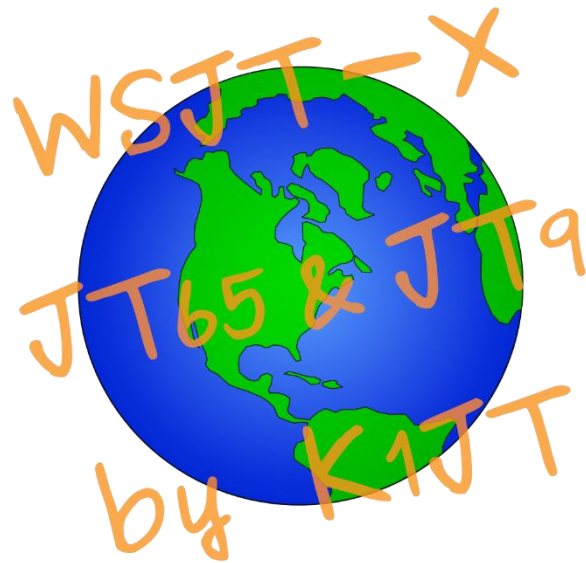




WSJT-X Användarhandbok

Joseph H Taylor, Jr, K1JT

Version 2.6.1

Innehållsförteckning

1. Introduktion.....	1
1.1. Nytt i version 2.6.....	3
1.2. Dokumentationskonventioner	4
1.3. Användargränssnitt på andra språk	5
1.4. Hur du kan bidra	5
2. Systemkrav.....	6
3. Installation	7
3.1. Windows	7
3.2. Linux	10
3.3. OS X och macOS	11
4. Inställningar	13
4.1. Fliken General	13
4.2. Fliken Radio.....	15
4.3. Fliken Audio	18
4.4. Fliken Tx Macros	19
4.5. Fliken Reporting.....	20
4.6. Fliken Frequencies	22
4.7. Fliken Colors.....	25
4.8. Fliken Advanced	27
4.9. Mörkt gränssnitt	29
5. Radioinställningar.....	31
6. Grundläggande användarhandledning	32
6.1. Nerladdning av exempelfiler	32
6.2. Inställningar för Wide Graph fönstret.....	33
6.3. FT8	34
6.4. FT4	38
6.5. FST4.....	41
6.6. FST4W.....	43
7. Att köra QSO:n	46
7.1. Standard QSO	46
7.2. Fritextmeddelanden	47

7.3. Automatisk sekvensering	47
7.4. Contest Meddelanden.....	48
7.5. Icke-standardiserade anropssignaler.....	50
7.6. Checklista före QSO	54
8. VHF+ funktioner	55
8.1. VHF Inställningar	55
8.2. JT4.....	59
8.3. JT65.....	60
8.4. Q65.....	61
8.5. MSK144.....	63
8.6. Echo-läge.....	66
8.7. Tips för EME	68
9. Trafiksättet WSPR.....	69
9.1. Bandhoppning.....	69
10. Kontroller på skärmen	73
10.1. Menyerna.....	73
10.1.1. WSJT-X menu	73
10.1.3. Configuration Menyn	74
10.1.4. View Menyn.....	75
10.1.6. Decode Menyn	77
10.1.7. Save Menyn	77
10.1.8. Tools Menyn	77
10.1.9. Help Menyn	78
Kortkommandon (F3)	79
Speciella muskommandon (F5)	80
10.2. Knapprad	80
10.3. Vänster	82
10.4. Center	83
10.5. Tx Meddelanden	85
10.6. Statusfältet.....	86
10.7. Wide Graph (Vattenfallsfönstret).....	86
10.8. Fast Graph.....	87
10.9. Echo Graph.....	87

10.10. Övrigt	88
11. Loggning	88
12. Noteringar om avkodare	89
12.1. AP Avkodning	89
12.2. Avkodade rader	91
13. Mätverktyg	93
13.1. Kalibrering av frekvens	93
13.2. Referens Spektrum	96
13.3. Fasutjämning	96
14. Samverkande program	100
15. Plattformsberoenden	102
15.1. Platser för filer	102
16. Vanliga frågor	103
17. Protokollspecifikationer	105
17.1. Överblick	105
17.2. Långsamma trafiksätt	106
17.2.1. FST4	106
17.2.2. FT4	106
17.2.3. FT8	106
17.2.4. JT4	106
17.2.5. JT9	107
17.2.6. JT65	107
17.2.7. Q65	107
17.2.8. WSPR	108
17.2.9. FST4W	109
17.2.10. Sammanfattning	109
17.3. Snabba trafiksätt	114
17.3.1. JT9	114
17.3.2. MSK144	114
17.3.3. Sammanfattning	115
18. Astronomical Data	116
19. Hjälpprogram	118
20. Support	121

20.1. Hjälp med installationen.....	121
20.2. Felrapporter	121
20.3. Önskemål om funktioner.....	121
21. Bekräftelser	122
22. Licens	123

1. Introduktion

WSJT-X är ett datorprogram utformat för att underlätta grundläggande amatörradiokommunikation med mycket svaga signaler. De första fyra bokstäverna i programnamnet står för "**Svag signalkommunikation av K1JT**", medan suffixet "-X" **indikerar att** *WSJT-X* började som en utökad gren av ett tidigare program, *WSJT*, som först släpptes 2001. Bill Somerville, G4WJS, Steve Franke, K9AN och Nico Palermo, IV3NWV, har varit stora bidragsgivare till utvecklingen av *WSJT-X* sedan 2013, 2015 respektive 2016.

WSJT-X Version 2.6 erbjuder elva olika protokoll eller trafiksätt: **FST4, FT4, FT8, JT4, JT9, JT65, Q65, MSK144, WSPR, FST4W** och **Echo**. De första sju är utformade för att göra tillförlitliga QSO under svaga signalförhållanden. De använder nästan identisk meddelandestruktur och källkodning. JT65 designades för EME ("moonbounce") på VHF och högre band och används mest för det ändamålet idag. Q65 är särskilt effektivt för troposfärisk spridning, regnspridning, jonosfärisk spridning, TEP och EME på VHF och högre band, liksom andra typer av snabbt färdande signaler. JT9 designades för HF och lägre band. Dess undertrafiksätt JT9A är 1 dB känsligare än JT65 medan den använder mindre än 10% av bandbredden. JT4 erbjuder en mängd olika tonavstånd och har visat sig vara mycket effektiv för EME på mikrovågsband upp till 24 GHz. De "långsamma" trafiksätten använder tidsinställda sekvenser av alternerande överföring och mottagning. JT4, JT9 och JT65 använder sekvenser på en minut, så ett minimalt QSO tar fyra till sex minuter – två eller tre sändningar från varje station, en sänder udda UTC-minuter och den andra jämna. FT8 är fyra gånger snabbare (15-sekunders T/R-sekvenser) och mindre känslig med några dB. FT4 är ännu snabbare (7,5 s T/R-sekvenser) och särskilt väl lämpad för radiotävlingar. FST4 är speciellt utformad för LF- och MF-banden. Både FST4 och Q65 erbjuder en mängd olika tidsinställda sekvenslängder och Q65 en rad tonavstånd för olika utbredningsförhållanden. På HF-banden är världsomspännande QSO möjliga med något av dessa trafiksätt med effektnivåer på några watt (eller till och med milliwatt) och kompromissantennerna. På VHF-band och högre är QSO möjliga (med EME, scatter och andra utbredningstyper) vid signalnivåer 10 till 15 dB under de som krävs för CW.

MSK144 och valbara undertrafiksätt **JT9E-H** är "snabba" protokoll som är utformade för att dra nytta av korta signalförbättringar från joniserade meteorspår, flygplansscatter och andra typer av spridningsutbredning. Dessa lägen använder tidsinställda sekvenser med en varaktighet på 5, 10, 15 eller 30 s. Användarmeddelanden överförs upprepade gånger med hög hastighet (upp till 250 tecken per sekund för MSK144) för att utnyttja de kortaste meteorspårreflektionerna eller "pingarna". MSK144 använder samma strukturerade meddelanden som de långsamma trafiksätten och eventuellt ett förkortat format med så kallat hashade-anropssignaler.

Observera att vissa av de trafiksätt som klassificeras som långsamma kan ha T/R-sekvenslängder lika korta som snabblägena. "Långsam" i denna mening innebär att meddelandeinformationen endast skickas en gång per överföring. De snabba trafiksätten i *WSJT-X* skickar sina meddelandeinformation upprepade gånger, så många gånger som passar in i Tx-sekvenslängden.

WSPR (uttalas "whisper") står för **Weak Signal Propagation Reporter**. WSPR-protokollet utformades för att undersöka potentiella utbredningsvägar med hjälp av lågeffektöverföringar. WSPR-meddelanden bär normalt sändarstationens anropssignal, lokatorruta och sändareffekt i dBm. Med tvåminuterssekvenser kan de avkodas vid signal-brusförhållanden så låga som -31 dB i en 2500 Hz bandbredd. **FST4W** är utformad för liknande ändamål men speciellt för användning på LF- och MF-banden. Den innehåller valfria sekvenslängder så länge som 30 minuter och når känslighetsnivåer så låga som -45 dB. Användare med internetåtkomst kan automatiskt ladda upp WSPR- och FST4W-mottagningsrapporter till en central databas som heter WSPRnet (<https://wsprnet.org/drupal/>) som tillhandahåller en kartläggningstjänst, arkivlagring och många andra funktioner.

I trafiksättet **Echo** kan du upptäcka och mäta din egen stations ekon från månen och göra andra mätningar användbara för att optimera din EME-stations prestanda.

WSJT-X tillhandahåller spektrala displayer för mottagarpassband så breda som 5 kHz, flexibel riggkontroll för nästan alla moderna radioapparater som används av amatörer och ett brett utbud av specialhjälpmedel som automatisk dopplerspårning för EME QSO och ekotestning. Programmet fungerar lika bra på Windows-, Macintosh- och Linux-system och installationspaketet är tillgängliga för alla tre plattformarna.

Versionsnummer: *WSJT-X*-versionsnummer har huvud-, del- och korrigeringsnummer avgränsade med punkter: till exempel *WSJT-X* version 2.1.0. Kandidater för tillfälliga *betaversioner* görs ibland före en ny allmänt tillgänglig version för att få återkoppling från användarna. Version 2.1.0-rc1, 2.1.0-rc2 osv. skulle till exempel vara betaversioner som leder fram till den slutliga versionen av v2.1.0. Releasekandidater bör endast användas under en kort testperiod. De har en underförstådd skyldighet att ge återkoppling till programutvecklingsgruppen. Kandidatutgåvor bör inte användas i luften efter att en fullständig release med samma nummer har gjorts.

Ett kompletterande program **MAP65**, skrivet av K1JT, är utformat för EME-kommunikation med JT65- och Q65-protokollen. När det används med RF-hårdvara som ger koherenta signalkanaler för två ortogonala polarisationer, ger programmet automatisk polarisationsmatchad mottagning för varje JT65- eller Q65-signal i ett 90 kHz-passband. På Windows-plattformen installeras **MAP65** automatiskt tillsammans med *WSJT-X*.

1.1. Nytt i version 2.6

- **WSJT-X 2.6** implementerar nya funktioner som stöder ARRL International Digital Contest och dess distansbaserade poängsättning. Kryssrutan **Call 1st** har ersatts av en rullgardinskontroll som erbjuder **CQ Max Dist** som ett alternativ. Ett nytt fönster märkt **Active Stations** visar en lista över mottagna men obearbetade anropssignaler, sorterade i fallande ordning efter potentiella tävlingspoäng. Med alternativet **CQ Max Dist** valt väljer programmet det svar på din CQ som ger flest tävlingspoäng. Du kan klicka på en linje i fönstret Active Stations för att anropa den stationen.
- Avkodningsprestanda för FT8 och Q65 har förbättrats i en mängd olika situationer med tillgänglig *a priori-information* (AP).
- **Echo-läget** erbjuder nu en **Clear Avg-knapp** och ger tillförlitliga mätningar av SNR även när dopplerspridningen är stor. Dess **Monitor**-funktion kan användas för att mäta SNR för en mottagen omodulerad bärvåg, såsom en key-down-testsignal som sänds ut av en annan station och reflekteras från månen, och även för att mäta sol-, mån- och markbrus som hjälpmedel för att optimera en EME-stations prestanda.
- Nya knappar i huvudfönstret möjliggör snabba växlingar mellan lägena FT4, FT8, MSK144, Q65 och JT65 och växlar FT8 Hound-läget PÅ / AV.
- Nya bekvämlighetsfunktioner gör det möjligt för Fox-operatörer att reagera snabbare på särskilda QSO-situationer. En tabell med två kolumner i flik 2 ger en översikt över kön och över anropssignaler med pågående QSO:er. Fox-operatören kan ändra ordningen på anropssignaler i kön, vilket möjliggör reaktion på förändringar i utbredningen. Fox stationen svarar nu automatiskt i ytterligare två cykler på stationer vars rapport inte har mottagits, vilket ökar framgångsgraden för svåra QSO.
- Arbetsfrekvenstabellen erbjuder nu spara/återställ kapacitet och bättre hantering av mer än en frekvens per lägesbandskombination. Du kan ställa in önskade frekvenser och WSJT-X väljer dessa när du byter band eller läge. Du kan märka en bordlagd frekvens med en beskrivning, till exempel en DXpedition-anropssignal, och ställa in start- och slutdatum och tid så att frekvenserna automatiskt visas och försvinner från de visade alternativen. Du kan ladda en offentligt tillgänglig frekvenstabell från en fil för att enkelt göra sådana DXpedition-data tillgängliga för programmet.
- Valfri färgmarkering tillhandahålls för specificerade DX Call och DX Grid och för meddelanden som innehåller RR73 eller 73.
- Nya alternativ finns för att loggningen till filen ALL.TXT. Du kan begära automatisk start av en ny fil varje månad eller varje år och du kan också inaktivera loggningen helt och hållet.
- Inställningar för T/R-period och underläge sparas av läget när du växlar direkt mellan lägen: till exempel MSK144-15, Q65-60A eller FST4-120.

- Tx- och Rx-ljufrekvenser sparas och återställs när du återvänder från ett läge som ställer in en standardfrekvens på 1500 Hz (MSK144, FST4W, Echo, WSPR, FreqCal) och sedan växlar tillbaka till FT4, FT8, Q65, FST4 eller JT65.
- Riggkontroll tillhandahålls för vissa nya radioapparater och buggfixar för att styra andra.
- Nya funktioner i *MAP65* (endast tillgängliga för Windows) inkluderar ett hjälpmedel för mätning av antennenpeckfel och en möjlighet att läsa filen wsjtx.log (förvaras av *WSJT-X*) för att känna igen EME-tävlingsdupes. Dessutom *skickar MAP65* nu ytterligare information till filazel.dat och erbjuder valfri digital skalning av indata I/Q-data.

1.2. Dokumentationskonventioner

Vi inkluderar skärmdumpar som illustrerar många av inställningarna och funktionerna i *WSJT-X*. Tänk på att *WSJT-X* är ett program med flera plattformar: det detaljerade utseendet på fönster och användarkontroller kan skilja sig avsevärt i Windows-, Linux- eller macOS-miljöer. Den underliggande funktionaliteten är dock densamma på alla operativsystem. Där så önskas uppmärksammar vi särskilt viktiga plattformsskillnader.

I den här handboken uppmärksammar följande ikoner särskilda typer av information:



Noteringar som innehåller information som kan vara av intresse för särskilda användarkategorier.



Tips om programfunktioner eller funktioner som annars kan förbises.



Varningar om användning som kan leda till oönskade konsekvenser.

1.3. Användargränssnitt på andra språk

WSJT-X-användargränssnittet (UI) är nu tillgängligt på flera språk. När ett översatt användargränssnitt är tillgängligt för datorns standardsystemspråk visas det automatiskt vid programstart.

Användargränssnittsspråket kan åsidosättas om så önskas genom att starta *WSJT-X* med ett kommandoradsalternativ. Om du till exempel vill starta *WSJT-X* med dess användargränssnitt på spanska anger du det här kommandot vid prompten:

```
wsjtx --language es
```

I skrivande stund finns ingen översättning till Svenska tillgänglig.

1.4. Hur du kan bidra

WSJT-X är en del av ett projekt med öppen källkod som släpptes under GNU General Public License (<https://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.txt>) (GPLv3). Om du har programmerings- eller dokumentationskunskaper eller vill bidra till projektet på andra sätt, vänligen meddela dina intressen till utvecklingsteamet. Vi uppmuntrar särskilt dem med översättningskunskaper att frivilligt hjälpa till, antingen för den här *användarhandboken* eller för programmets användargränssnitt.

Projektets källkodsarkiv finns på SourceForge (<https://sourceforge.net/p/wsjt/wsjt/ci/master/tree/>), och kommunikationen mellan utvecklarna sker på e-postreflektorn wsjt-devel@lists.sourceforge.net. Felrapporter och förslag på nya funktioner, förbättringar av *WSJT-X* Användarhandbok, etc., kan också skickas dit. Du måste gå med i gruppen innan du publicerar i e-postlistan.

1.5. Licens

Innan du använder *WSJT-X*, läs våra licensvillkor här:

<https://wsjt.sourceforge.io/wsjt-doc/wsjt-main-2.6.1.html#LICENSE>

2. Systemkrav

- SSB-sändtagare och antenn
- Dator med Windows 7 eller senare, macOS 10.13 eller senare eller Linux
- 1,5 GHz eller snabbare CPU och 200 MB tillgängligt minne; Snabbare maskiner är bättre
- Bildskärm med minst 1024 x 780 upplösning
- Dator-till-radio-gränssnitt med en serieport eller motsvarande USB-enhet för T/R-växling, eller CAT-kontroll, eller VOX, efter behov för dina radio-till-dator-anslutningar
- Ljudin- och utmatningsenheter som stöds av operativsystemet och konfigureras för samplingsfrekvens 48 000 Hz, 16 bitar
- Ljud eller motsvarande USB-anslutningar mellan sändtagaren och datorn
- Ett sätt att synkronisera datorns klocka till UTC inom ± 1 sekund

3. Installation

Installationspaket för släppta versioner på Windows, Linux och OS X finns på [WSJT Hemsidan](https://wsjt.sourceforge.io/index.html) (<https://wsjt.sourceforge.io/index.html>). <https://wsjt.sourceforge.io/index.html> Klicka på *WSJT-X-länken* till vänster och välj lämpligt paket för ditt operativsystem.

3.1. Windows

Ladda ned och kör paketfilen [wsjtx-2.6.1-win32.exe](https://sourceforge.net/projects/wsjt/files/wsjt-2.6.1/wsjt-2.6.1-win32.exe)

(<https://sourceforge.net/projects/wsjt/files/wsjt-2.6.1/wsjt-2.6.1-win32.exe>) (Windows 7 eller senare, 32-bitars) eller [wsjtx-2.6.1-win64.exe](https://sourceforge.net/projects/wsjt/files/wsjt-2.6.1/wsjt-2.6.1-win64.exe)

(<https://sourceforge.net/projects/wsjt/files/wsjt-2.6.1/wsjt-2.6.1-win64.exe>) (Windows 7 eller senare, 64-bitars) och följ dessa instruktioner:

- Installera *WSJT-X* i en egen katalog, till exempel C:\WSJTX or C:\WSJT\WSJTX , snarare än den konventionella platsen C:\Program Files ...\WSJTX .
- Alla programfiler relaterade till *WSJT-X* lagras i den valda installationskatalogen och dess underkataloger.
- Loggar och andra skrivbara filer finns normalt i katalogen:

C:\Users\<username>\AppData\Local\WSJT-X .

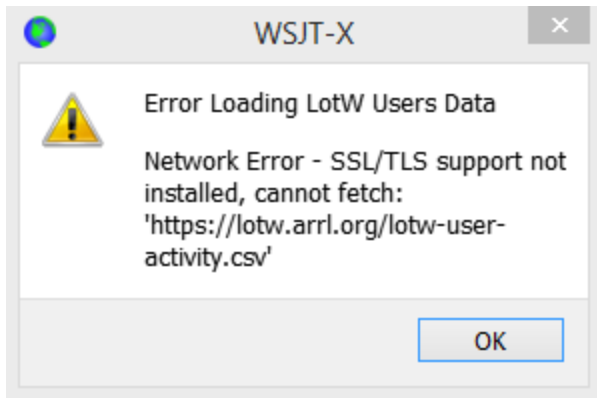


Din dator kan vara konfigurerad så att den här katalogen är "osynlig". Det är dock där och tillgängligt. Ett alternativt (genvägs) katalognamn är "%LocalAppData%\WSJT-X\" .

- Den inbyggda Windows-funktionen för tidssynkronisering är vanligtvis inte tillräcklig. Vi rekommenderar programmet *Meinberg NTP Client*: se [Network Time Protocol Setup](https://www.satsignal.eu/ntp/setup.html) (<https://www.satsignal.eu/ntp/setup.html>) för nedladdning och installationsanvisningar. Nya versioner av Windows 10 levereras nu med en mer kapabel Internet-tidssynkroniseringstjänst som är lämplig om den är konfigurerad på rätt sätt. Vi rekommenderar inte SNTP-tidsinställningsverktyg eller andra som gör periodiska korrigeringssteg, *WSJT-X* kräver att PC-klockan är monotont ökande och smidigt kontinuerlig.



Att ha en PC-klocka som verkar vara synkroniserad med UTC räcker inte. "Monotont ökande" betyder att klockan inte får trampas bakåt. "Smidigt kontinuerlig" innebär att tiden måste öka i nästan konstant takt, utan steg. Eventuella nödvändiga klockkorrigeringar måste tillämpas genom att justera ökningstakten och därigenom korrigera synkroniseringsfel gradvis.



- *WSJT-X* kräver installation av *OpenSSL-biblioteken*. Lämpliga bibliotek kanske redan är installerade på ditt system. Om de inte är det kommer du att se detta fel strax efter att du har begärt en hämtning av den senaste LoTW-användardatabasen. Du kan åtgärda detta genom att installera *OpenSSL-biblioteken*.
 - Du kan ladda ner ett lämpligt *OpenSSL-paket* för Windows från Windows OpenSSL Packages (<https://slproweb.com/products/Win32OpenSSL.html>); Du behöver det senaste **Windows Light** versionen. För 32-bitars
 - WSJT-X-version*, använd den senaste Win32 v1.1.1 version av *OpenSSL-libraries*, för 64-bitars *WSJT-X* använder du den senaste Win64 v1.1.1 versionen av *OpenSSL libraries* (Det är OK att installera båda versionerna på ett 64-bitars system) som i skrivande stund var Win32 OpenSSL Light Package (https://slproweb.com/download/Win32OpenSSL_Light-1_1_1L.msi) och Win64 OpenSSL Light Package (https://slproweb.com/download/Win64OpenSSL_Light-1_1_1L.msi) respektive.
 - Installera paketet och acceptera standardalternativen, inklusive alternativet att kopiera *OpenSSL DLL*-filer till Windows-systemkatalogen. Det finns ingen skyldighet att donera till *OpenSSL-projektet*. Avmarkera alla donationsalternativ om så önskas.



Om du fortfarande får samma nätverksfel efter installationen av *OpenSSL-biblioteken* måste du också installera Microsoft VC++ 2013 Redistributable (<https://www.microsoft.com/en-ph/download/details.aspx?id=40784>) komponenten. På nedladdningssidan väljer du vc_redist_x86.exe för användning med 32-bitars *WSJT-X-versionen* eller vc_redist_x64.exe med 64-bitarsversionen och kör den sedan för att installera.



Om du inte kan installera *OpenSSL-biblioteken* eller inte har en Internetanslutning på datorn som används för att köra *WSJT-X 2.6* kan du hämta *LoTW-filen* manuellt. Gå till <https://lotw.arrl.org/lotwuser-activity.csv> i en webbläsare, ladda ned filen och flytta den sedan till katalogen *WSJT-X-loggfiler*. Den här katalogen kan öppnas genom att välja **File|Open log directory** från huvudmenyn.

- *WSJT-X* förväntar sig att ljudkortet gör sin råsampling vid 48 000 Hz. För att säkerställa att detta kommer att vara så när du kör under de senaste versionerna av Windows, öppna systemets **ljudkontrollpanel** och välj i sin tur flikarna **Inspelning** och **uppspelning**. Klicka på **Egenskaper**, sedan **på Avancerat** och välj **16 bitar, 48 000 Hz (DVD-kvalitet)**. Stäng av alla ljudförbättringsfunktioner för dessa enheter.
- Du kan avinstallera *WSJT-X* genom att klicka på länken **Avinstallera** på Start-menyn i Windows eller genom att använda Avinstallera ett program på **Kontrollpanelen i Windows | Alternativet Program och funktioner** eller i **Inställningar |Appar** på Windows 10.

3.2. Linux

Debian, Ubuntu och andra Debian-baserade system inklusive Raspberry Pi OS:



Projektgruppen släpper binära installationspaket riktade mot en modern version av en Linux-distribution. Även om dessa kan fungera på nyare Linux-versioner eller till och med olika distributioner, är det osannolikt att de fungerar på äldre versioner. Kontrollera anteckningarna som medföljer utgåvan för information om de riktade Linux-distributionerna och versionerna. Om binärpaketet inte är kompatibelt med din Linux-distribution eller version måste du skapa programmet från källor.

- 64-bit Intel/AMD: [wsjt_2.6.1_amd64.deb](https://sourceforge.net/projects/wsjt/files/wsjt-2.6.1/wsjt_2.6.1_amd64.deb) (https://sourceforge.net/projects/wsjt/files/wsjt-2.6.1/wsjt_2.6.1_amd64.deb)

◦ Så här installerar du:

```
sudo dpkg -i wsjt_2.6.1_amd64.deb
```

- 32-bit ARM hårdvara FP: [wsjt_2.6.1_armhf.deb](https://sourceforge.net/projects/wsjt/files/wsjt-2.6.1/wsjt_2.6.1_armhf.deb) (https://sourceforge.net/projects/wsjt/files/wsjt-2.6.1/wsjt_2.6.1_armhf.deb)

◦ Så här installerar du:

```
sudo dpkg -i wsjt_2.6.1_armhf.deb
```

- 64-bit ARM: [wsjt_2.6.1_arm64.deb](https://sourceforge.net/projects/wsjt/files/wsjt-2.6.1/wsjt_2.6.1_arm64.deb) (https://sourceforge.net/projects/wsjt/files/wsjt-2.6.1/wsjt_2.6.1_arm64.deb)

◦ Så här installerar du:

```
sudo dpkg -i wsjt_2.6.1_arm64.deb
```

- Avinstallera för någon av ovanstående plattformar:

```
sudo dpkg -P wsjt
```

Du kan också behöva utföra följande kommando i en 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, och andra rpm-baserat system:

- 64-bit: [wsjtx-2.6.1-x86_64.rpm](https://sourceforge.net/projects/wsjt/files/wsjt-2.6.1/wsjt-2.6.1-x86_64.rpm) (https://sourceforge.net/projects/wsjt/files/wsjt-2.6.1/wsjt-2.6.1-x86_64.rpm)

◦ Så här installerar du:

```
sudo rpm -i wsjtx-2.6.1-x86_64.rpm
```

- Uninstall:

```
sudo rpm -e wsjtx
```

Du kan också behöva utföra följande kommando i en 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 och macOS

macOS10.13 och senare: Ladda ner filen [wsjtx-2.6.1-Darwin.dmg](https://sourceforge.net/projects/wsjt/files/wsjt-2.6.1/wsjt-2.6.1-Darwin.dmg)

(<https://sourceforge.net/projects/wsjt/files/wsjt-2.6.1/wsjt-2.6.1-Darwin.dmg>) på skrivbordet, dubbelklicka på den och konsultera dess Readme-fil för viktig installationsinformation.

Om du redan har installerat en tidigare version kan du behålla den genom att ändra dess namn i **Applications**-mappen (t.ex. från *WSJT-X till WSJT-X_2.2*). Du kan sedan gå vidare till installationsfasen.

Notera också följande:

- Använd Mac-datorns **Audio MIDI Setup** verktyg för att konfigurera ditt ljudkort för 48 000 Hz, tvåkanaligt, 16-bitars format.



Om du använder macOS med en extern ljudenhet och upptäcker att Tx-ljud spontant växlar till moderkortets ljudenhet efter några sändningar, försök att ställa in samplingsfrekvensen till 44 100 Hz snarare än de annars rekommenderade 48 000 Hz.

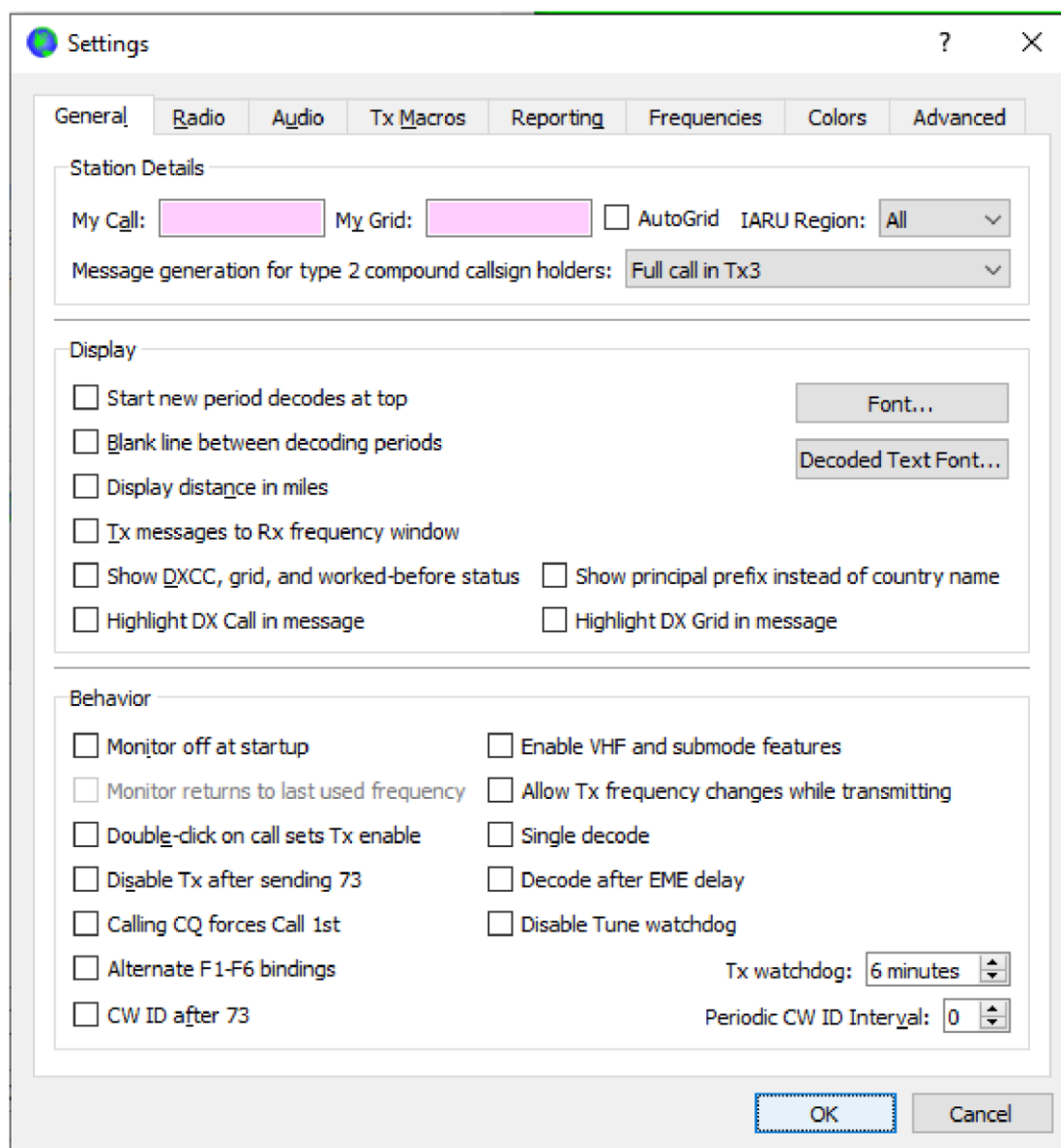
- Använd **System Preferences** för att välja en extern tidskälla för att hålla systemklockan synkroniserad med UTC.
- För att avinstallera helt enkelt dra *WSJT-X-programmet* från **Applications** till **papperskorgen**.

4. Inställningar

Välj **Settings** från **File**-menyn eller genom att trycka på **F2**. (På Macintosh väljer du **Preferences** på **WSJT-X**-menyn eller använd kortkommandot **Cmd+,**). I följande avsnitt beskrivs de inställningsalternativ som är tillgängliga på åtta flikar som kan väljas högst upp i inställningsfönstret.

4.1. Fliken General

Välj fliken **General** i **Settings** fönstret. Under *Station Details* ange din anropssignal, lokatorruta (helst 6-tecken) och IARU-regionnummer. Region 1 är Europa, Afrika, Mellanöstern och norra Asien; Region 2 Nord- och Sydamerika; och region 3 södra Asien och Stillahavsområdet. Denna information är tillräcklig för att komma igång.



Betydelser av återstående alternativ på fliken **General** ska vara självförklarande efter att du har gjort några QSO med *WSJT-X*. Du kan återgå för att ställa in dessa alternativ efter dina önskemål senare.



