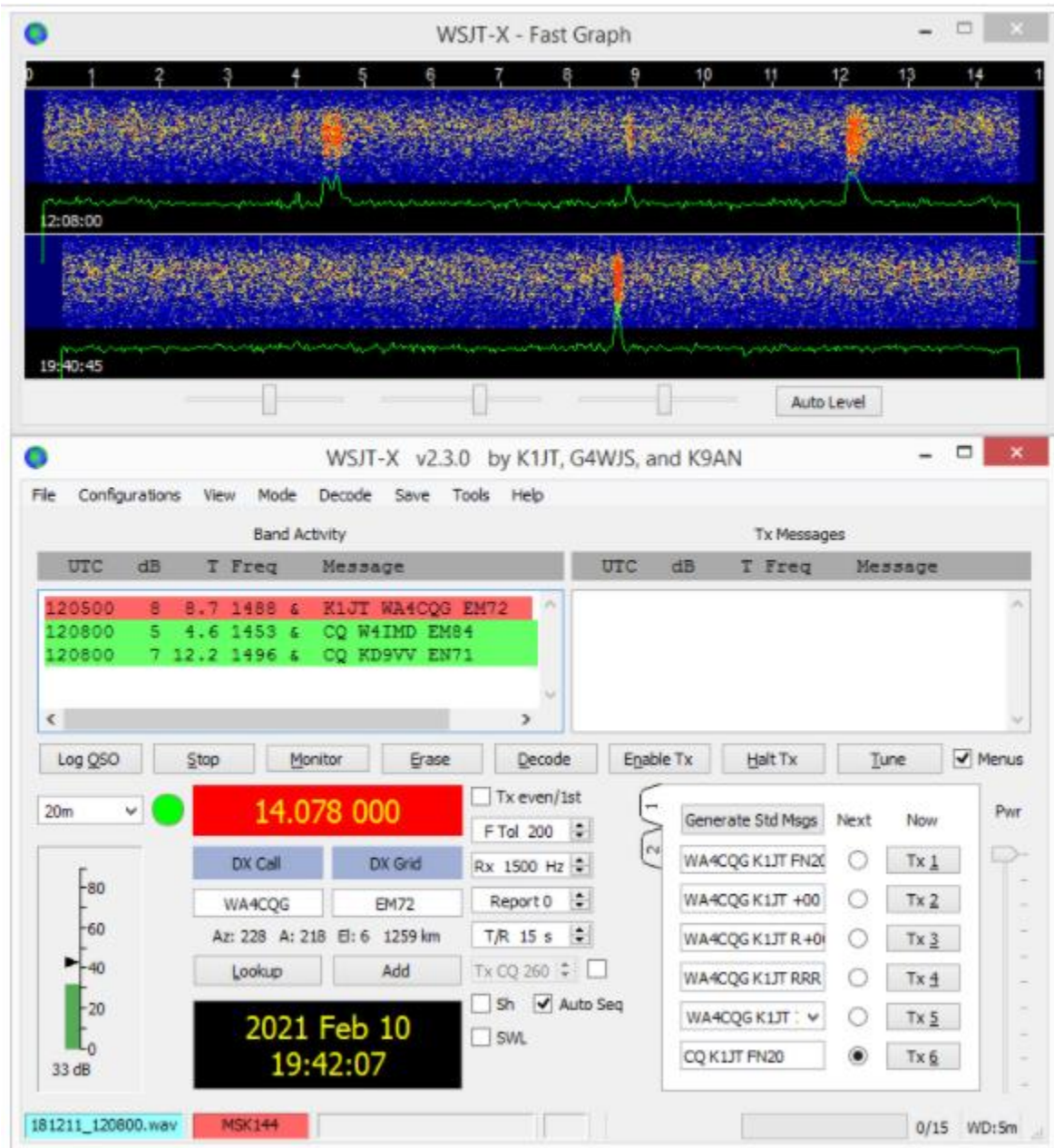
De Q65-decoder maakt geen gebruik van een roepnaamdatabase. In plaats daarvan maakt het gebruik van a priori (AP) informatie zoals iemands eigen roepnaam en het berichtwoord CQ. Bij normaal gebruik, naarmate een QSO vordert, neemt de beschikbare AP-informatie toe met de roepnaam van het station waaraan wordt gewerkt en misschien ook zijn/ haar 4-cijferige gridlocator. De decoder maakt gebruik van alle beschikbare AP-informatie.

Voor Q65 EME QSO's, met name op de microgolfbanden, gebruiken sommige operators korte berichten die uit een enkele toon bestaan. Om het automatisch

genereren van deze berichten te activeren, vinkt u het vakje aan met het label Sh. Dit maakt het ook mogelijk om een enkele toon op 1000Hz te genereren door Tx6 te selecteren, om in eerste instantie te helpen bij het vinden van signalen. Het vak met het label Tx6 schakelt het Tx6-bericht van 1000Hz naar 1250Hz om aan het andere station aan te geven dat u klaar bent om berichten te ontvangen. Deze korte berichten worden niet automatisch gedecodeerd en auto-sequencing zal er niet op reageren. U moet ze zelf herkennen en interpreteren.

8.5. MSK144

MeteorscatterQSO's kunnen op elk moment op de VHFbanden worden gemaakt op afstanden tot ongeveer 2100 km (1300 mijl). Het voltooien van een QSO duurt 's avonds langer dan 's ochtends, langer bij hogere frequenties en langer op afstanden dicht bij de bovengrens. Maar met geduld, 100 Watt of meer, en een enkele yagi kan het meestal worden gedaan. De volgendeschermafbeelding toont twee ontvangstintervallen van 15 seconden met MSK144signalen van drie verschillende stations.

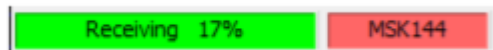


In tegenstelling tot andere WSJT-X modes werkt de MSK144 decoder in realtime tijdens de ontvangstvolgorde. Gedecodeerde berichten verschijnen bijna op uw scherm zodra u ze hoort.

WSJT-X configureren voor MSK144 bewerking:

- Selecteer **MSK144** in het menu **Mode**.
- Selecteer **Fast** in het menu **Decode**.
- Stel de audio ontvangstfrequentie in op **Rx 1500 Hz**.

- Stel de frequentietolerantie in op **F Tol 100**.
- Stel de frequentie van de **T / Rin** op 15 s.
- Om de decoderingsdiepte af te stemmen op de mogelijkheden van uw computer, klikt u op **Monitor** (als deze nog niet groen is) om een ontvangstreeks te starten. Bekijk het percentage dat wordt weergegeven op het Receiving label in de Status Bar.



- Het weergegeven nummer (hier 17%) geeft de fractie van de beschikbare tijd aan die wordt gebruikt voor de uitvoering van de realtime decoder MSK144. Als dit aantal veel lager is dan 100%, kunt u de decoderingsdiepte verhogen van **Fast** naar **Normal** of **Deep** en de **F Tol** verhogen van 100 naar 200 Hz.



De meeste modernemulticore computers kunnen gemakkelijk de optimale parameters **Deep** en **F Tol200** aan. Oudere en langzamere machines kunnen deze instellingen mogelijk niet bijhouden, bij de instellingen **Fast** en **Normal** zal er een klein verlies zijn in de decodeercapaciteit (ten opzichte van **Deep**) voor de zwakste pings.

- T / R-reeksen van 15 seconden of minder vereisen dat u uw verzonden berichten zeer snel selecteert. Schakel **Auto Seq** in om de computer automatisch de nodige beslissingen te laten nemen op basis van de ontvangen berichten.
- Voor gebruik op 144 MHz of hoger kan het handig zijn om **Sh**berichten in kort formaat te gebruiken voor Tx3, Tx4 en Tx5. Deze berichten zijn 20 ms lang, vergeleken met 72 ms voor MSK144 berichten over de volledige lengte. Hun informatieinhoud is een 12bits hash van de twee roepnamen, in plaats van de roepnamen zelf, plus een 4bits numeriek rapport, bevestiging (RRR) of afmelding (73). Alleen de beoogde ontvanger kan korte berichten decoderen. Ze worden weergegeven met de roepnamen tussen <> punthaken, zoals in het volgende model QSO

CQ K1ABC FN42
K1ABC W9XYZ EN37
W9XYZ K1ABC +02
<K1ABC W9XYZ> R+03
<W9XYZ K1ABC> RRR
<K1ABC W9XYZ> 73



Het gebruik van MSK144 **Sh** berichten op 50 of 70 MHz heeft weinig of geen voordeel. Op deze frequenties zijn de meeste pings lang genoeg om standaardberichten te ondersteunen die het voordeel hebben dat ze leesbaar zijn voor iedereen die luistert.

8.6. Echo Mode

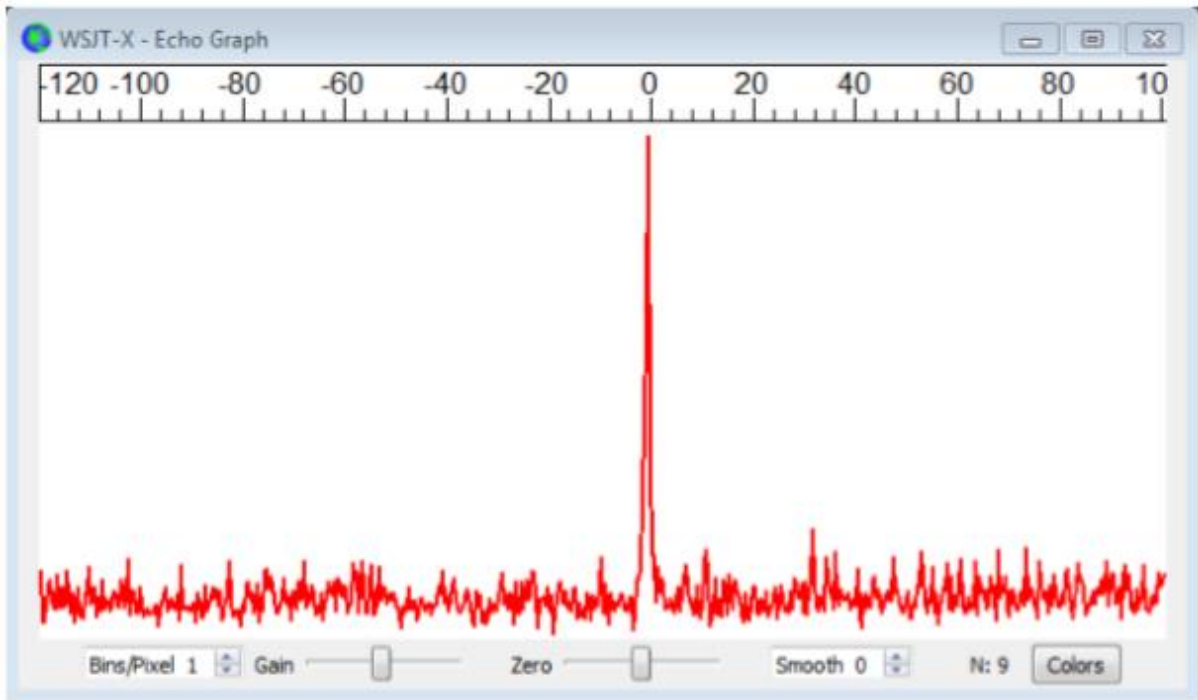
Met de **Echomodus** kunt u gevoelige metingen van uw eigen maanecho's uitvoeren, zelfs als ze te zwak zijn om te worden gehoord. Selecteer **Echo** in het menu **Mode**, richt uw antenne op de maan, kies een duidelijke frequentie en schakel **Tx Enable** in. WSJT-X doorloopt dan elke 6 seconden de volgende lus:

1. Verzend een vaste toon van 1500 Hz gedurende 2,3 s
2. Wacht ongeveer 0,2 s voor het begin van de echo
3. Neem het ontvangen signaal gedurende 2,3 s op
4. Analyseer, gemiddelde en geef de resultaten weer
5. Herhaal vanaf stap 1

Een reeks echotests uitvoeren:

- Selecteer **Echo** in het menu **Mode**.
- Controleer **Doppler tracking** en **Constant frequency on the Moon** in het venster **Astronomical Data**.
- Zorg ervoor dat uw rigbesturing is ingesteld voor **Split Operation**, gebruik **Rig** of **Fake It** op **Settings | Radio** tab.
- Klik in het hoofdvenster op **EnableTx** om een reeks cycli van 6 seconden te starten.

- WSJT-X berekent en compenseert automatisch de Dopplershift. Zoals weergegeven in de onderstaande schermafbeelding, moet uw terugkeerecho, wanneer de juiste Dopplercorrecties zijn toegepast, altijd in het midden van het plotgebied in het venster Echo Graph verschijnen.



8.7. Tips voor EME

Tot de komst van Q65 werd digitale EME meestal gedaan met JT65A op de 50 MHz-band, JT65B op 144 en 432 MHz en JT65C op 1296 MHz. Op hogere microgolfbanden zijn de typische keuzes JT65C of een van de bredere QRA64- of JT4-submodes, afhankelijk van de verwachte hoeveelheid Doppler-spreiding. We raden nu een geschikte submode van Q65 aan voor EME op alle banden: bijvoorbeeld Q65-60A op 50 en 144 MHz, -60B op 432 MHz, -60C op 1296 MHz en -60D op 10 GHz.

JT4, JT65 en Q65 bieden **Message Averaging** - de som van opeenvolgende transmissies die hetzelfde bericht overbrengen - om decodering mogelijk te maken met signaal-ruisverhoudingen die enkele dB onder de drempelwaarde voor enkele transmissies liggen. JT4 en JT65 maken ook **Deep Search**-decodering mogelijk, waarbij de decoder een hypothese stelt van berichten die

bekende of eerder gedecodeerde roepnamen bevatten en deze op betrouwbaarheid test met behulp van een correlatie-algoritme. JT65 en Q65 bieden a priori (AP) -decoding, waarbij gebruik wordt gemaakt van de op natuurlijke wijze verzamelde informatie tijdens een QSO.

Voor CW-modus op SHF en microwave kan EME WSJT-X worden gebruikt om indien gewenst Doppler-verschuivingscorrectie uit te voeren:

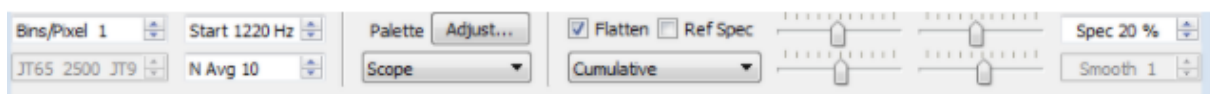
- Controleer de optie **Settings → Radio → Mode → None**, dit voorkomt dat WSJT-X probeert de modus van uw rig in te stellen.
- Zet je rig zoals normaal in CW-modus
- Druk voordat u zendt op **Tune** in WSJT-X, er worden geen tonen verzonden omdat de rig in de CW-modus staat, maar het belangrijkste is dat WSJT-X weet dat u aan het zenden bent en past de Doppler-verschuivingscorrectie indien nodig aan voor de momenteel geselecteerde Doppler-verschuivingscorrectiemodus tijdens verzenden.
- Wanneer u klaar bent met CW zenden, drukt u nogmaals op **Tune** om terug te keren naar de ontvangstmodus en de juiste Doppler-verschuivingscorrectie voor ontvangst.



Bij het bovenstaande wordt ervan uitgegaan dat u al bent ingesteld voor WSJT-X Doppler-verschuivingscorrectie met werkende CAT-besturing en Monitor ingeschakeld enz.

9. WSPR-modus

- Selecteer **WSPR** in het menu **Mode**. Het hoofdvenster configureert zichzelf opnieuw naar de WSPR-interface en verwijdert enkele bedieningselementen die niet in de WSPRmodus worden gebruikt.
- Stel de besturingselementen voor de brede grafiek in zoals hieronder wordt voorgesteld.



- Sleep met de muis de breedte en hoogte van het hoofdvenster naar de gewenste grootte.

- Selecteer een actieve WSPR-frequentie (bijvoorbeeld 10.1387 of 14.0956 MHz).



Als u uitzendt in de 60mband, moet u een frequentie kiezen die voldoet aan uw lokale voorschriften.

- Klik op **Monitor** om een WSPR-ontvangstperiode van 2 minuten te starten.

- Als u zowel wilt verzenden als ontvangen, selecteert u een geschikte waarde voor **Tx Pct** (gemiddeld percentage van reeksen van 2 minuten gewijd aan verzenden) en activeert u de knop **EnableTx**. Zendperioden hebben ook een duur van 2 minuten en zullen willekeurig in de tijd plaatsvinden om de kans te verminderen dat ze botsen met andere stations die u mogelijk monitort.

- Selecteer uw Txvermogen (in dBm) in de vervolgkeuzelijst.

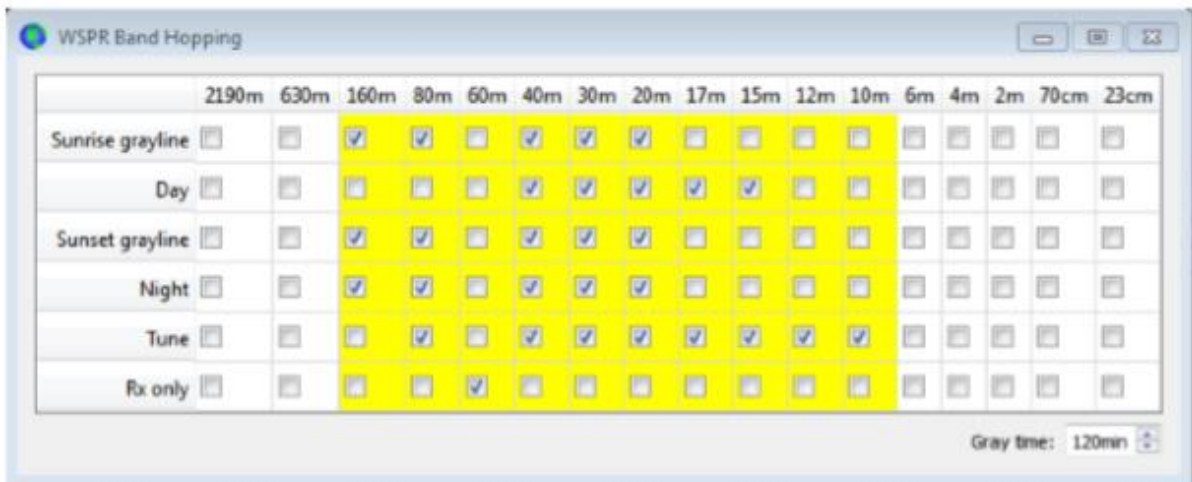
9.1. Band Hopping

Met de WSPR-modus kunnen mensen met CATgestuurde radio's de propagatie op veel banden onderzoeken zonder tussenkomst van de gebruiker.

Gecoördineerd hoppen stelt een aanzienlijke groep stations over de hele wereld in staat om van band naar band te bewegen, waardoor de kansen op het identificeren van open propagatiepaden worden gemaximaliseerd.

- Schakel het vakje **Band hopping** in het hoofdvenster in om automatisch bandhoppen in te schakelen.

- Klik op Schedule om het **WSPR Band Hopping** venster te openen en selecteer de banden die u op elk moment van de dag wilt gebruiken.



- Bandomschakeling vindt plaats na elk interval van 2 minuten. Voorkeursbanden worden geïdentificeerd met tijdvakken in een zich herhalende cyclus van 20 minuten, volgens de volgende tabel:

Band:	160	80	60	40	30	20	17	15	12	10
UTC minute:	00	02	04	06	08	10	12	14	16	18
	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58

- Als de gewenste band niet actief is volgens uw schema voor bandhoppen, wordt willekeurig een band gekozen uit de actieve banden.
- Als het vakje **Tune** is aangevinkt voor een bepaalde band, verzendt WSJT-X een ongemoduleerde carrier gedurende enkele seconden net na het overschakelen naar die band en voordat de normale Rx of Txperiode begint. Deze functie kan worden gebruikt om een automatische antennetuner (ATU) te activeren om een multiband antenne af te stemmen op de nieuw geselecteerde band.
- Afhankelijk van uw station en antenne-opstelling, kunnen bandwisselingen andere wisselingen vereisen dan het opnieuw afstemmen van uw radio. Om dit op een geautomatiseerde manier mogelijk te maken, zoekt WSJT-X, wanneer het een succesvol bandwisselcommando uitvoert op een CAT-gestuurde radio, naar een uitvoerbaar bestand of script met de naam user_hardware. Dit wordt gedaan met behulp van `CMD /C user_hardware <band>` op Windows, of

/bin/sh -c user_hardware <band> op andere platforms, waar band hieronder wordt beschreven. Op Windows wordt het eerste bestand met een extensie die wordt vermeld op de omgevingsvariabele PATHEXT, toegevoegd aan de bestandsnaam root user_hardware en gevonden in de mappen die worden vermeld op de omgevingsvariabele PATH, uitgevoerd. Op andere platforms wordt het eerste uitvoerbare script of programma met de naam user_hardware dat wordt gevonden in een map die wordt vermeld op de omgevingsvariabele PATH, uitgevoerd.

```
user_hardware nnn
```

- In het bovenstaande commando is nnn de golflengte van de bandaanwijzing in meters. U moet uw eigen programma, script of batchbestand schrijven om de nodige schakelingen op uw station uit te voeren.



Het gebruik van de omgevingsvariabelen PATH (en PATHEXT op Windows) is een nieuwe functie. Om eerder gedrag te emuleren, moet u ervoor zorgen dat de locatie van uw user_hardware-script of -programma zich op de PATH-omgevingsvariabele bevindt die wordt gebruikt door WSJT-X.

De volgende schermafbeelding is een voorbeeld van WSPR-bewerking met ingeschakeld bandhoppen:

WSJT-X v1.7.0 by K1JT

File Configurations View Mode Decode Save Help

UTC	dB	DI	Freq	Drift	Call	Grid	dBm	km	
0146	-22	0.1	7.040064	0	I2GPG	JN45	30	6534	
0146	-12	0.2	7.040094	0	MOXDC	JO01	37	5728	
0146	-18	0.0	7.040124	0	IK2AOS	JN45	23	6534	
0146	-15	-2.8	7.040137	0	EASCYA	IM99	23	6102	
0146	-27	0.3	7.040162	0	DL8YCA	JO31	27	6116	
0146	-23	0.1	7.040170	0	K9AN	EN50	33	1215	
0146	-18	0.7	7.040172	0	AG6NS	CM97	27	3984	
0146	-4	0.2	7.040183	0	NVOO	EM28	37	1758	

0148	-21	-0.0	10.140200	0	KC5MO	EM10	23	2293	
0150	----- Transmitting WSPR -----								20m

0152	4	0.0	1.838081	0	WBAC	EN91	37	549	
0152	-29	0.0	1.838122	0	KD4RLD	EM95	10	773	
0152	-11	0.2	1.838191	0	K9PAW	EN61	30	1046	

0154	-8	0.1	7.040036	0	HB9CQK	JN47	33	6433	
0154	-22	0.2	7.040056	0	WA3DNM	FM29	37	97	
0154	-8	0.5	7.040067	0	N6RY	DM13	37	3809	
0154	-8	0.7	7.040089	0	VE3FAL	EN58	37	1454	
0154	7	0.7	7.040092	0	AB4QS	EL88	37	1518	
0154	-10	0.1	7.040094	0	K5CZD	EM32	37	1854	
0154	-14	0.1	7.040110	0	DF5PF	JO40	37	6290	
0154	-1	0.1	7.040118	0	KD6RF	EM22	37	2013	
0154	-21	-0.4	7.040135	0	EA4URA	IN80	20	5900	
0154	-21	0.6	7.040140	0	K3FEF	FN21	37	133	
0154	-22	0.3	7.040145	0	DL2XL/P		23		
0154	-6	0.1	7.040146	0	LZ1UBO	KN12	33	7663	
0154	-17	0.1	7.040168	0	DL2ZQ	JO42	27	6199	
0154	-17	0.7	7.040173	0	AG6NS	CM97	27	3984	

0156	-21	-0.3	3.594101	0	K4EH	EM73	37	1191	
0156	-28	-0.1	3.594148	0	GOIDE	IO83	37	5403	
0158	----- Transmitting WSPR -----								30m

Stop Monitor Erase Decode **Enable Tx** Halt Tx Tune

30m **10.138 700** Pwr

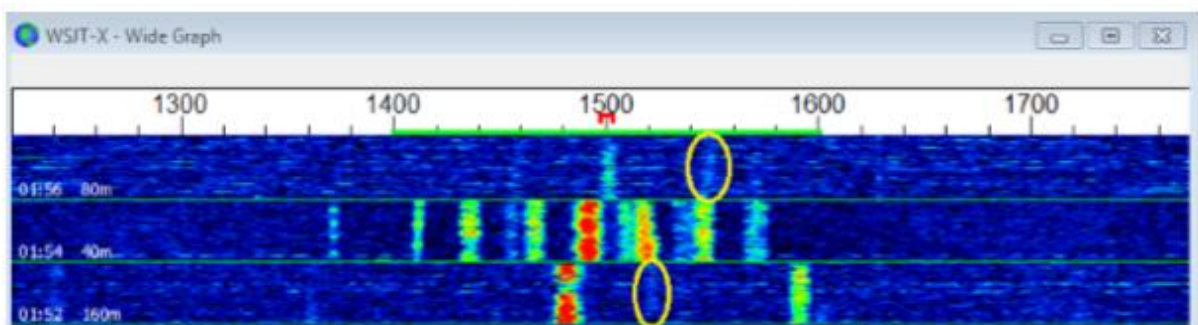
60+
50
40
30
20
10
0
0.0 dB

Tx 1500 Hz Upload spots
 Tx Pct 20 % Prefer type 1 messages
 Band Hopping Tx Next
 Schedule ... 37 dBm 5 W

2016 Oct 24 01:59:12

Tx: K1JT FN20 37 WSPR Last Tx: K1JT FN20 37 Night 72/120

Een zorgvuldige blik op de bovenstaande schermafbeelding illustreert enkele van de indrukwekkende mogelijkheden van de WSPRdecoder. Bekijk bijvoorbeeld de decoderingen op UTC 0152, 0154 en 0156 samen met de bijbehorende minuten uit de watervalweergave hieronder. Gele ovals zijn toegevoegd om twee geïsoleerde signalen te markeren die zijn gedecodeerd met -28 en -29 dB in het eerste en derde interval van twee minuten. Bij 0154 UTC signalen van VE3FAL, AB4QS en K5CZD valt binnen een interval van 5 Hz nabij audiofrequentie 1492 Hz, op dezelfde manier vallen K3FEF, DL2XL/ P en LZ1UBO binnen een interval van 6 Hz in de buurt van 1543 Hz. Elk van de overlappende signalen wordt foutloos gedecodeerd.



10. Besturingselementen op het scherm.

10.1. Menus

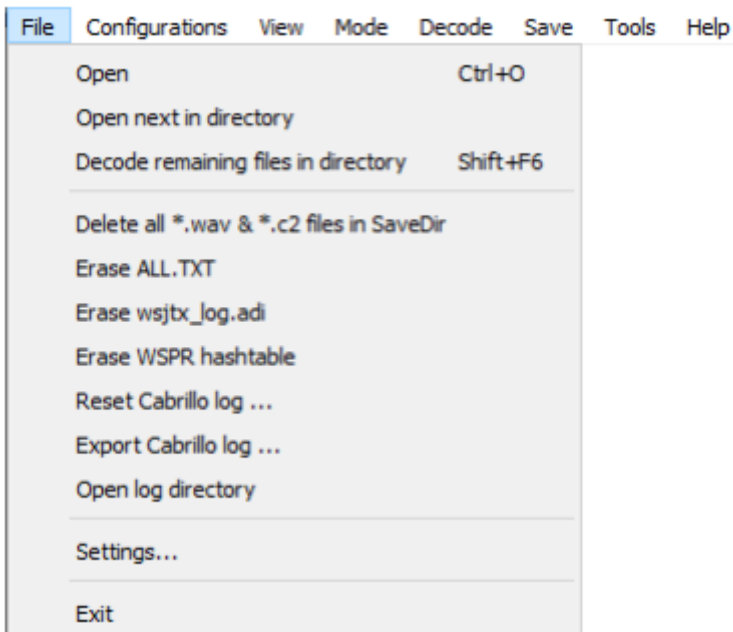
Menu's boven in het hoofdvenster bieden veel opties voor configuratie en bediening. De meeste items spreken voor zich, hieronder worden enkele aanvullende details gegeven. Sneltoetsen voor sommige veelgebruikte menu-items worden aan de rechterkant van het menu weergegeven.

10.1.1. WSJT-X menu

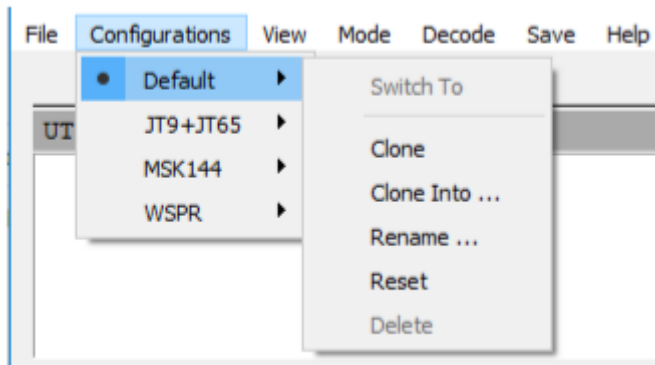


Dit menu verschijnt alleen op de Macintosh. **Settings** worden hier weergegeven, aangeduid als **Preferences**, in plaats van in het menu **File**. In de plaats van help verschijnt hier in het menu **About WSJT-X**.

10.1.2. File menu



10.1.3. Configuration menu

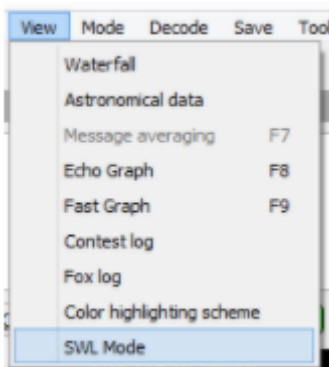


Veel gebruikers geven er de voorkeur aan om items in het **Configurations** menu te maken en te gebruiken om tussen de modes te switchen. **Clone** eenvoudig het **Default**, **Rename** het zoals gewenst en maak vervolgens alle gewenste instellingen voor die configuratie. Deze instellingen worden hersteld wanneer u die configuratie selecteert.

Naast het schakelen tussen configuraties tijdens het uitvoeren van WSJT-X, kunt u de toepassing ook starten vanaf de opdrachtregel in elke gewenste configuratie. Gebruik de opdrachtregeloptie `--config<configuration-name>` of kortweg `-c`, zoals in deze voorbeelden voor configuraties FT8 en Echo:

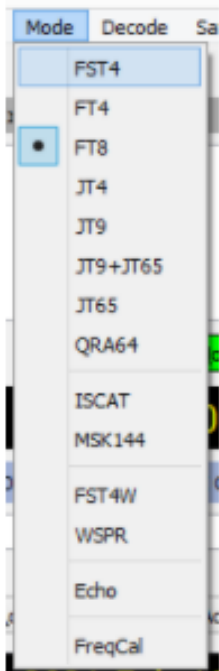
```
wsjtx --config FT8  
wsjtx -c Echo
```

10.1.4. View menu

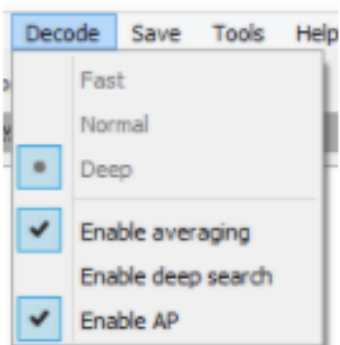


De **SWL Mode**-actie verkleint het WSJT-X-hoofdvenster tot een minimale grootte met alleen de menu's, decodeervensters en de statusbalk zichtbaar. Dit kan handig zijn als u meerdere instanties van de toepassing uitvoert. Zowel de grootte als de locatie van het hoofdvenster worden afzonderlijk opgeslagen en opgeroepen voor deze weergave.

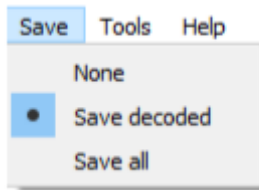
10.1.5. Mode menu



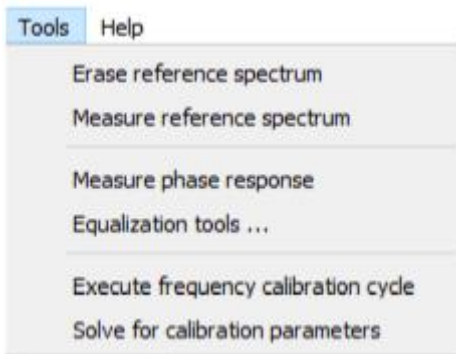
10.1.6. Decode menu



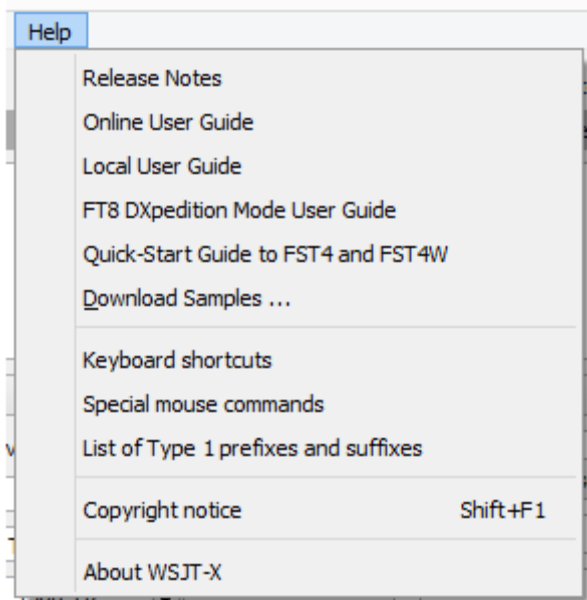
10.1.7. Save menu



10.1.8. Tools menu



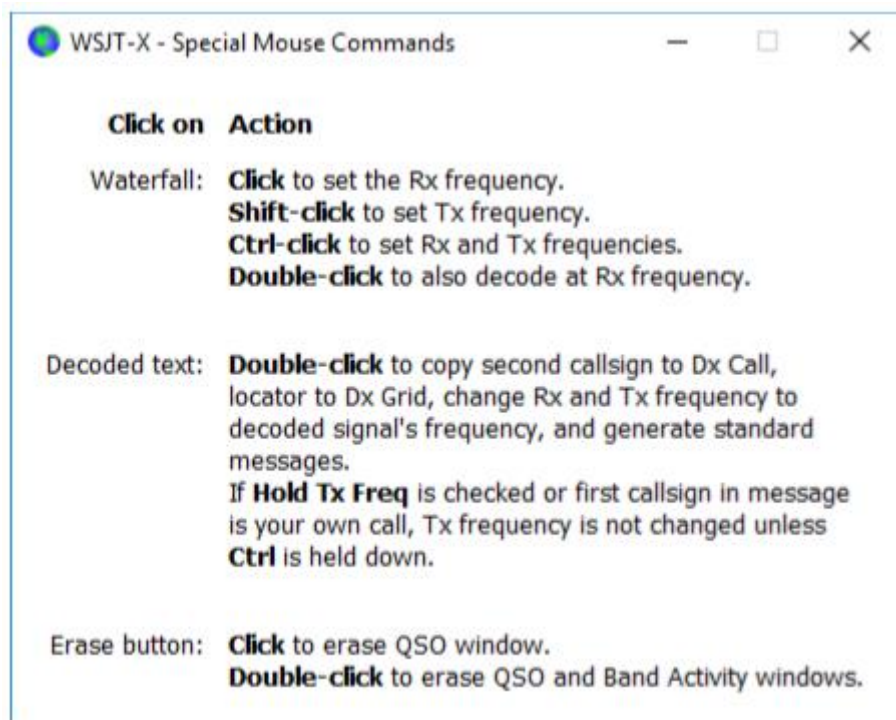
10.1.9. Help menu



Sneltoetsen (F3)