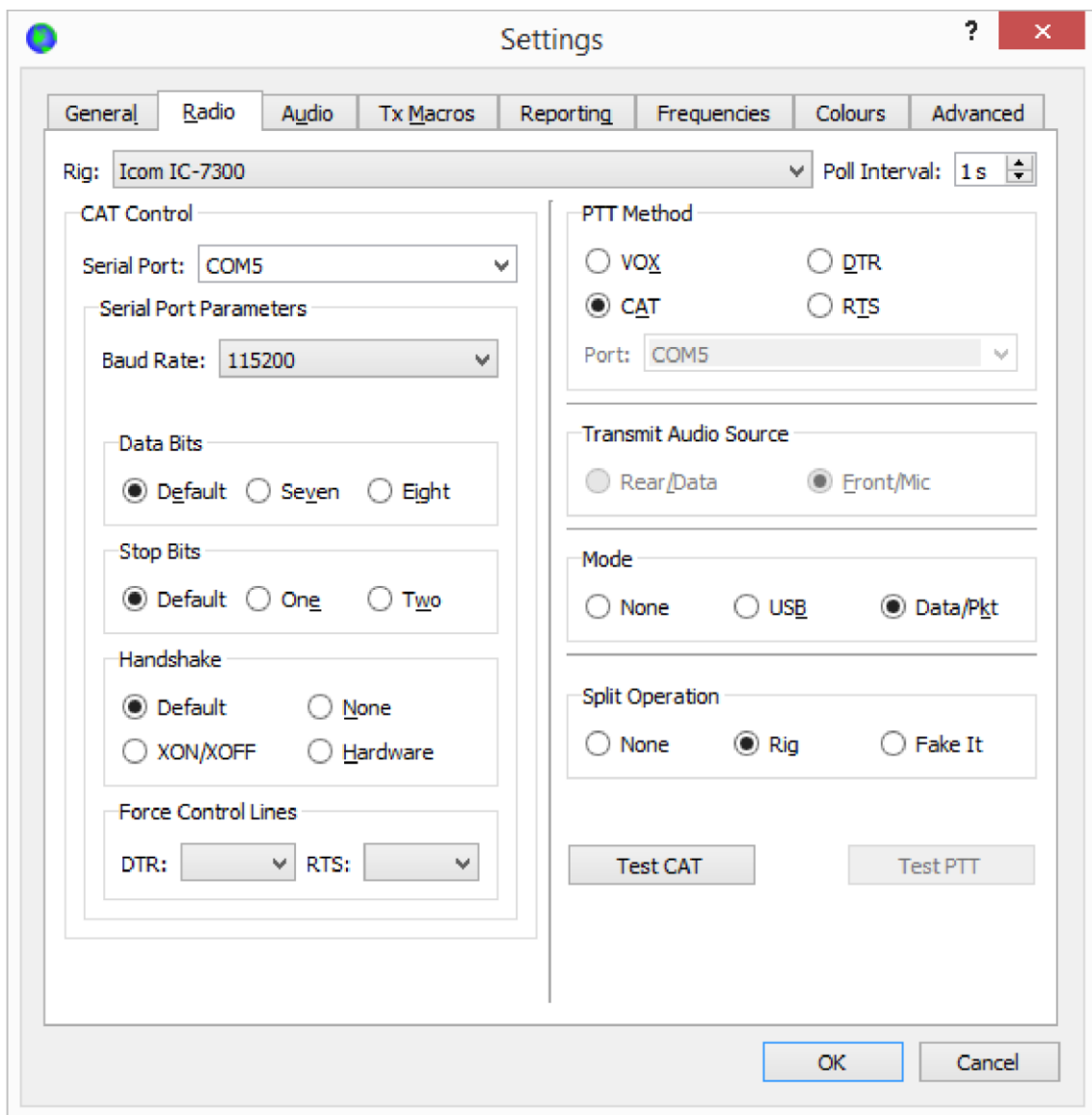
Om du använder en anropssignal med ett tilläggsprefix eller suffix, eller vill köra en station med en sådan anropssignal, var noga med att läsa avsnittet Icke-standardiserade anropssignaler.



När man aktiverar **Enable VHF/UHF/Microwave features** deaktiveras den bredbandiga multidekodern för bl.a JT65. Vid trafik på HF-frekvenserna är det därför vanligtvis bäst att deaktivera detta val.

4.2. Fliken Radio

WSJT-X stödjer CAT-styrning (Computer Aided Transceiver) av för programmet relevanta funktioner hos de flesta moderna radiostationer. För att konfigurera programmet för just din radio, välj fliken **Radio** i **Settings**-fönstret.



- Välj din radio i listan **Rig** eller välj **None** om du inte vill använda CAT-styrning.
 - Använder du **DX Lab Suite Commander**, **Ham Radio Deluxe**, **Hamlib NET rigctl** eller **OmniRig** för att styra din radio kan du även välja en av dessa i listan. När någon av dessa är invalda kommer fältet under *CAT Control* ändras till **Network Server**. Lämna detta fält tomt för att använda standardinställningarna för styrningsprogrammet som du använder på samma dator.

Om styrningsprogrammet körs på en annan dator och/eller port, ange detta här. Ställ muspekaren över fältet för att se vilka inställningar som behövs.

- Välj **OmniRig Rig 1** eller **OmniRig Rig 2** för att ansluta till en *OmniRig* server som körs på samma dator. Notera att *OmniRig* endast finns tillgängligt till Windowssystem.
- Ställ in **Poll Interval** till det önskade intervall som *WSJT-X* skall efterfråga information från din radio. För de flesta radioapparater är ett intervall på 1–3 sekunder tillräckligt.
- *CAT Control*: För att låta *WSJT-X* styra radion direkt i stället för att använda ett tredjepartsprogram behöver man göra följande inställningar:
 - Välj **Serial port** eller **Network server**, inklusive serviceportnumret som används för att kommunicera med din radio.



Ett särskilt värde för **USB** är tillgängligt för anpassade USB-enheter som de som används av vissa SDR-kit. Detta är inte detsamma som den virtuella seriella porten som tillhandahålls av USB-anslutna sändtagare och CAT-gränssnitt, för de använder COM- eller serieportnamnet som hänvisar till dem.

- *Serial Port Parameters*: Välj datahastighet för kommunikationen med din radio i listan **Baud Rate**, antal databitar under **Data Bits**, antal stopbitar under **Stop Bits** och handskakningsmetod under **Handshake**. Kontrollera din radios användarhandbok för rätt inställningar.



CAT-gränssnitt som kräver handskakning svarar inte förrän rätt **Handshake**-inställning tillämpas.

- *Force Control Lines*: Några radiostationer kräver att serieportens **RTS** och/eller **DTR** kontrollsignaler ställs antingen högt eller lågt. Använd endast dessa inställningar om du behöver det (t.ex. för att strömförsörja radions serieinterface).
- *PTT Method*: Välj **VOX**, **CAT**, **DTR** eller **RTS** som metod för nyckling av radion. Om du valt **DTR** eller **RTS**, välj önskad serieport (kan vara samma som används till CAT-styrning). Välj **VOX** om du använder ett externt interface (t.ex. Signalink) eller använder radions VOX-funktion för att nyckla radion.



När du använder ett proxyprogram för riggkontroll är **CAT** vanligtvis det rätta alternativet för *PTT-Method* förutsatt att proxyprogrammet kan nyckla din sändtagare självman.

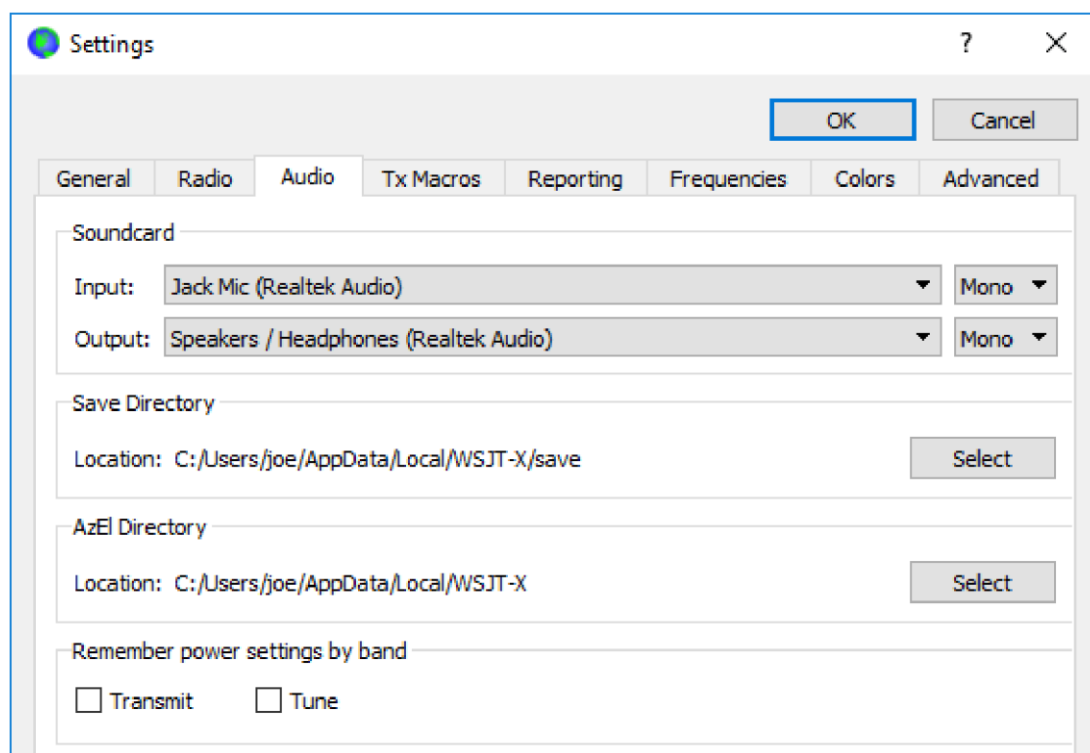
- *Transmit Audio Source*: Vissa radioapparater tillåter dig välja vilken kontakt där ljudsignalen för utsändning skall kopplas in. Om möjligt, välj **Rear/Data** för radions tillbehörskontakt eller **Front/Mic** för till exempel mikrofonkontakten.

- *Mode*: WSJT-X använder det övre sidbandet (USB) för utsändning och mottagning. Välj **USB** eller **Data/Pkt** om din radio har en sådan trafiksättsinställning samt använder tillbehörskontakten på radions baksida. Vissa radioapparater har även bredare och/eller plattare passband när **Data/Pkt** är invalt. Välj **None** om du inte vill att WSJT-X skall ändra radions trafiksättsinställning.
- *Split Operation*: Det finns stora fördelar med att använda **Split** funktionen (separata VFO:er för mottagning och sändning) om din radio stödjer detta. Om den inte gör det kan *WSJT-X* simulera detta. Båda metoderna kommer bidra till att skapa en renare utsänd signal genom att denna hela tiden ligger mellan 1500 Hz och 2000 Hz. Man undviker därför att signalen ligger i kanten på passbandet. Välj **Rig** för att använda din radios splitfunktion eller **Fake It** för att låta *WSJT-X* justera VFO frekvensen efter behov vid växling mellan sändning och mottagning. Välj **None** om du inte vill använda splitfunktionen.

När alla inställningar är utförda, klicka på **Test CAT** för att testa kommunikationen mellan *WSJT-X* och din radio. Knappen indikerar grönt när kommunikationen med din radio fungerar. En röd indikering innebär att kommunikationen har misslyckats. Även ett felmeddelande kommer att visas. Efter testet har lyckats, klicka på **Test PTT** för att verifiera att nycklingen av radion fungerar. Om du valt **VOX** under *PTT Method* kan du testa nycklingen senare genom att använda **Tune**-knappen i huvudfönstret.

4.3. Fliken Audio

Välj fliken **Audio** för att konfigurera programmetts ljudinställningar.



- **Soundcard:** Välj vilken ljudenhet som skall användas som ingång (**Input**), samt utgång (**Output**). Vanligtvis är **Mono**-inställningen tillräcklig dock kan man i speciella fall välja vänster (**Left**), höger (**Right**) eller båda stereokanalerna (**Both**).
 - Säkerställ att din ljudenhet är inställd till 48 000 Hz samt 16 bitar i samplingshastighet.



Om du väljer den ljudenhet som också är datorns standardenhet så behöver du deaktivera datorns systemljud. Annars kommer dessa att sändas ut via din radio.



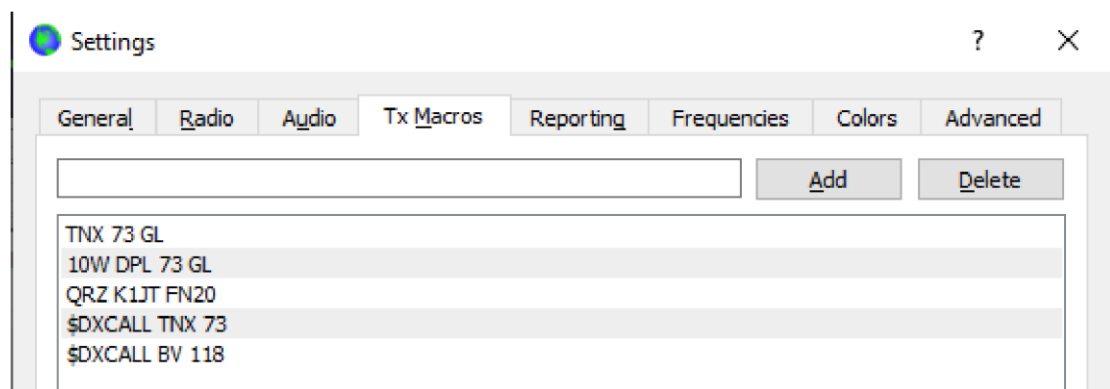
Windows 7 och senare versioner konfigurerar ljudenheter som använder Texas Instruments PCM2900 CODEC felaktigt till en mikrofoningång i stället för en Line-ingång. (Detta chip används i många radioapparater med inbyggda ljudkort, USB CODECs, liksom andra ljudkortsinterface.) Om du använder en sådan enhet, ställ in mikrofonnivån för ljudenheten till 0 dB i dess inställningar.

- **Save Directory:** *WSJT-X* kan spara de mottagna ljudsekvenserna som .WAV-filer. Standardkatalogen för dessa filer finns redan angiven. Du kan om du vill ändra denna till en katalog du själv önskar.

- *AzEl Directory*: En fil vid namn *azel.dat* kommer att finnas i den angivna katalogen. Filen innehåller information som kan användas av andra program för automatisk spårning av solen eller månen. Filen innehåller dessutom uträknat data för dopplerskiftet för en specificerad EME-utbredningsväg. Filen uppdateras med ny information varje sekund undertiden fönstret Astronomical Data visas.
- *Remember power settings by band*: *WSJT-X* kan komma ihåg inställningen i reglaget **Pwr** för varje enskilt frekvensband. Exempelvis, när **Tune** är vald i denna inställning och man klickar på **Tune** i huvudfönstret, kommer **Pwr**-reglaget att automatiskt ställa in sig på det senaste värdet då **Tune**-funktionen användes för det valda frekvensbandet.

4.4. Fliken Tx Macros

Tx Macros är en lista med fritextmeddelanden som används ofta, t.ex som meddelandena här nedan.



- För att lägga till ett eget meddelande, skriv in önskad text (upp till 13 tecken) i textfältet längst upp och klicka på **Add**.
- För att ta bort ett meddelande, klicka på meddelandet och sedan på **Delete**.
- De sparade meddelandena kan ordnas om genom att markera och dra dem uppåt eller neråt i listan. Listordningen kommer att behållas även när *WSJT-X* startas om.
- Meddelanden kan också läggas till från huvudfönstrets **Tx5**-fält från Flik 1 eller från **Free msg**-fältet i Flik 2. Detta görs genom att trycka [Enter] efter meddelandet skrivits in.
- Om det första ordet i ett meddelande är \$DXCALL (eller den förkortade formen \$DX) kommer det ordet att ersättas vid överföring av basanropssignalen i **DxCall**-fältet.

4.5. Fliken Reporting

Settings

General | Radio | Audio | Tx Macros | Reporting | Frequencies | Colors | Advanced

Logging

☒ Prompt me to log QSO Op Call:

☐ Log automatically (contesting only)

☐ Convert mode to RTTY

☐ dB reports to comments

☐ Clear DX call and grid after logging

Network Services

☐ Enable PSK Reporter Spotting ☐ Use TCP/IP connection

UDP Server

UDP Server: ☐ Accept UDP requests

UDP Server port number: ☐ Notify on accepted UDP request

☐ Accepted UDP request restores window

Secondary UDP Server (deprecated)

☐ Enable logged contact ADIF broadcast

Server name or IP address:

Server port number:

OK Cancel

- *Logging*: Välj önskade alternativ från den här gruppen. Operatörer för en station med multi-operatörer kan ange sin hemanropssignal som **Op Call**.
- *Network Services*: Markera **Enable PSK Reporter Spotting** för att sända information om mottagna stationer till [PSK Reporter](https://pskreporter.info/pskmap.html)-tjänsten (<https://pskreporter.info/pskmap.html>).

- **UDP Server:** Den här gruppen med alternativ styr nätverksnamnet eller adressen och portnumret som används för att utbyta information med ett tredjepartsprogram som samverkar med *WSJT-X*. Utbytt information inkluderar avkodade meddelanden, allmän programstatus, QSO: er loggade, markering av anropssignaler i *WSJT-X-bandaktivitetsfönstret* och begränsade möjligheter att initiera QSO: er som svar på CQ- eller QRZ-meddelanden. Fullständig information om protokollet finns i kommentarer högst upp i den här filen i vårt källkodsförråd:

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



Fälten för **Outgoing interfaces** samt **Multicast TTL** visas bara när en IP-adress för en multicast grupp har angetts i fältet **UDP Server**.

Program som *JTAlert* använder *UDP Server*-funktionen för att få information om hur *WSJT-X-instanser* körs. Om du använder *JTAlert* för att styra *WSJT-X*, se till att aktivera **Accept UDP requests** valet.

4.6. Fliken Frequencies

Under fliken **Frequencies** återfinns inställningar för de olika WSJT-trafiksättens arbetsfrekvenser.

Working Frequencies: Som standard innehåller **Working Frequencies** tabellen en lista med de för tillfället rekommenderade arbetsfrekvenserna för JT4, FT8, JT9, JT65, MSK144, WSPR, och Echo. En kolumn visar även den IARU-region som frekvensen tillhör. De rekommenderade frekvenserna kan ändras över tiden eller modifieras manuellt med egna frekvenser om man så önskar.

Settings

General | Radio | Audio | Tx Macros | Reporting | **Frequencies** | Colors | Advanced

Frequency Calibration

Slope: 0.0000 ppm Intercept: 0.00 Hz

Working Frequencies

IARU Region	Mode	Frequency	Pref	Description	Start Date/Time
All	FT4	10.140 000 MHz (30m)	☐		
All	FT8	14.074 000 MHz (20m)	☒		
All	JT65	14.076 000 MHz (20m)	☐		
All	JT9	14.078 000 MHz (20m)	☐		
All	FT4	14.080 000 MHz (20m)	☐		
All	FT8	14.090 000 MHz (20m)	☐	ARRL Contest	

Station Information

Band	Offset	Antenna Description
6m	0.000 000 MHz	7 el at 85 ft
2m	0.000 000 MHz	4 x 14 el Xpol
3cm	-10,224.000 000 MHz	2 m offset dish

- För att ändra en befintlig post, dubbelklicka för att redigera den, skriv önskad frekvens i MHz eller välj från rullgardinsmenyn med alternativ och tryck sedan på **Enter** på tangentbordet. Du kan markera en post som föredragen (Pref), ange en beskrivande etikett och ange start- och slutdatum och -tider för att den ska visas i bandvalskontrollen. Programmet formaterar dina ändrade poster på lämpligt sätt.
- För att sätta in en ny frekvenspost, högerklicka var som helst i frekvenstabellen och välj **Insert**. Skriv in en frekvens i MHz i textfältet som visas och välj önskat trafiksätt (kan även lämnas tomt). Klicka sedan på **OK**. Tabellen kan innehålla mer än en frekvens per band.

- För att ta bort en post, högerklicka på posten och välj **Delete**. Vill du ta bort flera poster samtidigt kan du välja dessa innan du högerklickar.
- Högerklicka var som helst i rutan och klicka på **Reset** knappen för att återställa listan till standardinställningarna.

Andra mer avancerade underhållsåtgärder finns på snabbmenyn med högerklick som ska vara självförklarande.

Frequency Calibration: Om du har kalibrerat din radio med WWV eller andra tillförlitliga frekvensreferenser, eller kanske med den teknik som beskrivs i [Accurate Frequency Measurements with your WSPR Setup](https://wsjt.sourceforge.io/FMT_User.pdf) (https://wsjt.sourceforge.io/FMT_User.pdf), ange mätvärdena för *Intercept A* och *Slope B* i ekvationen:

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

“Dial error” och benämns i Hz, *f* är frekvens i MHz och *B* är i ppm (parts per million).

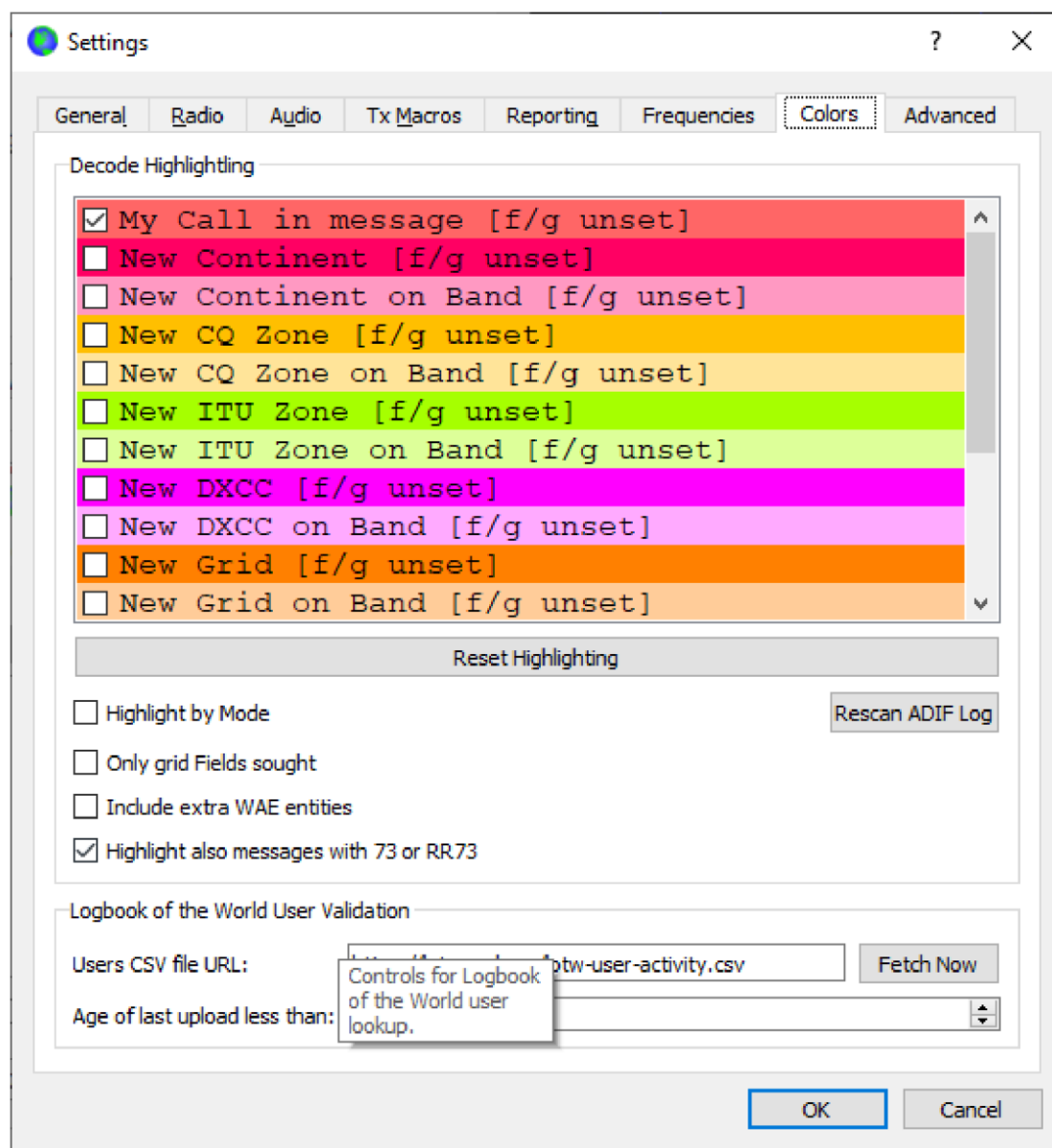
Frekvensvärden som skickas till radion och tas emot från den justeras sedan så att frekvenserna som visas av *WSJT-X* är korrekta.

Station Information: Man kan spara information gällande sin egen stations frekvensband (**Band**), frekvensfel (**Offset**) och antennbeskrivning (**Antenna Description**). Informationen i antennbeskrivningen kommer även att inkluderas i rapporter som sänds till [PSK Reporter](https://pskreporter.info/pskmap.html) (<https://pskreporter.info/pskmap.html>).

Standardinställningen för **Offset** är noll. Andra värden kan anges om man t.ex. använder sig av en transverter.

- För att underlätta arbetet med att ställa in rätt information kan man ta bort ointressanta frekvensband t.ex. band som man inte har utrustning eller antenner för. Klicka då på en arbetsfrekvens i listan och tryck in **Ctrl+A** för att "välja alla" poster i listan. Klicka sedan på den markerade listan och dra informationen till *Station Information* tabellen. Du kan nu lägga till information om ev. frekvensfel och antennbeskrivningar.
- För att slippa skriva in samma information flera gånger kan du kopiera informationen mellan cellerna i *Station Information* tabellen genom att markera en cell och dra denna till den önskade cellen.
- När du är färdig med inställningarna, klicka **OK** för att stänga inställningsfönstret.

4.7. Fliken Colors



Decode Highlighting

- WSJT-X använder färger för att markera avkodade CQ-meddelanden av särskilt intresse. Markera rutan **Show DXCC, grid, och worked-before status** på **Settings | General** fliken och eventuella rutor av intresse för dig på **Colors** fliken. Du kan dra en linje uppåt eller nedåt för att höja eller sänka dess logiska prioritet. Högerklicka på en linje om du vill ange en ny förgrunds- eller bakgrundsfärg. Förgrunds- och bakgrundsfärger används separat, och noggranna val av förgrund, bakgrund och prioritet kan ge två indikationer på "worked before" status.
- Tryck på **Reset Highlighting** för att återställa alla färginställningar till standardvärden.
- Välj **Highlight by Mode** om du vill visa "worked before" status per trafiksätt.

- Välj **Only grid Fields sought** om du bara är intresserad av de två inledande tecknen i fältet för lokatorutan i stället för de första fyra.
- Välj **Include extra WAE entities** om du är intresserad av de extra entiteter som definierats för DARC WAE och CQ Marathon awards.
- "Worked before" statusen beräknas från *din* **WSJT-X** ADIF-loggningsfil. Du kan ersätta ADIF-loggfilen med en som exporteras från ditt stationsloggningsprogram. Knappen **Rescan ADIF Log** bygger om **WSJT-X** "worked before" index med den aktuella ADIF-loggfilen.



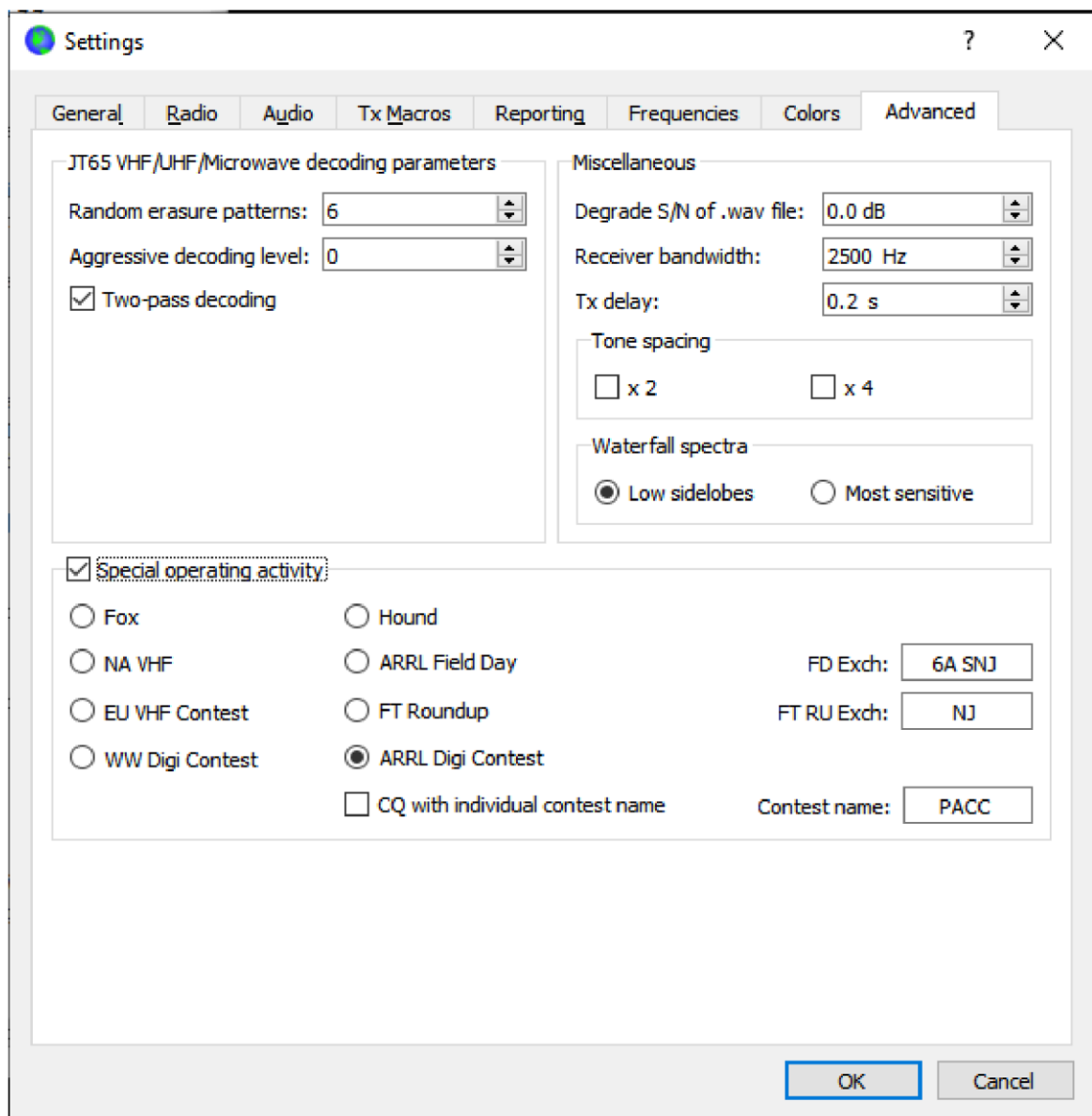
WSJT-X ADIF filposter måste innehålla fältet "CALL". "BAND" och "MODE", och "GRIDSQUARE" -fält är valfria beroende på dina DXing-mål. DXCC-entitets-, kontinent-, CQ- och ITU-zondata för callsignprefix och vissa välkända åsidosättningar härleds från *cty.dat*-databasen som medföljer **WSJT-X** (se Loggning för mer information).

Logbook of The World User Validation

Stationer som är kända för att ha laddat upp sina loggar till matchningstjänsten ARRL LoTW QSL kan markeras. De data som används för att fastställa detta är tillgängliga online.

- **Fetch Now** laddar ned en ny datauppsättning från URL:en för **CSV-filen Användare**. LoTW-teamet uppdaterar normalt dessa data varje vecka.
- Justera **Age of last upload less than** för att ställa in den period inom vilken en station måste ha laddat upp sin logg till LoTW för att utlösa markering.

4.8. Fliken Advanced



JT65 VHF/UHF/Microwave decoding parameters

- **Random erasure patterns** väger logaritmiskt det antal pseudo-slumpmässiga försök som utförs av Frank-Taylor JT65 dekodern vid avkodning. Högre nummer ger en aning bättre känslighet men ökar samtidigt tidsåtgången för avkodning. För det mesta är ett bra värde 6 eller 7.
- **Aggressive decoding level** sätter tröskelvärdet för acceptabla avkodningar i "Deep Search"-läget. Högre värde gör att avkodningsresultat med lägre trovärdighetsnivå om en korrekt avkodning visas.

- Inställningen **Two-pass decoding** aktiverar ett andra avkodningspass efter de första avkodade signalerna har subtraherats från den mottagna dataströmmen. Funktionen gör det lättare att avkoda till exempel överlappande signaler.

Miscellaneous

- Sätt ett positivt nummer i **Degrade S/N of .wav file** för att lägga till kända värden av pseudo-slumpmässigt brus som läses in från en .wav-fil. För att vara säker på att det resulterande S/N-degraderingen är nära till den önskade dB-värdet, ställ in **Receiver bandwidth** till det bästa uppskattade värdet gällande din mottagares effektiva bandbredd.
- **Tx delay** justerar tidsförskjutningen mellan tidpunkten sändaren nycklas samt audiosignalen från programmet startar. Standard är 0.2 sekunder.



För att undvika problem med nycklingsrelän hos extern utrustning som slutsteg och preamp, rekommenderas brukandet av en hårdvaru-sequencer för att säkerställa att allt funkar korrekt.

- Välj **x 2 Tone spacing** eller **x 4 Tone spacing** för att generera Tx-ljud med två eller fyra gånger det normala tonavståndet. Denna funktion är avsedd att användas med specialiserade LF / MF-sändare som delar genererade frekvenser med 2 eller 4 som en del av överföringsprocessen.

Special Operating Activity

- Markera den här rutan och välj typ av aktivitet för att aktivera automatisk generering av speciella meddelandeformat för tävling och DXpeditions. För **ARRL Field Day**, ange din operatörsklass samt ARRL/RAC avdelning; för **FT Roundup**, ange din stat eller provins. Använd "DX" för avdelning eller stat om du inte är i USA eller Kanada. I FT Roundup skall stationer i Alaska och Hawaii ange "DX".
- Markera **Fox** om du är en DXpeditionsstation som vill använda FT8 DXpedition funktionen. Markera **Hound** om du önskar att ha ett QSO med en **Fox**-station. Före man börjar använda dig av denna funktion rekommenderas det att man läser användarhandledningen för funktionen. Notera att handledningen är på engelska och kan hittas på följande länk: [FT8 DXpedition Mode](https://wsjt.sourceforge.io/FT8_DXpedition_Mode.pdf) (https://wsjt.sourceforge.io/FT8_DXpedition_Mode.pdf).

4.9. Mörkt gränssnitt

En valfri **Mörk** stil på *WSJT-X* huvudfönstret är tillgänglig. För att göra det effektivt vill du förmodligen omdefiniera dina färginställningar. I Windows eller Linux startar du programmet från ett kommandotolkfönster med följande kommando eller ändrar skrivbordsgenvägen *WSJT-X* i enlighet därmed:

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

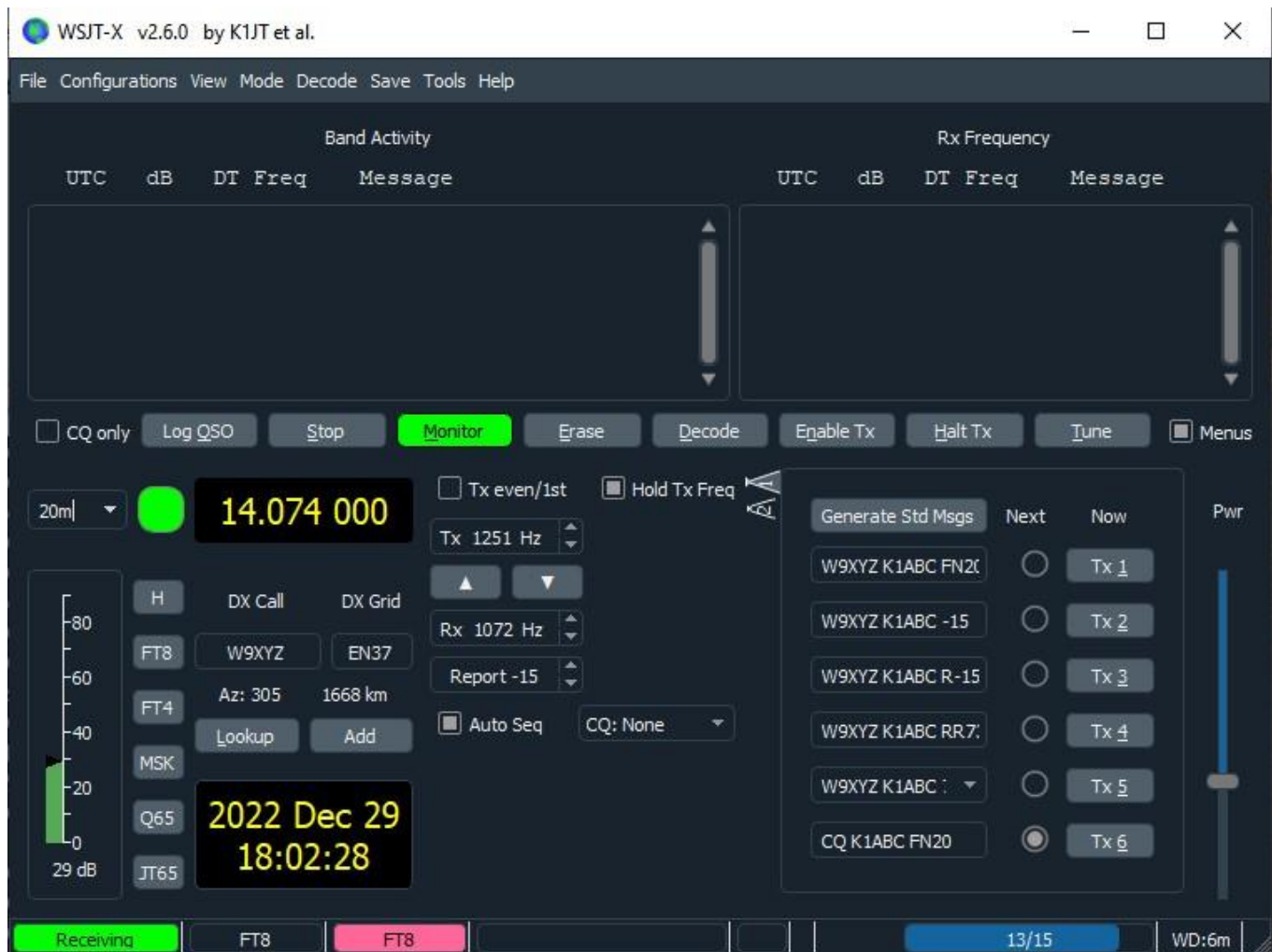
I macOS anger du följande kommando från en terminal:

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

I Linux som använder Unity- eller GNOME-gränssnittet kommer följande kommandon att uppdatera *WSJT-X*-starten:

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

Beroende på ditt operativsystem kommer huvudfönstret *WSJT-X* att se ut ungefär så här:



5. Radioinställningar

Detta avsnitt hjälper dig att justera inställningarna på din radio.

Mottagarens ljudnivå

- Om den inte redan är grönmarkerad, klicka på knappen **Monitor** i programmets huvudfönster för att starta mottagningsläget.
- Försäkra dig om att din radio är inställd på **USB** (eller **USB Data**).
- Använd radions "RF-gain"-kontroll eller/och datorns ljudmixer för att ställa in bakgrundsbrusnivån (mätskalan längst ner till höger i huvudfönstret) till runt 30 dB när inga signaler tas emot. Det är normalt bäst att stänga av AGC-funktionen eller att justera ner "RF-gain"-kontrollen för att reducera AGC-påverkan på signalerna.



En PC-ljudmixer har normalt två skjutreglage, en för varje applikation ansluten som bör ställas in på maximal (0dB FS) eftersom det inte kan hjälpa till med distorsion från alltför höga eller låga ingångsnivåer från din mottagare och en annan **masternivå** som är analog dämpare på ljudkortet före analog till digital omvandlare (ADC). **Masternivån** kan användas för att justera signalnivån som tas emot av *WSJT-X*.

Bandbredd och frekvensinställning

- Om din radio har mer än en bandbreddsinställning för passbandet i USB-läge kan det vara fördelaktigt att välja den bredaste möjliga, upp till cirka 5 kHz.
- Om du bara har ett standard SSB-filter kan du inte visa mer än cirka 2,7 kHz bandbredd. Beroende på den exakta frekvensinställningen kan du på HF-band visa hela delbandet som vanligtvis används för ett trafiksätt.

Sändarens ljudnivå

- Klicka på **Tune** knappen i huvudfönstret för att nyckla radion i sändningsläge och sända ut en kontinuerlig ton
- Lyssna på den utsända tonen genom att använda din radios **monitoreringsfunktion**. Den utsända tonen skall vara ren utan klickningar och avbrott. Försäkra dig om att detta fortfarande är fallet när du använder datorn för andra ändamål såsom email, surfning etc.
- Justera **Pwr**-reglaget på huvudfönstrets högra sida nedåt från sitt maxvärde tills uteffekten från din radio faller en liten bit. Detta är generellt en bra nivå för det utsända ljudet.
- Klicka på **Tune** knappen ytterligare en gång eller **Halt Tx** för att stoppa testutsändningen.

6. Grundläggande användarhandledning

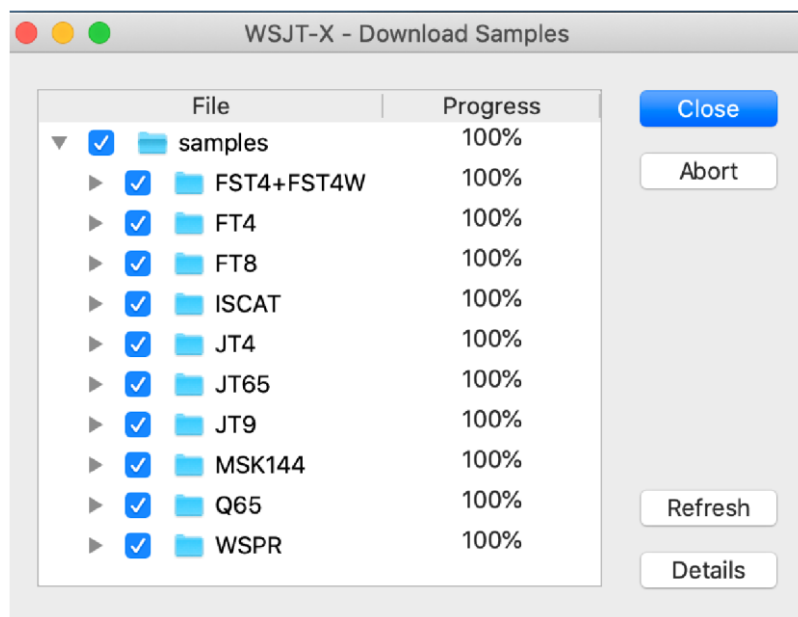
Detta avsnitt introducerar de grundläggande användarkontrollerna och programbeteendet för *WSJT-X*, med särskild tonvikt på FT8-läget. Vi föreslår att nya användare ska gå igenom hela HF-orienterad handledning, helst när du använder din radio.

Efterföljande avsnitt täcker ytterligare information om att göra QSO, WSPR-läge och VHF+-funktioner.

6.1. Nerladdning av exempelfiler

Följande steg hämtar exempel på ljudfiler som ursprungligen spelats in av *WSJT-X*. Dessa filer kan läsas in och bearbetas av *WSJT-X* för att simulera normal trafik.

- Välj **Download samples...** från **Help** menyn.
- Hämta några eller alla tillgängliga exempelfiler med hjälp av kryssrutorna på skärmen nedan. För denna handledning behöver du åtminstone FT8-filerna.



6.2. Inställningar för Wide Graph fönstret

Fönstret WSJT-X Wide Graph visar frekvensspektrumet för det mottagna ljudet. Vanligtvis visar den övre delen av fönstret ett vattenfalldiagram över frekvensspektrumet (ett spektrogram) och ett linjediagram över det aktuella eller genomsnittliga spektrumet. Kontrollerna längst ned i fönstret används för att ställa in det visade ljudfrekvensområdet, färgpaletten och skalningen av spektrumskärmarna. Med en kontroll längst ned till höger i det breda diagrammet (visas som **Spec nn%**) kan du styra den vertikala delen av fönstret som upptas av spektrumlinjediagrammet. Det är viktigt att ställa in lämpliga nedre och övre ljudfrekvensgränser för Wide Graph eftersom dessa gränser definierar FT8-avkodarens sökfönster. För den här självstudien kommer gränserna att ställas in för att täcka 100–3300 Hz:

- Ställ in **Start** = 100 Hz.
- Ställ in **Bins/Pixel** = 5. Mindre/större värden gör att Wide Graph-fönstret täcker ett mindre/större frekvensområde.
- Använd musen för att ta tag i vänster eller höger kant av **Wide Graph**-fönstret och justera dess bredd så att den övre frekvensgränsen är cirka 3300 Hz.

N Avg Inställningen styr hur många spektra som medelvärde beräknas för att producera varje linje i spektrogrammet. Mindre värden gör att spektrogrammet uppdateras oftare, vilket resulterar i att signalerna sprids ut i vertikal (tid) riktning.

Å andra sidan gör större värden det lättare att upptäcka mycket svaga signaler:

- Ställ in **N Avg** = 2.

Palette Inställningen styr färgschemat som används för spektrogrammet:

- Ställ in **Palette** = Fldigi

När **Flatten** är markerad, försöker WSJT-X korrigera för lutning eller krökning i mottagarens passbandform.

- **Flatten** = markerad

Linjediagrammet kan ställas in för att visa det aktuella (icke-genomsnittliga) spektrumet eller det kumulativa (genomsnittliga) spektrumet:

- Välj **Cumulative** för datavisning
- Ställ in **Gain** och **Zero** skjutreglagen för vattenfall och spektrum till nära medelskala

Spec nn% bestämmer vilken bråkdel av den vertikala utsträckningen av den breda grafen som ska användas för spektrumets linjediagram. Om du ställer in **Spec på 0** elimineras linjediagrammet och en inställning på 100 elimineras spektrogrammet och endast linjediagrammet visas:

- Ställ in **Spec = 50%**

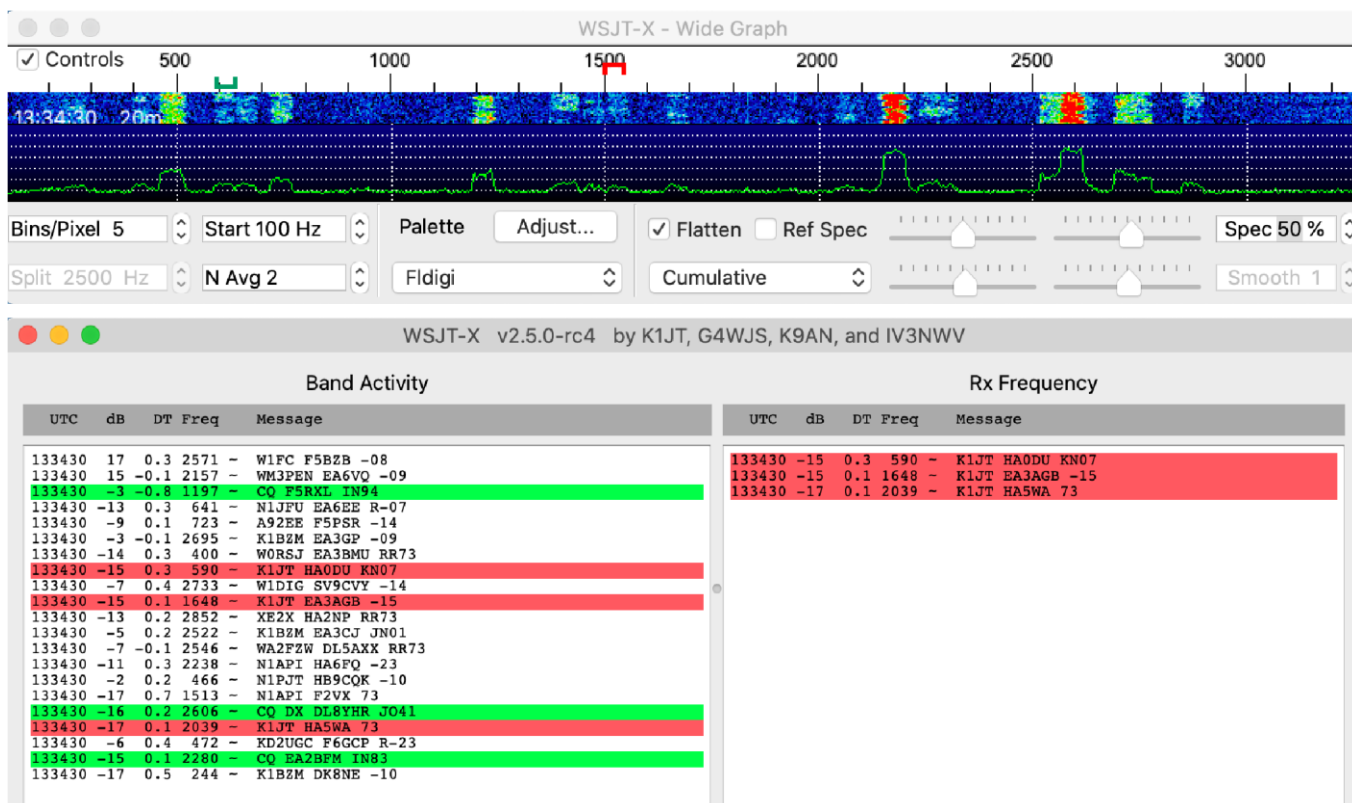
6.3. FT8

Huvudfönstret:

- Klicka på **Stop** knappen i huvudfönstret för att stoppa all mottagning.
- Välj **FT8** från **Mode** menyn samt **Deep** från **Decode** menyn.
- Dubbelklicka på **Erase** för att rensa båda textfönstren.

Öppna en Wave fil:

- Välja **File | Open log directory** och navigera dig fram till ...\\save\\samples\\FT8\\210703_133430.wav.
Vattenfalls fönstret, Band Activity samt Rx Frequency- fönstren skall nu se ut som i skärmdumparna här nedan:
- Du kanske vill låtsas att du är K1JT genom att ange anropssignalen tillfälligt i **My Call** under **Settings | General**. Dina resultat bör då vara identiska med dem som visas i skärmbilden nedan. Glöm inte att byta **My Call** tillbaka till ditt egen anropssignal när du är klar!



Översikt avkodning

Avkodning sker i slutet av en mottagningssekvens. Med **Decode** inställt till **Deep** kommer tre avkodningspass att ske och **Decode**-knappen på huvudfönstret tänds tre gånger, en gång för varje pass. Det första avkodningsförsöket i varje avkodningspass görs vid den valda Rx-frekvensen, indikerad av den U-formade gröna markören på frekvensskalan i vattenfallet. Alla avkodningar visas i det vänstra (**Band Activity**) textfönstret. Det högra (**Rx Frequency**) textfönstret visar alla avkodningar som erhållits vid den aktuella Rx-frekvensen tillsammans med eventuella avkodningar adresserade till **My Call** (i detta fall K1JT). Den röda markören i vattenfallsskalan indikerar din Tx-frekvens.

Tjugoen FT8-sigaler avkodas från exempelfilen. Antalet avkodningar visas i en ruta längst ner i huvudfönstret. När den här filen spelades in avslutade HA5WA en QSO med K1JT, och hans 73-meddelande visas i rött eftersom det är adresserat till **My Call** (i detta fall K1JT). Som standard markeras linjer som innehåller CQ i grönt och linjer med **My Call** (K1JT) i rött. Observera att K1JT har två anropande stationer; HA0DU och EA3AGB.

Kontroller för avkodning

För att få lite känsla för kontroller som ofta används när du gör QSO, försök dubbelklicka med musen på de avkodade textraderna och på vattenfallets spektraldisplay. Du bör kunna bekräfta följande beteende:

- Dubbelklicka på en av de avkodade Dubbelklicka på en av de avkodade **CQ** meddelandena markerade med grönt. Dessa åtgärder ger följande resultat:
 - Anropssignal och lokator för stationen som anropar CQ kopieras till **DX Call** och **DX Grid** inmatningsfälten.
 - Meddelanden genereras för en standard minimal QSO.
 - **Tx even** är markerad eller rensad på lämpligt sätt, så att du sänder i rätt (udda eller jämn) minuter.
 - Rx-frekvensmarkören flyttas till frekvensen för CQ-stationen.
 - Du kan ändra dubbelklicksbeteendet genom att hålla ned **Shift** för att bara flytta Tx-frekvensen eller **Ctrl** för att flytta både Rx- och Tx-frekvenser. (På en Mac-dator använder du **command** tangenten istället för **Ctrl**).
 - Dessutom, om **Double-click on call sets Tx enable** är markerad i **Settings | General** fliken så kommer **Enable Tx** aktiveras så att en sändningspass startar automatiskt vid rätt tidpunkt.



Du kan förhindra att Tx-frekvensen ändras genom att kryssa i **Hold Tx Freq.**

- Dubbelklicka på det avkodade meddelandet K1JT HA0DU KN07 , som är markerat i rött. Detta kommer att få samma resultat som i föregående steg förutom att Tx-frekvensen (röda markören) inte flyttas om inte **Shift** eller **Ctrl** hålls nere. Meddelanden markerade i rött är ofta svar på ditt eget "CQ" eller från en station som ropar upp dig direkt efter du avslutat ett QSO. Förmodligen vill du stanna kvar på den Tx-frekvens du redan ligger på.
- Klicka med musen var som helst på vattenfallsdisplayen. Den gröna Rx-frekvensmarkören hoppar till din valda frekvens och Rx-frekvenskontrollen i huvudfönstret uppdateras i enlighet därmed.
- Gör samma sak med **Shift** tangenten nedtryckt. Nu kommer den röda Tx-frekvensmarkören och dess tillhörande kontroll i huvudfönstret att följa dina frekvensval.
- Gör samma sak med **Ctrl** tangenten nedtryckt. Nu följer båda färgade markörerna och båda spinner kontrollerna dina val.
- Dubbelklicka vid vilken frekvens som helst på vattenfallet gör alla de saker som just beskrivits och åberopar också avkodaren i ett litet intervall runt Rx-frekvensen. Om du vill avkoda en viss signal dubbelklickar du nära den vänstra kanten av vattenfallsspårningen.
- Håll inne "Ctrl"-tangenten och dubbelklicka på en signal för att både ställa in Tx och Rx-frekvensen samt avkoda signalen under markören.
- Klicka på knappen **Erase** för att rensa det högra meddelandefönstret på avkodade meddelanden.
- Dubbelklicka på knappen **Erase** för att rensa båda meddelandefönstrena på avkodade meddelande.



För att undvika QRM från andra stationer är det vanligtvis bäst att svara på ett CQ på en annan frekvens än CQ-stationens. Detta gäller också när du skall anropa en station som avslutar ett QSO. Välj en Tx-frekvens som inte verkar användas. Du kanske också vill aktivera **Hold Tx Freq.**



Kortkommandona **Shift+F11** och **Shift+F12** ger ett enkelt sätt att flytta din Tx-frekvens nedåt eller uppåt i 60 Hz-steg.



Skjutreglage och snurr reglage svarar på **piltangenter** och **Page Up/Down** tangenterna. Knaptryckningar med **Page Up/Down** flyttar kontrollerna i större steg. Du kan också skriva siffror direkt i spinner kontrollerna eller använda mushjulet.



En onlineguide, [FT8 Operating Guide](https://www.g4ifb.com/FT8_Hinson_tips_for_HF_DXers.pdf) (https://www.g4ifb.com/FT8_Hinson_tips_for_HF_DXers.pdf) av ZL2IFB erbjuder många ytterligare tips om hur du kör FT8 på ett effektivt sätt.

FT8 DXpedition läget:

Detta speciella driftläge gör det möjligt för DX-expeditioner att köra FT8 QSO till mycket höga hastigheter. Båda stationerna måste använda *WSJT-X* Version 1.9 eller senare.

Detaljerade bruksanvisningar för FT8 DXpedition Mode (https://wsjt.sourceforge.io/FT8_DXpedition_Mode.pdf) finns tillgängliga online. Försök inte använda DXpedition läget utan att läsa dessa instruktioner noggrant!



FT8 DXpedition läget är avsedd att användas av DXpeditions med sällsynta anropssignaler och andra ovanliga omständigheter där ihållande QSO-frekvenser långt över 100/timme förväntas. Använd inte multisignalfunktionen om du inte uppfyller detta krav och använd inte DXpedition-läge i de konventionella FT8-delbanden. Om du överväger att använda Fox med DXpedition Mode, hitta en lämplig anropsfrekvens som överensstämmer med regionala bandplaner och publicera den för de stationer du hoppas köra. Kom ihåg att signalfrekvenserna i luften kommer att vara högre än anropsfrekvensen med upp till 4 kHz.



När du är klar med den här självstudien, glöm inte att ange din egen anropssignal igen som **My Call** i **Settings | General** fliken.

6.4. FT4

FT4 är designad för Contesting på HF banden och 6 meter. Jämfört med FT8 har FT4 3.5 dB mindre känslighet och kräver 1.6 gånger bandbredden för FT8 men du kan istället köra dubbelt så många QSO på samma tidsperiod som FT8.

Huvudfönstret:

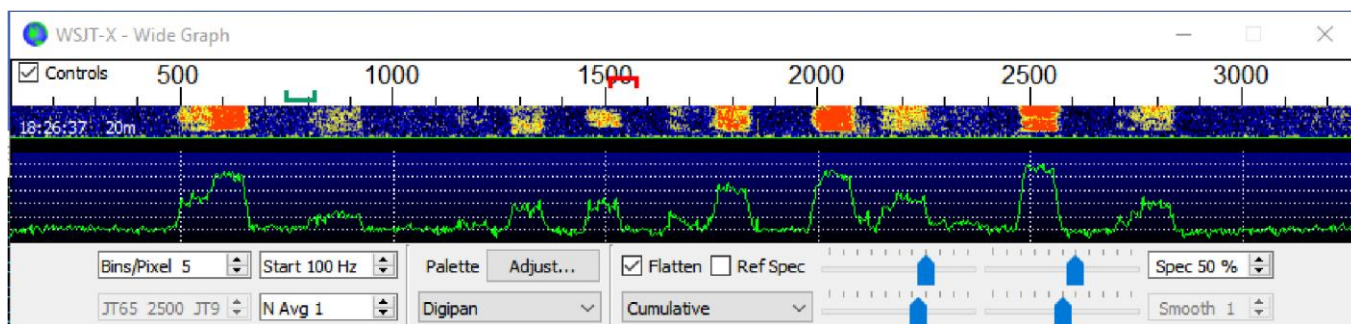
- Välj **FT4** på **Mode** menyn.
- Dubbelklicka på **Erase** för att rensa båda textfönstren.

Inställningar för Wide Graph-fönstret:

- **Bins/Pixel** = 5, **Start** = 100 Hz, **N Avg** = 1
- Justera bredden på fönstret så den övre frekvensen i skalan är ungefär 3300 Hz.

Öppna en Wave-fil:

- Välj **File | Open** och navigera dig till filen ...\\save\\samples\\FT4\\200514_182053.wav. Vattenfallet och Band activity-fönstret skall nu se ut ungefär som följande skärmdumpar. Denna exempelfil spelades in under ett testsession av ett contest varför de flesta avkodade meddelanden använder ett meddelandeformat från **FT Roundup** contesten.



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

- Klicka med musen på valfritt ställe i vattenfallsfönstret. Den gröna markeringen för RX-frekvensen kommer att hoppa till din valda frekvens samt RX-frekvensen i huvudfönstret kommer uppdateras med den aktuella frekvensen.
- Gör samma sak med **Shift** tangenten nedtryckt. Nu kommer den röda markeringen för Tx-frekvens samt Tx-frekvensen i huvudfönstret följa ditt frekvensval.
- Gör samma sak med **Ctrl** tangenten nedtryckt. Nu kommer båda markeringarna och båda frekvenskontrollerna i huvudfönstret följa dina val av frekvens.
- Dubbelklicka nu på någon av de avkodade meddelandena i Band Activity-fönstret. Rx-frekvensen kommer nu ändra sig till den frekvens som meddelandet skickades på men lämnar Tx-frekvensen oförändrad. För att flytta både Rx och Tx-frekvenserna, håll nere **Ctrl** tangenten och dubbelklicka på meddelandet.

Best S+P knappen

Användargränssnittet för FT4 inkluderar en knapp som är märkt **Best S+P**.

Om du klickar på **Best S+P** under en Rx-sekvens kommer programmet att analysera alla avkodade CQ-meddelanden på som avkodas under slutet av sekvensen. Programmet väljer sedan en motstation med bäst potential ur ett contest perspektiv och agerar som om du dubbelklickat på den stationen i listan. "Bäst potential" innebär här: "Ny Multiplier" (1: a prioritet) eller "Ny anropssignal på bandet" (2:a prioritet). "Ny Multiplier" tolkas här som "Ny DXCC". En mer brett definierad multiplikatorkategori (för FT Roundup-reglerna) kommer att införas i sinom tid. Vi kan tillhandahålla ytterligare prioritetsrankningar, till exempel "New Grid on Band" (användbart för nordamerikanska VHF-tävlingar), sortering efter signalstyrka etc.

Best S+P är en användbar funktion endast om du har definierat vad "bäst" ska betyda. Detta görs genom att konfigurera lämpliga alternativ på **Settings | Colors** fliken. Val och ordning av färgmarkeringsalternativ avgör vilka potentiella QSO-partners som väljs med funktionen "Best S+P". Optimala val kommer att vara olika för olika tävlingar. I en tävling som använder FT Roundup-regler rekommenderar vi att du aktiverar **My Call in message**, **New DXCC**, **New Call on Band**, **CQ in message** och **Transmitted message**, uppifrån och ner.



Kortkommandona **Shift+F11** och **Shift+F12** tillhandahåller ett enkelt sätt att flytta din FT4 Tx-frekvens nedåt eller uppåt i 90 Hz-steg.



För enkel tangentbordskontroll av överförda meddelanden, kontrollera **Alternate F1–F6 bindings** under **Settings | General** fliken. I tävlingsstil kan du sedan slå **F1** att begära en QSO genom att skicka CQ. På samma sätt nycklar **F2** till **F5** skickar meddelandena i inmatningsfälten **Tx2** till **Tx5**. Mer information om tävlingsstilens funktion finns i [The FT4 Protocol for Digital Contesting](https://wsjt.sourceforge.io/FT4_Protocol.pdf) (https://wsjt.sourceforge.io/FT4_Protocol.pdf).

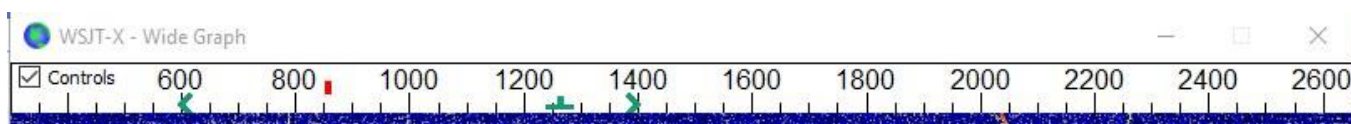


När du är klar med den här självstudien, glöm inte att ange din egen anropssignal igen som **My Call** i **Settings | General** fliken.

6.5. FST4

Förväxla inte FST4 med FT4, som har ett helt annat syfte! FST4 är främst utformad för att göra 2-vägs QSO med svag signal på LF- och MF-banden. T/R-perioder från 15 s upp till 1800 s finns tillgängliga. Längre T/R-perioder ger bättre känslighet endast om Tx- och Rx-frekvensinstabilitet och kanaldopplerspridning är tillräckligt små så att mottagna signaler förblir faskoherenta över perioder som spänner över flera överförda symboler. Generellt sett bör Rx- och Tx-frekvensförändringar under sändnings- och kanaldopplerspridningen vara och en vara liten jämfört med den symbolknapphastighet som visas för varje T/R-varaktighet i tabell 7 i avsnittet Protokollspecifikationer. Till exempel är nyckelhastigheten för 1800 s T / R-perioden 0,089 Baud, så framgångsrik drift med denna T / R-längd kräver Tx- och Rx-frekvensstabilitet bättre än 0,089 Hz under 1800 s-överföringen förutom kanaldopplerspridning mindre än 0,089 Hz.

Användning med FST4 liknar den med andra *WSJT-X-lägen*: de flesta kontroller på skärmen, automatisk sekvensering och andra funktioner beter sig på bekanta sätt. Driftskonventioner på 2200- och 630 m-banden har dock gjort vissa ytterligare användarkontroller önskvärda. Snurrboxar märkta **F Low** och **F High** ställa in nedre och övre frekvensgränser som används av FST4-avkodaren, och dessa gränser markeras med mörkgröna vinkelparentessymboler < > på frekvensskalan Wide Graph:



☒ Tx even/1st	☒ Hold Tx Freq
Tx 853 Hz	F Low 600
	F High 1400
Rx 1261 Hz	
Report -15	
T/R 120 s	
☒ Auto Seq	CQ: Max Dist

Det är bäst att hålla avkodningsområdet ganska litet, eftersom QRM och överföringar i andra lägen eller sekvenslängder kommer att sakta ner avkodningsprocessen (och naturligtvis kommer att vara icke avkodbar). Genom att välja **Single decode** i fliken **File | Settings | General** kan du ytterligare begränsa avkodningsområdet till inställningen för **F Tol** på vardera sidan om **Rx Freq**.

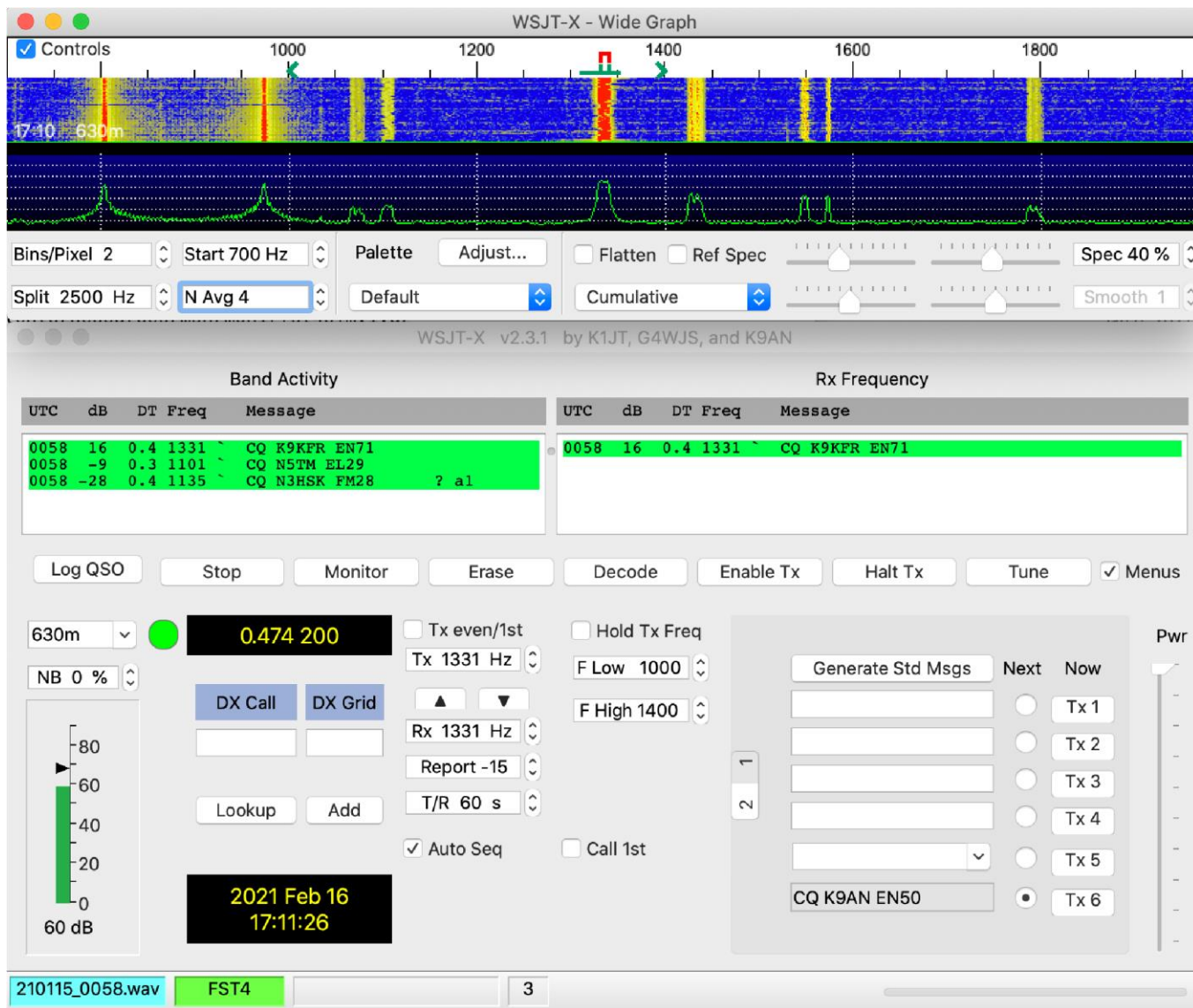
En noise blanker kan aktiveras genom att ställa in **NB** procent till ett värde som inte är noll. Den här inställningen avgör hur många av de största amplitudproverna som ska tömmas (nollställas) innan data skickas till avkodaren. De flesta användare tycker att inställningar mellan 0% (ingen blankning) och 10% fungerar bäst.