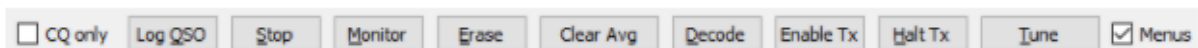
WSJT-X - Keyboard Shortcuts	
Esc	Stop Tx, abort QSO, clear next-call queue
F1	Online User's Guide (Alt: transmit Tx6)
Shift+F1	Copyright Notice
Ctrl+F1	About WSJT-X
F2	Open settings window (Alt: transmit Tx2)
F3	Display keyboard shortcuts (Alt: transmit Tx3)
F4	Clear DX Call, DX Grid, Tx messages 1-4 (Alt: transmit Tx4)
Alt+F4	Exit program
F5	Display special mouse commands (Alt: transmit Tx5)
F6	Open next file in directory (Alt: toggle "Call 1st")
Shift+F6	Decode all remaining files in directory
F7	Display Message Averaging window
F11	Move Rx frequency down 1 Hz
Ctrl+F11	Move identical Rx and Tx frequencies down 1 Hz
Shift+F11	Move Tx frequency down 60 Hz (FT8) or 90 Hz (FT4)
Ctrl+Shift+F11	Move dial frequency down 2000 Hz
F12	Move Rx frequency up 1 Hz
Ctrl+F12	Move identical Rx and Tx frequencies up 1 Hz
Shift+F12	Move Tx frequency up 60 Hz (FT8) or 90 Hz (FT4)
Ctrl+Shift+F12	Move dial frequency up 2000 Hz
Alt+1-6	Set now transmission to this number on Tab 1
Ctrl+1-6	Set next transmission to this number on Tab 1
Alt+B	Toggle "Best S+P" status
Alt+C	Toggle "Call 1st" checkbox
Alt+D	Decode again at QSO frequency
Shift+D	Full decode (both windows)
Ctrl+E	Turn on TX even/1st
Shift+E	Turn off TX even/1st
Alt+E	Erase
Ctrl+F	Edit the free text message box
Alt+G	Generate standard messages
Alt+H	Halt Tx
Ctrl+L	Lookup callsign in database, generate standard messages
Alt+M	Monitor
Alt+N	Enable Tx
Ctrl+O	Open a .wav file
Alt+O	Change operator
Alt+Q	Log QSO
Ctrl+R	Set Tx4 message to RRR (not in FT4)
Alt+R	Set Tx4 message to RR73
Alt+S	Stop monitoring
Alt+T	Toggle Tune status
Alt+Z	Clear hung decoder status

Speciale muisopdrachten (F5)



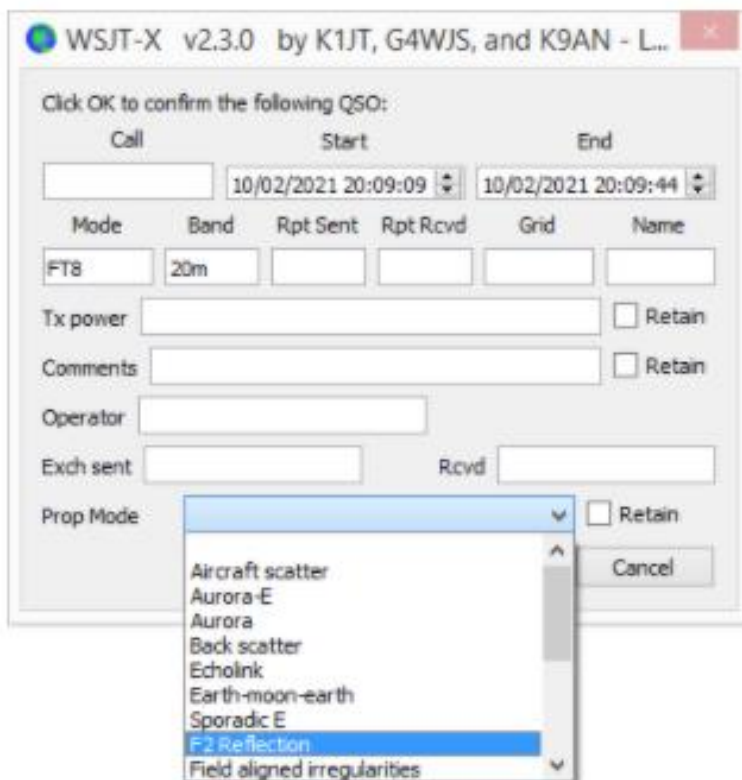
10.2. Knoppen rij

De volgende bedieningselementen verschijnen net onder de gedecodeerde tekstvensters op het hoofdscherm:



- Als **CQ only** is aangevinkt, worden alleen berichten van stations die CQ aanroepen weergegeven in het linkertekstpaneel.
- **Log QSO** opent een dialoogvenster dat vooraf is gevuld met bekende informatie over een QSO die u bijna hebt voltooid. U kunt deze informatie bewerken of toevoegen voordat u op **OK** klikt om de QSO te registreren. Als u **Prompt me to log QSO** aanvinkt op het tabblad **Settings** → **Reporting**, zal het programma automatisch het bevestigingsscherm openen wanneer u een bericht met 73 verzendt. **Beindatum** en **starttijd** worden ingesteld wanneer u klikt om het bericht **Tx 2** of **Tx 3** te verzenden, en ondersteund door respectievelijk één of twee reekslengten. (Merk op dat de werkelijke starttijd mogelijk eerder was geweest als herhalingen van vroege verzendingen vereist

waren.) Einddatum en tijd worden ingesteld wanneer het scherm **Log QSO** wordt opgeroepen.



- **Stop** zal de normale dataacquisitie beëindigen voor het geval u de waterval wilt bevroren of wilt openen en een eerder opgenomen audiobestand wilt verkennen.
- **Monitor** schakelt de normale ontvangst in of uit. Deze knop is groen gemarkeerd wanneer de WSJT-X ontvangt. Als u CATbesturing gebruikt, wordt de besturing van de rig opgeheven door **Monitor** UIT te schakelen, als **Monitor returns to last used frequency** is geselecteerd op het **Settings | General** tabblad. Als u **Monitor** weer AAN zet, keert u terug naar de oorspronkelijke frequentie.
- **Erase** wist het rechter gedecodeerde tekstvenster. Dubbelklikken op **Erase** wist beide tekstvensters.



Als u met de rechtermuisknop op een van beide tekstvensters klikt, verschijnt er een contextmenu met verschillende opties (inclusief **Erase**) die alleen in dat venster werken.

- **ClearAvg** is alleen aanwezig in modes die de gemiddelde berichten ondersteunen. Het biedt een manier om de verzamelde informatie te wissen en zo een nieuw gemiddelde te starten.
- **Decode** vertelt het programma om de decodeer procedure te herhalen op de Rxfrequentie (groene markering op watervalschaal), met behulp van de meest recent voltooide reeks ontvangen gegevens.
- **EnableTx** schakelt de automatische T/ R-sequentiemodus in of uit en kleurt de knop rood wanneer deze AAN staat. Een verzending begint aan het begin van de geselecteerde (oneven of even) reeks, of onmiddellijk indien van toepassing. Door de knop tijdens een verzending op UIT te zetten, kan de huidige verzending worden beëindigd.
- **Halt Tx** beëindigt een verzending onmiddellijk en schakelt automatische T/ R-sequencing uit.
- **Tune** schakelt het programma naar de Txmodus en genereert een ongemoduleerde draaggolf met de opgegeven Txfrequentie (rode markering op watervalschaal). Dit proces is handig voor het instellen van een antennetuner of het afstemmen van een versterker. De knop is rood gemarkeerd terwijl **Tune** actief is. Druk een tweede keer op de knop of klik op **Halt Tx** om het afstemmen te beëindigen.



Merk op dat het activeren van **Tune** een ontvangstreeks onderbreekt en decoding tijdens die reeks voorkomt.

- Schakel het selectievakje **Menus** uit om de menu's boven in het venster te laten verdwijnen, zodat er meer verticale ruimte overblijft voor gedecodeerde berichten.

10.3. Links

Besturingselementen met betrekking tot frequentieselectie, ontvangen audioniveau, het station dat wordt aangeroepen en datum en tijd staan linksonder in het hoofdvenster:



- Met een drop-down lijst van frequenties en banden linksboven kunt u de werkband selecteren en de werkfrequentie instellen op een waarde die is overgenomen van het tabblad **Frequenties** in het venster **Settings**. Als de CAT-besturing actief is, wordt de werkfrequentie van de radio dienovereenkomstig ingesteld, zo niet, dan moet u de radio handmatig afstemmen.
- U kunt ook een frequentie (in MHz) of bandnaam in het erkende ADIF-formaat invoeren, bijvoorbeeld 630m, 20m of 70cm. Het formaat van de bandnaam werkt alleen als er een werkfrequentie is ingesteld voor die band en modus, in welk geval de eerste die overeenkomst wordt geselecteerd.
- U kunt ook een frequentietoename in kHz invoeren boven het momenteel weergegeven gehele getal in MHz. Als de weergegeven frequentie bijvoorbeeld 10.368.100 is, voert u 165k (vergeet de k niet!) in op QSY tot 10.368.165.
- Een kleine gekleurde cirkel verschijnt in groen als de CATbesturing is geactiveerd en functioneel is. De groene cirkel bevat het teken S als wordt vastgesteld dat de rig zich in de **Split**modus bevindt. De cirkel wordt rood als u CATbesturing hebt aangevraagd maar de communicatie met de radio is verbroken.



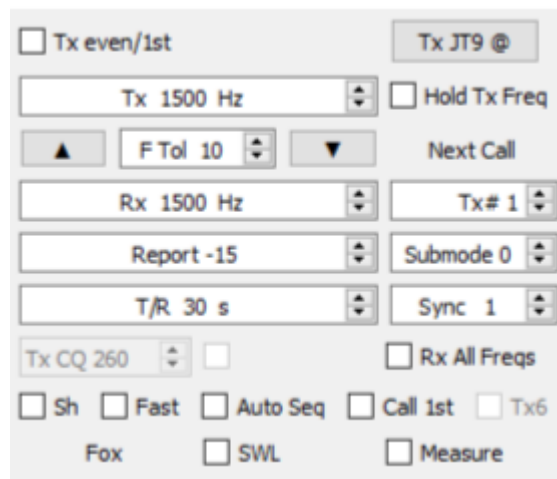
Veel Icomtrancievers kunnen niet worden opgevraagd voor split status, huidige VFO of split zendfrequentie. Wanneer u WSJT-X

met dergelijke radio's gebruikt, moet u de huidige VFO, de split status of de werkfrequentie niet wijzigen met de knoppen op de radio.

- Als **DX Grid** een geldige Maidenheadlocator bevat, worden het bijbehorende azimut met de grote cirkel en de afstand vanaf uw locatie weergegeven.
- Het programma kan een database met roepnamen en locators bijhouden voor toekomstig gebruik. Klik op **Add** om de huidige roepnaam en locator in de database in te voeren, klik op **Lookup** om de locator op te halen voor een eerder opgeslagen roepnaam. Deze functie is vooral handig voor situaties waarin het aantal actieve stations bescheiden en redelijk stabiel is, zoals EME (Earth-Moon-Earth) communicatie. De roepnaam file naam is CALL3.TXT.

10.4. Center

In het midden van het hoofdvenster bevinden zich een aantal bedieningselementen die worden gebruikt bij het maken van QSO's. Bedieningselementen die niet relevant zijn voor een bepaalde modus of submodus kunnen worden "uitgrijpsd" (uitgeschakeld) of van het scherm worden verwijderd.



- Schakel **Tx even/1st** in om te zenden in even genummerde UTCminuten of reeksen, beginnend bij 0. Schakel dit selectievakje uit om in de oneven reeksen te verzenden. De juiste selectie wordt automatisch gemaakt wanneer u dubbelklikt op een gedecodeerde tekstregel, zoals beschreven in de [Basic Operating Tutorial](#).

- De Tx en Rx audiofrequenties kunnen automatisch worden ingesteld door te dubbelklikken op gedecodeerde tekst of een signaal in de waterval. Ze kunnen ook worden aangepast met behulp van de draaiknop.
 - U kunt de Txfrequentie forceren naar de huidige Rx frequentie door op de knop **Tx←Rx** te klikken en vice versa voor **Rx←Tx**. De uitzendfrequentie van uw laagste JT9 of JT65toon is de som van de werkfrequentie en de audio Txfrequentie.
 - Schakel het selectievakje **Hold Tx Freq** in om ervoor te zorgen dat de opgegeven Txfrequentie niet automatisch wordt gewijzigd wanneer u dubbelklikt op gedecodeerde tekst of een signaal in de waterval.
 - Voor modes zonder multi decodeerfunctie of wanneer **Enable VHF/UHF/Microwave features** is ingeschakeld op het tabblad **Settings → General**, stelt de **F Tol** regeling een frequentietolerancebereik in over welke decoding zal worden geprobeerd, gecentreerd op de Rx frequentie.
 - Met de **Report** besturing kunt u een signaalrapport wijzigen dat automatisch is ingevoegd. Typische rapporten voor de verschillende modes vallen binnen het bereik -30 tot +20 dB. Vergeet niet dat JT65rapporten verzadigd zijn bij een bovengrens van -1 dB.
-  Overweeg om het vermogen te verminderen als uw QSO-partner uw signaal boven -5 dB rapporteert in één van de langzame WSJT-X modes. Dit worden verondersteld zwakke signaalmoden te zijn!
- In sommige omstandigheden, vooral op VHF en hogere banden, kunt u een ondersteunde submode van de actieve modus selecteren met behulp van de besturingsmodus **Submode**. De synchronisatiebesturing stelt een minimumdrempel in voor het instellen van tijd en frequentiesynchronisatie met een ontvangen signaal.
 - Spinnerbesturing **T/ R xx s** stelt reekslengtes in voor zending en ontvangst in Q65, MSK144 en de snelle JT9 modes.
 - Met **Split operation** geactiveerd op de tab **File →Settings → Radio**, in MSK144 en de snelle JT9 submodes, kunt u de spinnerbesturing **Tx CQ**

nnnactiveren door het vakje aan de rechterkant aan te vinken. Het programma genereert dan zoiets als **CQ nnn K1ABC FN42** voor uw CQbericht, waarbij **nnn** het kHz-gedeelte van uw huidige werkfrequentie is, in het bereik 010 tot 999. Uw CQbericht**Tx6** wordt dan verzonden met de oproepfrequentie die is geselecteerd in de **Tx CQ nnn** spinner controle. Alle andere berichten worden verzonden met uw huidige werkfrequentie. Wanneer u bij ontvangst dubbelklikt op een bericht zoals **CQ nnn K1ABC FN42**, zal uw installatie QSY op de opgegeven frequentie zetten, zodat u het station kunt aanroepen op zijn opgegeven responsfrequentie.

- Selectievakjes middenonder in het hoofdvenster besturen speciale functies voor bepaalde bedrijfsmodes:

Sh maakt stenoberichten mogelijk in de modes JT4, JT65, Q65 en MSK144

Fast maakt snelle JT9submodes mogelijk

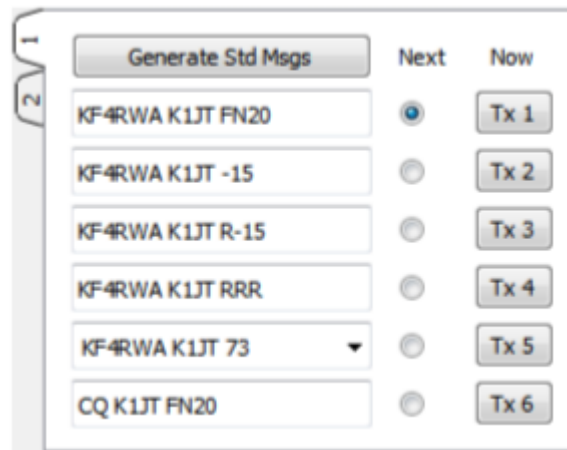
Auto Seq maakt automatische reeksen van Txberichten mogelijk

Call 1st maakt automatisch antwoord mogelijk op de eerste gedecodeerde responder op uw CQ

Tx6 schakelt tussen twee soorten steno berichten in JT4 en Q65 modus

10.5. TX-berichten

Er zijn twee regelingen voor het genereren en selecteren van Txberichten. Besturingselementen die bekend zijn bij gebruikers van programma WSJT verschijnen op Tab **1**, en bieden zes velden voor het invoeren van berichten. Vooraf opgemaakte berichten voor de standaard minimale QSO worden gegenereerd wanneer u op **Generate Std Msgs** klikt of dubbelklikt op een geschikte regel in een van de gedecodeerde tekstvensters.



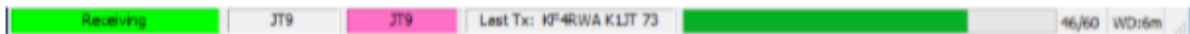
- Selecteer het volgende te verzenden bericht (aan het begin van uw volgende Txreeks) door op de cirkel onder **Next** te klikken.
- Om tijdens een verzending direct naar een gespecificeerd Txbericht te gaan, klikt u op een rechthoekige knop onder het label **Now**. Het wijzigen van een Txbericht in de middenstroom verkleint de kans op een juiste decodering enigszins, maar het is meestal OK als dit wordt gedaan in de eerste 10-20% van een verzending.
- Alle zes de Txberichtvelden kunnen worden bewerkt. U kunt een automatisch gegenereerd bericht wijzigen of een gewenst bericht invoeren, rekening houdend met de beperkingen op berichtinhoud. Zie [Protocolspecificaties](#) voor details.
- Klik op de pull-downpijl voor bericht # 5 om een van te voren opgeslagen bericht te selecteren die zijn ingevoerd bij **Files** → **Settings | TxMacros**. Als u op een gewijzigd bericht # 5 op **Enter** drukt, wordt dat bericht automatisch aan de opgeslagen macro's toegevoegd.
- In sommige omstandigheden kan het wenselijk zijn om uw QSO's zo kort mogelijk te maken. Om het programma te configureren om contacten met bericht #2 te starten, schakelt u bericht #1 uit door te dubbelklikken op het keuzerondje in de kolom Volgende **Next** of op de knop Tx 1 in de kolom **Now**. Evenzo, om RR73 te verzenden in plaats van RRR voor bericht #4, dubbelklikt u op een van de knoppen.