Om noise blanker-procenten är inställd på -1% kommer avkodaren att försöka 0, 5, 10, 15 och 20% i följd. På samma sätt får en inställning på -2% avkodaren att loopa över blankningsprocenten 0, 2, 4, ... 20 %.

För att spara tid utlöses de multipla blanknings-procenterna triggade av negativa **NB** inställningarna provas endast för signalkandidater som ligger nära (inom +/- 20 Hz) från inställd **Rx** frekvens.

Öppna en Wave-fil:

- Välj **FST4** på **Mode** menyn. Ställ in **T/R** till 60 s och **Decode | Deep**.
- Ställ in **NB** (noise blanker) till 0%.
- Ställ in Wide Graph-skärmen med inställningar som är lämpliga för FST4-60-läget. Prova till exempel **Bins/Pixel** 2 och **N Avg** 4. Ställ in **Start** frekvens och bredden på det Wide Graph för att inkludera det frekvensområde som du vill avkoda. I det här exemplet kontrollerar du att **Start** är mindre än 1000 Hz och att Wide Graph sträcker sig till över 1400 Hz.
- Ställ in **F Low** 1000, **F High** 1400. Dessa inställningar definierar avkodarens frekvenssökområde.
- Öppna en exempelfil med **File | Open** och välj filen ...\\save\\samples\\FST4+FST4W\\210115_0058.wav.
När *WSJT-X* har bearbetat filen bör du se något som liknar följande skärmdump:



6.6. FST4W

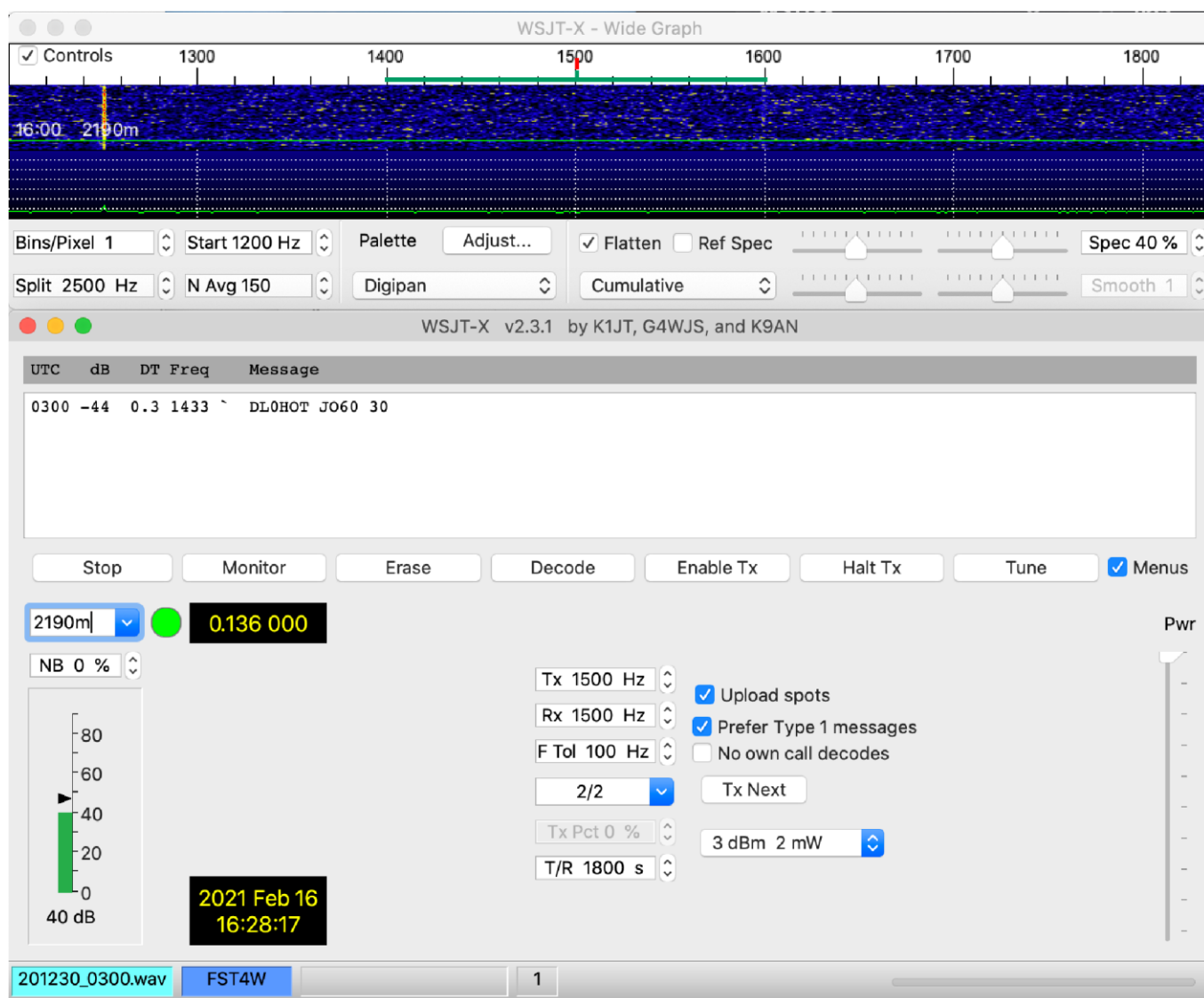
FST4W används på samma sätt som WSPR, men FST4W har betydande fördelar för användning på 2200 m och 630 m banden. Som standard är den centrala **Rx Freq** 1500 Hz och **F Tol** 100 Hz, så det aktiva avkodningsområdet är 1400 till 1600 Hz. För ökad flexibilitet kan du dock välja olika mittfrekvenser och värden för **F Tol**. Vi förväntar oss att användningskonventioner snart kommer att upprättas för FST4W-aktivitet på 2200 och 630 m.

En ny rullgardinskontroll nedan **F Tol** erbjuder ett "round-robin"-läge för schemaläggning av FST4W-sändningar:

Om tre operatörer i förväg kommer överens om att välja alternativen **1/3**, **2/3**, och **3/3** kommer till exempel deras FST4W-sändningar att ske i en fast sekvens utan att två stationer sänder samtidigt. Sekvens 1 är den första sekvensen efter 00:00 UTC. För WSPR-liknande schemalägningsbeteende bör du välja **Random**.

Öppna en wave-fil:

- Välj **FST4W** på **Mode** menyn. Ställ in **T/R** till 1800 s och **Decode | Deep**.
- Ställ in **NB** to 0%.
- Välj lämpliga inställningar för Wide Graph. Prova till exempel **Bins/Pixel** 1, **Start** 1200 Hz och **N Avg** 150.
- Öppna en exempelfil med **File | Open** och välj filen: ...\\save\\samples\\FST4+FST4W\\201230_0300.wav.
När det är klart bör du se en enda avkodning som visas på skärmdumpen:



Observera att den svaga signalen som är associerad med den enda avkodningen är nästan osynlig på widegraph-spektrogrammet.

7. Att köra QSO:n

7.1. Standard QSO

Enligt lång tradition kräver en minimalt giltig QSO utbyte av anropssignaler, en signalrapport eller annan information och bekräftelser. *WSJT-X* är utformad för att underlätta att göra sådana minimala QSO:n med korta, strukturerade meddelanden. Processen fungerar bäst om du använder dessa format och följer standardpraxis. Den rekommenderade grundläggande QSO:t går till ungefär så här:

CQ K1ABC FN42	#K1ABC ropar CQ
K1ABC G0XYZ IO91	#G0XYZ svarar
G0XYZ K1ABC -19	#K1ABC skickar rapport
K1ABC G0XYZ R-22	#G0XYZ skickar R + rapport
G0XYZ K1ABC RRR	#K1ABC skickar RRR
K1ABC G0XYZ 73	#G0XYZ skickar 73

Standardmeddelanden består av två anropssignaler (eller CQ, QRZ eller DE och en anropssignal) följt av sändarstationens lokatorruta, en signalrapport, R plus en signalrapport eller de slutliga bekräftelserna RRR eller 73. Dessa meddelanden komprimeras och kodas på ett mycket effektivt och tillförlitligt sätt. I okomprimerad form (som visas på skärmen) kan de innehålla så många som 22 tecken. Vissa operatörer föredrar att skicka RR73 snarare än RRR. Detta är användbart eftersom RR73 är kodad som en giltig lokatorruta, en som sannolikt aldrig kommer att upptas av en amatörstation.

Signalrapporter anges som signal-brusförhållande (S/N) i dB, med en standardreferensbrusbandbredd på 2500 Hz. Således, i exempelmeddelandet ovan, berättar K1ABC G0XYZ att hans signal är 19 dB under bruseffekten i bandbredd 2500 Hz. I meddelandet vid 0004 bekräftar G0XYZ mottagandet av rapporten och svarar med en signalrapport på -22 dB. JT65-rapporter är begränsade till att ligga i intervallet -30 till -1 dB, och värdena komprimeras avsevärt över cirka -10 dB. JT9 stöder det utökade intervallet -50 till +49 dB och tilldelar mer tillförlitliga siffror till relativt starka signaler.



Signaler blir synliga på vattenfallet runt $S / N = -26$ dB och hörbara (för någon med mycket god hörsel) runt -15 dB. Tröskelvärdena för avkodning är cirka -20 dB för FT8, -23 dB för JT4, -25 dB för JT65 och -27 dB för JT9.



Flera alternativ finns tillgängliga för omständigheter där snabba QSO är önskvärda. Dubbelklicka på **Tx1** kontrollen *Now* eller *Next* för att växla användning av **Tx2**-meddelandet i stället för Tx1 för att starta en QSO. På samma sätt dubbelklickar du på **Tx4** Kontroll för att växla mellan att skicka RRR och RR73 i det meddelandet. RR73 meddelandet bör endast användas om du är rimligt säker på att inga upprepningar kommer att krävas.

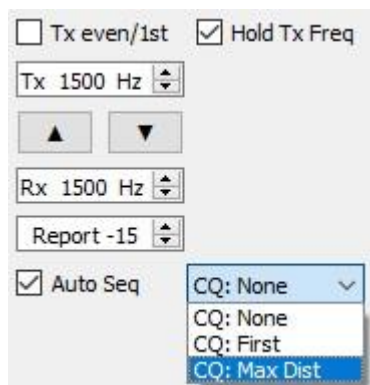
7.2. Fritextmeddelanden

Användare lägger ofta till lite vänlig "chit-chat" i slutet av en QSO. Meddelanden i fritt format, till exempel "TNX ROBERT 73" eller "5W VERT 73 GL" stöds, upp till högst 13 tecken, inklusive mellanslag. I allmänhet bör du undvika tecknet / i fritextmeddelanden, eftersom programmet då kan försöka tolka din konstruktion som en del av en sammansatt anropssignal. Det borde vara uppenbart att protokollen JT4, JT9 och JT65 inte är utformade eller väl lämpade för omfattande samtal eller "rag-chewing".

7.3. Automatisk sekvensering

T/R-cyklerna i många *WSJT-X*-trafiksätten tillåter bara några sekunder att inspektera avkodade meddelanden och bestämma hur de ska besvaras. Ofta är det inte tillräckligt med tid, så för FST4, FT4, FT8, MSK144 och Q65 erbjuder programmet en grundläggande automatisk sekvenseringsfunktion.

Välj **Auto Seq** i huvudfönstret för att aktivera den här funktionen:



När du ropar CQ kan du välja att välja **CQ: First** för att svara automatiskt till den första avkodade besvararen, eller **CQ: Max Dist** för att svara den mest avlägsna besvararen.



När **Auto-Seq** är aktiverat kommer programmet deaktivera **Enable Tx** i slutet av varje QSO. Det är inte meningen att *WSJT-X* ska göra helautomatiska QSO. Automatisk sekvensering är ett operatörshjälpmiddel, inte ett operatörsutbyte.

7.4. Contest Meddelanden

Protokollen FT4, FT8 och MSK144 stöder speciella meddelanden optimerade för **NA VHF** och **EU VHF** contests. FT4 och FT8 stöder också meddelanden för **ARRL Field Day**, **FT Roundup** och **WW Digi** contest. Avkodarna känner igen och avkodar dessa meddelanden när som helst. Konfigurera programmet så att det automatiskt genererar de meddelandetyper som krävs för tävlingsutbyten och utför lämplig automatisk sekvensering genom att välja en contestaktivitet som stöds under **Settings | Advanced** fliken. Modellera QSO och fortsatt sedan enligt följande, för varje händelsetyp:

NA VHF Contest och ARRL International Digital Contest

CQ TEST K1ABC FN42

K1ABC W9XYZ EN37

W9XYZ K1ABC R FN42

K1ABC W9XYZ RRR

W9XYZ K1ABC 73

Endera anropssignalen (eller båda) kan ha /R tillagt för att beteckna en Rover i en VHF contest. Du kan använda RR73 i stället för RRR, och de sista 73 är valfria.

EU VHF Contest

CQ TEST G4ABC IO91

G4ABC PA9XYZ JO22

<PA9XYZ> <G4ABC> 570123 IO91NP

<G4ABC> <PA9XYZ> R 580071 JO22DB PA9XYZ G4ABC

RR73

Endera anropssignalen (eller båda) kan ha /P tillagt.



Meddelanden som överför signalrapporter, QSO-serienummer och 6-tecken lokatorruta har ändrats i *WSJT-X v2.2* och är **inte kompatibla** med de format som användes i tidigare programversioner. Se till att uppgradera *WSJT-X* om du kommer att använda **EU VHF Contest-meddelanden**.

ARRL Field Day

CQ FD K1ABC FN42

K1ABC W9XYZ 6A WI

W9XYZ K1ABC R 2B EMA

K1ABC W9XYZ RR73

FT Roundup

CQ RU K1ABC FN42

K1ABC W9XYZ 579 WI

W9XYZ K1ABC R 589 MA

K1ABC W9XYZ RR73

WW Digi Contest

CQ WW K1ABC FN42

K1ABC S52XYZ JN76

S52XYZ K1ABC R FN42

K1ABC S52XYZ RR73

QSO:er för tävlingar behandlas i allmänhet som ogiltiga när de visas i en stations logg och inte den förmodade QSO-partnerns. För att undvika Not-in-Log (NIL) påföljder för dig själv och andra, rekommenderar vi följande riktlinjer för tävlingsloggning med FT4, FT8 och MSK144:

- Aktivera och lär dig att använda **Alternate F1-F6 bindings** som är valbar på **Settings | General** fliken.
- Logga alltid en QSO när du har fått RRR, RR73 eller 73 från en station du arbetar på.
- Logga ett QSO när du skickar RR73 eller 73 om du är rimligt säker på att den kommer att kopieras. Men var noga med att titta på någon indikation på att den inte kopierades och vidta sedan lämpliga åtgärder. Om du till exempel får Tx3-meddelandet (R plus contest exchange) igen, och om du har aktiverat **Alternate F1-F6 bindings**, tryck på **F4** för att skicka din RR73 igen.

7.5. Icke-standardiserade anropssignaler

Trafiksätt med 77-bitars meddelandenyttolaster: FST4, FT4, FT8, MSK144 och Q65

Sammansatta anropssignaler som PJ4/K1ABC eller K1ABC/3 och anropssignaler för speciella evenemang som YW18FIFA stöds för vanliga QSO:er men inte för meddelanden i tävlingsstil. Modell QSO ser ut ungefär så här:

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

De sammansatta eller icke-standardiserade anropssignalerna känns igen och hanteras automatiskt med hjälp av speciella meddelandeformat. En sådan anropssignal och en standardanropssignal kan förekomma i de flesta meddelanden, förutsatt att en av dem är innesluten i < >-vinkelparenteser. Om meddelandet innehåller en lokatorruta eller numerisk signalrapport, måste parenteserna omsluta den sammansatta eller icke-standardiserade anropssignalen; Annars kan parenteserna vara runt endera anropssignalen.

Vinkelparenteser innebär att den bifogade anropssignalen inte överförs i sin helhet, utan snarare som en hashkod med ett mindre antal bitar. Mottagande stationer visar den fullständiga icke-standardiserade anropssignalen om den har tagits emot i sin helhet tidigare. Annars visas den som < . . . >. Dessa begränsningar respekteras automatiskt av algoritmen som genererar standardmeddelanden för minimala QSO:n. Förutom de specialfall som involverar /P eller /R som används i VHF-tävling, erbjuder *WSJT-X 2.6* inget stöd för två icke-standardiserade anropssignaler för att arbeta med varandra.



Att använda en icke-standardiserad anropssignal har bestämda kostnader. Det begränsar vilka typer av information som kan ingå i ett meddelande. Det förhindrar att din lokatorruta inkluderas i standardmeddelanden, vilket nödvändigtvis försämrar användbarheten av verktyg som PSK Reporter.

Trafiksätt med 72-bitars meddelandenyttolaster: JT4, JT9 och JT65

I trafiksätten med 72-bitar nyttolast hanteras sammansatta anropssignaler på ett av två möjliga sätt:

Typ 1 sammansatta anropssignaler

En lista med cirka 350 av de vanligaste prefixen och suffixen kan visas i **Help** menyn. En enda sammansatt anropssignal som involverar ett objekt från den här listan kan användas i stället för det vanliga tredje ordet i ett meddelande (normalt en lokatorruta, signalrapport, RRR eller 73). Följande exempel är alla godkända meddelanden som innehåller sammansatta anropssignaler av **Typ 1**:

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

Följande meddelanden *är inte* giltiga, eftersom ett tredje ord inte är tillåtet i något meddelande som innehåller en sammansatt anropssignal av **Typ 1**:

ZA/K1ABC G0XYZ -22	#Dessa meddelanden är ogiltiga, var och en skulle
G0XYZ K1ABC/4 73	# skickas utan sitt tredje "ord"

En QSO mellan två stationer som använder **Typ 1** sammansatta anropssignalmeddelanden kan se ut så här:

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

Observera att den fullständiga sammansatta anropssignalen skickas och tas emot i de två första överföringarna. Därefter utelämnar operatörerna tilläggsprefixet eller suffixet och använder de strukturerade standardmeddelandena.

Typ 2 Sammansatta anropssignaler

Prefix och suffix som inte finns i den visningsbara korta listan hanteras med hjälp av **Typ 2** sammansatta anropssignaler. I det här fallet måste den sammansatta anropssignalen vara det andra ordet i ett meddelande med två eller tre ord, och det första ordet måste vara CQ, DE eller QRZ. Prefix kan bestå av 1 till 4 tecken, suffix 1 till 3 tecken. Ett tredje ord som förmedlar en lokatorruta, rapport, RRR eller 73 är tillåtet. Följande är giltiga meddelanden som innehåller **Typ 2** sammansatta anropssignaler:

CQ W4/G0XYZ FM07
QRZ K1ABC/VE6 DO33
DE W4/G0XYZ FM18
DE W4/G0XYZ -22
DE W4/G0XYZ R-22
DE W4/G0XYZ RRR
DE W4/G0XYZ 73

I båda fallen behandlas den sammansatta anropssignalen som **Type 2** eftersom tilläggsprefixet eller suffixet *inte är* ett av dem i den fasta listan. Observera att en andra anropssignal aldrig är tillåten i dessa meddelanden.



Under en överföring visas ditt utgående meddelande i den första etiketten på **Statusraden** och visas exakt som en annan station tar emot den. Du kan kontrollera att du faktiskt sänder meddelandet du vill skicka.

QSO som involverar **Typ 2** sammansatta anropssignaler kan se ut som någon av följande sekvenser:

CQ K1ABC/VE1 FN75	K1ABC G0XYZ IO91
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

Operatörer med en sammansatt anropssignal använder den fullständiga formen när de ropar CQ och eventuellt också i en 73-överföring, vilket kan krävas av licensmyndigheter. Andra överföringar under en QSO kan använda de vanliga strukturerade meddelandena utan anropssignalförfix eller suffix.



Om du använder en sammansatt anropssignal kanske du vill experimentera med alternativet **Message generation for type 2 compound callsign holders** på **File | Settings | General** fliken, så att meddelanden genereras som bäst passar dina behov.

7.6. Checklista före QSO

Innan du försöker köra ditt första QSO med ett av WSJT-trafiksätten, se till att gå igenom den grundläggande användarhandledningen ovan samt följande checklista:

- Din anropssignal och lokatorruta är inställda på korrekta värden
- PTT- och CAT-kontroll (om sådan används) är korrekt konfigurerad och testad
- Datorklockan är korrekt synkroniserad till UTC inom ± 1 s
- In- och utgångsenheter för ljud är konfigurerade för samplingsfrekvens 48000 Hz, 16 bitar
- Radio är inställd på **USB** (övre sidband)
- Filtren i din radio är centrerade och inställda på bredast tillgängliga passband (upp till 5 kHz).



Kom ihåg att FT4, FT8, JT4, JT9, JT65 och WSPR under många omständigheter inte kräver hög effekt. Under de flesta HF-utbredningsförhållanden är QRP normen.

8. VHF+ funktioner

WSJT-X stöder ett antal funktioner som är utformade för användning på VHF och högre band. Dessa funktioner inkluderar:

- **FT4**, för contest
- **FT8**, för snabba QSO:er med svaga, blekande signaler
- **JT4**, för EME på mikrovågsbanden
- **JT9 snabba lägen**, för spridningsutbredning på VHF-band
- **JT65**, för EME på VHF och högre band
- **Q65**, för jonosfärisk scatter, troposfärisk scatter, regnscatter, TEP och EME
- **MSK144**, för meteor scatter
- **Echo** läge, för att upptäcka och mäta dina egna månekon
- **Doppler spårning**, vilket blir allt viktigare för EME på band över 1,2 GHz.

8.1. VHF Inställningar

Så här aktiverar du VHF-och-upp-funktionerna:

- På **Settings | General** fliken välj **Enable VHF/UHF/Microwave features** och **Single decode**.
- För EME, välj **Decode after EME delay** för att möjliggöra extra path delay på mottagna signaler.
- Om du ska använda automatisk dopplerspårning och radion accepterar frekvensinställningskommandon under sändning, välj **Allow Tx frequency changes while transmitting**. Transceivrar som är kända för att tillåta sådana ändringar inkluderar IC-735, IC-756 Pro II, IC-910-H, FT-847, TS-590S, TS-590SG, TS-2000 (med uppgradering av firmware för Rev 9 eller senare), Flex 1500 och 5000, HPSPDR, Anan-10, Anan-100 och KX3. För att dra full nytta av dopplerspårning bör din radio tillåta frekvensändringar under CAT-kontroll i steg om 1 Hz.

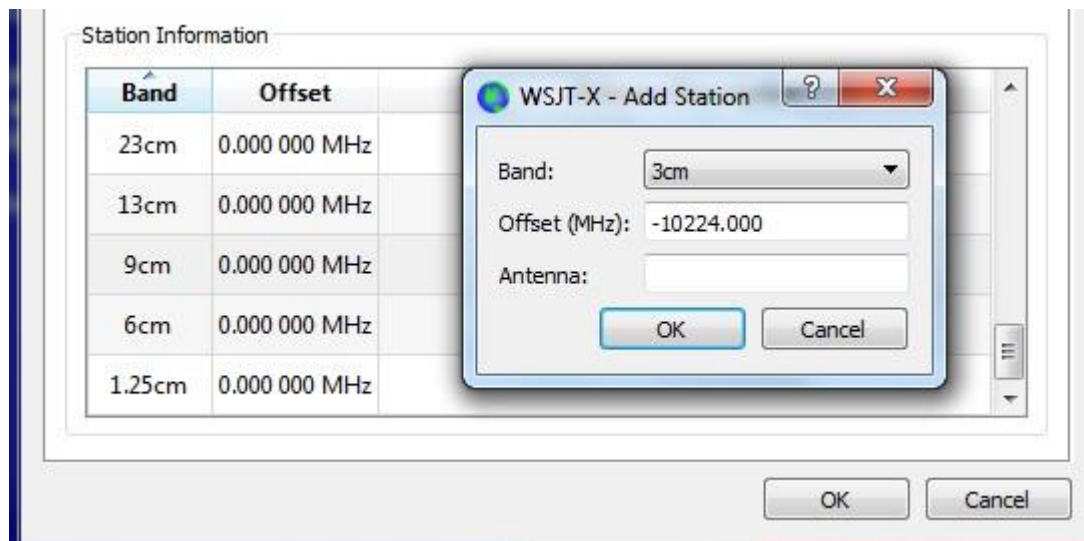


Om din radio inte accepterar kommandon för att ändra frekvens under sändning, kommer dopplerspårning att approximeras med en enda Tx-frekvensjustering innan en sändning startar, med ett värde beräknat för mitten av Tx-perioden.

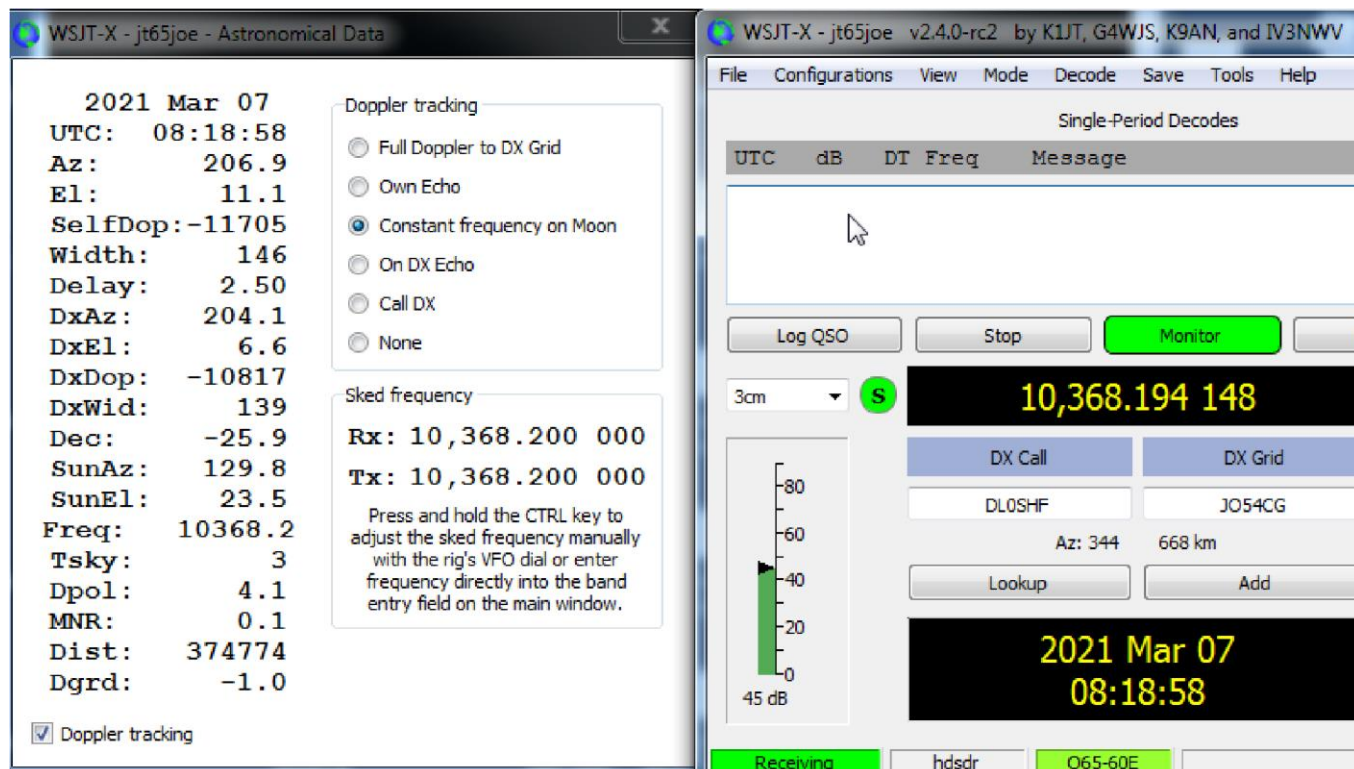
- På fliken **Radio** välj **Split Operation** (använd antingen **Rig** eller **Fake It**. Du kan behöva experimentera med båda alternativen för att hitta ett som fungerar bäst med din radio).
- På höger sida av huvudfönstret väljer du **Tab 1** för att presentera det traditionella formatet för att ange och välja Tx-meddelanden.

Huvudfönstret konfigurerar om sig själv efter behov för att visa kontroller som stöder funktionerna i varje trafiksätt.

- Om du använder transverters, ställ in lämplig frekvensoffset i **Settings | Frequencies** fliken. Förskjutning definieras som (sändtagarrattavläsning) minus (on-the-air-frekvens). Till exempel när du använder en 144 MHz-radio på 10368 MHz, **Offset (MHz)** = $(144 - 10368) = -10224.000$. Om bandet redan finns i tabellen kan du redigera offseten genom att dubbelklicka på själva offsetfältet. Annars kan ett nytt band läggas till genom att högerklicka i tabellen och välja **Insert**.



- På menyn **View**, välj **Astronomical data** för att visa ett fönster med viktig information för att spåra månen och utföra automatisk dopplerstyrning. Den högra delen av fönstret blir synlig när du väljer **Doppler tracking**.



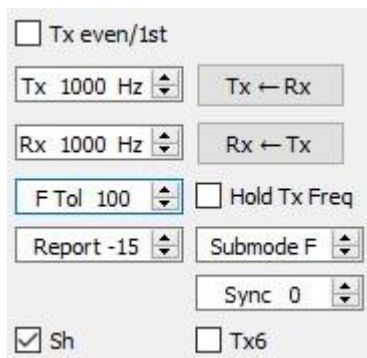
Fem olika typer av dopplerspårning tillhandahålls:

- Välj **Full Doppler to DX Grid** om du känner till din QSO-partners lokatorruta och han/hon inte kommer att använda någon dopplerkontroll.
- Välj **Own Echo** för att aktivera EME-dopplerspårning av din mottagningsfrekvens till din egen ekofrekvens. Din Tx-frekvens förblir fast och är inställd på Sked-frekvensen. Detta läge kan användas när du meddelar ditt CQ-samtal på en viss frekvens och lyssnar på din egen ekofrekvens. Den kan också användas för ekotestning med Echo-läget.
- Välj **Constant frequency on Moon** för att korrigera för ditt eget enkelriktade dopplerskift till eller från månen. Om din QSO-partner gör samma sak kommer båda stationerna att ha den nödvändiga dopplerkompensationen. Dessutom kommer alla andra som använder det här alternativet att höra er båda utan behov av manuella frekvensändringar.
- Välj **On Dx Echo** när din QSO-partner meddelar sin sändningsfrekvens och att de lyssnar på sin egen ekofrekvens. När du klickar på den här dopplermetoden ställs riggfrekvensen in på mottagning för att korrigera för det ömsesidiga dopplerskiftet. Vid sändning ställs riggfrekvensen in så att din QSO-partner tar emot dig på samma frekvens som de tar emot sitt eget eko. Frågefrekvensen i det här fallet är inställd på den som meddelats av din QSO-partner.
- Välj **Call DX** efter att ha ställt in radion manuellt för att hitta en station, med dopplerläget initialt inställt på **None**. Du kanske ställer in bandet och letar efter slumpmässiga stationer eller till en frekvens där en station har setts på en SDR-skärm. Det är vanligtvis nödvändigt att hålla ner Ctrl-tangenten medan du ställer in radion. Från ögonblicket **Call DX** trycks in, är din sändningsfrekvens inställd så att ditt eko kommer att falla på samma frekvens som du (och DX-stationen) lyssnar.
- Se avsnittet Astronomical Data för mer information om kvantiteterna som visas i det här fönstret.

8.2. JT4

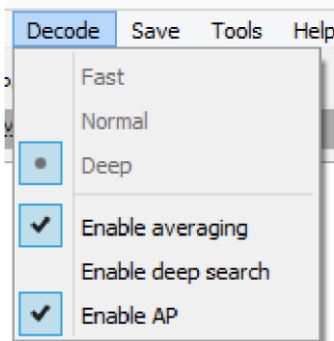
JT4 är speciellt utformad för EME på mikrovågsbanden, 2,3 GHz och högre.