Tijdens een verzending verschijnt het daadwerkelijke bericht dat wordt verzonden altijd in het eerste vak van de statusbalk (linksonder in het hoofdscherf).

10.6. Statusbalk

Een **statusbalk** aan de onderkant van het hoofdvenster biedt nuttige informatie over de bedrijfsomstandigheden.



Labels op de **statusbalk** geven informatie weer zoals de huidige bedrijfsstatus van het programma, de configuratienaam, de bedrijfsmodus en de inhoud van uw meest recente verzonden bericht. Het eerste label (bedrijfsstoestand) kan Receiving, Tx (voor verzenden), Tune of de naam van het bestand zijn dat vanuit het menu **File** is geopend, dezelabel is groen gemarkeerd voor ontvangen, geel voor Tx, rood voor Tune en lichtblauw voor een bestandsnaam. Tijdens het verzenden wordt het Txbericht exact weergegeven zoals het zal worden gedecodeerd door ontvangende stations. Het tweede label (zoals hierboven weergegeven) ontbreekt als u de **Default** in het **configuratie menu** gebruikt. Een voortgangsbalk toont de verstreken fractie van een Tx of Rxreeks. Ten slotte, als de Watchdog (WD) timer was ingeschakeld op **Files | settings | General** tabblad geeft een label in de rechteronderhoek het aantal resterende minuten voor de timeout weer.



Tijdelijke statusmeldingen kunnen hier soms enkele seconden worden weergegeven wanneer de achtergrondverwerking is voltooid.

10.7. Brede grafiek

De volgende bedieningselementen verschijnen onder aan het brede grafiekvenster. Decodering vindt alleen plaats in het weergegeven frequentiebereik; anders hebben de bedieningselementen in het Wide Graph-venster geen effect op het decoderingsproces. image:wide-graph-controls.png[align="center",alt="Wide Graph Controls"]

- **Bins/ Pixel** regelt de weergegeven frequentieresolutie. Stel deze waarde in op 1 voor de hoogst mogelijke resolutie, of op hogere getallen om de spectrale weergave te comprimeren. Normale werking met een handige venstergrootte werkt goed met 2 tot 8 bins per pixel.
- **Start nnn Hz** stelt het laagfrequente startpunt van de waterval frequentieschaal in.
- **N Avg** is het aantal opeenvolgende spectra waarvan het gemiddelde wordt genomen voordat de weergave wordt bijgewerkt. Waarden van ongeveer 5 zijn geschikt voor normaal gebruik van JT9 en JT65. Pas **N Avg** aan om de waterval naar wens sneller of langzamer te laten bewegen.
- Met een pull-downpijl onder het **palet** label kunt u kiezen uit een breed scala aan waterval kleurenpaletten.
- Klik op **Adjust** om een venster te activeren waarmee u een door de gebruiker gedefinieerd palet kunt maken.
- Schakel **Flatten** in als u wilt dat WSJT-X een aflopende of ongelijke reactie over de ontvangen passband compenseert. Om deze functie goed te laten werken, moet u het bereik van weergegeven frequenties beperken, zodat alleen het actieve deel van het spectrum wordt weergegeven.
- Selecteer **Current** of **Cumulative** voor het spectrum dat wordt weergegeven in het onderste derde deel van het brede grafiekvenster. **Current** is het gemiddelde spectrum over de meest recente **N Avg** FFT berekeningen. **Cumulative** is het gemiddelde spectrum sinds het begin van de huidige UTC minuut. **Linear Avg** is handig in de JT4 modus, vooral wanneer korte berichten worden gebruikt.
- Vier schuifregelaars regelen referentieniveaus en schalen voor waterval kleuren en de spectrumplot. Waarden rond de middenschaal zijn meestal ongeveer goed, afhankelijk van hetingangssignaalniveau, en heteigen gekozen voorkeurs palet. Beweeg de muis over een besturingselement om een tip weer te geven die u aan zijn functie herinnert.

- De **Specnn%** regeling kan worden gebruikt om de fractionele hoogte van het spectrum onder de waterval uit te zetten.
- **Smooth** is alleen actief wanneer de optie **Linear Average** is geselecteerd. Het afvlakken van het spectrum dat op meer dan één vierkant wordt weergegeven, kan uw vermogen verbeteren om zwakke EME-signalen te detecteren met een Dopplereffect bij meer dan een paar Hz.

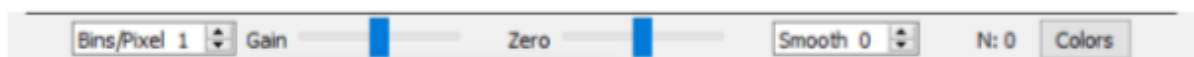
10.8. Snelle grafiek

Het watervalpalet dat wordt gebruikt voor de snelle grafiek is hetzelfde als dat geselecteerd in de brede grafiek. Drie schuifregelaars onderaan het venster snelle grafiek kunnen worden gebruikt om de versterking en nuloffset voor de weergegeven informatie te optimaliseren. Beweeg de muis over een besturingselement om een tip weer te geven die u aan zijn functie herinnert. Als u op de knop **Auto Level** klikt, krijgt u redelijke instellingen als startpunt.



10.9. Echo grafiek

De volgende bedieningselementen verschijnen onderaan de Echo-grafiek:



- **Bins/ Pixel** regelt de weergegeven frequentieresolutie. Stel deze waarde in op 1 voor de hoogst mogelijke resolutie, of op hogere getallen om de spectrale weergave te comprimeren.
- **Gain** en **Zero** schuifregelaars regelen de schaling en offset van het geplote spectra.
- **Smooth** waarden groter dan 0 passen continue gemiddelden toe op de geplote spectra, waardoor curven over meerdere intervallen worden afgevlakt.
- Label **N** toont het gemiddelde aantal echopulsen.

- Klik op de knop **Colors** om door 6 mogelijke keuzes voor kleur en lijndikte voor de plots te bladeren.

10.10. Diversen

De meeste vensters kunnen naar wens worden vergroot of verkleind. Als u weinig schermruimte heeft, kunt u het hoofdvenster en de brede grafiek kleiner maken door enkele bedieningselementen en labels te verbergen. Om deze functie in te schakelen, verwijdert u het vinkje uit het vakje met de naam **Controls** linksboven in het **Wide Graph** venster of het vakje **Menus** rechts van de **Tune** knop in het hoofdvenster.

11. Logging.

Een basisregistratiefunctie in WSJT-X slaat QSOinformatie op in bestanden met de naam wsjtx.log (in een op tekst gebaseerde indeling) en wsjtx_log.adi (in standaard ADIF-indeling). Deze bestanden kunnen rechtstreeks in andere programma's worden geïmporteerd, bijvoorbeeld spreadsheets en populaire logprogramma's. Zoals beschreven in de secties Installatie en platformafhankelijkheid, kunnen verschillende besturingssystemen uw lokale logbestanden op verschillende locaties plaatsen. U kunt er altijd rechtstreeks naartoe navigeren door **Open log directory** te selecteren in het menu **File**.

Meer uitgebreide loggingmogelijkheden worden ondersteund door applicaties van derden zoals [JT-Alert](#), deze kan QSO automatisch loggen naar andere toepassingen, waaronder [Ham Radio Deluxe](#), [DX Lab Suite](#) en [Log4OM](#)

De programmaoptie **Show DXCC entity and worked before status** (selecteerbaar op het tabblad **File | Settings | General**) is voornamelijk bedoeld voor gebruik op niet Windows platforms, waar [JT-Alert](#) niet beschikbaar is. Als deze optie is ingeschakeld, voegt WSJT-X wat extra informatie toe aan alle CQberichten die worden weergegeven in het venster bandactiviteit. De naam van de DXCCentiteit wordt weergegeven, indien nodig afgekort. Uw "eerder gewerkt" status voor deze roepnaam (volgens logbestand wsjtx_log.adi) wordt aangegeven door te markeren in kleur, als die optie is geselecteerd.

WSJT-X bevat een ingebouwd `cty.dat`-bestand met DXCC voor voegselinformatie. Bijgewerkte bestanden kunnen indien nodig worden gedownload van de website [Amateur Radio Country Files](#). Als een bijgewerkte `cty.dat` aanwezig is in de map logs en leesbaar is, wordt deze gebruikt in plaats van de ingebouwde file.

Het logbestand `wsjtx_log.adi` wordt bijgewerkt wanneer u een QSO van WSJT-X logt. (Houd er rekening mee dat als u dit bestand wist, u alle "bewerkte voor" informatie verliest.) U kunt het bestand `wsjtx_log.adi` toevoegen of overschrijven door uw QSOgeschiedenis als een ADIFbestand uit een ander logprogramma te exporteren. Door **Show DXCC entity and working before status** uit en weer aan te zetten, leest WSJT-X het logbestand opnieuw. Zeer grote logbestanden kunnen ervoor zorgen dat WSJT-X langzamer gaat zoeken naar oproepen. Als het ADIFlogbestand buiten WSJT-X is gewijzigd, kunt u WSJT-X dwingen het bestand opnieuw te laden via **Settings | Colors** met behulp van de knop **Rescan ADIF Log**, zie [Decode Highlighting](#).

Extra functies zijn beschikbaar voor het loggen van **Contesten Fox**. (meer volgt, hier ...)

12. Decoderopmerkingen

12.1. APdecodering

De WSJT-X-decoders voor FST4, FT4, FT8, JT65 en Q65 bevatten procedures die van nature verzamelde informatie gebruiken tijdens een minimale QSO. Deze a priori (AP) informatie verhoogt de gevoeligheid van de decoder met maximaal 4 dB, ten koste van een iets hoger aantal valse decoderingen. AP is optioneel in FT8 en JT65, maar is altijd ingeschakeld voor Q65 en voor FT4 en FST4 wanneer de decoderingsdiepte Normaal of Diep.

Bijvoorbeeld: wanneer u besluit een CQ te beantwoorden, kent u uw eigen roepnaam en die van uw potentiële QSOpartner. De software "weet" daarom wat verwacht kan worden voor ten minste 57 berichtbits (28 voor elk van de twee roepnamen, 1 of meer voor berichttype) in het volgende ontvangen bericht. De taak van de decoder kan dus worden beperkt tot het bepalen van

de resterende 15 bits van het bericht en ervoor zorgen dat de resulterende oplossing betrouwbaar is.

APdecodering begint met het instellen van AP-bits op de gehypothetiseerde waarden, alsof ze correct zijn ontvangen. Vervolgens bepalen we of de resterende bericht en pariteitsbits consistent zijn met de veronderstelde APbits, met een gespecificeerd betrouwbaarheidsniveau. Succesvolle APdecoderingen zijn gelabeld met een end-of-line indicator van de vorm aP, waarbij P een van de ééncijferige AP decoderingstypes is die in tabel 1 worden vermeld. Bijvoorbeeld, a2 geeft aan dat de succesvolle decodering MyCall gebruikte als hypothetisch bekende informatie.

Tabel1.FST4, FT4 en FT8 AP-informatie types

aP	Message components
a1	CQ ? ?
a2	MyCall ? ?
a3	MyCall DxCall ?
a4	MyCall DxCall RRR
a5	MyCall DxCall 73
a6	MyCall DxCall RR73

Als een codewoord wordt gevonden dat wordt geacht een hoge (maar niet overweldigend hoge) waarschijnlijkheid te hebben om correct te zijn, zalen ?Teken worden toegevoegd wanneer het gedecodeerde bericht wordt weergegeven. Om misleidende plekken van incidentele valse decoderingen te voorkomen, worden zo gemarkeerde berichten niet doorgestuurd naar [PSK Reporter](#).

Tabel 2 geeft een overzicht van de zes mogelijke QSO-statussen die worden gevolgd door de WSJT-X auto-sequencer, samen met het type van AP-decodering die in elke staat in FT4 of FT8 zou worden geprobeerd. De FST4-tabel (niet afgebeeld) is hetzelfde behalve dat het de decoderingspogingen voor AP-typen 4 en 5 weglaat om tijd te besparen.

Tabel 2. FT4 en FT8 APdecoderingstypen voor elke QSOstatus

State	AP type
CALLING STN	2, 3
REPORT	2, 3
ROGER_REPORT	3, 4, 5, 6
ROGERS	3, 4, 5, 6
SIGNOFF	3, 1, 2
CALLING CQ	1, 2

Decoderen met a priori informatie gedraagt zich iets anders in JT65. Sommige details worden gegeven in tabellen 3 en 4.

Tabel 3. JT65 APinformatietypes

aP	Message components
a1	CQ ? ?
a2	MyCall ? ?
a3	MyCall DxCall ?
a4	MyCall DxCall RRR
a5	MyCall DxCall 73
a6	MyCall DxCall DxGrid
a7	CQ DxCall DxGrid

Tabel 4. JT65 APdecoderingstypen voor elke QSOstatus

State	AP type
CALLING STN	2, 3, 6, 7
REPORT	2, 3
ROGER_REPORT	3, 4, 5
ROGERS	3, 4, 5
SIGNOFF	2, 3, 4, 5
CALLING CQ	1, 2, 6

12.2. Gedecodeerde lijnen

Weergegeven informatie bij gedecodeerde berichten omvat doorgaans UTC, signaalruisverhouding indB, tijdverschuiving DT in seconden en audiofrequentie in Hz. Sommige modes bevatten extra informatie zoals frequentie-offset van nominaal (DF), frequentieafwijking (Drift of F1) of afstand (km of mi).

Er kunnen ook enkele cryptische tekens zijn met speciale betekenissen samengevat in de volgende tabel:

Tabel 5. Notaties gebruikt op gedecodeerde tekstregels

Mode	Mode character	Sync character	End of line information
FST4	`		? aP
FT4	~		? aP
FT8	~		? aP
JT4	\$	*, #	f, fN, dCN
JT9	@		
JT65	#		
JT65 VHF	#	*, #	f, fN, dCN
Q65	:		qP
MSK144	&		

Sync character

* - Normale synchronisatie

- Alternatieve synchronisatie

End of line information

? - Gedecodeerd met een lager vertrouwen

a - Gedecodeerd met behulp van enkele a priori (AP) informatie

C - Betrouwbaarheidsindicator [Deep Search; (0-9, *)]

d - Deep Search-algoritme

f - Franke-Taylor- of Fano-algoritme

N - Gemiddeld aantal Rx-intervallen of frames

P - Nummer dat het type AP-informatie aangeeft (tabel 1 of tabel 6)

Tabel6. Q65end-of-line codes

qP	Message components
q0	? ? ?
q1	CQ ? ?
q2	MyCall ? ?
q3	MyCall DxCall ?
q4	MyCall DxCall [<blank> RRR RR73 73]
q5	MyCall DxCall ? (Max Drift = 50)

13. Meetinstrumenten

13.1. Frequentie kalibratie

Veel WSJT-Xmogelijkheden zijn afhankelijk van signaaldetectiebandbreedtes van niet meer dan een paar Hz. Frequentienauwkeurigheid en stabiliteit zijn daarom ongewoon belangrijk. We bieden tools om een nauwkeurige frequentiekalibratie mogelijk te maken van uw radio, evenals nauwkeurige frequentie meting van on-the-air signalen. De kalibratieprocedure werkt door uw CATbestuurde radio automatisch door een reeks vooraf ingestelde frequenties te laten lopen van carriergebaseerde signalen op betrouwbaar bekende frequenties, waarbij de fout in de kiesfrequentie voor elk signaal wordt gemeten.

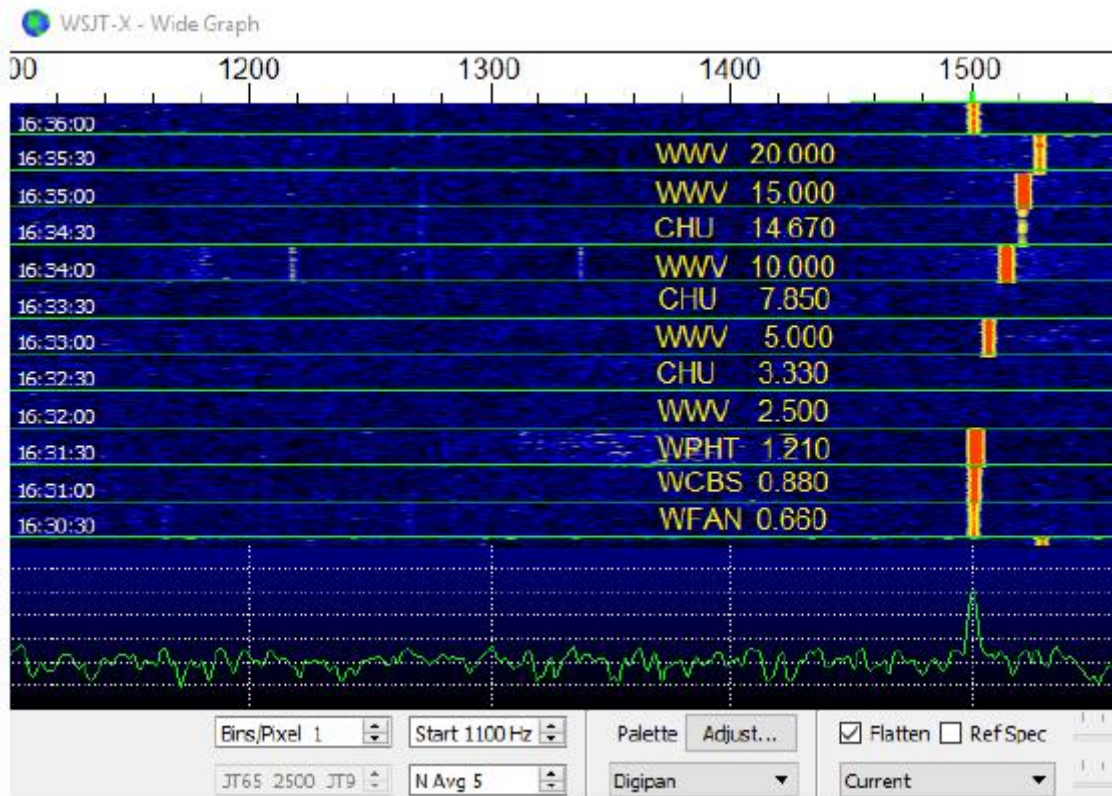
U zult het waarschijnlijk handig vinden om een speciale frequentie [configuratie](#) te definiëren en te gebruiken voor kalibratie. Voer vervolgens de volgende stappen uit, afhankelijk van uw systeem.

- Schakel naar FreqCal mode
- In het *Working Frequencies* vak op het tabblad **Settings**→**Frequencies** verwijder standaardfrequenties voor de **Freq Cal** mode die niet relevant zijn voor uw locatie. Misschien wilt u sommige ervan vervangen door betrouwbaar bekende frequenties die op uw locatie kunnen worden ontvangen.



We vinden dat AM-zenders in de grote steden over het algemeen goed als frequentie kalibrators kunnen dienen aan het lage frequentieuiteinde van het spectrum. In Noord-Amerika doen we dat ook, gebruik de standaard tijd- en frequentieuitzendingen van WWV op 2.500, 5.000, 10.000, 15.000 en 20.000 MHz en CHU op 3.330, 7.850 en 14.670 MHz. Soortgelijke korte golf signalen zijn beschikbaar in andere delen van de wereld.

- In de meeste gevallen wilt u beginnen met het verwijderen van een bestaand bestand `fmt.all` in de map waar uw logbestanden worden bewaard.
- Schakel het selectievakje **Execute frequency calibration cycle** in om automatisch door de door u gekozen lijst met kalibratiefrequenties te bladeren in het menu **Tools**. WSJT-X besteedt 30 seconden bij elke frequentie. Eerder wordt geen gemeten data opgeslagen in het bestand `fmt.all`, hoewel dit op het scherm wordt weergegeven, kunt u dit wel. Controleer je huidige kalibratieparameters.
- Tijdens de kalibratieprocedure wordt de USB kiesfrequentie van de radio 1500 Hz onder elke **Freq Cal** verschoven vermeld in de lijst met standaardfrequenties. Zoals weergegeven in de onderstaande schermafbeelding, hebben we daarom signaaldragers gedetecteerd welke verschijnen bij ongeveer 1500 Hz in de WSJT-X winterval.
- Om een meetsessie te starten, vinkt u de optie **Measure** aan en laat u de kalibratiecyclus uitvoeren op ten minste één complete reeks. Merk op dat tijdens het meten alle bestaande kalibratieparameters automatisch zijn uitgeschakeld, zodat u mogelijk het **FTol** bereik moet vergroten als je trancierver meer van frequency af is dan een paar Hertz om geldige metingen vast te leggen.

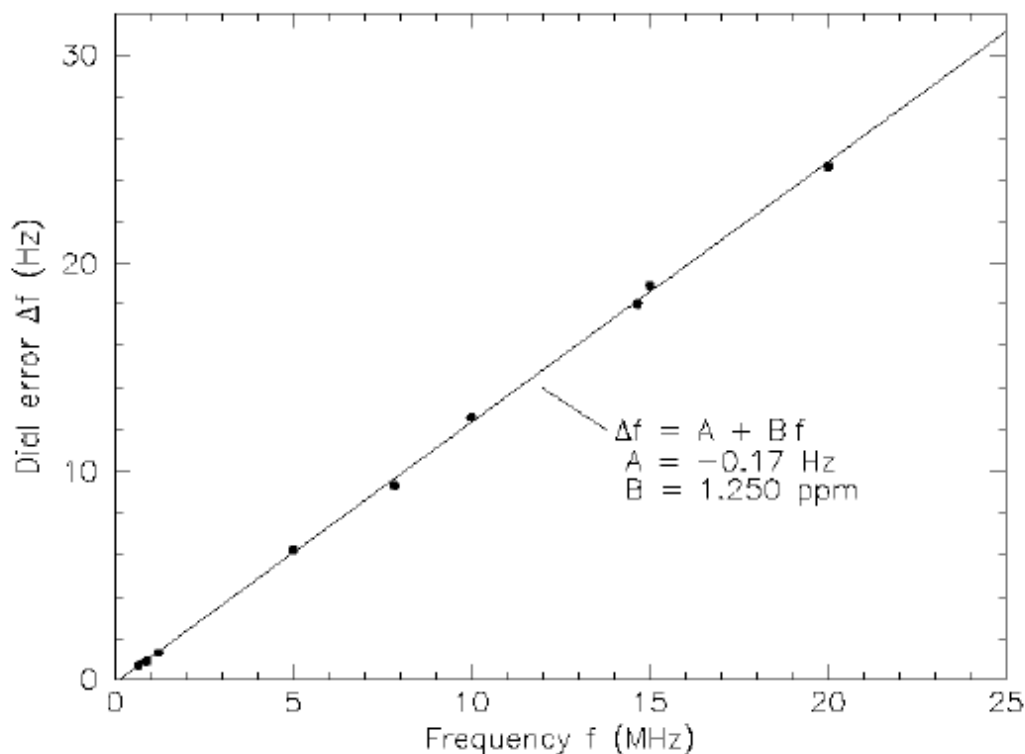


Met moderne synthesizedradio's, zullen kleine gemeten offsets vanaf 1500 Hz een rechte lijn vertonen afhankelijk van frequentie. U kunt de kalibratie van uw radio benaderen door eenvoudig de gemeten frequentieoffset (in Hz) op de hoogste betrouwbare frequentie door de nominale frequentie zelf (in MHz). De 20 MHz meting voor WWV die hierboven is weergegeven, produceerde bijvoorbeeld een gemeten toonverschuiving van 24.6 Hz, weergegeven in het WSJT-X gedecodeerde tekstvenster. De resulterende kalibratieconstante is $24,6 / 20 = 1,23$ delen per miljoen. Dit nummer kan worden ingevoerd als **Slope** op het tabblad **File | Settings | Frequencies**.

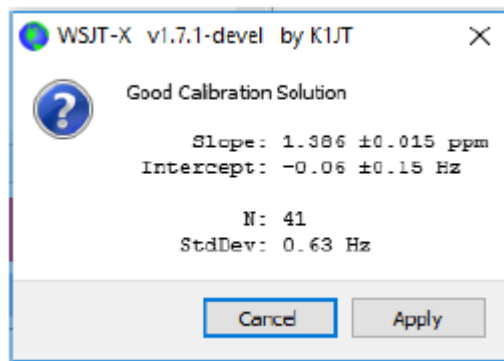
Een meer nauwkeurige kalibratie kan worden uitgevoerd door het onderscheppen en de helling van een rechte lijn op het geheel aan te passen reeks kalibratiemetingen, zoals weergegeven voor deze metingen in de onderstaande grafiek. Softwaretools voor het uitvoeren van deze taak zijn inbegrepen bij de WSJT-X installatie en gedetailleerde instructies voor hun gebruik zijn beschikbaar op

https://physics.princeton.edu/pulsar/k1jt/FMT_User.pdf

Met behulp van deze tools en geen gespecialiseerde hardware buiten uw CAT-radio, kunt u de radio tot beter dan 1 Hz calibreren en concurreren met de periodieke frequentietests van de ARRL.



Nadat u **Execute frequency calibration cycle** ten minste eenmaal met goede resultaten hebt uitgevoerd, controleert en bewerkt u het bestand `fmt.all` in de logboekmap en verwijdert alle onechte of uitschietermetingen. De lijnaanpassingsprocedure kan vervolgens automatisch worden uitgevoerd door te klikken op **Solve for calibration parameters** in het menu **Tools**. De resultaten worden weergegeven zoals in de onderstaande schermafbeelding. Geschatte onzekerheden zijn opgenomen voor de hellingen te onderscheppen, N is het aantal gemiddelde frequentiemetingen dat in de aanpassing is opgenomen, en StdDev is de wortelgemiddelde kwadratische afwijking van gemiddelde metingen van de gepaste rechte lijn. Als de oplossing geldig lijkt, krijg je de knop **Apply** te zien. Door hierop te klikken worden de kalibratieparameters automatisch ingesteld in **File | Settings | Frequencies | Frequency Calibration**.



Voor een snelle visuele controle van de resulterende kalibratie, blijft u in de **FreqCal** mode met de optie **Measure** uitgeschakeld. WSJT-X toont de aangepaste resultaten direct op de waternival en geeft de records weer.

13.2. Referentiespectrum

WSJT-X biedt een hulpmiddel dat kan worden gebruikt om de gedetailleerde vorm van de passband van uw ontvanger te bepalen. Koppel uw antenne los of stem af op een stille frequentie zonder signalen. Met WSJT-X in één van de langzame modes, selecteert u **Measure reference spectrum** in het menu **Tools**. Wacht ongeveer één minuut en druk dan op de knop **Stop**. Een bestand met de naam refspect.dat verschijnt in uw logboekmap. Wanneer u **Ref Spec** aanvinkt op de **Wide Graph** zal het opgenomen referentie spectrum worden gebruikt voor het afvlakken van uw totale effectieve doorlaatband.

13.3. Faseegalitatie

Meet de faserespons, voor geavanceerde MSK144 gebruikers. In het menu **Tools** klik op **Measure phase response**. Faseegalitatie wordt gebruikt om groepsvertragingen over uw ontvangerband te compenseren. Zorgvuldige toepassing van deze faciliteit kan intersymbool interferentie verminderen, wat resulteert in verbeterde decodeergevoeligheid. Als u een software gedefinieerde ontvanger met lineaire fasefilters hebt, is het niet nodig om faseegalitatie toe te passen.

Nadat een frame van ontvangen gegevens is gedecodeerd, genereert de **Measure phase response** een onvervormde audiogolf vorm gelijk aan die

gegenereerd door het zendstation. De Fourier transformatie is dan gebruikt als een frequentie afhankelijke fasereferentie om te vergelijken met de fase van de ontvangen frames Fourier coëfficiënten. Fase verschillen tussen het referentie spectrum en het ontvangen spectrum zullen omvatten, bijdragen van het zendfilter van het station van oorsprong, het propagatiekanaal en filters in de ontvanger. Als het ontvangen frame afkomstig is van een station waarvan bekend is dat het signalen verzendt met weinig fase vervorming (bijvoorbeeld een station waarvan bekend is dat het een correct aangepaste software gedefinieerde transceiver gebruikt) en of het ontvangen signaal dat is relatief vrij van multi padvervorming, zodat de kanaalfase bijna lineair is, zijn de gemeten faseverschillen representatief voor de fasereactie van de lokale ontvanger.

Voer de volgende stappen uit om een fase egalisatiekromme te genereren:

- Neem een aantal wavbestanden op die decodeerbare signalen bevatten van het door u gekozen referentiestation. De beste resultaten worden verkregen wanneer de signaalruis verhouding van de referentie signalen 10 dB of groter is.
- Voer de roepnaam van het referentiestation in het vak DX Call box in.
- Selecteer **Measure phase response** in het menu **Tools** en open achtereenvolgens elk van de wav bestanden. Het mode teken op de gedecodeerde tekstregels zal veranderen van & naar ^ terwijl WSJT-X de fase respons meet, en het zal teruggaan naar & nadat de meting is voltooid. Het programma moet een gemiddeld aantal hoge SNR-frames hebben om de fase nauwkeurig te schatten, dus kan het nodig zijn om verschillende wav bestanden te verwerken. De meting kan op elk moment worden afgebroken door **Measure phase response** opnieuw te selecteren om de fasemeting uit te schakelen.

Wanneer de meting is voltooid, slaat WSJT-X de gemeten faserespons op in de logboekmap, in een bestand met het achtervoegsel ".pcoeff". De bestandsnaam zal de roepnaam van het referentiestation bevatten en een tijdstempel, bijvoorbeeld KOTPP_170923_112027.pcoeff.

- Selecteer **Equalization Tools ...** in het menu **Tools** en klik op de knop **Phase ...** om de inhoud te bekijken van de logboekmap. Selecteer het gewenste pcoeff-bestand. De gemeten fasewaarden worden uitgezet als gevulde cirkels samen met een passende rode curve met het label "Proposed". Dit is de voorgestelde fase egalisatiekromme. Het is een goed idee om de fasemeting meerdere keren te herhalen, met verschillende wav bestanden voor elke meting, om ervoor te zorgen dat uw metingen herhaalbaar zijn.

- Als u tevreden bent met een curve, drukt u op de knop **Apply** om het voorgestelde resultaat op te slaan. De rode curve zal worden vervangen door een lichtgroene curve met het label "Current" om aan te geven dat de fase egalisatie curve nu wordt toegepast op de ontvangen gegevens. Een andere curve met het label "Group Delay" zal verschijnen. De "Group Delay" curve toont de groepsvertragingen over de doorlaatband, in ms. Klik op de knop **Discard Measured** om de vastgelegde gegevens uit de grafiek te verwijderen, zodat alleen de toegepaste fasevereffeningscurve en de bijbehorende groepsvertragingcurve overblijven.

- Om terug te keren naar geen fase egalisatie, drukt u op de knop **Restore Defaults** gevolgd door de knop **Apply**.

De drie nummers aan het einde van elke MSK144 decodeerregel kunnen worden gebruikt om de verbetering te beoordelen geleverd door egalisatie. Deze getallen zijn: N = Gemiddeld aantal frames, H = Aantal harde bits fouten gecorrigeerd, E = grootte van MSK oog diagram opening.

Hier is een decodering van K0TPP verkregen terwijl de faserespons van de meting de faserespons aan het meten was:

```
103900 17 6.5 1493 ^ WA8CLT K0TPP +07      1 0 1.2
```

Het symbool "^" geeft aan dat een fasemeting wordt verzameld maar nog niet is voltooid. De drie cijfers aan het einde van de regel geven aan dat één frame werd gebruikt om de decodering te verkrijgen, er waren geen harde bitfouten en de oogopening was 1,2 op een schaal van -2 tot +2. Zo ziet dezelfde decodering eruit na fase egalisatie:

In dit geval heeft egalisatie de oogopening vergroot van 1,2 naar 1,6. Grotere positieve oogopeningen worden geassocieerd met een verminderde kans op bitfouten en een grotere kans dat een frame succesvol zal zijn gedecodeerd. In dit geval vertelt de grotere opening ons dat de faseegalisatie succesvol was, maar het is wel belangrijk om op te merken dat deze test op zichzelf niets zegt of de toegepaste fase egalisatiecurve een verbetering is op de decodering van andere signalen dan die van het referentiestation, K0TPP.

Het is een goed idee om voor en na het gebruik van een groot aantal vergelijkingen de opgeslagen wavbestanden te vergelijken met signalen van veel verschillende stations, om te bepalen of uw equalizercurve de decodering van de meeste signalen verbetert. Wanneer u dergelijke vergelijkingen maakt, houd er rekening mee dat WSJT-X een frame met succes kan decoderen, dat niet was gedecodeerd voordat egalisatie was toegepast. Zorg er daarom voor dat de 'T'-tijd van beide decodings hetzelfde is voordat u hun eindkwaliteitsnummers vergelijkt.

Houd er bij het vergelijken van de resultaten van voor en na het decoderen met dezelfde "T", rekening mee dat een kleiner eerste getal betekent dat de decodering is verbeterd, zelfs als het tweede en derde nummer "slechter" lijken te zijn. Bijvoorbeeld de kwaliteitsnummers aan het einde van de regel vóór egalisatie 2 0 0,2 en na zijn egalisatie 1 5 -0,5. Deze cijfers tonen verbeterde decodering omdat de decodering werd verkregen met het gebruik van slechts één enkel frame na egalisatie terwijl een 2frames gemiddelde nodig was voor egalisatie. Dit houdt in dat kortere en/ of zwakkere pings kunnen worden gedecodeerd.



Verdere details over fase egalisatie en voorbeelden van gepaste fasecurven en oogdiagrammen zijn te vinden in het artikel op MSK144 van K9AN en K1JT gepubliceerd in [QEX](#).

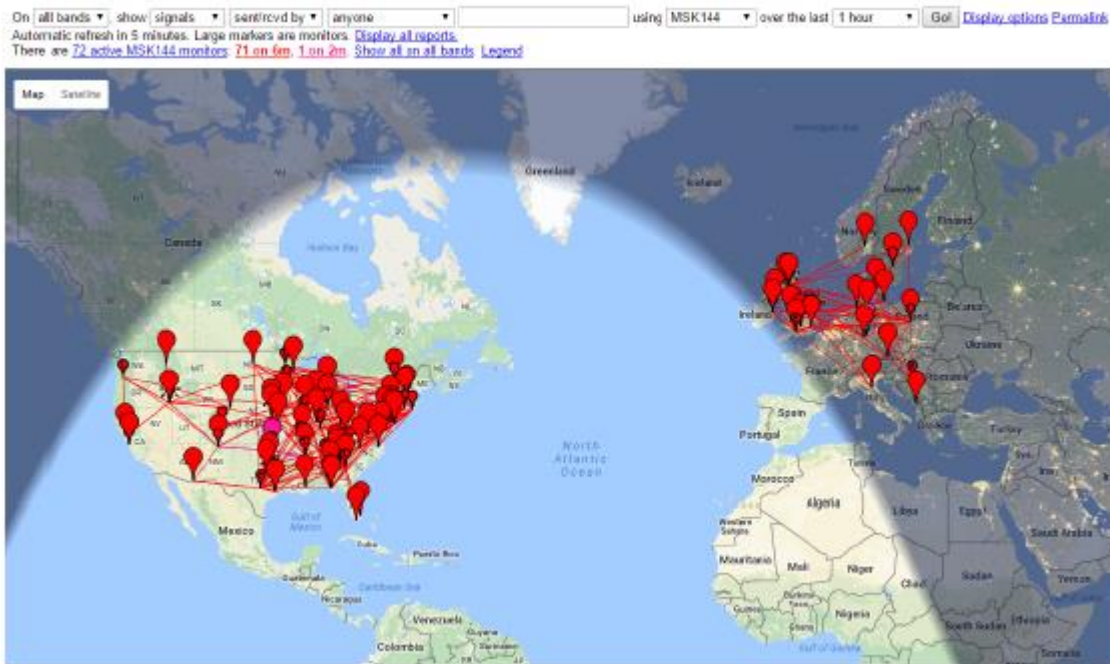
14. Samenwerkende programma's

WSJT-X is geprogrammeerd om nauw samen te werken met verschillende andere nuttige programma's.