- Välj **JT4** från **Mode** menyn. Den centrala delen av huvudfönstret kommer att se ut så här:

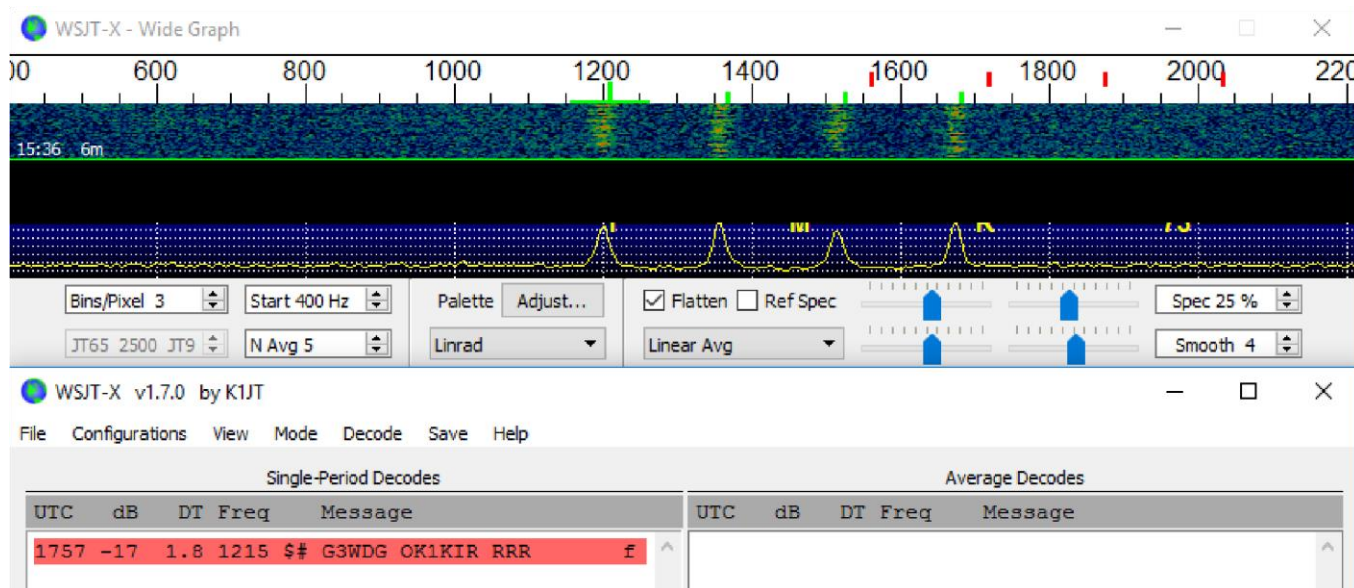


The screenshot shows a configuration window for JT4. It includes several controls: a checkbox for 'Tx even/1st', spinners for 'Tx 1000 Hz' and 'Rx 1000 Hz', buttons for 'Tx ← Rx' and 'Rx ← Tx', a spinner for 'F Tol 100', a checkbox for 'Hold Tx Freq', a spinner for 'Report -15', a spinner for 'Submode F', a spinner for 'Sync 0', a checked checkbox for 'Sh', and an unchecked checkbox for 'Tx6'.

- Välj önskat **Submode**, som bestämmer avståndet mellan överförda toner. Bredare avstånd används på de högre mikrovågsbanden för att möjliggöra större dopplerspridningar. Till exempel används submode JT4F vanligtvis för EME på 5,7 och 10 GHz-banden.
- För EME QSO:er använder vissa operatörer korta JT4-meddelanden som består av en enda ton. Om du vill aktivera automatisk generering av dessa meddelanden markerar du rutan märkt **Sh**. Detta möjliggör också generering av en enda ton vid 1000Hz genom att välja Tx6, för att hjälpa till att hitta signaler initialt. rutan märkt **Tx6** växlar Tx6-meddelandet från 1000Hz till 1250Hz för att indikera för den andra stationen att du är redo att ta emot meddelanden.
- Välj **Deep** från **Decode** menyn. Du kan också välja att **Enable averaging** över på varandra följande överföringar och/eller **Enable deep search** (korrelationsavkodning).



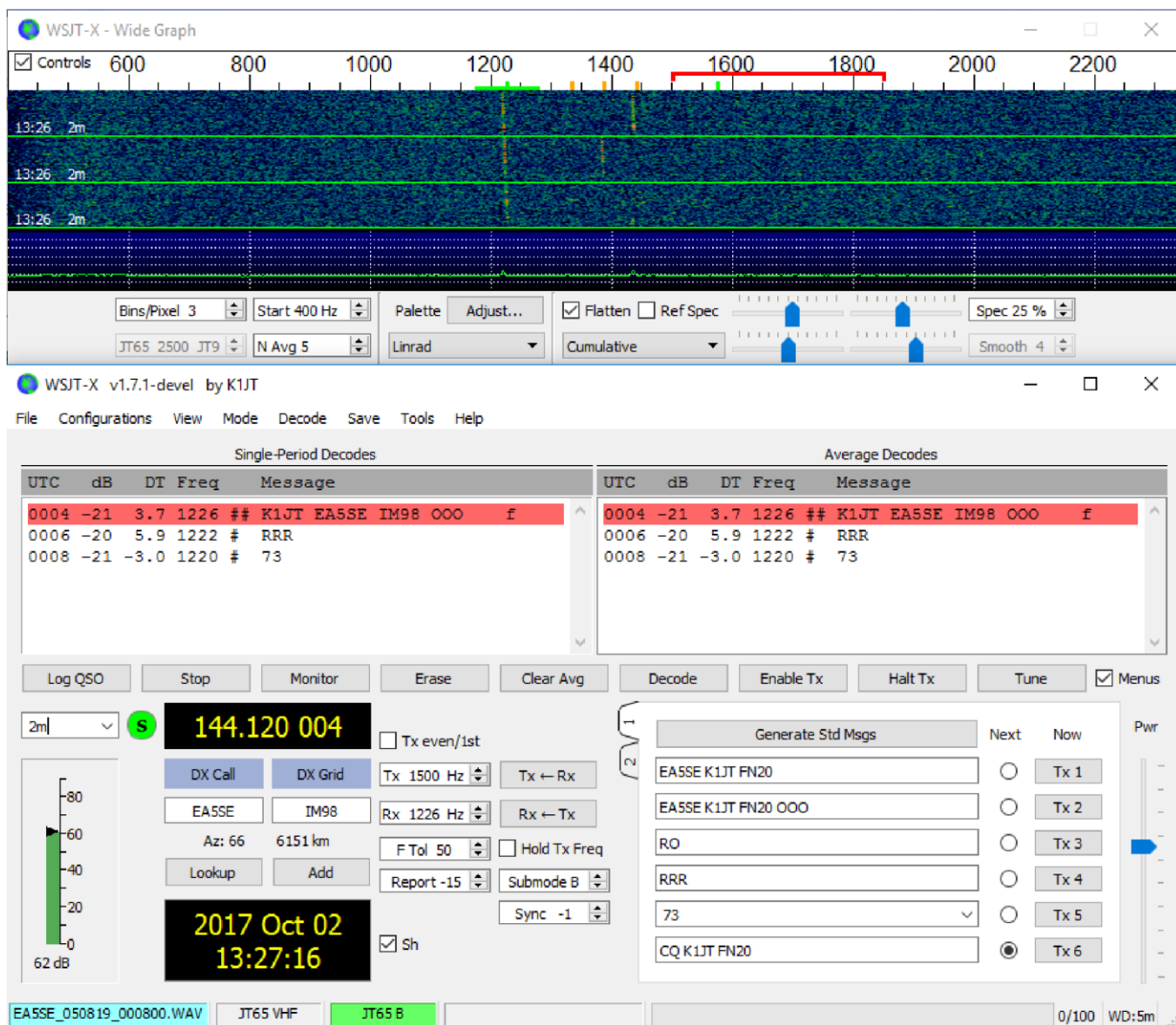
Följande skärmbild visar en överföring från en 10 GHz EME QSO med underläge JT4F.



8.3. JT65

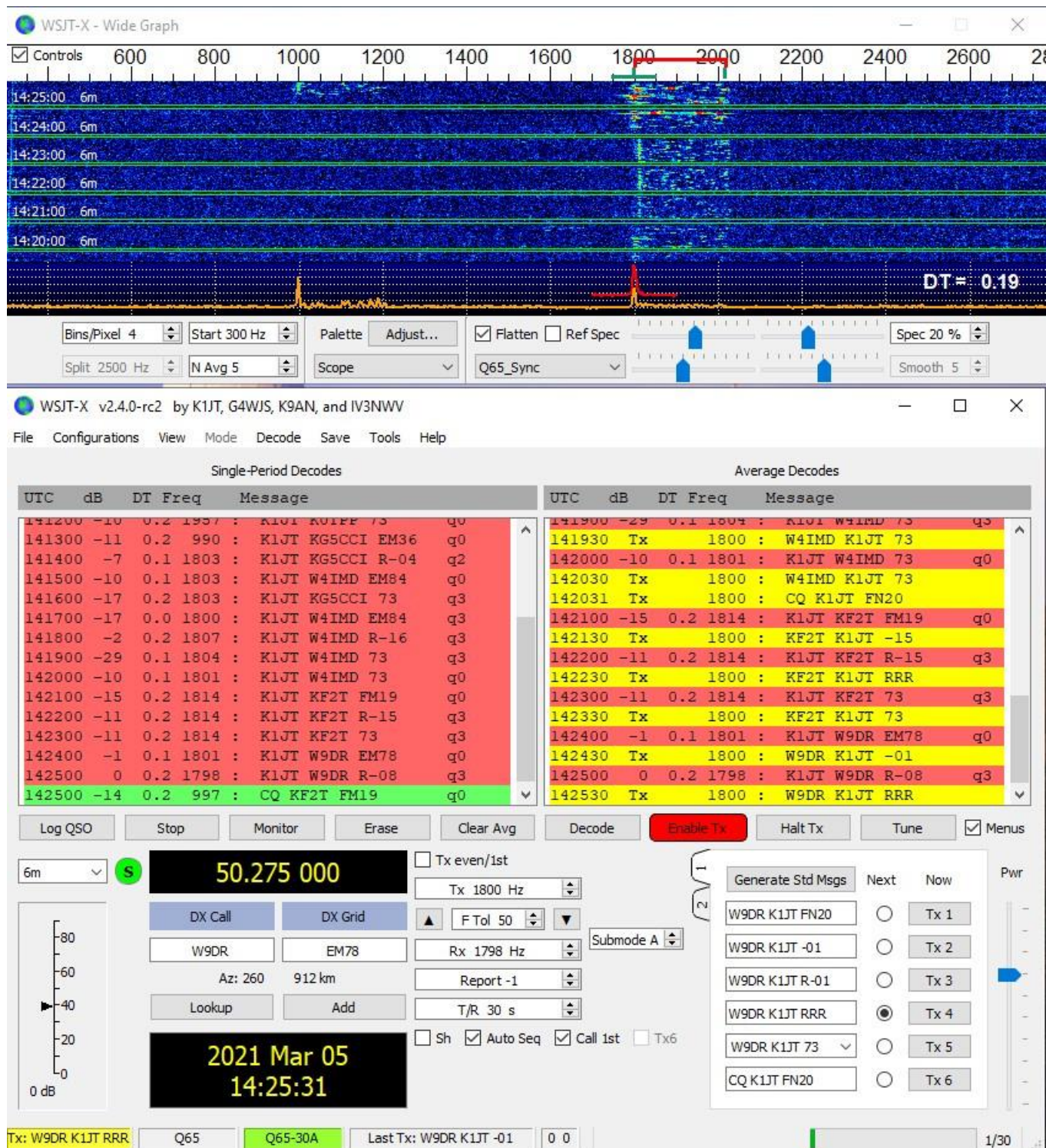
På många sätt liknar JT65-drift på VHF och högre band HF-användning, men några viktiga skillnader bör noteras. Typisk VHF / UHF-trafik involverar endast en enda signal (eller kanske två eller tre) i mottagarens passband. Vi rekommenderar att du kontrollerar **Single decode** på fliken **Settings** → **General** och ta bort valet **Two pass decoding** på **Advanced** fliken. Med VHF-funktioner aktiverade svarar JT65-avkodaren på speciella meddelandeformat som ofta används för EME: OOO-signalrapporten och tvåtonssignalerna shorthand meddelanden för RO, RRR och 73. Dessa meddelanden är alltid aktiverade för mottagning; De genereras automatiskt för överföring om du aktiverar shorthand meddelande **Sh. Deep** på **Decode** menyn väljs automatiskt. Du kan också inkludera **Enable averaging**, **Enable Deep search**, och **Enable AP**.

Följande skärmbild visar tre sändningar från en 144 MHz EME QSO med subläge JT65B och shorthand Meddelanden. Anteckna de färgade skalstrecken på frekvensskalan Wide Graph. Den gröna markören vid 1220 Hz anger den valda QSO-frekvensen (frekvensen för JT65 Sync-tonen) och **F Tol** sortiment. En grön bock vid 1575 Hz markerar frekvensen för den högsta JT65-datatonen. Orange markörer anger frekvensen för den övre tonen i tvåtonssignalerna för RO, RRR och 73.



8.4. Q65

Q65 är utformad för snabbt blekande signaler: troposfärisk spridning, regnspridning, jonosfärisk spridning, transekvatorial utbredning (TEP), EME och liknande. Följande skärmdump visar en serie jonosfärisk scatter QSO:n med undertrafiksättet Q65-30A på 6-metersbandet. De mottagna signalerna hördes knappt för det mesta.



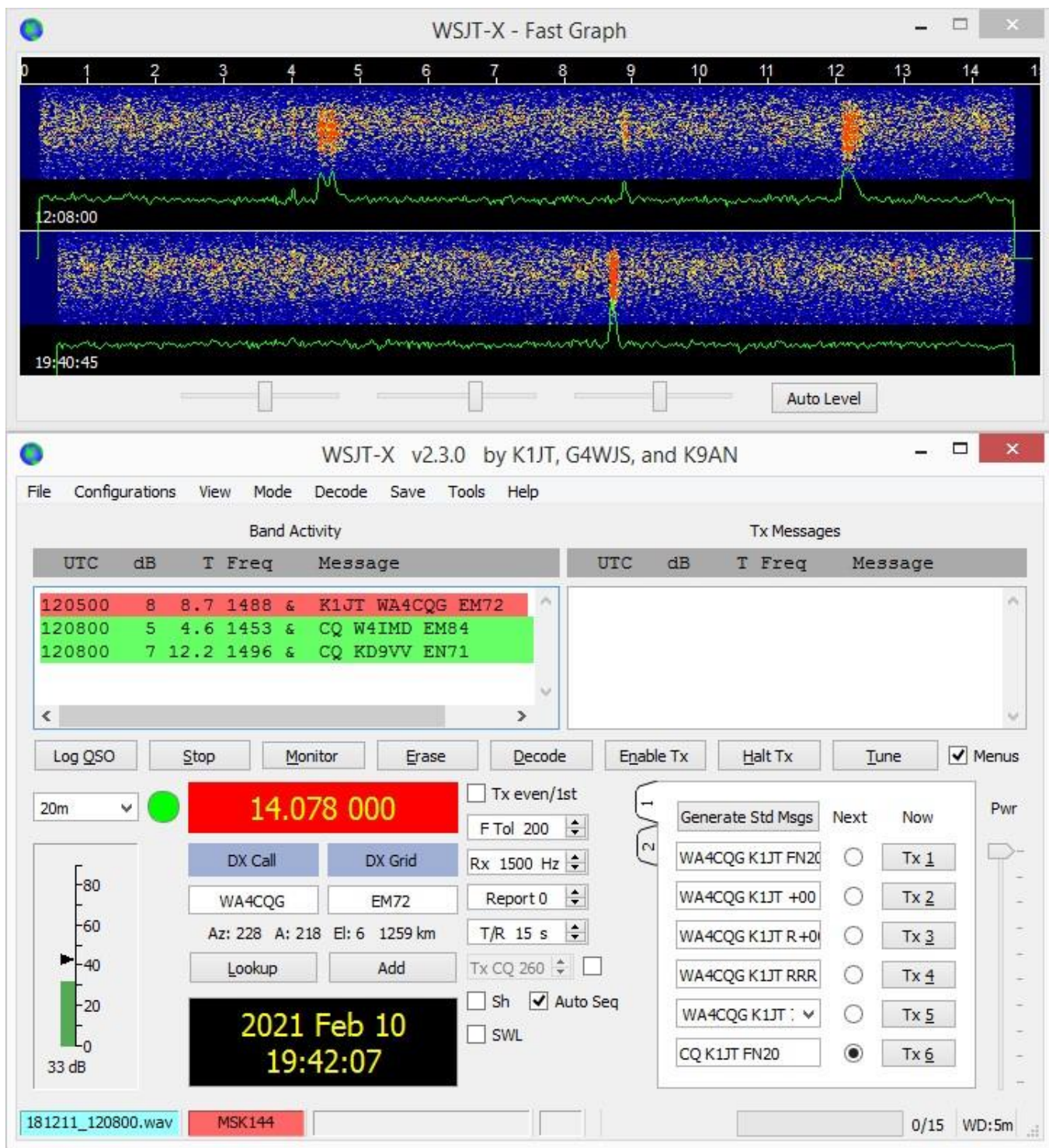
Q65-avkodaren utnyttjar *a priori-information* (AP), till exempel kodade former av ens egen anropssignal och meddelandeordet CQ. Vid normal användning, när en QSO fortskrider, ökar AP-informationen för att inkludera anropssignalen för stationen som arbetas och kanske hans / hennes 4-siffriga lokatorruta. Avkodaren utnyttjar all AP-information som för närvarande är tillgänglig.

För Q65 EME QSO på mikrovågsbanden använder vissa operatörer kortformade meddelanden som består av en enda ton. Om du vill aktivera automatisk generering av dessa meddelanden markerar du rutan märkt **Sh**. Detta möjliggör också generering av en enda ton vid 1000Hz genom att välja Tx6, för att hjälpa till att hitta signaler initialt. Rutan märkt **Tx6** växlar Tx6-meddelandet från 1000Hz till 1250Hz för att indikera för den andra stationen att du är redo att ta emot meddelanden. Dessa meddelanden i kort format avkodas inte automatiskt och automatisk sekvensering svarar inte på dem. Du måste känna igen och tolka dem själv.

8.5. MSK144

QSO med Meteorscatter kan göras när som helst på VHF-bandet på avstånd upp till cirka 2100 km (1300 miles).

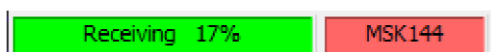
Att slutföra en QSO tar längre tid på kvällen än på morgonen, längre vid högre frekvenser och längre på avstånd nära den övre gränsen. Men med tålamod, 100 W eller mer, och en enda yagi kan det vanligtvis göras. Följande skärmdump visar två 15-sekunders mottagningsintervall som innehåller MSK144-signaler från tre olika stationer.



Till skillnad från andra *WSJT-X-lägen* fungerar MSK144-avkodaren i realtid under mottagningssekvensen. Avkodade meddelanden visas på skärmen nästan så snart du hör dem.

Så här konfigurerar du *WSJT-X* för MSK144:

- Välj **MSK144** från **Mode** menyn.
- Välj **Fast** från **Decode** menyn.
- Ställ in ljudmottagningsfrekvensen på **Rx 1500 Hz**.
- Ställ in frekvenstoleransen **F Tol 100**.
- Ställ in **T/R** sekvensens varaktighet till 15 s.
- Om du vill matcha avkodningsdjupet med datorns kapacitet klickar du på **Monitor** (om den inte redan är grön) för att starta en mottagningssekvens. Observera procenttalet som visas på etiketten *Receiving* i statusfältet:



- Det visade numret (här 17%) indicerar den del av tillgänglig tid som används för körning av MSK144 realtidsavkodare. Om detta tal är långt under 100% kan du öka avkodningsdjupet från **Fast** till **Normal** eller **Deep**, och öka **F Tol** från 100 till 200 Hz.



De flesta moderna flerkärniga datorer kan enkelt hantera de optimala parametrarna **Deep** och **F Tol 200**. Äldre och långsammare maskiner kanske inte kan hålla jämna steg med dessa inställningar; vid **Fast** och **Normal** inställningar Det kommer att bli en liten förlust i avkodningskapacitet (i förhållande till **Deep**) för de svagaste pingarna.

- T / R-sekvenser på 15 sekunder eller mindre kräver att du väljer dina överförda meddelanden mycket snabbt. Välj **Auto Seq** att låta datorn fatta nödvändiga beslut automatiskt, baserat på de mottagna meddelandena.
- För drift på 144 MHz eller högre kan det vara bra att använda kortformat **Sh** meddelanden för Tx3, Tx4 och Tx5. Dessa meddelanden är 20 ms långa, jämfört med 72 ms för MSK144-meddelanden i full längd. Deras informationsinnehåll är en 12-bitars hash av de två anropssignalerna, snarare än själva anropssignalerna, plus en 4-bitars numerisk rapport, bekräftelse (RRR) eller signering (73). Endast den avsedda mottagaren kan avkoda korta meddelanden. De kommer att visas med anropssignalerna bifogade i <> vinkelparenteser, som i följande modell QSO.

CQ K1ABC FN42

K1ABC W9XYZ EN37

W9XYZ K1ABC +02

<K1ABC W9XYZ> R+03

<W9XYZ K1ABC> RRR

<K1ABC W9XYZ> 73

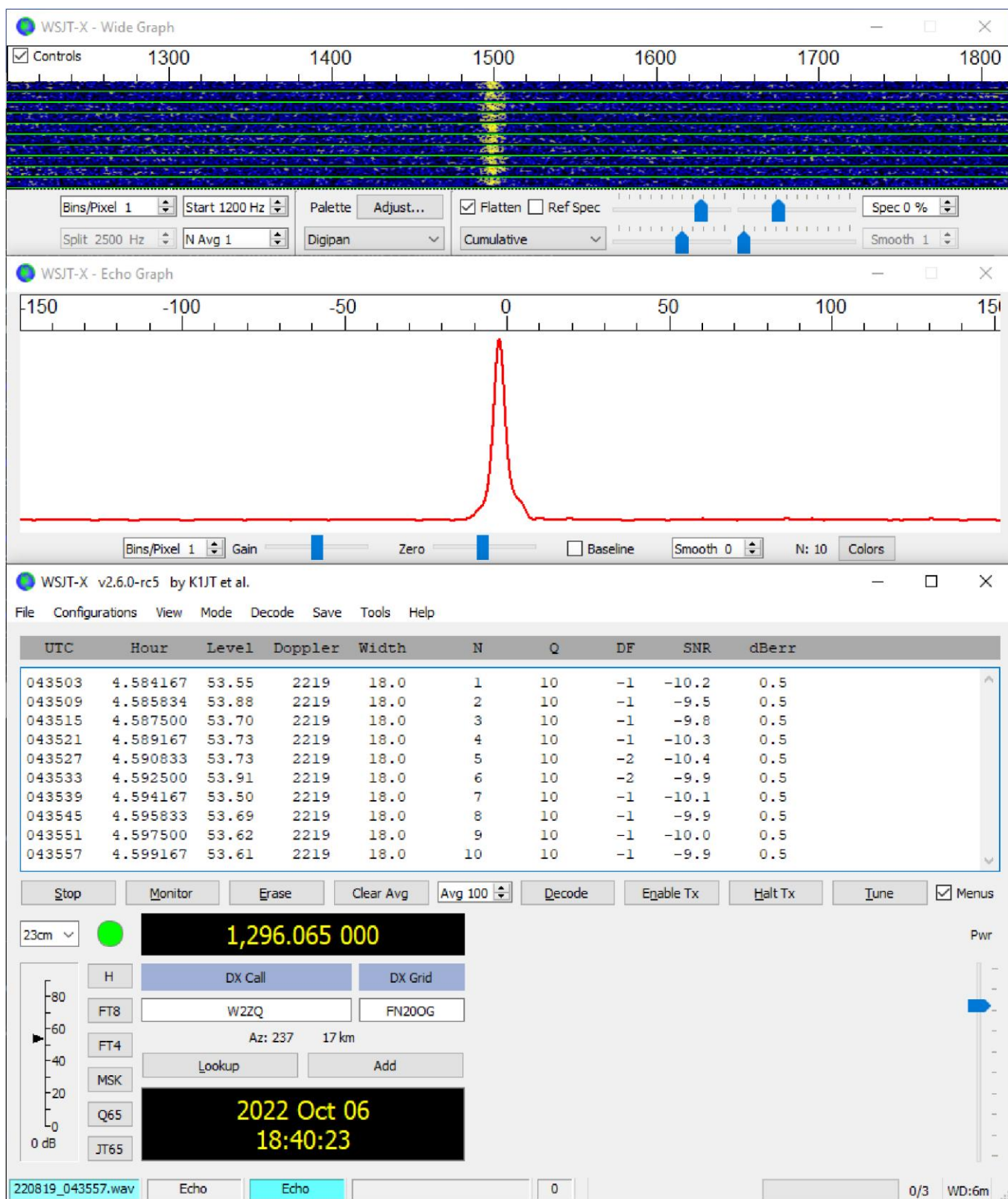


Det finns liten eller ingen fördel med att använda MSK144 **Sh** meddelanden på 50 eller 70 MHz. Vid dessa frekvenser är de flesta pingar tillräckligt långa för att stödja standardmeddelanden - som har fördelen att de kan läsas av alla som lyssnar.

8.6. Echo-läge

Echo-läget tillhandahåller verktyg för två typer av mätningar: ekon av din överförda signal från månen och bredbandsbruseffekt som tas emot från solen, månen och eventuellt andra källor inklusive närliggande mark. I varje fall fungerar systemets brustemperatur (bruseffekt som hänvisas till antennterminalerna, uttryckt i Kelvin-grader) som referensbrusnivå. Sådana mätningar används ofta för att optimera en stations kapacitet för kommunikation mellan jord och månjord (EME).

För månekon genererar *WSJT* korta sändningar med fast frekvens som alternerar med mottagningsintervall vid lämplig dopplerförskjuten frekvens. Med **Split Operation** inställd på **Rig** eller **Fake It** på **Settings | Radio** fliken, välj **Doppler tracking** och **Own Echo** på Astronomical Data-fönstret. Rikta din antenn mot månen och klicka på **Enable Tx** i huvudfönstret för att starta en sekvens av ekomätningar. Varje cykel tar 6 sekunder. Om den är tillräckligt stark kommer ekon att synas i vattenfallet. Deras genomsnittliga spektrum kommer att visas i Echo Graph fönstret och numeriska parametrar för mätningarna visas i huvudfönstret:



I slutet av varje ekocykel visar en rad med data i huvudtextfönstret följande information:

UTC	Tid i hhhmmss-format
Hour	UTC i timmar och decimaltal
Level	Relativ mottagen signaleffekt (dB)
Doppler	EME-dopplerförskjutning i mitten av månskivan
Width	EME-dopplerspridning över hela månskivan
N	Antal ackumulerade eko- eller monitorcykler
Q	Uppskattad kvalitet på medelvärden av data på en skala från 0 till 10
DF	Förskjutning av spektraltopp från 1500 Hz
SNR	Genomsnittligt signal-brusförhållande (dB/2500 Hz)
dBerr	Uppskattad osäkerhet för SNR

8.7. Tips för EME

Fram till tillkomsten av Q65 har digital EME mestadels gjorts med JT65A på 50 MHz-bandet, JT65B på 144 och 432 MHz och JT65C på 1296 MHz. På högre mikrovågsband har typiska val varit JT65C, en av de bredare JT4-undertrafiksätten, eller QRA64, beroende på den förväntade mängden dopplerspridning. Vi rekommenderar nu ett lämpligt undertrafiksätt för Q65 (som har ersatt QRA64) för EME på alla VHF- eller högre band: till exempel Q65-60A på 50 och 144 MHz, Q65-60B på 432 MHz, Q65-60C på 1296 MHz och Q65-60D på 10 GHz.

JT4, JT65 och Q65 erbjuder **Message Averaging** - summeringen av efterföljande sändningar som förmedlar samma meddelande - för att möjliggöra avkodning vid signal-brusförhållanden flera dB under tröskeln för enskilda sändningar. JT4 och JT65 tillåter också **Deep Search-avkodning**, där avkodaren antar att meddelanden innehåller kända eller tidigare avkodade anropssignaler och testar deras tillförlitlighet med hjälp av en korrelationsalgoritm. JT65 och Q65 erbjuder *a priori-avkodning* (AP), vilket drar nytta av att naturligt ackumulera information under ett QSO.

För CW-läge på SHF och mikrovågs-EME kan WSJT-X användas för att göra Dopplerskiftkorrigering om så önskas:

- Välj in under **Settings** → **Radio** → **Mode** → **None** valet, detta hindrar *WSJT-X* från att försöka ställa in trafiksättet för din rigg.
- Sätt din rigg i CW-läge som vanligt.
- Innan du sänder, tryck på **Tune** i *WSJT-X*, inga toner kommer att sändas eftersom riggen är i CW-läge, men det är viktigt att *WSJT-X* vet att du sänder och justerar dopplerskiftkorrigeringen efter behov för det för närvarande valda dopplerskiftkorrigeringsläget i sändning.

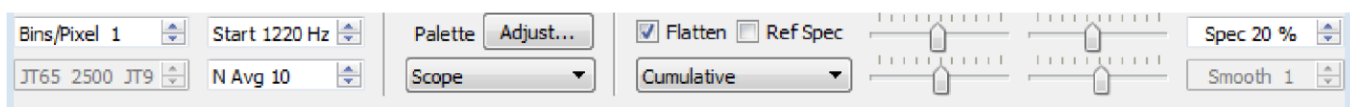
- När du är klar med sändningen av CW, tryck på **Tune** igen för att återgå till mottagningsläge och rätt dopplerskiftkorrigering för mottagning.



Ovan stående förutsätter att du redan är inställd för *WSJT-X* Dopplerskiftkorrigering med fungerande CAT-kontroll och **Monitor** aktiverad etc.

9. Trafiksättet WSPR

- Välj **WSPR** på **Mode** menyn. Huvudfönstret kommer att konfigurera om sig självt till WSPR-gränssnittet, vilket tar bort vissa kontroller som inte används i WSPR-läge.
- Ställ in Wide Graph kontrollerna enligt nedan.



- Använd musen för att dra bredden och höjden på huvudfönstret till önskad storlek.
- Välj en aktiv WSPR-frekvens (t.ex. ample, 10.1387 eller 14.0956 MHz).



Om du ska sända i 60 m-bandet, se till att välja en frekvens som överensstämmer med dina lokala bestämmelser.

- Klicka på **Monitor** för att starta en 2-minuters WSPR-mottagningsperiod.
- Om du kommer att sända och ta emot, välj ett lämpligt värde för **Tx Pct** (genomsnittlig procentandel av 2-minuterssekvenser som ägnas åt sändning) och aktivera **Enable Tx** knappen. Sändningsperioderna är också 2 minuter långa och kommer att inträffa slumpmässigt i tid för att minska risken för kollisioner med andra stationer som du kanske övervakar.
- Välj din Tx-effekt (i dBm) från listrutan.

9.1. Bandhoppning

WSPR-läget gör det möjligt för dem med CAT-styrda radioapparater att undersöka utbredningen på flera band utan att användaren behöver göra något. Koordinerad frekvensbandshoppning gör det möjligt för en stor grupp stationer runt om i världen att röra sig tillsammans från band till band, vilket maximerar chanserna att identifiera öppna utbredningsvägar.

- Om du vill aktivera automatisk bandhoppning markerar du **Band Hopping** i huvudfönstret.
- Klicka på **Schedule** för att öppna **WSPR Band Hopping** och välj de band du vill använda vid varje tid på dygnet.

	2190m	630m	160m	80m	60m	40m	30m	20m	17m	15m	12m	10m	6m	4m	2m	70cm	23cm
Sunrise grayline	☐	☐	☒	☒	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Day	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Sunset grayline	☐	☐	☒	☒	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Night	☐	☐	☒	☒	☐	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Tune	☐	☐	☐	☒	☐	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☐
Rx only	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Gray time: 120min

- Bandbyte sker efter varje 2-minutersintervall. Föredragna band identifieras med tidsluckor i en upprepad 20-minuterscykel, enligt följande tabell:

Band:	160	80	60	40	30	20	17	15	12	10
UTC minut:	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

- Om det föredragna bandet inte är aktivt enligt ditt bandhoppsschema, kommer ett band att väljas slumpmässigt bland de aktiva banden.
- Om rutan märkt **Tune** är markerad för ett visst band, *sänder WSJT-X* en omodulerad bärvåg i flera sekunder precis efter att ha växlat till det bandet och innan den normala Rx- eller Tx-perioden startar. Denna funktion kan användas för att aktivera en automatisk antenntuner (ATU) för att ställa in en flerbandsantenn till det nyligen valda bandet.
- Beroende på din station och antenninställning kan bandbyten kräva andra byten förutom att ställa in din radio igen. För att göra detta möjligt på ett automatiserat sätt, när *WSJT-X* utför ett lyckat bandändringskommando till en CAT-kontrollerad radio, letar den efter en körbar fil eller ett skript med namnet `user_hardware`. Detta görs genom att använda `CMD /C user_hardware <band>` i Windows, eller `/bin/sh -c user_hardware <band>` på andra plattformar, där band beskrivs nedan. I Windows är den första filen med ett tillägg som anges i `PATHEXT` miljövariabeln tillagd i filnamnets rot `user_hardware`, och som finns i de förteckningar som `PATH` miljövariabeln kommer att exekveras.

På andra plattformar kan det första körbara skriptet, eller programmet, med namnet `user_hardware` finns i en katalog som finns på `PATH` miljövariabeln kommer att exekveras. `user_hardware nnn`

- I kommandot ovan är `nnn` bandbeteckningens våglängd i meter. Du måste skriva ditt eget program, skript eller batchfil för att göra den nödvändiga växlingen på din station.



Användningen av `PATH` (och `PATHEXT` i Windows) miljövariabler är en ny funktion. Om du vill emulera tidigare beteende kontrollerar du att platsen för ditt `user_hardware` -skript eller program finns på `PATH` miljövariabeln som används av *WSJT-X*.