- [DX Lab Suite](#), [Omni-Rig](#) en [Ham Radio Deluxe](#) werden beschreven in het gedeelte over rigbesturing.
- [PSK Reporter](#), door Philip Gladstone, is een webserver die ontvangstrapporten verzamelt die door verschillende andere programma's zijn verzonden, waaronder WSJT-X. De informatie wordt in bijna realtime beschikbaar gesteld op een wereldkaart, en ook als statistische overzichten van verschillende soorten. Een aantal opties zijn beschikbaar voor de gebruiker, U kunt bijvoorbeeld een kaart aanvragen met wereldwijde JT65activiteit op alle amateurbanden in het laatste uur. Zo'n kaart kan er zo uitzien, waarbij verschillende kleuren verschillende banden vertegenwoordigen:



De volgende schermafbeelding toont de PSK Reporterkaart die is geconfigureerd om MSK144rapporten weer te geven:



- [JT-Alert](#), van VK3AMA, is alleen beschikbaar voor Windows. Het biedt veel bedienings hulpmiddelen, waaronder automatisch loggen naar verschillende logprogramma's van derden, audio- en visuele waarschuwingen na een nummer van optionele waarschuwingscondities (decodering van een nieuwe DXCC, nieuwe status, etc.) en gemakkelijke directe toegang naar webservices zoals roepnaam opzoeken.
- [AlarmeJT](#) van F5JMH is alleen beschikbaar voor Linux. Het programma houdt zijn eigen logboek bij. Het haalt contactinformatie van WSJT-X en geeft visuele waarschuwingen voor nieuwe DXCC-entiteiten en grid squares op de huidige band, evenals andere opties.
- [JT-Bridge](#) van SM0THU is beschikbaar voor OS X. Het werkt samen met logging applicaties Aether, MacLoggerDX, RUMlog of RUMlogNG. Het controleert de QSO en QSL status van de call en DXCC-entiteit, evenals vele andere functies.
- [N1MM Logger+](#) is een gratis applicatie voor het registreren van contesten. Het is alleen beschikbaar voor Windows. WSJT-X kan gelogde QSO informatie ernaar toe sturen via een netwerkverbinding.

- [Writelog](#) is een niet gratis applicatie voor het registreren van contesten. Het is alleen beschikbaar voor Windows. WSJT-X kan gelogde QSO informatie ernaar toe sturen via een netwerkverbinding.

15. Platform afhankelijkheden

15.1. Bestand locaties

Enkele WSJT-Xfuncties gedragen zich anders in Windows, Linux of OS X of zijn mogelijk niet voor iedereen relevantwerkende platforms.

Windows

```
# Settings: %LOCALAPPDATA%\WSJT-X\WSJT-X.ini
# Log directory: %LOCALAPPDATA%\WSJT-X\
# Default save directory: %LOCALAPPDATA%\WSJT-X\save\
```

- Windows, when using "--rig-name=xxx"

```
# Settings: %LOCALAPPDATA%\WSJT-X - xxx\WSJT-X - xxx.ini
# Log directory: %LOCALAPPDATA%\WSJT-X - xxx\
# Default save directory: %LOCALAPPDATA%\WSJT-X - xxx\save\
```

- Linux

```
# Settings: ~/.config/WSJT-X.ini
# Log directory: ~/.local/share/WSJT-X/
# Default save directory: ~/.local/share/WSJT-X/save/
```

- Linux, when using "--rig-name=xxx"

```
# Settings: ~/.config/WSJT-X - xxx.ini
# Log directory: ~/.local/share/WSJT-X - xxx/
# Default save directory: ~/.local/share/WSJT-X - xxx/save/
```

- Macintosh

```
# Settings: ~/Library/Preferences/WSJT-X.ini
# Log directory: ~/Library/Application Support/WSJT-X/
```

Default save directory: ~/Library/Application Support/WSJT-X/save/

- **Macintosh, when using "--rig-name=xxx"**

Settings: ~/Library/Preferences/WSJT-X - xxx.ini

Log directory: ~/Library/Application Support/WSJT-X - xxx/

Default save directory: ~/Library/Application Support/WSJT-X - xxx/save/

16. Veelgestelde vragen

1. Mijn weergegeven spectrum is vlakker als ik het vak **Flatten** niet aanvink. Wat is er mis?

WSJT-X verwacht geen steile filterrand binnen de weergegeven passband. Gebruik een breder IF-filter of verklein het weergegeven passband door **Bins/ Pixel** te verlagen, **Start** of vergroot de breedte van **Wide Graph**. U kunt er ook voor kiezen om de filter doorlaatband opnieuw te centreren, als een dergelijke besturing beschikbaar is.

2. Hoe moet ik WSJT-X configureren om meerdere instanties uit te voeren? Start WSJT-X vanuit een opdracht prompt venster en wijs aan elke instantie een unieke identificatie toe zoals in het volgende voorbeeld van twee instanties. Deze procedure isoleert de **Settings** en de beschrijfbare bestands locatie voor elke instantie van WSJT-X.

```
wsjtx --rig-name=TS2000  
wsjtx --rig-name=FT847
```

3. Ik krijg het bericht "Netwerkfout - SSL/ TLSondersteuning niet geïnstalleerd". Wat moet ik doen?

U moet geschikte Open SSL bibliotheken installeren. Zie [Instructions to install OpenSSL](#).

4. Ik krijg af en toe RigControlfouten als ik de VFO van mijn Icomrig aanpas. Wat is er mis?

Standaard hebben de meeste Icom transceivers * CI-V Tranceive Mode "ingeschakeld, dit veroorzaakt dat het CAT verkeer van de installatie, de CAT besturing door een pc verstoort. Schakel deze optie uit in het menu van het rig.

5. Ik wil mijn zendontvanger bedienen met een andere applicatie en WSJT-X, is dat mogelijk?

Dit is alleen mogelijk en betrouwbaar te doen via een soort rigcontrolserver, die server moet zowel WSJT-X als de andere applicatie(s) als clients kunnen accepteren. Met behulp van een domme seriële poortsplitter zoals het VSPE-hulpmiddel wordt niet ondersteund, het kan werken, maar het is niet betrouwbaar vanwege onbeheerde CATcontrole botsingen. Toepassingen zoals de HamlibRig Control Server (rigctld), [Omni-Rig](#) en [DX Lab Suite](#) commander is potentieel geschikt en WSJT-X kan voor iedereen als een client fungeren.

6. Installatiebeheer via OmniRig lijkt te mislukken wanneer ik op **Test CAT** klik. Wat kan ik eraan doen?

Omni-Rig heeft blijkbaar een bug die verschijnt wanneer u op CAT testen klikt. Vergeet het gebruik van **Test CAT** en klik gewoon op **OK**. Omni-Rig gedraagt zich dan normaal.

7. Ik gebruik WSJT-X onder Ubuntu. Het programma start, maar de menubalk ontbreekt boven in het hoofdvenster en de sneltoetsen werken niet.

Ubuntu's nieuwe "Unity" -desktop plaatst het menu voor het momenteel actieve venster bovenaan het primaire weergavescherm. U kunt menubalken terugzetten naar hun traditionele locaties door het volgende in een opdracht prompt venster te typen:

```
sudo apt remove appmenu-qt5
```

Als alternatief kunt u de algemene menubalk alleen voor WSJT-X uitschakelen door de toepassing te starten met de omgevings variabele QT_QPA_PLATFORMTHEME ingesteld op leeg (de spatie achter het '=' teken is noodzakelijk):

```
QT_QPA_PLATFORMTHEME= wsjtx
```

8. Ik gebruik WSJT-X op Linux met behulp van een KDEbureaublad. Waarom gedragen **Menu→Configurations** zich slecht?

Het KDE ontwikkelingsteam heeft een code toegevoegd aan Qt die automatisch een snelkoppeling probeert toe te voegen, sneltoetsen voor alle knoppen inclusief popup menu knoppen, dit interfereert met de werking van de toepassing (veel andere Qttoepassingen hebben vergelijkbare problemen met KDE). Totdat dit door het KDE-team is vastgesteld, moet u deze fout uitschakelen. Bewerk het bestand `~/ .config / kdeglobals` en voeg een sectie toe met daarin het volgende:

[Development]
AutoCheckAccelerators=false

Zie <https://stackoverflow.com/a/32711483> en https://bugs.kde.org/show_bug.cgi?id=337491 voor meer details.

17. Protocolspecificaties

17.1. Overzicht

Alle QSO-modes gebruiken gestructureerde berichten die door de gebruiker leesbare informatie comprimeren tot pakketten met een vaste lengte. JT4, JT9 en JT65 gebruiken 72-bits payloads. Standaardberichten bestaan uit twee 28-bit velden die normaal worden gebruikt voor roepnamen en een 15-bit veld voor een gridlocator, rapport, bevestiging of 73. Een extra bit markeert een bericht met willekeurige vrije tekst, tot 13 karakters. Speciale gevallen laten toe dat andere informatie zoals add-on roepnaamvoorvoegsels (bijv. ZA/ K1ABC) of achtervoegsels (bijv. K1ABC / P) worden gecodeerd. Het basisdoel is om de meest voorkomende berichten die worden gebruikt voor minimaal geldige QSO's te comprimeren tot een vaste lengte van 72 bits.

Informatie payloads voor FST4, FT4, FT8, Q65 en MSK144 bevatten 77 bits. De 5 extra bits worden gebruikt om speciale berichttypen te markeren die worden gebruikt voor niet-standaard roepnamen, contestuitwisselingen, FT8 DXpedition-modus en een paar andere mogelijkheden. Alle details zijn gepubliceerd in QEX, zie de [FT4 en FT8 communicatie protocollen](#).

Een standaard amateur roepnaam bestaat uit een voorvoegsel van één of twee tekens, waarvan ten minste één letter, gevolgd door een cijfer en een achtervoegsel van één tot drie letters. Binnen deze regels is het aantal mogelijke roepnamen gelijk aan $37 \times 36 \times 10 \times 27 \times 27 \times 27$, of iets meer dan 262 miljoen. (De nummers 27 en 37 verschijnen omdat op de eerste en laatste drie posities, een teken afwezig kan zijn, of een letter of misschien een cijfer.) Aangezien 2 tot de 28^{e} macht meer dan 268 miljoen is, zijn 28 bits voldoende om elke standaard roepnaam uniek te coderen. Evenzo het aantal 4 cijferige Maidenhead grid locators op aarde is $180 \times 180 = 32.400$, dat is minder dan 2 tot de 15^{e} macht $= 32.768$, dus een gridzoeker vereist 15 bits.

Ongeveer 6 miljoen van de mogelijke 28bits waarden zijn niet nodig voor roepnamen. Een paar van deze slots zijn toegewezen geweest aan speciale berichtcomponenten zoals CQ, DE en QRZ. CQ kan worden gevolgd door drie cijfers om een gewenste callbackfrequentie aan te geven. (Zeg maar als K1ABC op een standaard oproepfrequentie uitzendt 50.280, en stuurt CQ 290 K1ABC FN42, dit betekent dat hij/ zij op 50.290 zal luisteren en daar zal reageren op eventuele antwoorden.) Een numeriek signaalrapport van het formulier -nn of R -nn kan worden verzonden in plaats van een gridlocator. (Zoals oorspronkelijk gedefinieerd, moesten numerieke signaalrapporten nn tussen -01 en -30 dB vallen. Recente programmaversies zijn geschikt voor rapporten tussen -50 en +49 dB.) Een landvoorvoegsel of draagbaar achtervoegsel kangehecht zijn aan een van de roepnamen. Wanneer deze functie wordt gebruikt, wordt de aanvullende informatie verzonden in plaats van de gridlocator of door extra informatie te coderen in enkele van de 6 miljoen beschikbare bovenstaande slots.

Voor het gemak van gerichte CQ berichten ondersteunt het 72bit compressie-algoritme berichten beginnend met CQ AA tot en met CQ ZZ. Deze bericht fragmenten zijn intern gecodeerd alsof ze dat waren, de roepnaam E9AA tot en met E9ZZ. Bij ontvangst worden ze weer omgezet in de vorm CQ AA via CQ ZZ, voor weergave aan de gebruiker.

Om bruikbaar te zijn op kanalen met een lage signaal ruisverhouding, vereist dit soort verliesloze bericht compressiegebruik van een FEC code (Strong Forward Error Correcting). Voor elke modus worden verschillende codes gebruikt. Accuraat synchronisatie van tijd en frequentie is vereist tussen zendende en ontvangende stations. Als hulpmiddel bij de decoders, elk protocol bevat een "synchronisatievector" van bekende symbolen afgewisseld met de informatiedrager symbolen. Gegeneerde golfvormen voor alle WSJT-X modes hebben een continue fase en een constante envelop.

17.2. Langzame modes

17.2.1. FST4

FST4 biedt T/ R sequentie lengten van 15, 30, 60, 120, 300, 900 en 1800 seconden. Submodes krijgen namen als FST4-60, FST4-120, enz., Waarbij de toegevoegde nummers de lengte van de reeks in seconden aangeven. Een 24-bits cyclische redundantie controle (CRC) wordt toegevoegd aan de 77-bits bericht payload om een 101-bits bericht-plus-CRC-woord te creëren.

Voorwaartse fout correctie wordt bereikt met behulp van een (240,101) LDPC-code. Transmissies bestaan uit 160 symbolen: 120 informatie dragende symbolen van elk twee bits, afgewisseld met vijf groepen van acht vooraf gedefinieerde synchronisatie symbolen. Modulatie maakt gebruik van 4-toon frequentie verschuivings sleutels (4-GFSK) met Gaussiaanse afvlakking van frequentie overgangen.

17.2.2. FT4

Forward error correction (FEC) in FT4 maakt gebruik van een LDPCcode (low-densityparity check) met 77 informatiebits, een 14bits cyclische redundantiecontrole (CRC) en 83 pariteitsbits die een 174 bits codewoord maken. Het is duseen LDPC-code (174,91) genoemd. Synchronisatie maakt gebruik van vier 4×4 Costas arrays en ramp up en ramp downsymbolen worden aan het begin en einde van elke verzending ingevoegd. Modulatie is 4tone frequentieshift keying(4-GFSK) met Gaussiaanse afvlakking van frequentieovergangen. De keyingrate is $12000/576 = 20.8333$ baud. Elk verzonden symbool draagt twee bits, dus het totale aantal kanaal symbolen is $174/2 + 16 + 2 = 105$. De totale bandbreedte is $4 \times 20.8333 = 83.3$ Hz.

17.2.3. FT8

FT8 gebruikt dezelfde LDPC (174,91) code als FT4. Modulatie is 8 tone frequency shift keying (8-GFSK) op $12000/1920 = 6,25$ baud. Synchronisatie maakt gebruik van 7×7 Costasarrays aan het begin, midden en einde van elke uitzending. Verzonden symbolen dragen drie bits, dus het totale aantal kanaalsymbolen is $174/3 + 21 = 79$. De totale bezette bandbreedte is $8 \times 6.25 = 50$ Hz.

17.2.4. JT4

FEC in JT4 gebruikt een sterke convolutionele code met beperkingslengte $K = 32$, snelheid $r = 1/2$ en een staart nul. Deze keuze leidt tot een gecodeerde berichtlengte van $(72 + 31) \times 2 = 206$ informatiedragende bits. Modulatie is 4 tonefrequency shift keying (4-FSK) op $11025/2520 = 4.375$ baud. Elk symbool bevat één informatiebit (het meest significante bit) en één synchronisatiebit. De twee 32bit polynomen gebruikt voor convolutioneel codering hebben

hexadecimale waarden 0xf2d05351 en 0xe4613c47, en de volgorde van gecodeerde bits is geklutst door een interleaver. De pseudo willekeurige synchronisatievector is de volgende reeks (60 bits per regel):

```
000011000110110010100000001100000000000010110110101111101000
100100111110001010001111011001000110101010101111101010110101
011100101101111000011011000111011101110010001101100100011111
10011000011000101101111010
```

17.2.5. JT9

FEC in JT9 gebruikt dezelfde sterke convolutionele code als JT4: eperkingslengte $K = 32$, snelheid $r = 1/2$, en eenzerotail, leidend tot een gecodeerde bericht lengte van $(72 + 31) \times 2 = 206$ informatiedragende bits. Modulatie is negen toon frequentieshift keying, 9-FSK op $12000.0 / 6912 = 1.736$ baud. Er worden acht tonen gebruikt voor data, één voor synchronisatie. Acht datatonen betekent dat drie gegevensbits worden getransporteerd door elk verzonden informatie symbool. Zestien symboolintervallen zijn gewijd aan synchronisatie, dus een verzending vereist in totaal $206/3 + 16 = 85$ (naar boven afgerond) kanaalsymbolen. De synchronisatiesymbolen zijn genummerd 1, 2, 5, 10, 16, 23, 33, 35, 51, 52, 55, 60, 66, 73, 83 en 85 in de verzonden volgorde. Toonafstand van de 9-FSK modulatie voor JT9A is gelijk aan de sleutelfrequentie, 1.736 Hz. De totale bezette bandbreedte is $9 \times 1.736 = 15,6$ Hz.

17.2.6. JT65

Een gedetailleerde beschrijving van het JT65protocol werd gepubliceerd in [QEX](#) voor september oktober 2005. Een ReedSolomon (63,12) errorcontrol code converteert 72bit gebruikersberichten in reeksen van 63 zesbitinformatiedragerssymbolen. Deze zijn verweven met nog eens 63 symbolen voor het synchroniseren van informatie volgensnaar de volgende pseudowillekeurige volgorde:

```
100110001111110101000101100100011100111101101111000110101011001
101010100100000011000000011010010110101010011001001000011111111
```

De synchronisatietoon wordt normaal verzonden in elk interval met een "1" in de reeks. Modulatie is 65 FSK op $11025/4096 = 2.692$ baud. De requentieruimte tussen tonen is gelijk aan de keyingsnelheid voor JT65A, en 2 en 4 keer groter voor JT65B en JT65C. Voor EME QSO's wordt soms het signaalrapport OOO

gebruikt in plaats van numerieke signaalrapporten. Het wordt overgebracht door de synchronisatie- en dataposities in de verzonden om te kerenvolgorde. Korte berichten voor RO, RRR en 73 laat de synchronisatievector volledig achterwege en gebruik tijdintervallen van $16384/11025 = 1.486$ s voor paren van afwisselende tonen. De lagere frequentie is hetzelfde als die vande synchrone toon die wordt gebruikt in lange berichten en de frequentiescheiding is $110250/4096 = 26,92$ Hz vermenigvuldigd door n voor JT65A, waarbij n = 2, 3, 4 wordt gebruikt om de berichten RO, RRR en 73 over te brengen.

17.2.7. Q65

Q65 is bedoeld voor scatter-, EME- en andere extreem zwakke signaaltoepassingen. Voorwaartse foutcorrectie (FEC) maakt gebruik van een speciaal ontworpen (65,15) blokcode met zes-bits symbolen. Twee symbolen worden door de code "geperforeerd" en niet verzonden, waardoor een effectieve (63,13) code wordt verkregen met een nuttige lading van $k = 13$ informatiesymbolen die worden overgebracht door $n = 63$ kanaalsymbolen. De geperforeerde symbolen bestaan uit een 12-bits CRC berekend op basis van de 13 informatiesymbolen. De CRC wordt gebruikt om de foutieve decoderingssnelheid tot een zeer lage waarde te verlagen. Een pseudowillekeurige reeks van 22 symbolen, verspreid over een transmissie, wordt verzonden als "toon 0" en gebruikt voor synchronisatie. Het totale aantal kanaalsymbolen in een Q65-transmissie is dus $63 + 22 = 85$. Q65 biedt T/ R-sequentielengten van 15, 30, 60, 120 en 300 s, en submodes A - E hebben toonafstanden 1, 2, 4, 8, en 16 keer de symboolsnelheid. Submode-aanduidingen omvatten een nummer voor de reekslengte en een letter voor de toonafstand, zoals in Q65-15A, Q65-120C, enz. De gebruikte bandbreedtes zijn 65 keer de toonafstand, variërend van 19 Hz (Q65-300A) tot maximaal 1733 Hz (Q65-15C, Q65-30D en Q65-60E).

17.2.8. WSPR

WSPR is ontworpen voor het onderzoeken van potentiële radiopropagatiepaden met behulp van een laagvermogenzoals bakenachtige Transmissies. WSPR-signalen geven een roepnaam, Maidenheadgridzoeker en vermogensniveau met behulp van eengecomprimeerd gegevensformaat met sterke voorwaartse foutcorrectie en smalbandige 4-FSK modulatie. Het

protocol is effectief bij signaalruisverhoudingen zo laag als -31 dB bij een bandbreedte van 2500 Hz.

WSPR-berichten kunnen één van de drie mogelijke indelingen hebben, geïllustreerd met de volgende voorbeelden:

- Type 1: K1ABC FN42 37
- Type 2: PJ4/K1ABC 37
- Type 3: <PJ4/K1ABC> FK52UD 37

Type 1berichten bevatten een standaard roepnaam, een Maidenheadgridzoeker van 4 tekens en vermogensniveauindBm. Type 2berichten laten de gridlocator weg maar bevatten een samengestelde roepnaam, terwijl bijtype 3 berichten wordt de roepnaam vervangen door een 15bits hash-code en, voegt een locator van 6 tekens en het vermogensniveau toe.

Lossless compressietechnieken persen alle drie berichttypen in exact 50 bits gebruikers informatie. Standaard roepnamen vereisen 28 bits en 4karakter gridlocators, 15 bits. In Type 1berichten, de resterende7 bits brengen het vermogensniveau over. In berichttypen 2 en 3 geven deze 7 bits vermogensniveau samen met eenuitbreiding of herdefinitie van velden die normaal worden gebruikt voor roepnaam en locator. Deze compressie technieken samen komen neer op "broncodering" van het gebruikersbericht in het kleinst mogelijke aantal bits.

WSPR gebruikt een convolutionele code met beperkingslengte $K = 32$ en snelheid $r = 1/2$. Convolution breidt de 50 gebruikersbitsuit in een totaal van $(50 + K - 1) \times 2 = 162$ éénbitsymbolen. Interleaving wordt toegepast om de volgorde van deze symbolen, waardoor het effect van mogelijke korte bursts van ontvangst tot een minimum wordt beperktveroorzaakt door vervaging of interferentie. De gegevenssymbolen worden gecombineerd met een gelijk aantal synchronisatie symbolen, een pseudowillekeurig patroon van nullen en enen. De 2 bits combinatie voor elk symbool is de hoeveelheid dat bepaalt welke van de vier mogelijke tonen in een bepaald symbool interval moeten worden verzonden. Data informatie wordt genomen als de meest significante bit, synchronisatie informatie het minst significant. Dus op een schaal van 0 - 3, de toonvoor een gegeven symbool is tweemaal de waarde (0 of 1) van de gegevensbit, plus de synchronisatiebit.

17.2.9. FST4W

FST4W biedt T/ R-sequentie lengten van 120, 300, 900 en 1800 seconden. Submodes krijgen namen als FST4W-120, FST4W-300, enz., Waarbij de toegevoegde nummers de lengte van de reeks in seconden aangeven. Berichtenpayloads bevatten 50 bits en een 24-bits cyclische redundantiecontrole (CRC) die is toegevoegd om een 74-bits bericht-plus-CRC-woord te creëren. Voorwaartse foutcorrectie wordt bereikt met behulp van een (240,74) LDPC-code. Transmissies bestaan uit 160 symbolen: 120 informatiedragende symbolen van elk twee bits, afgewisseld met vijf groepen van acht vooraf gedefinieerde synchronisatiesymbolen. Modulatie maakt gebruik van 4toon frequentie verschuivings sleutels (4-GFSK) met Gaussiaanse afvlakking van frequentie overgangen.

17.2.10. Overzicht

Tabel 7 geeft een korte samenvatting van de parameters voor de langzame modes in WSJT-X. Parameters K en r specificerende beperkingslengte en snelheid van de convolutionele codes, n en k specificeren de afmetingen van de (equivalente) blok codes, Q is de alfabetgrootte voor de informatiedragende kanaalsymbolen, Sync Energy is de fractie van uitgezonden energie gewijd aan het synchroniseren van symbolen, en S / N drempel is de signaalruisverhouding (in a2500 Hz referentie bandbreedte) waarboven de kans op decodering 50% of hoger is.

Table 7 Parameters of Slow Modes

Mode	FEC Type	(n,k)	Q	Modulation type	Keying rate (Baud)	Bandwidth (Hz)	Sync Energy	Tx Duration (s)	S/N Threshold (dB)
FST4-15	LDPC	(240,101)	4	4-GFSK	16.67	66.7	0.25	9.6	-20.7
FST4-30	LDPC	(240,101)	4	4-GFSK	7.14	28.6	0.25	22.4	-24.2
FST4-60	LDPC	(240,101)	4	4-GFSK	3.09	12.4	0.25	51.8	-28.1
FST4-120	LDPC	(240,101)	4	4-GFSK	1.46	5.9	0.25	109.3	-31.3
FST4-300	LDPC	(240,101)	4	4-GFSK	0.558	2.2	0.25	286.7	-35.3
FST4-900	LDPC	(240,101)	4	4-GFSK	0.180	0.72	0.25	887.5	-40.2
FST4-1800	LDPC	(240,101)	4	4-GFSK	0.089	0.36	0.25	1792.0	-43.2
FT4	LDPC	(174,91)	4	4-GFSK	20.83	83.3	0.15	5.04	-17.5
FT8	LDPC	(174,91)	8	8-GFSK	6.25	50.0	0.27	12.6	-21
JT4A	K=32, r=1/2	(206,72)	2	4-FSK	4.375	17.5	0.50	47.1	-23
JT9A	K=32, r=1/2	(206,72)	8	9-FSK	1.736	15.6	0.19	49.0	-26
JT65A	RS	(63,12)	64	65-FSK	2.692	177.6	0.50	46.8	-25
Q65-15A	QRA	(63,13)	64	65-FSK	6.667	433	0.26	12.8	-22.2
Q65-30A	QRA	(63,13)	64	65-FSK	3.333	217	0.26	25.5	-24.8
Q65-60A	QRA	(63,13)	64	65-FSK	1.667	108	0.26	51.0	-27.6
Q65-120A	QRA	(63,13)	64	65-FSK	0.750	49	0.26	113.3	-30.8
Q65-300A	QRA	(63,13)	64	65-FSK	0.289	19	0.26	293.8	-33.8
WSPR	K=32, r=1/2	(162,50)	2	4-FSK	1.465	5.9	0.50	110.6	-31
FST4W-120	LDPC	(240,74)	4	4-GFSK	1.46	5.9	0.25	109.3	-32.8
FST4W-300	LDPC	(240,74)	4	4-GFSK	0.558	2.2	0.25	286.7	-36.8
FST4W-900	LDPC	(240,74)	4	4-GFSK	0.180	0.72	0.25	887.5	-41.7
FST4W-1800	LDPC	(240,74)	4	4-GFSK	0.089	0.36	0.25	1792.0	-44.8

LDPC = Low Density Parity Check
 RS = Reed Solomon
 QRA = Q-ary Repeat Accumulate

Submodes van JT4, JT9 en JT65 bieden grotere toonafstanden voor omstandigheden die dit vereisen, zoals een aanzienlijke Doppler-spreiding. Tabel 8 geeft een overzicht van de toonafstanden, bandbreedtes en benaderde

drempel gevoeligheden van de verschillende submodes wanneer spreiding vergelijkbaar is met toonafstand.

Tabel 8. Parameters van langzame submodes JT4, JT9, and JT65 met selecteerbare toonafstanden

Mode	Tone Spacing	BW (Hz)	S/N (dB)
JT4A	4.375	17.5	-23
JT4B	8.75	30.6	-22
JT4C	17.5	56.9	-21
JT4D	39.375	122.5	-20
JT4E	78.75	240.6	-19
JT4F	157.5	476.9	-18
JT4G	315.0	949.4	-17
JT9A	1.736	15.6	-26
JT9B	3.472	29.5	-26
JT9C	6.944	57.3	-25
JT9D	13.889	112.8	-24
JT9E	27.778	224.0	-23
JT9F	55.556	448.2	-22
JT9G	111.111	890.6	-21
JT9H	222.222	1779.5	-20
JT65A	2.692	177.6	-25
JT65B	5.383	352.6	-25
JT65C	10.767	702.5	-25

Tabel 9. Parameters van Q65submodes

T/R Period (s)	A Spacing Width (Hz)	B Spacing Width (Hz)	C Spacing Width (Hz)	D Spacing Width (Hz)	E Spacing Width (Hz)
15	6.67 433	13.33 867	26.67 1733	N/A	N/A
30	3.33 217	6.67 433	13.33 867	26.67 1733	N/A
60	1.67 108	3.33 217	6.67 433	13.33 867	26.67 1733
120	0.75 49	1.50 98	3.00 195	6.00 390	12.00 780
300	0.29 19	0.58 38	1.16 75	2.31 150	4.63 301

17.3. Snelle modes

17.3.1. JT9

De langzame modes van de JT9 gebruiken allemaal een coderingssnelheid van $12000/6912 = 1.736$ baud. In tegenstelling tot de instelling **Fast**submodes past JT9E-H de snelheid aan om overeen te komen met de grotere toonafstanden. Berichtduur is daarom veel korter en ze worden herhaaldelijk door elke Txreeks verzonden. Zie Tabel 9 voor detailshieronder.

17.3.2. MSK144

Standaard MSK144berichten zijn op dezelfde manier gestructureerd als in FT8, met 77 bits gebruikers informatie. Voorwaartse foutcorrectie wordt geïmplementeerd door eerst de 77 berichtbits te vergroten met een 13bit cyclischredundantiecontrole (CRC) berekend op basis van de berichtbits. De CRC wordt gebruikt om de meest valse te detecteren en te elimineren bij de ontvanger. Het resulterende 90bits vergrote bericht wordt toegewezen aan een 128bitscodewoord met behulp van een (128,90) binaire LDPC-code (low-density-parity-check) specifiek ontworpen door K9AN voor dit doeleinde. Twee 8 bits synchronisatiesequenties worden toegevoegd om een berichtenframe van 144 bits lang te maken. Modulatie is Offset QuadraturePhase-Shift Keying (OQPSK) op 2000 baud. Even genummerde bits zijn over het infase kanaal getransporteerd, oneven genummerde bits op het kwadratuurkanaal. Individuele symbolen zijn gevormd met halve sinusprofielen, waardoor een gegeneerde golfvorm met constante omhulling wordt verzekerd,

gelijk aan een MSK golfvorm (Minimum Shift Keying). Frameduur is 72 ms, dus het effectieve karakter overdrachtssnelheid voor standaardberichten is maximaal 250 cps.

MSK144 ondersteunt ook korte berichten die kunnen worden gebruikt nadat QSOpartners beide roepnamen hebben uitgewisseld. Korte berichten bestaan uit 4 bits die R + -rapport, RRR of 73 coderen, samen met een 12bits hash code gebaseerd op het bestelde paar “naar” en “van” roepnamen. Nog een speciaal ontworpen LDPCcode (32,16) biedt foutcorrectie en een 8bits synchronisatievector wordt toegevoegd om een 40bits frame te vormen. Kort berichtduur is dus 20 ms, en korte berichten kunnen worden gedecodeerd van zeer korte meteorpings.

De 72 ms of 20 ms frames van MSK144 berichten worden zonder gaten herhaald gedurende de volledige duur van een transmissiecyclus. Voor de meeste doeleinden is een cyclusduur van 15 s geschikt en aanbevolen voor MSK144.

Het gemoduleerde MSK144 signaal beslaat de volledige bandbreedte van een SSBzender, dus zijn de transmissies altijd gecentreerd op audiofrequentie 1500 Hz. Voor het beste resultaat moeten zender- en ontvangerfilters worden aangepast om een zo plat mogelijke respons te bieden over het bereik van 300Hz tot 2700Hz. De maximum toelaatbare frequentie offset tussen u en uw QSOpartner ± 200 Hz.

17.3.3. Overzicht

Tabel 10. Parameters van snelle modes

Mode	FEC Type	(n,k)	Q	Modulation Type	Keying rate (Baud)	Bandwidth (Hz)	Sync Energy	Tx Duration (s)
JT9E	K=32, r=1/2	(206,72)	8	9-FSK	25.0	225	0.19	3.400
JT9F	K=32, r=1/2	(206,72)	8	9-FSK	50.0	450	0.19	1.700
JT9G	K=32, r=1/2	(206,72)	8	9-FSK	100.0	900	0.19	0.850
JT9H	K=32, r=1/2	(206,72)	8	9-FSK	200.0	1800	0.19	0.425
MSK144	LDPC	(128,90)	2	OQPSK	2000	2400	0.11	0.072
MSK144 Sh	LDPC	(32,16)	2	OQPSK	2000	2400	0.20	0.020

18. Astronomische gegevens

Een tekstvak met de titel **Astronomical Data** biedt informatie die nodig is voor het volgen van de zon of de maan, compensatie voor EME Dopplerverschuiving en schatting van EME Dopplerspreiding en padafbraak. Klik op **Astronomical data** in het menu **View** om dit venster weer te geven of te verbergen.

2021 Mar 06	
UTC:	18:55:52
Az:	24.0
El:	-58.9
SelfDop:	1245
Width:	206
Delay:	2.53
DxAz:	144.5
DxEl:	19.7
DxDop:	6160
DxWid:	114
Dec:	-24.8
SunAz:	284.5
SunEl:	-16.7
Freq:	10368.2
Tsky:	3
Dpol:	16.1
MNR:	1.5
Dist:	379749
Dgrd:	-1.2
<input type="checkbox"/> Doppler tracking	

De beschikbare informatie omvat de huidige **UTC datum** en tijd, **Az** en **El**, azimut en hoogte van de maan op je eigen locatie, in graden, **Self Dop**, **Width** en **Delay**, de Doppler-shift, de Doppler verspreiding van het ene lidmaat naar het andere in Hz en de vertraging van uw eigen EMEecho's in seconden, en **DxAz** en **DxEl**, **DxDop** en **DxWid**, overeenkomstige parameters voor een station op het DX gridinvoer in het hoofdvenster. Deze cijfers worden gevolgd door **Dec**, de declinatie van de maan, **SunAz** en **SunEl**, de azimut en de hoogte van de zon, **Freq**, uw werkfrequentie aangegeven in MHz, **Tsky**, de achtergrondtemperatuur van de hemel geschat in de richting van de maan, aangepast aan de frequentie van operatie, **Dpol**, ruimtelijke polarisatieverschuiving in graden, **MNR**, niet wederkerigheid het EMEpad in dB, als gevolg van een combinatie van Faraday rotatie en ruimtelijke polarisatie, en tot slot **Dgrd**, een schatting

van de signaalverslechtering in dB, in verhouding tot beste tijd mogelijk met de maan perigee in een deel van de koude lucht.

Op de hogere microgolfbanden, waar Faradayrotatie minimaal is en lineaire polarisatie vaak gebruikt, zal ruimtelijke offset signaalniveaus verminderen. Sommige stations hebben mechanische polarisatie geïmplementeerd, aanpassing om dit verlies te overwinnen, en de hoeveelheid rotatie wordt in realtime voorspeld door de waarde van D_{pol} . Positieve D_{pol} betekent dat de antenne met de klok mee moet worden gedraaid, kijkend vanaf achter de antenne naar de maan. Voor een schotelantenne moet de feed op dezelfde manier met de klok mee worden gedraaid kijkend in de mond van de feed. Een negatieve waarde voor D_{pol} betekent tegen de klok in draaien.