Följande skärmbild är ett exempel på WSPR med bandhoppning aktiverat:

WSJT-X v1.7.0
by K1JT

File
Configurations
View
Mode
Decode
Save
Help

UTC	dB	DT	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	EA5CYA	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	NV00	EM28	37	1758	
----- 30m									
0148	-21	-0.0	10.140200	0	KC5MO	EM10	23	2293	
0150	----- Transmitting WSPR -----								20m
----- 160m									
0152	4	0.0	1.838081	0	W8AC	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	
----- 40m									
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	DF5FF	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	
----- 80m									
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

60+

50

40

30

20

10

0

0.0 dB

2016 Oct 24

01:59:12

Tx 1500 Hz

Tx Pct 20 %

Band Hopping

Schedule ...

Upload spots

Prefer type 1 messages

Tx Next

37 dBm 5 W

Pwr

Tx: K1JT FN20 37

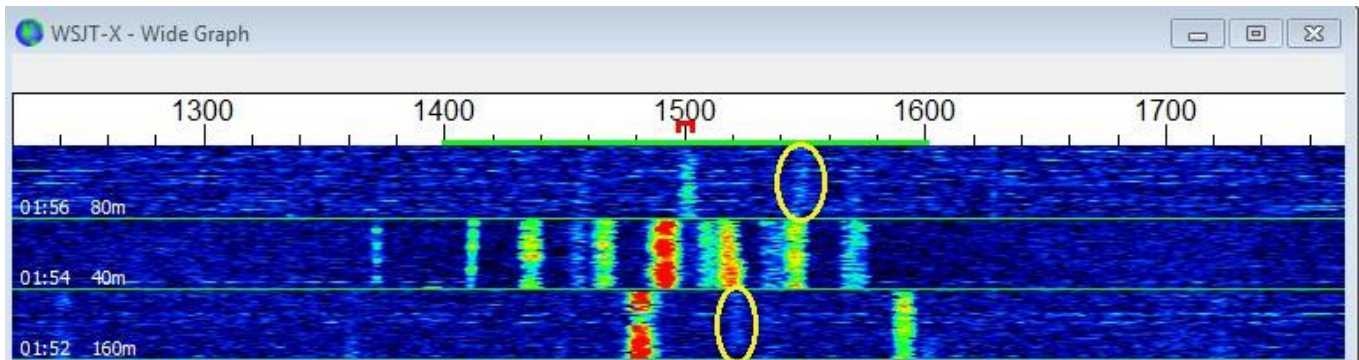
WSPR

Last Tx: K1JT FN20 37

Night

72/120

En noggrann titt på skärmdumpen ovan illustrerar några av de imponerande funktionerna hos WSPR-avkodaren. Titta till exempel på avkodningarna vid UTC 0152, 0154, samt 0156 tillsammans med motsvarande minuter från vattenfallsdisplayen nedan. Gula ovaler har lagts till för att markera två isolerade signaler som avkodas vid -28 och -29 dB i det första och tredje tvåminutersintervallet. Vid 0154 UTC faller signaler från VE3FAL, AB4QS och K5CZD inom ett 5 Hz-intervall nära ljudfrekvensen 1492 Hz; på samma sätt faller K3FEF, DL2XL/P och LZ1UBO inom ett 6 Hz-intervall nära 1543 Hz. Var och en av de överlappande signalerna avkodas felfritt.



10. Kontroller på skärmen

10.1. Meny

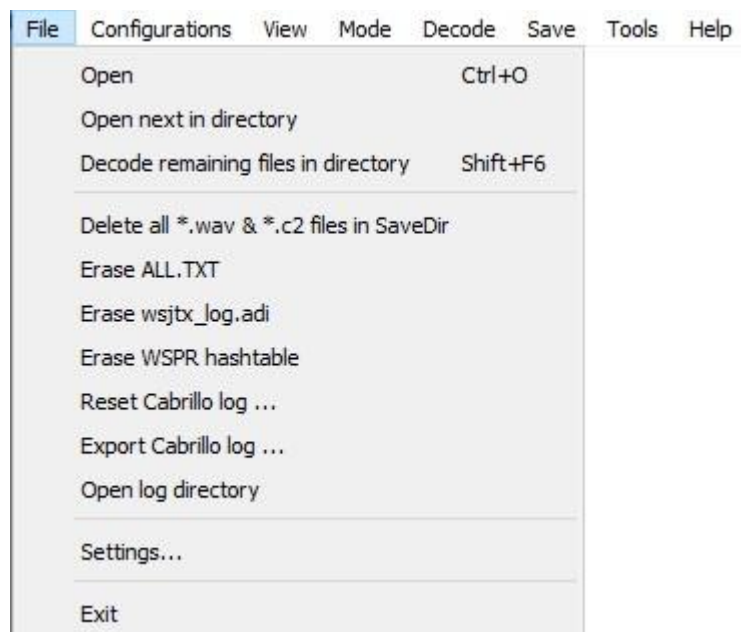
Menyer högst upp i huvudfönstret erbjuder många alternativ för konfiguration och drift. De flesta av punkterna är självförklarande; Några ytterligare detaljer finns nedan. Kortkommandon för vissa ofta använda menyalternativ visas i menyens högra kant.

10.1.1. WSJT-X meny

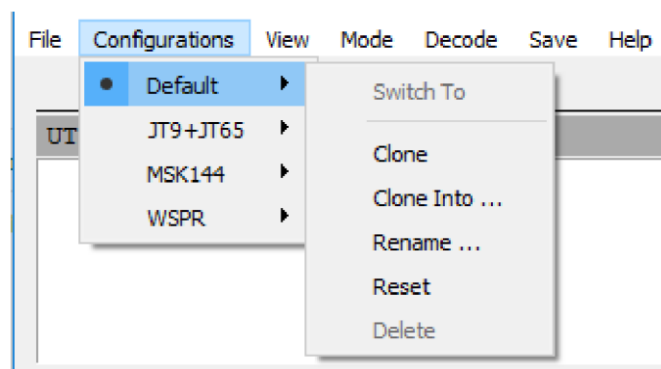


Den här menyn visas endast på Macintosh. **Settings** visas här, märkt som **Preferences**, snarare än på **File** menyn. **About WSJT-X** visas här i stället för på **Help** menyn.

10.1.2. File menyn



10.1.3. Configuration Menyn



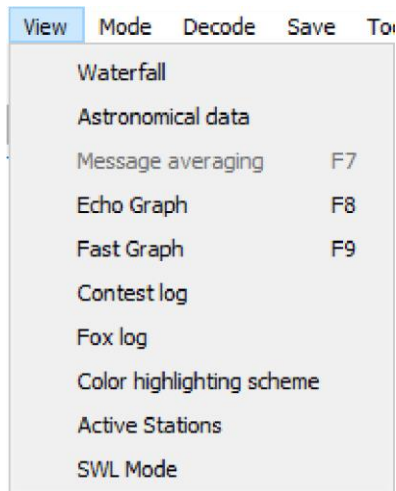
Många användare föredrar att använda denna funktion för att enklare växla mellan olika trafiksätt. Funktionen tillåter användaren att själv skapa ett antal olika konfigurationer för programmet. Detta så man slipper göra om inställningar mellan t.ex olika trafiksätt. Välj **"Clone"** på raden **"Default"** och använd sedan **"Rename"** för att döpa denna konfiguration till lämpligt namn (Ex vis. FT8). Gör nu de inställningar du vill använda vid FT8-trafik, när du nästa gång väljer denna konfiguration kommer programmet att automatisk ställa in de valda inställningarna. För att växla mellan konfigurationer, markera raden för den önskade konfigurationen och välj **"Switch To"**. Andra val som finns är **Reset** vilket nollställer konfigurationen till standardvärden, **Delete** vilket raderar konfigurationen samt **Clone Into** vilket kopierar inställningarna in till en annan konfiguration.

Man kan också om så önskas starta programmet med en viss konfiguration som redan är fördefinierad. Detta gör genom att man i ett kommandofönster startar programmet med växeln `--config <namn på konfigurationen>` , eller `-c` förkortat, som i dessa exempel för konfiguration FT8 och Echo :

```
wsjtx --config FT8
```

```
wsjtx -c Echo
```

10.1.4. View Menyn



Active Stations visar ett fönster som kan hjälpa dig att köra de mest avlägsna stationerna, i synnerhet för ARRL International Digital Contest. Kontroller finns för att ställa in listans maximala längd och högsta "ålder" för avkodning i Rx-sekvenser. Du kan begära visning av endast stationer som är redo att anropas. För ARRL International Digital Contest visar fönstret poängfrekvens (poäng under den senaste timmen), totalpoäng och antalet bandändringar under den senaste timmen.

WSJT-X - Active Stations

N	Call	Grid	Az	S/N	Freq	Tx	Age	Pts
1.	A92AA	LL56	47	-02	1837	1	0*	23
2.	TA3IR	KN30	51	-16	1152	1	0*	18
3.	LZ1KU	KN32	50	-10	1413	1	0*	17
4.	SP6LHT	JO80	47	-16	2194	1	0*	15
5.	ON2VHF	JO20	51	-13	933	1	0*	14
6.	EB5AFK	IM98	66	-14	1554	1	0*	14
7.	EA1IEH	IN91	63	-05	511	1	0*	14
8.	EA7HY	IM66	71	-15	828	1	0*	13
9.	2E0IAR	IO92	50	-19	1726	1	0*	13
10.	F6GPT	IN94	59	-16	851	1	0*	13

Max N 10 Max Age 4 ☒ Ready only Rate: 0
 Band Changes: 0 Score: 6,613

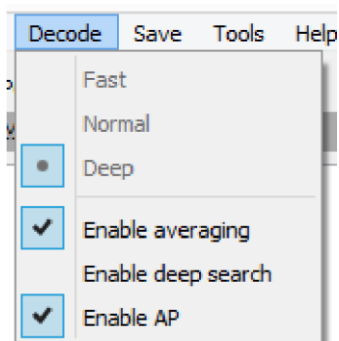
SWL Mode minskar *WSJT-X* huvudfönster till en minimal storlek med bara menyerna, avkodningsfönstren och statusfältet synliga. Detta kan vara användbart när du kör flera instanser av programmet. Både storlek och plats för huvudfönstret sparas och återkallas oberoende av varandra för den här vyn.

10.1.5. Mode Menyn

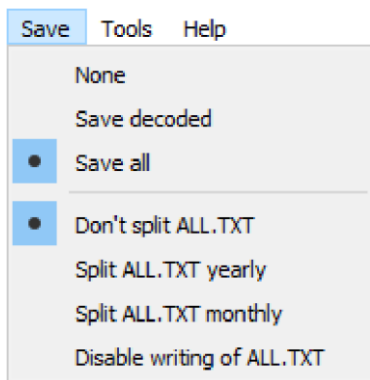


Under **Mode**-menyn kan man växla mellan de olika tillgängliga trafiksätten.

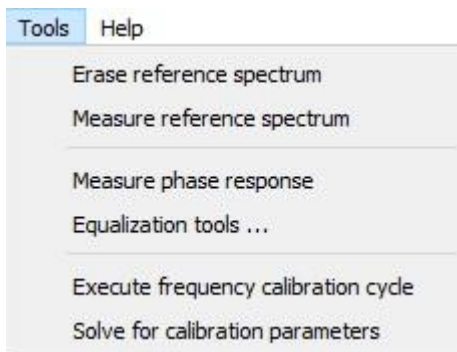
10.1.6. Decode Menyn



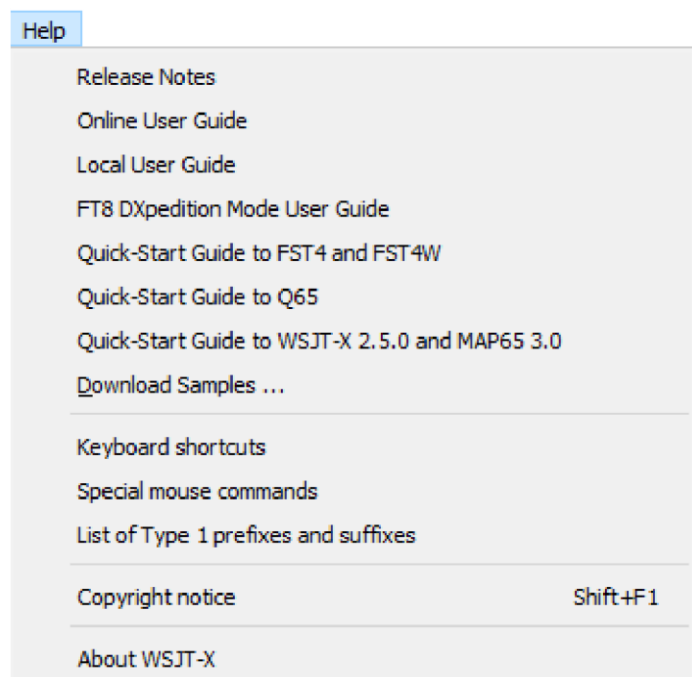
10.1.7. Save Menyn



10.1.8. Tools Menyn



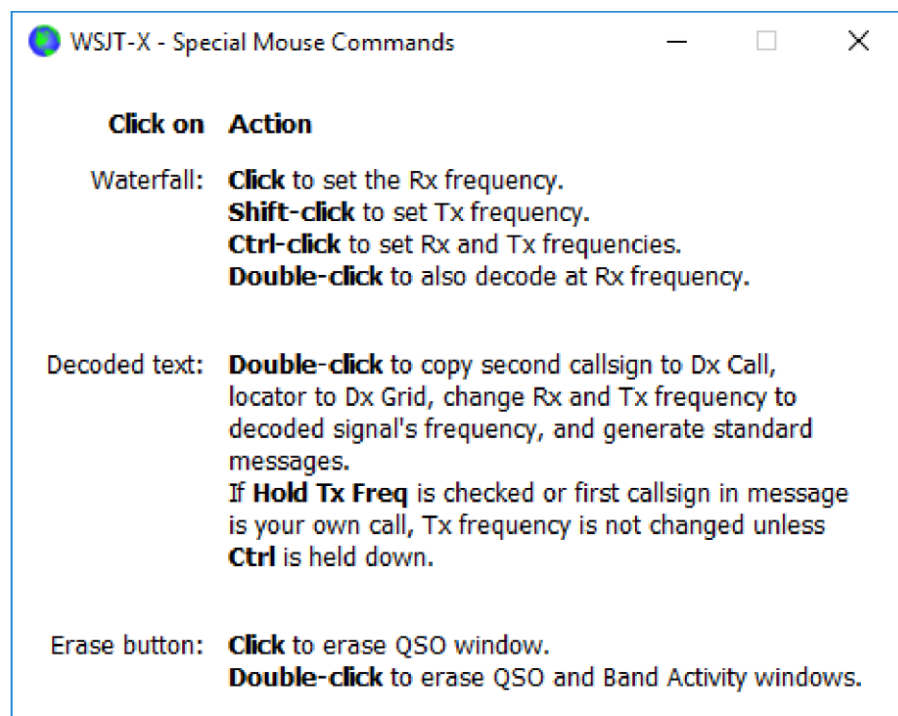
10.1.9. Help Menyn



Kortkommandon (F3)

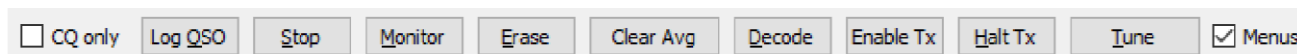
WSJT-X - Keyboard Shortcuts	
Esc	Stop Tx, abort QSO, clear next-call queue
F1	Online User's Guide (Alt: transmit Tx6)
Shift+F1	Copyright Notice
Ctrl+F1	About WSJT-X
F2	Open settings window (Alt: transmit Tx2)
F3	Display keyboard shortcuts (Alt: transmit Tx3)
F4	Clear DX Call, DX Grid, Tx messages 1-4 (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

Speciella muskommandon (F5)



10.2. Knapprad

Följande kontroller visas precis under de avkodade textfönstren på huvudskärmen. Vissa av dem är bara synliga i vissa lägen.



- När **CQ only** är markerad visas endast meddelanden från stationer som anropar CQ i den vänstra textpanelen.
- Log QSO** öppnar ett dialogfönster som är förifyllt med känd information om ett QSO som du nästan har slutfört. Du kan redigera eller lägga till den här informationen innan du klickar på **OK** för att logga QSO:t. Om du markerar **Prompt me to log QSO** under **File** → **Settings** → **Reporting** fliken, kommer dialogrutan visas automatiskt när du skickar ett meddelande som innehåller 73. **Start Date** och **Start Time** ställs in när du klickar för att skicka **Tx 2** eller **Tx 3** meddelande och säkerhetskopieras av en respektive två sekvenslängder. (Observera att den faktiska starttiden kan ha varit tidigare om upprepningar av tidiga sändningar krävdes.) Slutdatum och sluttid ställs in när **Log QSO** rutan kallas upp.

- **Stop** avslutar normal datainsamling om du vill frysa vattenfallet eller öppna och utforska en tidigare inspelad ljudfil.
- **Monitor** slår på eller av normal mottagning. Den här knappen är markerad i grönt när *WSJT-X* är i mottagningsläge. Om du använder CAT-kontroll och växlar **Monitor** till "av"-läget släpper programmet kontrollen över riggen; om **Monitor returns to last used frequency** väljs under **File** → **Settings** → **General** fliken, samt växlar **Monitor** till på läget igen kommer radion återgå till den ursprungliga frekvensen.
- **Erase** rensar det avkodade textfönstret till höger. Dubbelklicka på **Erase** för att rensa båda textfönstren.



Om du högerklickar på något av textfönstren visas en snabbmeny med flera alternativ (inklusive **Erase**) som fungerar enbart på det fönstret.

- **Clear Avg** finns endast i lägen som stöder meddelandemedelvärdesberäkning (message averaging). Det ger ett sätt att radera den ackumulerade informationen och på så sätt förbereda sig för att starta ett nytt genomsnitt.
- **Decode** talar om för programmet att upprepa avkodningsproceduren vid Rx-frekvensen (grön markör på vattenfallsskalan), med hjälp av den senast slutförda sekvensen av mottagna data.
- **Enable Tx** slår på eller av automatiskt T/R-sekvenseringsläge och markerar knappen i rött när den är PÅ. En utsändning startar i början av den valda (udda eller jämna) sekvensen, eller omedelbart om det är lämpligt. Om du växlar knappen till OFF under en sändning kan den aktuella utsändningen avslutas.
- **Halt Tx** avslutar en överföring omedelbart och inaktiverar automatisk T/R-sekvensering.
- **Tune** växlar programmet till Tx-läge och genererar en omodulerad bärvåg vid den angivna Tx-frekvensen (röd markör på vattenfallsskalan). Denna process är användbar för att justera en antenntuner eller ställa in en förstärkare.

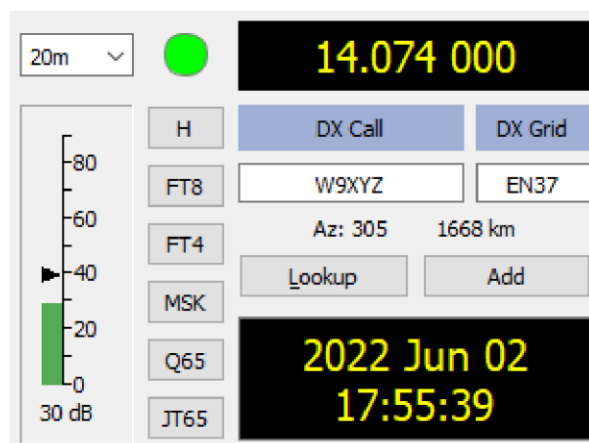
Knappen är rödmarkerad när **Tune** är aktiv. Växla knappen en andra gång eller klicka på **Halt Tx** för att avsluta **Tune**-processen.



Aktivering av **Tune** avbryter en mottagningssekvens och förhindrar avkodning under den sekvensen. rutan **Menüs** för att få menyerna högst upp i fönstret att försvinna, vilket ger mer vertikalt utrymme för meddelanden.

10.3. Vänster

Kontroller relaterade till frekvensval, mottagen ljudnivå, stationen som anropas samt datum och tid finns i den nedre, vänstra delen av huvudfönstret. Knappar finns för att göra snabba ändringar mellan lägena FT8, FT4, MSK144, Q65 och JT65, och för att växla FT8 Hound-läge PÅ eller AV.



- En rullgardinslista med frekvenser och band i det övre vänstra hörnet låter dig välja frekvensband. Den ställer också in upprigningsfrekvensen till ett värde som hämtas från **Frequencies** filen under **Settings** fönstret. Om CAT-kontrollen är aktiv ställs radions upprigningsfrekvens in i enlighet med denna; Om inte, måste du ställa in radion manuellt.
- Alternativt kan du ange en frekvens (i MHz) eller ett bandnamn i ett igenkänt ADIF-format, till exempel 630 m, 20 m eller 70 cm. Bandnamnsformatet fungerar bara om en arbetsfrekvens har ställts in för det bandet och läget, i vilket fall den första sådana matchningen väljs.
- Du kan också ange en frekvensökning i kHz över det heltal MHz som visas för närvarande. Om den visade frekvensen till exempel är 10 368,100 anger du 165k (glöm inte k!) för att göra ett QSY till 10 368,165 .
- En liten färgad cirkel visas i grönt om CAT-kontrollen är aktiverad och fungerar. Den gröna cirkeln innehåller tecknet S om riggen detekteras vara i **Split**-läge. Cirkeln blir röd om du har begärt CAT-kontroll men kommunikationen med radion har förlorats.



Många Icom-riggar kan inte kontrolleras för delad status, aktuell VFO eller delad sändningsfrekvens (Split). När du använder *WSJT-X med* sådana radioapparater bör du inte ändra aktuell VFO, split-läget eller arbetsfrekvens med hjälp av kontroller på radion.

- Om **DX Grid** innehåller en giltig Maidenhead-lokatorruta, visas motsvarande storcirkelazimut och avstånd från din plats.
- Programmet kan upprätthålla en databas med anropssignaler och lokatorrutor för framtida referens. Klicka på **Add** för att infoga den aktuella anropssignalen och lokatorrutan i databasen. Klicka på **Lookup** för att hämta lokatorrutan för ett tidigare lagrad anropssignal. Den här funktionen är främst användbar i situationer där antalet aktiva stationer är blygsamt och någorlunda stabilt, till exempel EME-kommunikation (EarthMoon-Earth). Namnet på anropssignalfilen är CALL3.TXT .

10.4. Center

I mitten av huvudfönstret finns ett antal kontroller som används när man utför QSO:n. Kontroller som inte är relevanta för ett visst trafiksätt eller undertrafiksätt kan vara "utgråade" (inaktiverade) eller tas bort från skärmen.

The screenshot shows a control panel with the following elements:

- ☐ Tx even/1st
- ☐ Hold Tx Freq
- Tx 1500 Hz (with up/down arrows)
- Tx# 1 (with up/down arrows)
- ▲ F Tol 10 ▼ (with up/down arrows)
- Rx 1500 Hz (with up/down arrows)
- Submode 0 (with up/down arrows)
- Report -15 (with up/down arrows)
- Sync 1 (with up/down arrows)
- T/R 30 s (with up/down arrows)
- Max Drift 0 (with up/down arrows)
- Tx CQ 260 (with up/down arrows) and an unchecked checkbox
- ☐ Rx All Freqs
- ☐ Sh ☐ Fast ☐ Auto Seq (with a dropdown arrow)
- ☐ Tx6
- Fox ☐ SWL
- Best S+P
- ☐ Measure

- Markera **Tx even/1st** för att sända i jämna UTC-minuter eller sekvenser, med början på 0. Avmarkera den här rutan för att sända i udda sekvenser. Rätt val görs automatiskt när du dubbelklickar på en avkodad textrad, enligt beskrivningen i den grundläggande bruksanvisningen.
- Tx- och Rx-ljudfrekvenserna kan ställas in automatiskt genom att dubbelklicka på avkodad text eller en signal i vattenfallet. De kan också justeras med hjälp av snurr reglagen.
- Du kan tvinga Tx-frekvensen till den aktuella Rx-frekvensen genom att klicka på **Tx←Rx**-knappen och vice versa för **Rx←Tx**. On-the-air-frekvensen för din lägsta JT9- eller JT65-ton är summan av arbetsfrekvensen och ljudets Tx-frekvens.
- Markera rutan **Hold Tx Freq** för att säkerställa att den angivna Tx-frekvensen inte ändras automatiskt när du dubbelklickar på avkodad text eller en signal i vattenfallet.
- För lägen som saknar en multiavkodningsfunktion, eller när **Enable VHF/UHF/Microwave features** har valts under fliken **File** → **Settings** → **General**. **F Tol** kontrollen ställer in ett frekvenstoleransområde över vilket avkodning görs, centrerad på Rx-frekvensen.

- Med **Report** kontrollen kan du ändra en automatiskt infogad signalrapport. Typiska rapporter för de olika lägena ligger i intervallet -30 till +20 dB. Kom ihåg att JT65-rapporter mäts vid en övre gräns på -1 dB.



Överväg att minska uteffekten om din QSO-partner rapporterar att din signal är över -5 dB i ett av *WSJT-X* långsamma trafiksätt. Dessa är tänkta att vara svagsignalstrafiksätt!

- I vissa fall, särskilt på VHF och högre band, kan du välja ett undertrafiksätt som stöds för det aktiva trafiksättet genom att använda **Submode** kontrollen. **Sync** kontrollen ställer in en lägsta tröskel för att upprätta tids- och frekvenssynkronisering med en mottagen signal.
- Spinner-kontrollen **T/R xx s** ställer in sekvenslängder för sändning och mottagning i lägena Q65, MSK144 och de snabba JT9-trafiksätten.
- Med **Split operation** aktiverat under filken **File** → **Settings** → **Radio**, kan du i MSK144 och de snabba JT9-underlägena aktivera spinnerkontrollen **Tx CQ nnn** genom att markera rutan till höger. Programmet kommer då att generera något i stil med CQ nnn K1ABC FN42 för ditt CQ-meddelande, där nnn är kHz-delen av din aktuella arbetsfrekvens, i intervallet 010 till 999. Ditt CQ-meddelande **Tx6** kommer sedan att sändas på den anropsfrekvens som valts i spinner-kontrollen **Tx CQ nnn**. Alla andra meddelanden kommer att sändas på din aktuella arbetsfrekvens. Vid mottagning, när du dubbelklickar på ett meddelande som CQ nnn K1ABC FN42 kommer din rigg QSY:a till den angivna frekvensen så att du kan anropa stationen på hans specificerade svarsfrekvens.
- Kryssrutor längst ner i mitten av huvudfönstret styr specialfunktioner för särskilda trafiksätt:
 - **Sh** aktiverar "shorthand"-meddelanden i lägena JT4, JT65, Q65 och MSK144
 - **Fast** möjliggör snabba JT9-undertrafiksätt
 - **Auto Seq** möjliggör automatisk sekvensering av Tx-meddelanden
 - **Call 1st** aktiverar automatiskt svar på den första avkodade svararen på din CQ
 - **Tx6** växlar mellan två typer av "shorthand"-meddelanden i JT4- och Q65-lägena

10.5. Tx Meddelanden

Kontroller som är bekanta för användare av WSJT-programmet visas på **Tab 1**, som tillhandahåller sex fält för meddelandeinmatning. Förformaterade meddelanden för det minimala QSO-standardsystemet genereras när du klickar på **Generate Std Msgs**. Du kan också dubbelklicka på en lämplig rad i ett av de avkodade textfönstren.

	Next	Now
1	☒	Tx 1
2	☐	Tx 2
	☐	Tx 3
	☐	Tx 4
	☐	Tx 5
	☐	Tx 6

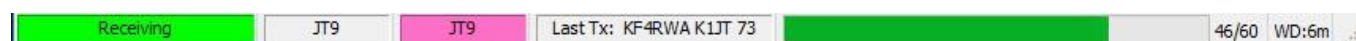
- Välj nästa meddelande som ska sändas (i början av din nästa Tx-sekvens) genom att klicka på alternativknappen i **Next** spalten.
- Om du vill ändra till ett angivet Tx-meddelande direkt under en överföring klickar du på en rektangulär knapp i **Now** spalten. Att ändra ett Tx-meddelande mitt i strömmen minskar chansen för en korrekt avkodning något, men det är vanligtvis OK om det görs under de första 10–20 % av en sändning.
- Alla sex Tx-meddelandefält är redigerbara. Du kan ändra ett automatiskt genererat meddelande eller ange ett önskat meddelande, med tanke på begränsningarna för meddelandets innehåll. Se avsnittet för Protokollspecifikationer för mer information.
- Klicka på rullgardinspilen för meddelande #5 för att välja ett av de lagrade meddelandena som anges under **Files** → **Settings** → **Tx Macros** filken. Trycker man **Enter** på ett modifierat meddelande #5 lägger automatiskt till det meddelandet till de lagrade makrona.
- Under vissa omständigheter kan det vara önskvärt att göra dina QSO:n så korta som möjligt. För att konfigurera programmet att starta kontakter med meddelande #2, inaktivera meddelande #1 genom att dubbelklicka på dess radioknapp i **Next** spalten eller **Tx 1** knappen i **Now** spalten. På samma sätt, för att skicka RR73 istället för RRR för meddelande #4, dubbelklicka på en av dess knappar.



Under en utsändning visas alltid det faktiska meddelandet som skickas i den första rutan i statusfältet (nedre vänstra hörnet av huvudskärmen).

10.6. Statusfältet

En statusrad i huvudfönstrets nedre kant ger användbar information om driftsförhållanden.



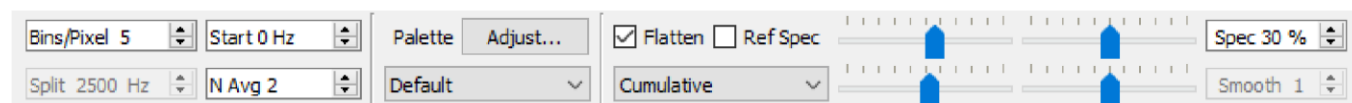
Etiketter i **statusfältet** visar information som programmets aktuella drifttillstånd, konfigurationsnamn, driftläge och innehållet i det senast överförda meddelandet. Den första etiketten (drifttillstånd) kan vara Receiving, Tx (för sändning), Tx: Tune, eller namnet på den fil som öppnas från **File** menyn. Den här etiketten är markerad i grönt för Mottagning, gult för Tx, rött för Tune och ljusblått för ett filnamn. Vid sändning visas Tx-meddelandet exakt som det kommer att avkodas av mottagande stationer. Den andra etiketten (som visas ovan) kommer att saknas om du använder **Default** inställningen på **Configurations** menyn. En förloppsindikator visar den förflutna bråkdelen av en Tx- eller Rx-sekvens. Slutligen, om Watchdog-timern (WD) är aktiverad under **Files | Settings | General** fliken, kommer en etikett i det nedre högra hörnet visa hur många minuter som återstår innan tidsgränsen går ut.



Tillfälliga statusmeddelanden kan ibland visas här i några sekunder när bakgrundsbearbetningen är klar.

10.7. Wide Graph (Vattenfallsfönstret)

Följande kontroller visas längst ned på Wide Graph fönstret (Vattenfallsfönstret). Avkodning sker endast i det visade frekvensområdet; I annat fall har kontrollerna i fönstret Wide Graph ingen effekt på avkodningsprocessen.

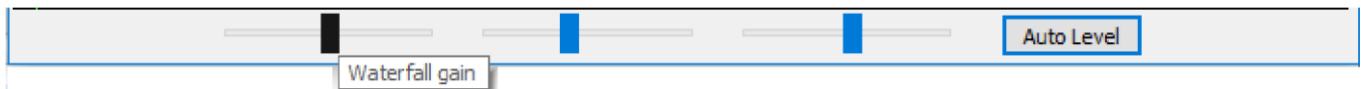


- **Bins/Pixel** styr den visade frekvensupplösningen. Ställ in detta värde till 1 för högsta möjliga upplösning, eller till högre siffror för att komprimera spektraldisplayen. Normal drift med en bekväm fönsterstorlek fungerar bra vid 2 till 8 bin per pixel.
- **Start nnn Hz** ställer in den lägsta startpunkten (frekvensen) för vattenfallsfrekvensskalan.
- **N Avg** är antalet på varandra följande spektra som ska beräknas som medelvärde innan displayen uppdateras. Värden runt 5 är lämpliga för normal JT9- och JT65. Justera **N Avg** för att få vattenfallet att röra sig snabbare eller långsammare, efter önskemål.
- En rullgardinslista under **Palette** etiketten ger dig möjlighet att välja från ett brett utbud av vattenfallsfärgpaletter.
- Klicka på **Adjust** för att aktivera ett fönster där du kan importera eller exportera en användardefinierad palett.
- Markera **Flatten** om du vill att **WSJT-X** ska kompensera för ett sluttande eller ojämnt respons över det mottagna passbandet. För att den här funktionen ska fungera korrekt bör du begränsa intervallet för visade frekvenser så att endast den aktiva delen av spektrumet visas.

- Välj **Current** eller **Cumulative** för det spektrum som visas i den nedre tredjedelen av Wide Graph fönstret. **Current** är det genomsnittliga spektrumet under de senaste **N Avg** FFT-beräkningarna. **Cumulative** är det genomsnittliga spektrumet sedan början av den aktuella UTC-minuten. **Linear Avg** är användbart i JT4-läge, särskilt när kortformsmeddelanden används.
- Fyra skjutreglage styr referensnivåer och skalning för vattenfallsfärger och spektrumdiagrammet. Värden runt mellanskalan är vanligtvis ungefär rätt, beroende på insignalnivån, den valda paletten och dina egna preferenser. Håll muspekaren över en kontroll för att visa ett tips som påminner dig om dess funktion.
- **Spec nn%** kontrollen används för att ställa in bråkhöjden för spektrumet som ritas under vattenfallet.
- **Smooth** är endast aktiv när **Linear Average** är markerad. Utjämning av det visade spektrumet över mer än en bina kan förbättra din förmåga att upptäcka svaga EME-signaler med dopplerspridning mer än några Hz.

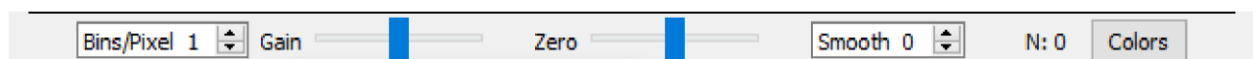
10.8. Fast Graph

Vattenfallspaletten som används för Fast Graph är samma som den som valts på Wide Graph. Tre reglage längst ner på Fast Graph kan användas för att optimera förstärkning och nollförskjutning för den visade informationen. Håll muspekaren över en kontroll för att visa ett tips som påminner dig om dess funktion. Om du klickar på knappen **Auto Level** knappen ger rimliga inställningar som utgångspunkt.



10.9. Echo Graph

Följande kontroller visas längst ned på Echo Graph fönstret:



- **Bins/Pixel** styr den visade frekvensupplösningen. Ställ in detta värde till 1 för högsta möjliga upplösning, eller till högre siffror för att komprimera spektraldisplayen.
- **Gain** och **Zero** reglagen styr skalning och offset av plottade spektra.
- **Smooth** Värden som är större än 0 tillämpar löpande medelvärden på de plottade spektra, vilket jämnar ut kurvorna över flera bins.
- Etiketten **N** Visar genomsnittet av antalet ekopulser.
- Klicka på knappen **Colors** för att bläddra igenom sex möjliga val av färg och linjebredd för diagrammen.

10.10. Övrigt

De flesta fönster kan ändras efter behov. Om du har ont om skärmutrymme kan du göra huvudfönstret och det breda diagrammet mindre genom att dölja vissa kontroller och etiketter. Om du vill aktivera den här funktionen avmarkerar du rutan märkt **Controls** längst upp till vänster på **Wide Graph** fönstret, eller boxen **Menus** till höger om **Tune** knappen i huvudfönstret.

11. Loggning

En grundläggande loggningsfunktion i *WSJT-X* sparar QSO-information till filer med namnet *wsjtx.log* (i kommaseparerat textformat) och *wsjtx_log.adi* (i ADIF-standardformat). Dessa filer kan importeras direkt till andra program (t.ex. kalkylblad och populära loggningsprogram). Enligt beskrivningen i avsnitten Installation och Plattformsberoenden kan olika operativsystem placera dina lokala loggfiler på olika platser. Du kan alltid navigera till dem direkt genom att välja **Open log directory** från **File** menyn.

Mer avancerade loggningsfunktioner stöds av program från tredje part som JTAlert (<https://hamapps.com/>), som kan logga QSO:n automatiskt till andra applikationer, inklusive Ham Radio Deluxe (<http://www.hrdsoftwarellc.com/>), DX Lab Suite (<https://www.dxlabsuite.com/>), och Log4OM (<https://www.log4om.com>).

Programvalet **Show DXCC entity and worked before status** (valbar under **File | Settings | General** fliken) är främst avsedd för användning på icke-Windows-plattformar, där JTAlert (<https://hamapps.com/>) är inte tillgänglig. När det här alternativet är markerat *lägger WSJT-X* till ytterligare information i alla CQ-meddelanden som visas i *Band Activity* fönstret. Namnet på DXCC-enheten visas, förkortat vid behov. Din "arbetade tidigare"-status för den här anropssignalen (enligt loggfil *wsjtx_log.adi*) indikeras med markeringsfärger, om det alternativet är markerat.

WSJT-X innehåller en inbyggd *cty.dat* fil som innehåller information om DXCC-prefix. Uppdaterade filer kan laddas ner från Amateur Radio Country Files (<https://www.country-files.com/cty/>) vid behov. Om en uppdaterad och läsbar *cty.dat* filen finns i loggmappen används den i stället för den inbyggda filen.

Loggfilen *wsjtx_log.adi* uppdateras när du loggar ett QSO från *WSJT-X*. (Tänk på att om du raderar den här filen förlorar du all "arbetat före"-information.) Du kan lägga till eller skriva över *wsjtx_log.adi* genom att exportera din QSO-historik som en ADIF-fil från ett annat loggningsprogram. Att sätta stänga av **Show DXCC entity and worked before status** och sedan på igen orsakar *WSJT-X* för att läsa loggfilen igen. Mycket stora loggfiler kan orsaka *WSJT-X* att sakta ner när du söker efter samtal. Om ADIF-loggfilen har ändrats utanför *WSJT-X* kan du tvinga *WSJT-X* att läsa in filen igen från **Settings | Colors** fliken genom att använda **Rescan ADIF Log** knappen, se Decode Highlighting.

Ytterligare funktioner tillhandahålls för **Contest** och **Fox** loggning.

12. Noteringar om avkodare

12.1. AP Avkodning

WSJT-X-avkodarna för FST4, FT4, FT8, JT65 och Q65 inkluderar procedurer som använder naturligt ackumulerande information under ett minimalt QSO. Denna *information a priori* (AP) ökar avkodarens känslighet med upp till 4 dB, till priset av en något högre frekvens av falska avkodningar. AP är valfritt i FT8 och JT65, men är alltid aktiverat för Q65 och för FT4 och FST4 när avkodningsdjupet är Normal eller Deep.

Till exempel: när du bestämmer dig för att svara på en CQ känner du redan till din egen och din potentiella QSO-partners anropssignal. Programvaran "vet" därför vad som kan förväntas för minst 57 meddelandebitar (28 för var och en av två anropssignaler, en eller flera för meddelandetyp) i nästa mottagna meddelande. Avkodarens uppgift reduceras därmed till att bestämma de återstående 15 bitarna av meddelandet och se till att den resulterande lösningen är tillförlitlig.

AP-avkodning börjar med att AP-bitar ställs in på de hypotetiska värdena, som om de hade tagits emot korrekt. Vi avgör sedan om de återstående meddelande- och paritetsbitarna överensstämmer med de hypotetiska AP-bitarna, med en angiven konfidensnivå. Lyckade avkodningar märks med en indikator på en avkodad signal med aP, där P är en av de ensiffriga AP-avkodningstyperna som anges i Tabell 1. Till exempel indikerar, a2 att den lyckade avkodningen använde MyCall som hypotetiskt känd information. Typ a7, som används endast i FT8-trafiksättet, använder information från föregående Rx-sekvens.

Tabell 1. Informationstyper för FST4, FT4 och FT8 AP

aP	Komponenter för meddelanden
a1	CQ ? ?
a2	MyCall ? ?
a3	MyCall DxCall ?
a4	MyCall DxCall RRR
a5	MyCall DxCall 73
a6	MyCall DxCall RR73
a7	(Call_1 or CQ) Call_2 ?

Om ett kodord hittas som bedöms ha hög (men inte överväldigande hög) sannolikhet att vara korrekt, kommer a ? tecknet läggs till när det avkodade meddelandet visas. För att undvika missvisande spottar av enstaka falska avkodningar, vidarebefordras inte meddelanden som är markerade på detta sätt till PSK Reporter (<https://pskreporter.info/pskmap.html>).

Tabell 2 listar de sex möjliga QSO-tillstånden som spåras av *WSJT-X* auto-sequencer, tillsammans med vilken typ av AP-avkodning som skulle försökas i varje tillstånd i FT4 eller FT8. FST4-tabellen (visas inte) är densamma förutom att den utelämnar avkodningsförsöken för AP-typerna 4 och 5 för att spara tid.

Tabell 2. FT4- och FT8 AP-avkodningstyper för varje QSO-tillstånd

Tillstånd	AP typ
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

Avkodning med *a priori-information* betär sig något annorlunda i JT65. Närmare uppgifter finns i tabellerna 3 och 4.

Tabell 3. Informationstyper för JT65 AP

aP	Komponenter för meddelanden
a1	CQ ? ?
a2	MyCall ? ?
a3	MyCall DxCall ?
a4	MyCall DxCall RRR
a5	MyCall DxCall 73
a6	MyCall DxCall DxGrid
a7	CQ DxCall DxGrid

Tabell 4. JT65 AP-avkodningstyper för varje QSO-tillstånd

Tillstånd	AP typ
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. Avkodade rader

Visad information som åtföljer avkodade meddelanden inkluderar i allmänhet UTC, signal-brusförhållande i dB, tidsförskjutning DT i sekunder och ljudfrekvens i Hz. Vissa lägen inkluderar ytterligare information som frekvensförskjutning från nominell (DF), frekvensdrift (Drift eller F1) eller avstånd (km eller mi).

Det kan också finnas några kryptiska tecken med speciella betydelser som sammanfattas i följande tabell:

Tabell 5. Notationer som används på avkodade textrader

Trafiksätt	Trafiksättstecken	Sync tecken	Radslutsinformation
FST4	`		? aP
FT4	+		? aP
FT8	~		? aP
JT4	\$	*, #	f, fN, dCN
JT9	@		
JT65	#		
JT65 VHF	#	*, #	f, fN, dCN
Q65	:		qP
MSK144	&		

Sync tecken

* - Normal sync

- Alternativ sync

Information vid slutet av raden

? - Avkodad med lägre konfidens

a - Avkodad med hjälp av viss *a priori-information* (AP)

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

d - Deep Search algoritm f - Franke-Taylor eller Fano algoritm

N - Antal Rx-intervall eller frames i genomsnitt

P - Nummer som anger typ av AP-information (Tabell 1 eller Tabell 6)

Tabell 6. Q65 radslutskoder

qP	Komponenter för meddelanden
q0	? ? ?
q1	CQ ? ?
q2	MyCall ? ?
q3	MyCall DxCall ?
q4	MyCall DxCall [<blank> RRR RR73 73]
q5	MyCall DxCall ? (MMaaxx DDrrriifftt = 50)

13. Mätverktyg

13.1. Kalibrering av frekvens

Många *WSJT-X-funktioner* är beroende av signaldetekteringsbandbredder på högst några Hz. Frekvensnoggrannhet och stabilitet är därför ovanligt viktigt. Vi tillhandahåller verktyg för att möjliggöra noggrann frekvenskalibrering av din radio, samt exakt frekvensmätning av on-the-air-signaler. Kalibreringsproceduren fungerar genom att automatiskt cykla din CAT-styrda radio genom en serie förinställda frekvenser av bärvågsbaserade signaler vid tillförlitligt kända frekvenser, och mäta felet i arbetsfrekvensen för varje signal.

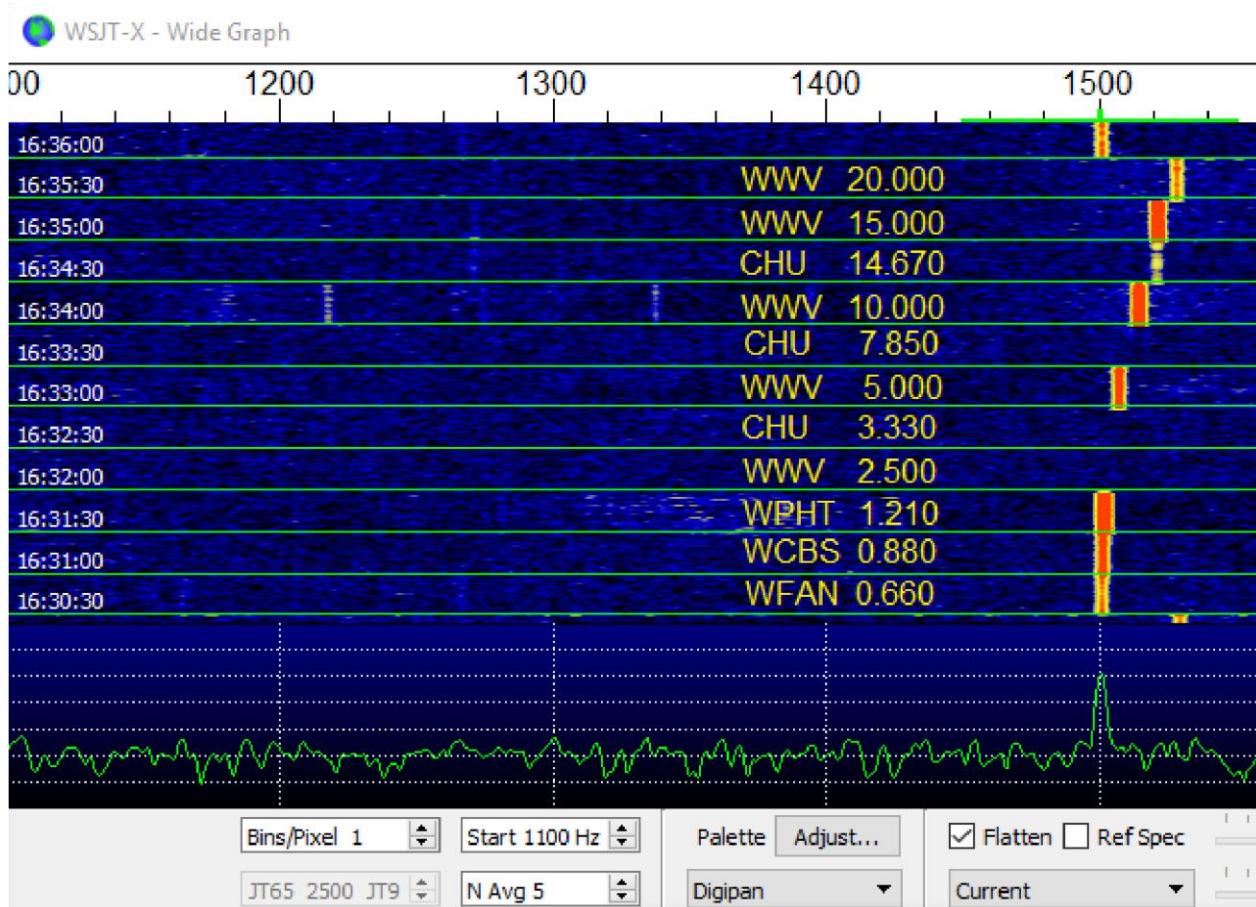
Du kommer förmodligen att tycka att det är bekvämt att definiera och använda en speciell konfiguration dedikerad till frekvenskalibrering. Utför sedan följande steg, efter behov, för ditt system.

- Växla till FreqCal-läge
- I *Working Frequencies* rutan under **File | Settings | Frequencies** fliken, ta bort alla standardfrekvenser för **FreqCal-läge** som inte är relevanta för din plats. Du kanske vill ersätta några av dem med tillförlitligt kända frekvenser som kan tas emot på din plats.



Vi finner att AM-sändningsstationer i storstäder i allmänhet fungerar bra som frekvenskalibratorer i den lågfrekventa änden av spektrumet. I Nordamerika använder vi också WWV:s standardsändningar för tid och frekvens på 2 500, 5 000, 10 000, 15 000 och 20 000 MHz och CHU på 3 330, 7 850 och 14 670 MHz. Liknande kortvågssignaler finns i andra delar av världen.

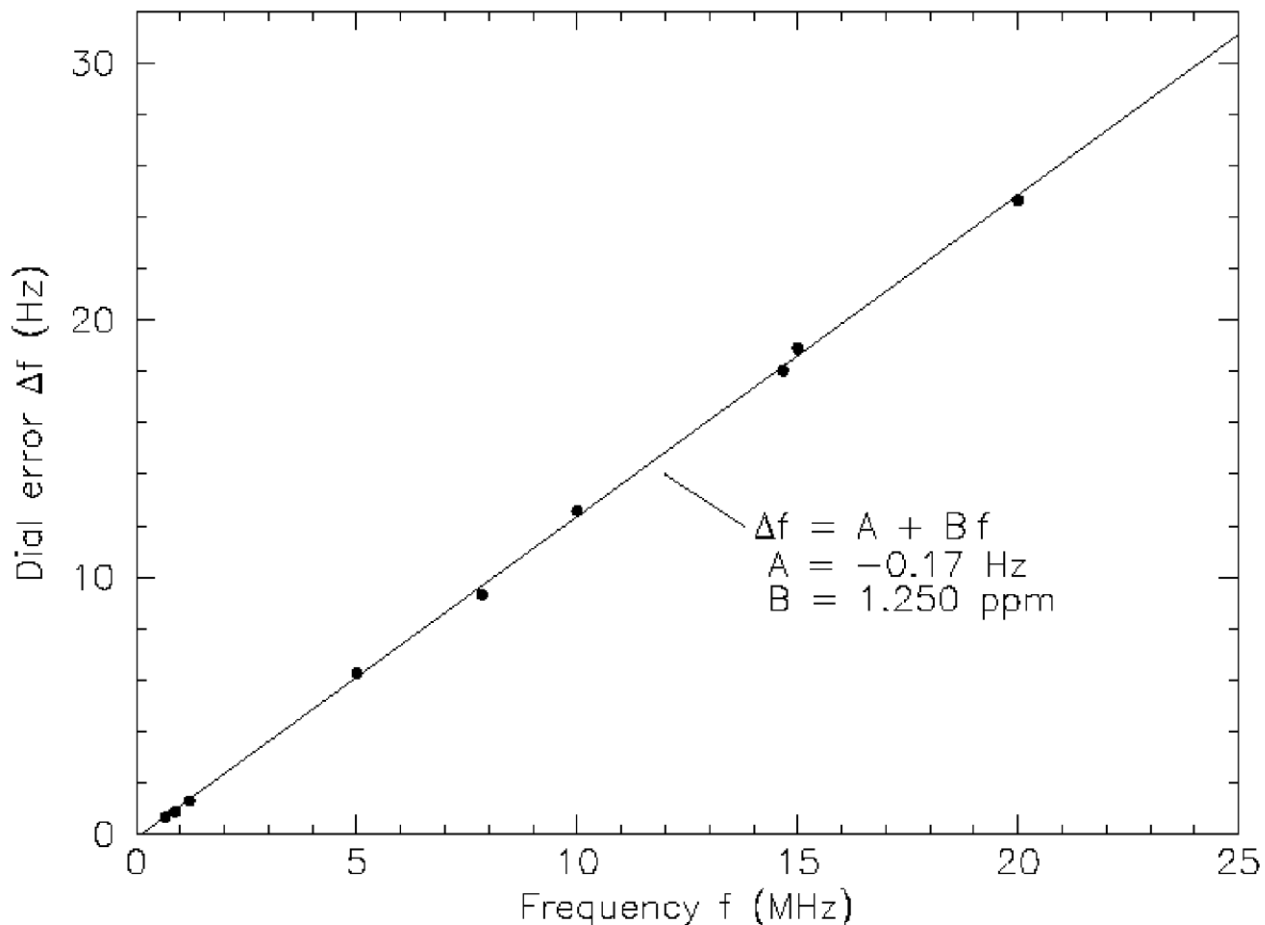
- I de flesta fall börjar du med att ta bort den befintliga filen `fmt.all` i katalogen där loggfilerna lagras.
- För att automatiskt bläddra igenom din valda lista med kalibreringsfrekvenser, välj **Execute frequency calibration cycle** på **Tools** menyn. *WSJT-X* kommer att spendera 30 sekunder vid varje frekvens. Till en början sparas inga mätdata i filen `fmt.all`, även om den visas på skärmen. Detta gör att du kan kontrollera dina aktuella kalibreringsparametrar.
- Under kalibreringsproceduren förskjuts radions USB-arbetsfrekvens 1500 Hz under varje **FreqCal-post** i standardfrekvenslistan. Som visas i skärmdumpen nedan visas därför detekterade signalbärare vid cirka 1500 Hz i *WSJT-X-vattenfallet*.
- För att starta en mätsession, välj **Measure** och låt kalibreringscykeln pågå under minst en hel sekvens. Observera att under mätningen inaktiveras alla befintliga kalibreringsparametrar automatiskt, så du kan behöva öka **FTol**-intervallet om din rigg är utanför frekvensen med mer än några Hertz för att fånga giltiga mätningar.



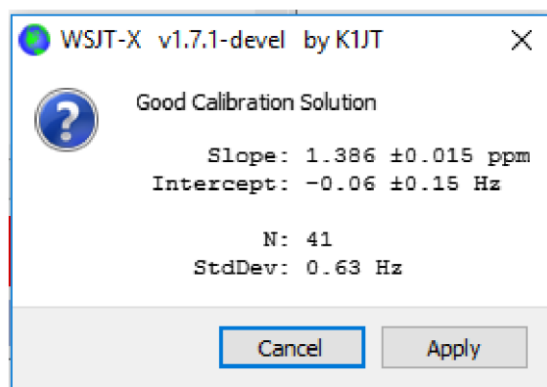
Med moderna syntetiserade radioapparater kommer små uppmätta förskjutningar från 1500 Hz att uppvisa ett linjärt beroende av frekvens. Du kan approximera kalibreringen av din radio genom att helt enkelt dividera den uppmätta frekvensförskjutningen (i Hz) vid den högsta tillförlitliga frekvensen med själva den nominella frekvensen (i MHz). Till exempel gav 20 MHz-mätningen för WWV som visas ovan en uppmätt tonförskjutning på 24,6 Hz, som visas i det *avkodade textfönstret* WSJT-X. Den resulterande kalibreringskonstanten är $24,6/20 = 1,23$ miljondelar. Detta nummer får anges som **Slope** på **File | Settings | Frequencies** fliken.

En mer exakt kalibrering kan åstadkommas genom att anpassa skärningspunkten och lutningen för en rät linje till hela sekvensen av kalibreringsmätningar, som visas för dessa mätningar i diagrammet nedan. Programvaruverktyg för att slutföra denna uppgift ingår i WSJT-X-installationen, och detaljerade instruktioner för deras användning finns på https://wsjt.sourceforge.io/FMT_User.pdf.

Genom att använda dessa verktyg och ingen specialiserad hårdvara utöver din CAT-anslutna radio kan du kalibrera radion till bättre än 1 Hz och konkurrera mycket effektivt i ARRL:s periodiska frekvensmätningstester.



Efter att ha kört **Execute frequency calibration cycle** minst en gång med bra resultat, kontrollera och redigera filen `fmt.all` i loggkatalogen och ta bort eventuella falska eller avvikande mått. Linjepassningen kan sedan utföras automatiskt genom att klicka på **Solve for calibration parameters** på **Tools** menyn. Resultaten visas som i följande skärmbild. Uppskattade osäkerheter ingår för slope och intercept; N är antalet genomsnittliga frekvensmätningar som ingår i anpassningen, och StdDev är kvadratroten ur medelkvadratavvikelsen av medelvärden för mätningar från den monterade rätta linjen. Om lösningen verkar giltig erbjuds du en **Apply** knapp att trycka på som automatiskt ställer in kalibreringsparametrarna under **File | Settings | Frequencies | Frequency Calibration**.



För en snabb visuell kontroll av den resulterande kalibreringen, stanna i **FreqCal**-läge med **Measure** alternativet avmarkerat. *WSJT-X* visar de justerade resultaten direkt på vattenfallet och de visade posterna.

13.2. Referens Spektrum

WSJT-X tillhandahåller ett verktyg som kan användas för att bestämma den detaljerade formen på din mottagares passband. Koppla bort din antenn eller ställ in en tyst frekvens utan signaler. När *WSJT-X* körs i ett av de långsamma lägena väljer du **Measure reference spectrum** från **Tools** menyn. Vänta i ungefär en minut och klicka sedan på **Stop**. En fil med namnet *refspec.dat* visas i loggkatalogen. När du väljer **Ref Spec** på **Wide Graph** fönstret, Det inspelade referensspektrumet kommer sedan att användas för att platta ut ditt totala effektiva passband.

13.3. Fasutjämning

Measure phase response på **Tools** menyn är för avancerade MSK144-användare. Fasutjämning används för att kompensera för gruppfördröjningsvariation över ditt mottagarpassband. Noggrann tillämpning av denna funktion kan minska intersymbolinterferens, vilket resulterar i förbättrad avkodningskänslighet. Om du använder en programvarudefinierad mottagare med linjärfasfilter behöver du inte använda fasutjämning.

Efter att en ram med mottagna data har avkodats, **Measure phase response** genererar en oförvrängd ljudvågform som är lika med den som genereras av den sändande stationen. Dess Fouriertransform används sedan som en frekvensberoende fasreferens för att jämföra med fasen för den mottagna ramens Fourierkoefficienter. Fasskillnader mellan referensspektrumet och det mottagna spektrumet inkluderar bidrag från ursprungsstationens sändningsfilter, utbredningskanalen och filter i mottagaren. Om den mottagna ramen kommer från en station som är känd för att sända signaler med liten fasdistorsion (t.ex. en station som är känd för att använda en korrekt justerad mjukvarudefinierad transceiver), och om den mottagna signalen är relativt fri från flervägsdistorsion så att kanalfasen är nära linjär, kommer de uppmätta fasskillnaderna att vara representativa för den lokala mottagarens fassvar.

Utför följande steg för att generera en fasutjämningskurva:

- Spela in ett antal wav-filer som innehåller avkodningsbara signaler från din valda referensstation. Bästa resultat erhålls när signal-brusförhållandet för referenssignalerna är 10 dB eller högre.
- Ange anropssignalen för referensstationen i DX Call fältet.
- Välj **Measure phase response** i **Tools** menyn och öppna var och en av WAV-filerna i tur och ordning. Lägestecknet på avkodade textrader ändras från & till ^ medan *WSJT-X* mäter fassvaret, och det ändras tillbaka till & efter att mätningen är klar. Programmet måste beräkna medelvärdet av ett antal ramar med hög SNR för att korrekt uppskatta fasen, så det kan vara nödvändigt att bearbeta flera wav-filer. Mätningen kan avbrytas när som helst genom att välja **Measure phase response** igen för att stänga av fasmätningen.

När mätningen är klar sparar *WSJT-X* det uppmätta fassvaret i **loggkatalogen**, i en fil med suffixet ".pcoeff". Filnamnet innehåller anropssignalen för referensstationen och en tidsstämpel, t.ex.

KOTPP_170923_112027.pcoeff .

- Välj **Equalization tools ...** i **Tools** menyn och klicka på **Phase ...** för att visa innehållet i **loggkatalogen**. Välj önskad pcoeff-fil. De uppmätta fasvärdena kommer att plottas som fyllda cirklar tillsammans med en anpassad röd kurva märkt "Proposed". Detta är den föreslagna fasutjämningskurvan. Det är en bra idé att upprepa fasmätningen flera gånger, med olika wav-filer för varje mätning, för att säkerställa att dina mätningar är repeterbara.
- När du är nöjd med en anpassad kurva klickar du på **Apply** knappen för att spara det föreslagna resultatet. Den röda kurvan ersätts med en ljusgrön kurva märkt "Current" för att indikera att fasutjämningskurvan nu tillämpas på mottagna data. En annan kurva märkt "Group Delay" visas. "Group Delay" kurvan visar gruppfördröjningsvariationen över passbandet, i ms. Klicka på knappen **Discard Measured** för att ta bort insamlade data från diagrammet, så att endast den tillämpade fasutjämningskurvan och motsvarande gruppfördröjningskurvan lämnas kvar.
- Om du vill återgå till ingen fasutjämnning klickar du på **Restore Defaults** knappen följt av **Apply** knappen.

De tre siffrorna som är tryckta i slutet av varje MSK144-avkodningslinje kan användas för att bedöma förbättringen av utjämnningen. Dessa siffror är: N = Antal bildrutor i genomsnitt, H = Antal korrigerade hårda bitfel och E = Storlek på MSK-ögondiagrammets öppning.

Här är en avkodning av K0TPP erhållen medan **Measure phase response** mätte fasresponsen:

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

Symbolen "^" indikerar att en fasmätning ackumuleras men ännu inte är klar. De tre siffrorna i slutet av raden indikerar att en bildruta användes för att få avkodningen, det fanns inga hårda bitfel och ögonöppningen var 1,2 på en skala från -2 till +2. Så här ser samma avkodning ut efter fasutjämnning:

```
103900 17 6.5 1493 & WA8CLT K0TPP +07    1 0 1.6
```

I det här fallet har utjämnningen ökat ögonöppningen från 1,2 till 1,6. Större positiva ögonöppningar är förknippade med minskad sannolikhet för bitfel och högre sannolikhet för att en bildruta kommer att avkodas. I det här fallet säger den större ögonöppnaren oss att fasutjämnningen lyckades, men det är viktigt att notera att detta test inte i sig säger oss om den tillämpade fasutjämningskurvan kommer att förbättra avkodningen av andra signaler än de från referensstationen, K0TPP.

Det är en bra idé att göra före- och efterjämförelser med ett stort antal sparade wav-filer med signaler från många olika stationer, för att hjälpa till att avgöra om din utjämningskurva förbättrar avkodningen för de flesta signaler. När du gör sådana jämförelser bör du tänka på att utjämning kan leda till att *WSJT-X* avkodar en bildruta som inte avkodades innan utjämningen tillämpades. Av denna anledning bör du se till att tiden "T" för de två avkodningarna är densamma innan du jämför deras kvalitetsnummer i slutet av raden.

När du jämför före och efter avkodningar med samma "T", tänk på att en mindre första siffra betyder att avkodningen har förbättrats, även om den andra och tredje siffran verkar vara "sämre". Anta till exempel att kvalitetsnumren i slutet av raden före utjämning är 2 0 0,2 och efter utjämning 1 5 -0,5. Dessa siffror visar förbättrad avkodning eftersom avkodningen erhöles med endast en enda bildruta efter utjämning medan ett genomsnitt på 2 bildrutor behövdes före utjämning. Detta innebär att kortare och/eller svagare pingar kan avkodas.

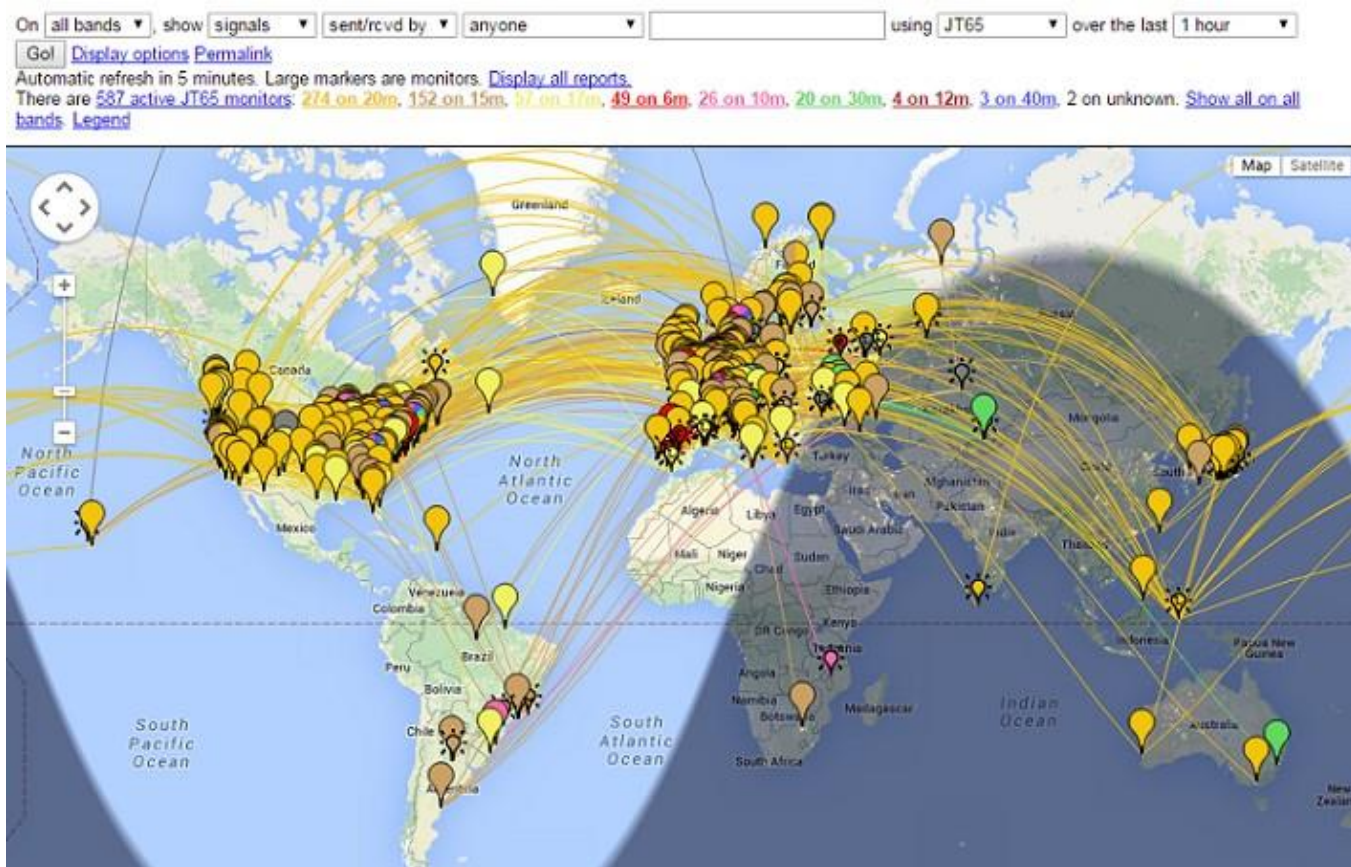


Mer information om fasutjämning och exempel på anpassade faskurvor och ögondiagram finns i artikeln om MSK144 av K9AN och K1JT publicerad i [QEX](https://wsjt.sourceforge.io/MSK144_Protocol_QEX.pdf) (https://wsjt.sourceforge.io/MSK144_Protocol_QEX.pdf).
https://wsjt.sourceforge.io/MSK144_Protocol_QEX.pdf

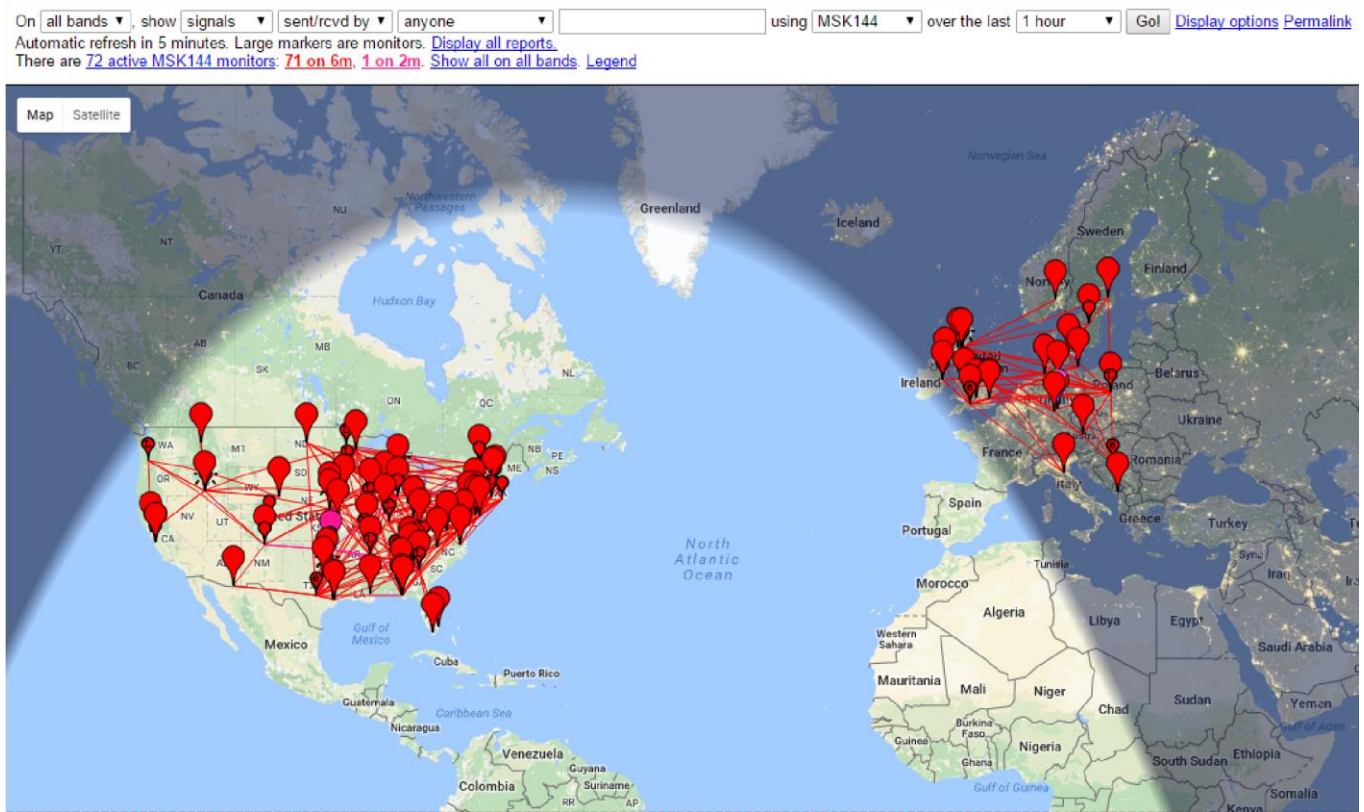
14. Samverkande program

WSJT-X är programmerad för att ha ett nära samarbete med flera andra användbara program.