De state of the art voor het vaststellen van driedimensionale locaties van de zon, maan en planeten op een bepaalde tijd is belichaamd in een numeriek model van het zonnestelsel dat wordt onderhouden in het Jet Propulsion Laboratory. Het model is numeriek geïntegreerd om met grote nauwkeurigheid gegevens in tabelvorm te produceren. De hemelcoördinaten van de maan of de planeet kunnen bijvoorbeeld worden bepaald op een opgegeven tijd tot ongeveer 0,0000003 graden. De JPL ephemeristabellen en interpolatie routines zijn opgenomen geweest in WSJT-X. Verdere details over nauwkeurigheid, vooral verwachte EME Dopplerverschuivingen, worden beschreven in [QEX](#) voor november, december 2016.

Luchtachtergrond temperaturen gerapporteerd door WSJT-X zijn afgeleid van de all-sky 408 MHz map of Haslam et al. (Supplement Series Astronomy and Astrophysics, 47, 1, 1982), geschaald door frequentie naar de -2.6 macht. Deze kaart heeft een hoekresolutie van ongeveer 1 graad en, natuurlijk hebben de meeste Amateur EME antennes een veel bredere bundelbreedte dan dit. Uw antenne zal daarom de hotspots aanzienlijk gladstrijken, en de waargenomen extremen van de luchttemperatuur zullen minder zijn. Tenzij zijlobben en grondreflecties buitengewoon goed zijn is het onwaarschijnlijk dat nauwkeurigere luchttemperaturen dat zouden doen.

19. Hulpprogramma's

De WSJT-Xpakketten bevat het programma `rigctl-wsjtx [.exe]`, dat kan worden gebruikt om CATreeksen te verzenden naar een rig vanaf de opdrachtregel of uit een batchbestand of shellsript, en het programma `rigctldwsjtx [.exe]`, waarmee andere compatibele toepassingen een CATverbinding met een rig kunnen delen. Deze programmaversies bevatten de nieuwste Hamlibrig drivers, dezelfde die door WSJT-X zelf worden gebruikt.

Met extra hulpprogramma's `jt4code`, `jt9code` en `jt65code` kunt u de conversie van gebruikersniveau berichten verkennen in kanaalsymbolen of 'toonnummers' en weer terug. Deze programma's kunnen nuttig zijn voor iemand die een bakengenerator ontwerpt, voor het begrijpen van de toelaatbare structuur van verzonden berichten en voor het bestuderen van het gedrag van de foutcontrole codes.

Kanaal symboolwaarden voor JT4 lopen van 0 tot 3. Het totale aantal symbolen in een verzonden bericht is 206. Om JT4code uit te voeren, voert u de programmaam in, gevolgd door een JT4bericht tussen aanhalingstekens. In Windows ziet de opdracht- en programma uitvoer er als volgt uit:

```
-----  
C:\WSJTX\bin> jt4code "G0XYZ K1ABC FN42"  
-----  
      Message                Decoded                Err? Type  
-----  
1.   G0XYZ K1ABC FN42        G0XYZ K1ABC FN42        1: Std Msg  
-----
```

Channel symbols

```
2 0 0 1 3 2 0 2 3 1 0 3 3 2 2 1 2 1 0 0 0 2 0 0 2 1 1 2 0 0  
2 0 2 0 2 0 2 0 2 3 0 3 1 0 3 1 0 3 0 1 1 1 1 1 0 1 0 0 2 3  
2 2 3 0 2 1 3 3 3 3 2 0 2 1 2 3 0 0 2 3 1 1 1 0 3 1 2 0 3 2  
0 2 3 3 0 1 2 1 2 1 0 1 0 1 1 1 1 3 0 3 0 3 2 3 3 0 3 0 1 0  
3 3 3 0 0 3 2 1 3 2 3 1 3 3 2 2 0 2 3 3 2 1 1 0 2 2 3 3 1 2  
3 1 1 2 1 1 1 0 2 1 2 0 2 3 1 2 3 1 2 2 1 2 0 0 3 3 1 1 1 1  
2 0 3 3 0 2 2 2 3 3 0 0 0 1 2 3 3 2 1 1 1 3 2 3 0 3
```

Kanaalsymboolwaarden voor JT9 lopen van 0 tot 8, waarbij 0 de synchronisatietoon vertegenwoordigt. Het totale aantalsymbolen in een verzonden bericht is 85. Voer de programmaam in, gevolgd door een JT9bericht tussen aanhalingstekens:

```
C:\WSJTX\bin> jt9code "G0XYZ K1ABC FN42"
  Message                Decoded                Err? Type
-----
1.  G0XYZ K1ABC FN42    G0XYZ K1ABC FN42    1: Std Msg
```

```
Channel symbols
0 0 7 3 0 3 2 5 4 0 1 7 7 7 8 0 4 8 8 2 2 1 0 1 1 3 5 4 5 6
8 7 0 6 0 1 8 3 3 7 8 1 1 2 4 5 8 1 5 2 0 0 8 6 0 5 8 5 1 0
5 8 7 7 2 0 4 6 6 6 7 6 0 1 8 8 5 7 2 5 1 5 0 4 0
```

Voor het overeenkomstige programma **JT65code** worden alleen de informatiedragende kanaalsymbolen getoond, ende symboolwaarden variëren van 0 tot 63. Synchronisatie symbolen liggen twee toonintervallen onder de gegevenstoon 0 en de opeenvolgende locaties van synchronisatiesymbolen worden beschreven in het gedeelte [JT65 Protocol](#) van deze handleiding.

Een typische uitvoering van JT65code wordt hieronder getoond. Het rogramma geeft het ingepakte bericht van 72 bits weer, hier weergegeven als 12 zesbit symboolwaarden, gevolgd door de kanaalsymbolen:

```
C:\WSJTX\bin> jt65code "G0XYZ K1ABC FN42"
  Message                Decoded                Err? Type
-----
1.  G0XYZ K1ABC FN42    G0XYZ K1ABC FN42    1: Std Msg
```

```
Packed message, 6-bit symbols  61 36 45 30  3 55  3  2 14  5 33 40
```

```
Information-carrying channel symbols
56 40  8 40 51 47 50 34 44 53 22 53 28 31 13 60 46  2 14 58 43
41 58 35  8 35  3 24  1 21 41 43  0 25 54  9 41 54  7 25 21  9
62 59  7 43 31 21 57 13 59 41 17 49 19 54 21 39 33 42 18  2 60
```

Voor de illustratie van de krachtige en sterke foutcodering in JT9 en JT65 kijk naar de kanaalsymbolen achter de verandering van een enkel karakter in het bericht. Wijzig bijvoorbeeld de gridlocator van FN42 naar FN43 in het JT65-bericht:

```

C:\WSJTX\bin> jt65code "G0XYZ K1ABC FN43"
      Message                Decoded                Err? Type
-----
1.  G0XYZ K1ABC FN43        G0XYZ K1ABC FN43        1:   Std Msg
-----
Packed message, 6-bit symbols  61 36 45 30  3 55  3  2 14  5 33 41
-----
Information-carrying channel symbols
  25 35 47  8 13  9 61 40 44  9 51  6  8 40 38 34  8  2 21 23 30
  51 32 56 39 35  3 50 48 30  8  5 40 18 54  9 24 30 26 61 23 11
  3 59  7  7 39  1 25 24  4 50 17 49 52 19 34  7  4 34 61  2 61

```

U zult ontdekken dat elk mogelijk JT65bericht verschilt van elk ander mogelijk JT65bericht in opten minste 52 van de 63 informatie dragende kanaalsymbolen.

Het uitvoeren van elk van deze hulpprogramma's met "-t" als het enige opdrachtregel argument levert voorbeelden op van alle ondersteunde berichttypen. Gebruik bijvoorbeeld jt65 code -t:

```
c:\WSJTX\bin> jt65code -t
```

Message	Decoded	Err?	Type
1. CQ WB9XYZ EN34	CQ WB9XYZ EN34	1:	Std Msg
2. CQ DX WB9XYZ EN34	CQ DX WB9XYZ EN34	1:	Std Msg
3. QRZ WB9XYZ EN34	QRZ WB9XYZ EN34	1:	Std Msg
4. KA1ABC WB9XYZ EN34	KA1ABC WB9XYZ EN34	1:	Std Msg
5. KA1ABC WB9XYZ R0	KA1ABC WB9XYZ R0	1:	Std Msg
6. KA1ABC WB9XYZ -21	KA1ABC WB9XYZ -21	1:	Std Msg
7. KA1ABC WB9XYZ R-19	KA1ABC WB9XYZ R-19	1:	Std Msg
8. KA1ABC WB9XYZ RRR	KA1ABC WB9XYZ RRR	1:	Std Msg
9. KA1ABC WB9XYZ 73	KA1ABC WB9XYZ 73	1:	Std Msg
10. KA1ABC WB9XYZ	KA1ABC WB9XYZ	1:	Std Msg
11. CQ 000 WB9XYZ EN34	CQ 000 WB9XYZ EN34	1:	Std Msg
12. CQ 999 WB9XYZ EN34	CQ 999 WB9XYZ EN34	1:	Std Msg
13. CQ EU WB9XYZ EN34	CQ EU WB9XYZ EN34	1:	Std Msg
14. CQ WY WB9XYZ EN34	CQ WY WB9XYZ EN34	1:	Std Msg
15. ZL/KA1ABC WB9XYZ	ZL/KA1ABC WB9XYZ	2:	Type 1 pfx
16. KA1ABC ZL/WB9XYZ	KA1ABC ZL/WB9XYZ	2:	Type 1 pfx
17. KA1ABC/4 WB9XYZ	KA1ABC/4 WB9XYZ	3:	Type 1 sfx
18. KA1ABC WB9XYZ/4	KA1ABC WB9XYZ/4	3:	Type 1 sfx
19. CQ ZL4/KA1ABC	CQ ZL4/KA1ABC	4:	Type 2 pfx
20. DE ZL4/KA1ABC	DE ZL4/KA1ABC	4:	Type 2 pfx
21. QRZ ZL4/KA1ABC	QRZ ZL4/KA1ABC	4:	Type 2 pfx
22. CQ WB9XYZ/VE4	CQ WB9XYZ/VE4	5:	Type 2 sfx
23. HELLO WORLD	HELLO WORLD	6:	Free text
24. ZL4/KA1ABC 73	ZL4/KA1ABC 73	6:	Free text
25. KA1ABC XL/WB9XYZ	KA1ABC XL/WB9	* 6:	Free text
26. KA1ABC WB9XYZ/W4	KA1ABC WB9XYZ	* 6:	Free text
27. 123456789ABCDEFGH	123456789ABCD	* 6:	Free text
28. KA1ABC WB9XYZ EN34 000	KA1ABC WB9XYZ EN34 000	1:	Std Msg
29. KA1ABC WB9XYZ 000	KA1ABC WB9XYZ 000	1:	Std Msg
30. R0	R0	-1:	Shorthand
31. RRR	RRR	-1:	Shorthand
32. 73	73	-1:	Shorthand

MSK144 gebruikt een binaire kanaalcode, dus verzonden symbolen hebben de waarde 0 of 1. Even genummerdesymbolen (index beginnend bij 0) worden verzonden op het I (in-fase) kanaal, oneven genummerde symbolen op het Q (Kwadratuur) kanaal. Een typische uitvoering van MSK144code wordt hieronder getoond.


```
C:\WSJTX\bin> msk144code "K1ABC W9XYZ EN37"
```

Message	Decoded	Err? Type
1. K1ABC W9XYZ EN37	K1ABC W9XYZ EN37	1: Std Msg

Channel symbols

```
110000100011001101010101001000111111001001001100110010011100001001000000  
010110001011101111001010111011001100110101011000111101100010111100100011
```

```
C:\WSJTX\bin> msk144code "<KA1ABC WB9XYZ> R-03"
```

Message	Decoded	Err? Type
1. <KA1ABC WB9XYZ> R-03	<KA1ABC WB9XYZ> R-03	7: Hashed calls

Channel symbols

```
1000011100001000111011111010011011111010
```

20. Ondersteuning

20.1. Hulp bij configuratie

De beste bron van hulp bij het instellen van uw station of het configureren van WSJT-X is de [WSJT Group](#) via e-mailadres wsjtx@groups.io. De kans is groot dat iemand met vergelijkbare interesses en apparatuur uw probleem al heeft opgelost en helpt u graag verder. Als je hier berichten wilt plaatsen moet je lid worden van de groep.

20.2. Foutmeldingen

Een van uw verantwoordelijkheden als WSJT-X-gebruiker is om de vrijwillige programmeurs te helpen het programma te verbeteren. Bugs kunnen worden gerapporteerd aan het WSJTforum op Groups.io [Post Message](#) of de WSJT Developerslijst (<mailto:wsjt-devel@lists.sourceforge.net>). Nogmaals, je moet lid worden van de groep of je abonneren op de lijst. U kunt zich [hier](#) aanmelden voor de lijst.

Om nuttig te zijn, moeten bugrapporten minstens de volgende informatie bevatten:

- Programmaversie
- Besturingssysteem
- Beknopte beschrijving van het probleem
- Exacte stappen die nodig zijn om het probleem te reproduceren

20.3. Vragen voor nieuwe functies

Suggesties van gebruikers leiden vaak tot nieuwe programmafuncties. Goede ideeën zijn altijd welkom: als u graag een nieuwe functie wil zien in WSJT-X, spel het zo gedetailleerd mogelijk, en stuur het naarons, op een van de e-mailadressen die een paar regels hierboven worden gegeven. Leg uit waarom je denkt dat de functie wenselijk is, en welke andere gebruikers dit misschien ook vinden.

21. Dankbetuigingen

Het WSJT-project is in 2001 gestart door **K1JT**. Sinds 2005 is het een Open Source-project, dat nu de programma's WSJT, MAP65, WSPR, WSJT-X en WSPR-X omvat. **G4WJS** (sinds 2013), **K9AN** (sinds 2015) en **IV3NWV** (sinds 2016) hebben belangrijke bijdragen geleverd aan WSJT-X. Samen met K1JT vormen zij nu het core development team. **G4WJS** en **W9MDB** hebben grote bijdragen geleverd aan hamlib, waarvan WSJT-X afhankelijk is voor rig-controle.

Alle code in het WSJT-project is gelicentieerd onder de GNU Public License (GPL). Veel gebruikers van deze programma's, te veel om hier afzonderlijk te noemen, hebben suggesties en advies gegeven die de ontwikkeling van WSJT en zijn zusterprogramma's enorm hebben geholpen. Voor WSJT-X in het bijzonder erkennen we bijdragen van **AC6SL**, **AE4JY**, **DF2ET**, **DJ0OT**, **G3WDG**, **G4KLA**, **IW3RAB**, **K3WYC**, **KA1GT**, **KA6MAL**, **KA9Q**, **KB1ZMX**, **KD6EKQ**, **KI7MT**, **KK1D**, **ND0B**, **VK,4D**, **ND0B**, **VK7MO**, **W3DJS**, **W4TI**, **W4TV** en **W9MDB**. Elk van deze amateurs heeft geholpen om het ontwerp, de code, het testen en/of de documentatie van het programma in de huidige staat te brengen.

De meeste kleurenpaletten voor de WSJT-Xwaterval zijn gekopieerd van het uitstekende, goed gedocumenteerde, openbronprogramma fldigi, door **W1HKJ**en vrienden.

We gebruiken ontwikkeltools en bibliotheken uit vele bronnen. We willen in bijzonder het belang van de GNU Compilererkennen, Collection van de Free Software Foundation, de "clang" compiler van LLVM aan de Universiteit van Illinois, en het Qtproject van Digia PLC. Andere belangrijke bronnen zijn de FFTWbibliotheek door Matteo Frigo en Steven G. Johnson, SLALIB, de positionele astronomiebibliotheek door P. T. Wallace, en een uiterst nauwkeurige planetaire efemeride en bijbehorende software van Jet Propulsion van NASALaboratorium.

22. Licentie

WSJT-X is gratis software: u mag het herdistribueren en / of wijzigen onder de voorwaarden van de GNU General Public Licentie zoals gepubliceerd door de Free Software Foundation, ofwel versie 3 van de Licentie, of (naar uw keuze) een latere versie.

WSJT-X wordt gedistribueerd in de hoop dat het nuttig zal zijn, maar ZONDER ENIGE GARANTIE, zonder zelfs de impliciete garantie van VERHANDELBAARHEID of GESCHIKTHEID VOOR EEN BEPAALD DOEL. Zie de GNU algemene openbare licentie voor meer informatie.

U zou een kopie van de GNU General Public License samen met deze documentatie moeten hebben ontvangen. Als dit niet het geval is, zie [GNU General Public License](#).

Ontwikkeling WSJT-X is een samenwerkingsproject waaraan veel auteurs hebben bijgedragen. Als u onze broncode gebruikt, neem dan de beleefdheid om ons hiervan op de hoogte te stellen. Als u bugs vindt of verbeteringen aanbrengt in de code, meld deze dan tijdig aan ons.

Tenzij anders aangegeven, bevatten alle algoritmen, protocolontwerpen, broncode en ondersteunende bestanden in het WSJT-Xpakket intellectuele eigendom van de auteurs van het programma. De auteurs beweren eigendom van auteursrechten op dit materiaal, ongeacht of dergelijke auteursrechtkennisgeving in elk afzonderlijk bestand wordt weergegeven. Anderen die eerlijk gebruik maken van ons werk onder de GNU General Public License moeten devolgende copyright kennisgeving hebben:

De algoritmen, broncode, look-and-feel van WSJT-X en gerelateerde programma's, en protocolspecificaties voor de modi FSK441, FST4, FST4W, FT4, FT8, JT4, JT6M, JT9, JT44, JT65, JTMS, Q65, QRA64 , ISCAT en MSK144 vallen onder het auteursrecht © 2001-2021 van een of meer van de volgende auteurs: Joseph Taylor, K1JT; Bill Somerville, G4WJS; Steven Franke, K9AN; Nico Palermo, IV3NWV; Greg Beam, KI7MT; Michael Zwart, W9MDB; Edson Pereira, PY2SDR; Philip Karn, KA9Q; en andere leden van de WSJT Development Group.