- [DX Lab Suite](https://www.dxlabsuite.com/) (<https://www.dxlabsuite.com/>), [Omni-Rig](http://www.dxatlas.com/OmniRig/Files/OmniRig.zip) (<http://www.dxatlas.com/OmniRig/Files/OmniRig.zip>), och [Ham Radio Deluxe](http://www.hrdsoftwarellc.com/) (<http://www.hrdsoftwarellc.com/>) beskrivs i avsnittet om riggstyrning.
- [PSK Reporter](https://pskreporter.info/pskmap.html) (<https://pskreporter.info/pskmap.html>), av Philip Gladstone, är en webbserver som samlar mottagningsrapporter som skickas av olika andra program, inklusive *WSJT-X*. Informationen görs tillgänglig i nära realtid på en världskarta, och även som statistiska sammanställningar av olika slag. Ett antal alternativ är tillgängliga för användaren; Du kan till exempel begära en karta som visar JT65-aktivitet över hela världen på alla amatörband under den senaste timmen. En sådan karta kan se ut så här, där olika färger representerar olika band:



Följande skärmbild visar PSK Reporter-kartan som konfigurerats för att visa MSK144-rapporter:



- [JTAAlert](https://hamapps.com/) (<https://hamapps.com/>), by VK3AMA, är endast tillgängligt för Windows. Den tillhandahåller många driftshjälpmedel, inklusive automatisk loggning till flera loggningsprogram från tredje part, ljud- och visuella varningar som följer ett antal valfria varningsvillkor (avkodning av en ny DXCC, nytt tillstånd, etc.) och bekväm direktåtkomst till webbtjänster som callsign lookup.
- [AlarmeJT](http://f5jmh.free.fr/index.php?page=english) (<http://f5jmh.free.fr/index.php?page=english>), av F5JMH, är endast tillgänglig för Linux. Programmet för en egen loggbok. Den hämtar kontaktinformation från *WSJT-X* och ger visuella varningar för nya DXCC-enheter och rutnätsrutor på det aktuella bandet, samt andra alternativ.
- [JT-Bridge](https://jt-bridge.eller.nu/) (<https://jt-bridge.eller.nu/>), av SM0THU, är tillgänglig för OS X. Det fungerar tillsammans med loggningsprogrammen Aether, MacLoggerDX, RUMlog eller RUMlogNG. Den kontrollerar QSO- och QSL-status för anropet och DXCC-enheten, samt många andra funktioner.
- [N1MM Logger+](https://n1mm.hamdocs.com/tiki-index.php) (<https://n1mm.hamdocs.com/tiki-index.php>) är ett gratis, fullfjädrat tävlingsloggningsprogram. Den är endast tillgänglig för Windows. *WSJT-X* kan skicka loggad QSO-information till den via en nätverksanslutning.
- [Writelog](https://writelog.com/) (<https://writelog.com/>) är ett icke-fritt tävlingsloggningsprogram med alla funktioner. Den är endast tillgänglig för Windows. *WSJT-X* kan skicka loggad QSO-information till den via en nätverksanslutning.

15. Plattformsberoenden

Några *WSJT-X-funktioner* fungerar annorlunda i Windows, Linux eller OS X, eller kanske inte är relevanta för alla operativsystem.

15.1. Platser för filer

- **Windows**

- **Inställningar:** %LOCALAPPDATA%\WSJT-X\WSJT-X.ini
- **Logg katalog:** %LOCALAPPDATA%\WSJT-X\
- **Standardkatalog för att spara:** %LOCALAPPDATA%\WSJT-X\save\

- **Windows, när du använder "--rig-name=xxx"**

- **Inställningar:** %LOCALAPPDATA%\WSJT-X - xxx\WSJT-X - xxx.ini
- **Logg katalog:** %LOCALAPPDATA%\WSJT-X - xxx\
- **Standardkatalog för att spara:** %LOCALAPPDATA%\WSJT-X - xxx\save\

- **Linux**

- **Inställningar:** ~/.config/WSJT-X.ini
- **Logg katalog:** ~/.local/share/WSJT-X/
- **Standardkatalog för att spara:** ~/.local/share/WSJT-X/save/

- **Linux, när du använder "--rig-name=xxx"**

- **Inställningar:** ~/.config/WSJT-X - xxx.ini
- **Logg katalog:** ~/.local/share/WSJT-X - xxx/
- **Standardkatalog för att spara:** ~/.local/share/WSJT-X - xxx/save/

- **Macintosh**

- **Inställningar:** ~/Library/Preferences/WSJT-X.ini
- **Logg katalog:** ~/Library/Application Support/WSJT-X/
- **Standardkatalog för att spara:** ~/Library/Application Support/WSJT-X/save/

- **Macintosh, när du använder "--rig-name=xxx"**

- **Inställningar:** ~/Library/Preferences/WSJT-X - xxx.ini
- **Logg katalog:** ~/Library/Application Support/WSJT-X - xxx/
- **Standardkatalog för att spara:** ~/Library/Application Support/WSJT-X - xxx/save/

16. Vanliga frågor

1. Mitt visade spektrum är plattare när jag inte väljer **Flatten**. Vad är fel?

WSJT-X förväntar sig inte en brant filterkant inom det visade passbandet. Använd ett bredare IF-filter eller minska det visade passbandet genom att minska **Bins/Pixel**, öka **Start**, eller minska bredden på **Wide Graph**-fönstret. Du kan också välja att centrera om filterpassbandet, om en sådan kontroll är tillgänglig.

2. Hur konfigurerar jag WSJT-X för att köra flera instanser?

Starta WSJT-X från ett kommandotolksfönster och tilldela var och en en unik identifierare som i följande exempel med två instanser. Den här proceduren isolerar **inställningsfilen** och den skrivbara filplatsen för varje instans av WSJT-X.

```
wsjtx --rig-name=TS590 wsjtx --rig-name=FT847
```

3. Jag får en "Network Error - SSL/TLS support not installed" meddelande. Vad ska jag göra?

Du måste installera lämpliga *OpenSSL* libraries - se Instruktioner för att installera *OpenSSL*.

4. Jag får ibland *Rig Control Error* om jag justerar min Icom-riggs VFO. Vad är fel?

Som standard har de flesta Icom-transceivers "CI-V Transceive Mode" aktiverat. Detta kommer att orsaka oönskad CAT-trafik från riggen som stör CAT-kontrollen av en dator. Inaktivera det här alternativet i riggens meny.

5. Jag vill styra min transceiver med en annan applikation samt WSJT-X, är det möjligt?

Detta är endast möjligt att göra på ett tillförlitligt sätt via någon form av riggkontrollserver. Servern måste kunna acceptera både WSJT-X och de andra programmen som klienter. Det går inte att använda en dum seriell portsplitter som VSPE-verktyget. Det kan fungera men det är inte tillförlitligt på grund av ohanterade CAT-kontrollkollisioner. Applikationer som *Hamlib Rig Control Server* (*rigctld*), *Omni-Rig* (<http://www.dxatlas.com/OmniRig/Files/OmniRig.zip>), och *DX Lab Suite* (<https://www.dxlabsuite.com/>) *Commander* är potentiellt lämpliga. WSJT-X kan fungera som en klient för dem alla.

6. Riggkontroll via OmniRig verkar misslyckas när jag klickar **Test CAT**. Vad kan jag göra åt det?

Omni-Rig har tydligen en bugg som dyker upp när du klickar på **Test CAT**. Strunta i att använda **Test CAT** och klicka bara på **OK**. *Omni-Rig* betar sig då normalt.

7. Jag kör WSJT-X under Ubuntu. Programmet startar, men menyraden saknas högst upp i huvudfönstret och snabbtangenterna fungerar inte.

Ubuntus nya "Unity" desktop Placerar menyn för det aktiva fönstret högst upp på den primära skärmen. Du kan återställa menyraderna till deras vanliga platser genom att skriva följande i ett kommandotolksfönster: `sudo apt remove appmenu-qt5`

Alternativt kan du inaktivera den vanliga menyraden för bara *WSJT-X* genom att starta programmet med miljövariabeln `QT_QPA_PLATFORMTHEME` inställd på tom (blanksteget efter tecknet "=" är nödvändigt):

```
QT_QPA_PLATFORMTHEME= wsjtx
```

8. Jag kör WSJT-X på Linux med ett KDE-skrivbord. Varför fungerar inte **Menu**→**Configurations**?

KDE:s utvecklingsgrupp har lagt till kod i Qt som automatiskt försöker lägga till snabbtangenter för genvägar till alla knappar, inklusive snabbmenyknappar. Det stör driften av programmet (många andra Qt-program har liknande problem med KDE). Tills detta har rättats av KDE-gruppen måste du inaktivera funktionen. Redigera filen `~/.config/kdeglobals` och lägg till ett avsnitt som innehåller följande:

```
[Development]
AutoCheckAccelerators=false
```

Se <https://stackoverflow.com/a/32711483> och https://bugs.kde.org/show_bug.cgi?id=337491 för mer information.

17. Protokollspecifikationer

17.1. Överblick

Alla QSO-lägen använder strukturerade meddelanden som komprimerar användarläsbar information till paket med fast längd. JT4, JT9 och JT65 använder 72-bitars nyttolaster. Standardmeddelanden består av två 28-bitarsfält som normalt används för anropssignaler och ett 15-bitarsfält för en lokatorruta, rapport, bekräftelse eller 73. En extra bit flaggar ett meddelande som innehåller godtycklig fritext, upp till 13 tecken. I specialfall kan annan information, t.ex. tilläggsprefix för anropssignaler (t.ex. ZA/K1ABC) eller suffix (t.ex. K1ABC/P), kodalas. Det grundläggande målet är att komprimera de vanligaste meddelandena som används för minimalt giltiga QSO:n till en fast 72-bitars längd.

Informationsnyttolaster för FST4, FT4, FT8, Q65 och MSK144 innehåller 77 bitar. De 5 extra bitarna används för att flagga speciella meddelandetyper som används för icke-standardiserade anropssignaler, contestmeddelanden, FT8 DXpedition läget, och några andra möjligheter. Fullständig information har publicerats i QEX, se The FT4 and FT8 Communication Protocols (https://wsjt.sourceforge.io/FT4_FT8_QEX.pdf).

En vanlig amatör-anropssignal består av ett prefix på ett eller två tecken, varav minst ett måste vara en bokstav, följt av en siffra och ett suffix på en till tre bokstäver. Inom dessa regler är antalet möjliga anropssignaler lika med $37 \times 36 \times 10 \times 27 \times 27 \times 27$, eller något över 262 miljoner. (Siffrorna 27 och 37 uppstår eftersom ett tecken kan saknas i de tre första och sista positionerna, eller en bokstav eller kanske en siffra.) Eftersom 2^{28} är mer än 268 miljoner, räcker 28 bitar för att koda alla vanliga anropssignaler unikt. På samma sätt är antalet 4-siffriga Maidenhead-lokatorutor på jorden $180 \times 180 = 32\,400$, vilket är mindre än $2^{15} = 32\,768$; En lokatorruta kräver alltså 15 bitar.

Cirka 6 miljoner av de möjliga 28-bitarsvärdena behövs inte för anropssignaler. Några av dessa platser tilldelas till särskilda meddelandekomponenter, till exempel CQ, DE, och QRZ. CQ kan följas av tre siffror för att indikera en önskad återuppringsfrekvens. (Om K1ABC sänder på en standardsamtalsfrekvens som 50.280 och sänder CQ 290 K1ABC FN42, Det betyder att han/hon kommer att lyssna på 50.290 och svara där på eventuella svar.) En numerisk signalrapport i formen -nn eller R-nn kan skickas i stället för en lokatorruta. (Enligt den ursprungliga definitionen skulle numeriska signalrapporter nn ligga mellan -01 och -30 dB. De senaste programversionerna 2.3 och senare hanterar rapporter mellan -50 och +49 dB.) Ett landsprefix eller portabelt suffix kan fästas vid en av anropssignalerna. När den här funktionen används skickas den ytterligare informationen i stället för lokatorruta eller genom att koda ytterligare information till några av de 6 miljoner tillgängliga platserna som nämns ovan.

Som en bekvämlighet för att skicka riktade CQ-meddelanden stöder 72-bitars komprimeringsalgoritmen meddelanden som börjar med CQ AA till CQ ZZ. Dessa meddelandefragment kodas internt som om de vore anropssignaler från E9AA till E9ZZ. Vid mottagandet konverteras de tillbaka till formatet CQ AA till CQ ZZ, för visning för användaren.

För att vara användbar på kanaler med lågt signal-brusförhållande kräver den här typen av förlustfri meddelandekomprimering användning av en stark FEC-kod (Forward Error Correcting). Olika koder används för varje läge. Noggrann synkronisering av tid och frekvens krävs mellan sändande och mottagande stationer. Som ett hjälpmedel för avkodarna innehåller varje protokoll en "synkroniseringsvektor" av kända symboler varvat med de informationsbärande symbolerna. Genererade vågformer för alla *WSJT-X-lägen* har kontinuerlig fas och konstant envelope.

17.2. Långsamma trafiksätt

17.2.1. FST4

FST4 erbjuder T/R-sekvenslängder på 15, 30, 60, 120, 300, 900 och 1800 sekunder. Undertrafiksätten får namn som FST4-60, FST4-120, etc., de tillagda siffrorna anger sekvenslängd i sekunder. En 24-bitars cyklisk redundansk kontroll (CRC) läggs till i 77-bitars meddelandenyttolasten för att skapa ett 101-bitars meddelande-plus-CRC-ord. Framåtriktad felkorrigering (FEC) utförs med hjälp av en (240,101) LDPC-kod. Sändningar består av 160 symboler: 120 informationsbärande symboler med två bitar vardera, varvat med fem grupper om åtta fördefinierade synkroniseringssymboler. Modulering använder 4-tons frekvensskiftnyckel (4-GFSK) med Gaussisk utjämning av frekvensövergångar.

17.2.2. FT4

Forward error correction (FEC) i FT4 använder en LDPC-kod (low-density parity check) med 77 informationsbitar, en 14-bitars cyklisk redundansk kontroll (CRC) och 83 paritetsbitar som skapar ett 174-bitars kodord. Den kallas därför en LDPC-kod (174,91). Synkroniseringen använder fyra 4×4 Costas-matriser, och ramp-upp- och ramp-ned-symboler infogas i början och slutet av varje överföring. Modulering är 4-tons frekvensskiftstangentering (4-GFSK) med Gaussisk utjämning av frekvensövergångar. Nyckelhastigheten är $12000/576 = 20,8333$ baud. Varje sänd symbol förmedlar två bitar, så det totala antalet kanalsymboler är $174/2 + 16 + 2 = 105$. Den totala bandbredden är $4 \times 20,8333 = 83,3$ Hz.

17.2.3. FT8

FT8 använder samma LDPC-kod (174,91) som FT4. Modulering är 8-tons frekvensskiftnyckel (8-GFSK) vid $12000/1920 = 6,25$ baud. Synkroniseringen använder 7×7 Costas-matriser i början, mitten och slutet av varje överföring. Överförda symboler har tre bitar, så det totala antalet kanalsymboler är $174/3 + 21 = 79$. Den totala upptagna bandbredden är $8 \times 6,25 = 50$ Hz.

17.2.4. JT4

FEC i JT4 använder en stark faltningskod med begränsningslängden $K=32$, hastigheten $r=1/2$ och en nollsvans. Det här valet leder till en kodad meddelandelängd på $(72+31) \times 2 = 206$ informationsbärande bitar. Modulering är 4-tons frekvensskiftnyckel (4-FSK) vid $11025 / 2520 = 4.375$ baud. Varje symbol har en informationsbit (den mest signifikanta biten) och en synkroniseringsbit. De två 32-bitars polynom som används för faltningskodning har hexadecimala värden 0xf2d05351 och 0xe4613c47, och ordningen på kodade bitar förvrängs av en interfolier. Den pseudoslumpmässiga synkroniseringsvektorn är följande sekvens (60 bitar per rad):

```
0000110001101100101000000011000000000001011011010111101000
10010011111000101000111101100100011010101010111101010110101
011100101101111000011011000111011101110010001101100100011111 10011000011000101101111010
```

17.2.5. JT9

FEC i JT9 använder samma starka faltningskod som JT4: begränsningslängd $K=32$, hastighet $r=1/2$ och en nollsvans, vilket leder till en kodad meddelandelängd på $(72+31) \times 2 = 206$ informationsbärande bitar. Modulering är niotonsfrekvensskiftnyckel, 9-FSK vid $12000,0/6912 = 1,736$ baud. Åtta toner används för data, en för synkronisering. Åtta datatoner innebär att tre databitar förmedlas av varje överförd informationssymbol. Sexton symbolintervall ägnas åt synkronisering, så en överföring kräver totalt $206 / 3 + 16 = 85$ (avrundat uppåt) kanalsymboler. Synksymbolerna är de numrerade 1, 2, 5, 10, 16, 23, 33, 35, 51, 52, 55, 60, 66, 73, 83 och 85 i den sända sekvensen. Tonavståndet för 9-FSK-moduleringen för JT9A är lika med nyckelhastigheten, 1,736 Hz. Den totala upptagna bandbredden är $9 \times 1,736 = 15,6$ Hz.

17.2.6. JT65

En detaljerad beskrivning av JT65-protokollet publicerades i [QEX](https://sourceforge.net/projects/wsjt/files/wsjt-2.6.1/JT65.pdf) (<https://sourceforge.net/projects/wsjt/files/wsjt-2.6.1/JT65.pdf>) för september-oktober 2005. En Reed Solomon (63,12) felkontrollkod omvandlar 72-bitars användarmeddelanden till sekvenser av 63 sexbitars informationsbärande symboler. Dessa är interfolierade med ytterligare 63 symboler för synkronisering av information enligt följande pseudo-slumpmässiga sekvens:

```
100110001111110101000101100100011100111101101111000110101011001
101010100100000011000000011010010110101010011001001000011111111
```

Synkroniseringstonen skickas normalt i varje intervall med en "1" i sekvensen. Moduleringen är 65-FSK vid $11025/4096 = 2,692$ baud. Frekvensavståndet mellan tonerna är lika med nyckelhastigheten för JT65A och 2 och 4 gånger större för JT65B respektive JT65C. För EME QSO:n används ibland signalrapporten OOO istället för numeriska signalrapporter. Den förmedlas genom omvänd synkronisering och datapositioner i den överförda sekvensen. Stenografiska meddelanden för RO, RRR och 73 avstår helt från synkroniseringsvektorn och använder tidsintervall på $16384/11025 = 1,486$ s för par av alternerande toner. Den lägre frekvensen är densamma som för synktonen som används i långa meddelanden, och frekvensseparationen är $110250/4096 = 26,92$ Hz multiplicerat med n för JT65A, där $n = 2, 3, 4$ används för att förmedla meddelandena RO, RRR respektive 73.

17.2.7. Q65

Q65 är avsedd för spridnings-, EME- och andra extrema svaga signalapplikationer. Forward error correction (FEC) använder en specialdesignad (65,15) blockkod med sexbitarsymboler. Två symboler "punkteras" från koden och sänds inte, vilket ger en effektiv (63,13) kod med en nyttolast på $k = 13$ informationssymboler som förmedlas av $n = 63$ kanalsymboler. De punkterade symbolerna består av en 12-bitars CRC som beräknas utifrån de 13 informationssymbolerna. CRC används för att minska falskavkodningshastigheten till ett mycket lågt värde. En pseudoslumpmässig sekvens med 22 symboler spridda över en sändning skickas som "ton 0" och används för synkronisering. Det totala antalet kanalsymboler i en Q65-sändning är alltså $63 + 22 = 85$. Q65 erbjuder T/R-sekvenslängder på 15, 30, 60, 120 och 300 s, och underlägena A - E har tonavstånd på 1, 2, 4, 8 och 16 gånger symbolhastigheten. Underlägesbeteckningar inkluderar en siffra för sekvenslängd och en bokstav för tonavstånd, som i

Q65-15A, Q65-120C, etc. Upptagna bandbredder är 65 gånger tonavståndet, från 19 Hz (Q65-300A) till maximalt 1733 Hz (Q65-15C, Q65-30D och Q65-60E).

17.2.8. WSPR

WSPR är utformad för att undersöka potentiella radioutbredningsvägar med hjälp av fyrliknande sändningar med låg effekt. WSPR-signaler förmedlar en anropssignal, Maidenhead-lokatorruta och effektnivå med hjälp av ett komprimerat dataformat med stark felkorrigering framåt och smalbandsmodulering med 4 FSK. Protokollet är effektivt vid signal-brusförhållanden så låga som -31 dB i en bandbredd på 2500 Hz.

WSPR-meddelanden kan ha ett av tre möjliga format som illustreras i följande exempel:

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

Typ 1-meddelanden innehåller en standardanropssignal, en 4-siffrig Maidenhead-lokatorruta och effektnivå i dBm. Typ 2-meddelanden utelämnar lokatorrutan men innehåller en sammansatt anropssignal, medan typ 3-meddelanden ersätter anropssignalen med en 15-bitars hashkod och innehåller en 6-siffrig lokalisering samt effektnivån. Förlustfria komprimeringstekniker pressar in alla tre meddelandetyperna i exakt 50 bitar användarinformation.

Standardanropssignaler kräver 28 bitar och 4-teckens lokatorruta 15 bitar. I typ 1-meddelanden förmedlar de återstående 7 bitarna effektnivån. I meddelandetyper 2 och 3 förmedlar dessa 7 bitar effektnivå tillsammans med en utvidgning eller omdefiniering av fält som normalt används för anropssignal och lokalisering. Tillsammans innebär dessa komprimeringstekniker att användarmeddelandet "källkodskodas" till minsta möjliga antal bitar.

WSPR använder en faltningsskema med begränsningslängden $K=32$ och rate $r=1/2$. Faltning utökar de 50 användarbitarna till totalt $(50 + K - 1) \times 2 = 162$ enbitssymboler. Interfoliering används för att förvränga ordningen på dessa symboler, vilket minimerar effekten av korta skurar av fel i mottagningen som kan orsakas av fädning eller störningar.

Datasymbolerna kombineras med lika många synkroniseringssymboler, ett pseudoslumpmässigt mönster av 0:or och 1:or. 2-bitarskombinationen för varje symbol är den kvantitet som avgör vilken av fyra möjliga toner som ska överföras i ett visst symbolintervall. Datainformation tas som den viktigaste biten, synkroniseringsinformation som den minst signifikanta. Således, på en skala från 0 – 3, är tonen för en given symbol dubbelt så mycket som värdet (0 eller 1) för databiten, plus synkroniseringsbiten.

17.2.9. FST4W

FST4W erbjuder T/R-sekvenslängder på 120, 300, 900 och 1800 sekunder. Underlägen får namn som FST4W-120, FST4W-300, etc., de tillagda siffrorna anger sekvenslängd i sekunder. Meddelandenyttolaster innehåller 50 bitar och en 24-bitars cyklisk redundanskontroll (CRC) som läggs till för att skapa ett 74-bitars meddelande-plus-CRC-ord. Framåtriktad felkorrigering utförs med hjälp av en (240,74) LDPC-kod. Sändningar består av 160 symboler: 120 informationsbärande symboler med två bitar vardera, varvat med fem grupper om åtta fördefinierade synkroniseringssymboler. Modulering använder 4-toners frekvensskiftnyckel (4-GFSK) med Gaussisk utjämning av frekvensövergångar.

17.2.10. Sammanfattning

Tabell 7 ger en kort sammanfattning av parametrar för de långsamma trafiksätten i *WSJT-X*. Parametrarna K och r specificerar begränsningslängden och hastigheten för fältningskoderna; n och k anger storleken på de (likvärdiga) blockkoderna, Q är alfabetstorleken för de informationsbärande kanalsymbolerna, Synkroniseringsenergi är den del av överförd energi som ägnas åt synkronisering av symboler; och S/N -tröskel är signal-brusförhållandet (i en referensbandbredd på 2500 Hz) över vilket sannolikheten för avkodning är 50 % eller högre.

Tabell 7. Parametrar för långsamma trafiksätt.

Trafiksätt	FEC Typ	(n,k)	Q	Modulations typ	Nycklings-hastighet (Baud)	Bandbredd (Hz)	Sync Energi	Tx Varkatighet (s)	S/N Tröskel (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

Forts.Tabell 7. Parametrar för långsamma trafiksätt.

Trafiksätt	FEC Typ	(n,k)	Q	Modulations typ	Nycklings-hastighet (Baud)	Bandbredd (Hz)	Sync Energi	Tx Varkatighet (s)	S/N Tröskel (dB)
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

Undertrafiksätten för JT4, JT9 och JT65 erbjuder bredare tonavstånd för omständigheter som kan kräva dem, såsom betydande dopplerspridning. Tabell 8 sammanfattar tonavstånd, bandbredder och ungefärliga tröskelkänsligheter för de olika undertrafiksätten när spridningen är jämförbar med tonavståndet.

Tabell 8. Parametrar för JT4, JT9 och JT65 med valbara tonavstånd

Trafiksätt	Tonavstånd	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	446.2	-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

Tabell 9. Parametrar för Q65 undertrafiksätt

T/R Period (s)	A Avstånds- bredd (Hz)	B Avstånds- bredd (Hz)	C Avstånds- bredd (Hz)	D Avstånds- bredd (Hz)	E Avstånds- bredd (Hz)
15	6.67 4.33	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. Snabba trafiksätt

17.3.1. JT9

De långsamma JT9-lägena använder alla nyckelhastighet $12000/6912 = 1.736$ baud. Däremot, med de snabba undertrafiksätten JT9E-H kan du justera tangent hastigheten för att matcha de ökade tonavstånden. Meddelandets varaktighet är därför mycket kortare och de skickas upprepade gånger under varje Tx-sekvens. Mer information finns i tabell 9.

17.3.2. MSK144

Standard MSK144-meddelanden är uppbyggda på samma sätt som i FT8, med 77 bitar användarinformation. Framåtriktad felkorrigering implementeras genom att först utöka de 77 meddelandebitarna med en 13-bitars cyklisk redundanskontroll (CRC) beräknad från meddelandebitarna. CRC används för att upptäcka och eliminera de flesta falska avkodningar hos mottagaren. Det resulterande 90-bitars förstärkta meddelandet mappas till ett 128-bitars kodord med hjälp av en (128,90) binär LDPC-kod (low-density-parity-check) som utformats av K9AN speciellt för detta ändamål. Två 8-bitars synkroniseringssekvenser läggs till för att göra en meddelanderam 144 bitar lång. Modulering är Offset Quadrature Phase-Shift Keying (OQPSK) vid 2000 baud. Jämnumrerade bitar transporteras över faskanalen, udda numrerade bitar på kvadraturkanalen. Enskilda symboler är formade med halvsinusprofiler, vilket säkerställer en genererad vågform med konstant hölje, motsvarande en MSK-vågform (Minimum Shift Keying). Bildrutelängden är 72 ms, så den effektiva teckenöverföringshastigheten för standardmeddelanden är upp till 250 tecken/sekund.

MSK144 har även stöd för korta meddelanden som kan användas efter att QSO-partners har utbytt båda anropssignalerna. Korta meddelanden består av 4-bitars kodning R+report, RRR eller 73, tillsammans med en 12-bitars hashkod baserad på det ordnade paret "till" och "från" anropssignaler. En annan specialdesignad LDPC-kod (32,16) ger felkorrigering, och en 8-bitars synkroniseringsvektor läggs till för att skapa en 40-bitars ram. Korta meddelandens varaktighet är således 20 ms, och korta meddelanden kan avkodas från mycket korta meteorpingar.

Ramar på 72 ms eller 20 ms för MSK144-meddelanden upprepas utan mellanrum under hela överföringscykeln. För de flesta ändamål är en cykeltid på 15 s lämplig och rekommenderas för MSK144.

Den modulerade MSK144-signalen upptar hela bandbredden hos en SSB-sändare, så sändningarna är alltid centrerade vid ljudfrekvensen 1500 Hz. För bästa resultat bör sändar- och mottagarfilter justeras för att ge plattast möjliga respons över intervallet 300Hz till 2700Hz. Den maximalt tillåtna frekvensförskjutningen mellan dig och din QSO-partner ± 200 Hz.

17.3.3. Sammanfattning

Tabell 10. Parametrar för snabba trafiksätt

Trafiksätt	FEC Typ	(n,k)	Q	Modulations- typ	Nycklings- hastighet (Baud)	Bandbredd (Hz)	Sync Energi	Tx Varaktighet (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. Astronomical Data

En textruta med namnet "Astronomical Data" ger information som behövs för att spåra solen eller månen, kompensera för EME-dopplerförskjutning och uppskatta EME-dopplerspridning och vägnedbrytning. Välj **Astronomical data** på **View** menyn för att visa eller dölja det här fönstret.

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
☐ Doppler tracking	

Tillgänglig information inkluderar aktuellt UTC-**datum** och **-tid**; **Az** och **El**, azimut och månens höjd på din egen plats, i grader; **SelfDop**, **Width**, och **Delay**, dopplerskiftet, full dopplerspridning i Hz och fördröjningen av din egen EME ekar på några sekunder; and **DxAz** och **DxEl**, **DxDop**, **DxWid**, motsvarande parametrar för en station som är belägen vid **DX Grid** som angets i huvudfönstret. Dessa nummer följs av **Dec**, månens deklination; **SunAz** och **SunEl**, solens azimut och höjd; **Freq**, din angivna arbetsfrekvens i MHz; **Tsky**, den uppskattade bakgrundstemperaturen på himlen i månens riktning, skalad till arbetsfrekvensen; **Dpol**, Den rumsliga polarisationen förskjuts i grader; **MNR**, den maximala icke-reciprociteten för EME-banan i dB, på grund av en kombination av Faradays rotation och rumslig polarisering; **Dist**, avståndet från din plats till månen, i km; och slutligen **Dgrd**, en uppskattning av signalförsämringen i dB, i förhållande till bästa möjliga tid med månen i perigeum på en kall del av himlen.

På de högre mikrovågsbanden, där Faradays rotation är minimal och linjär polarisering ofta används, minskar rumslig förskjutning signalnivåerna. Vissa stationer har implementerat mekanisk polarisationsjustering för att övervinna denna förlust. Mängden rotation som behövs förutsägs i realtid av värdet på **Dpol**. Positiv Dpol betyder att antennen ska roteras medurs och titta bakom antennen mot månen. För en parabolantenn bör matningen på samma sätt roteras medurs och titta in i fodrets mynning. Ett negativt värde för Dpol betyder en rotation moturs.

Den senaste tekniken för att fastställa tredimensionella platser för solen, månen och planeterna vid en viss tidpunkt är förkroppsligad i en numerisk modell av solsystemet som underhålls vid Jet Propulsion Laboratory. Modellen har integrerats numeriskt för att producera tabelldata som kan interpoleras med mycket hög noggrannhet. Till exempel kan de himmelska koordinaterna för månen eller en planet bestämmas vid en viss tidpunkt till inom cirka 0,0000003 grader. JPL:s efemeridtabeller och interpolationsrutiner har införlivats i *WSJT-X*. Ytterligare detaljer om noggrannhet, särskilt när det gäller beräknade EME-dopplerskift, beskrivs i [QEX](#)

(https://sourceforge.net/projects/wsjt/files/wsjt-x-2.6.1/LunarEchoes_QEX.pdf) for November-December, 2016.

Bakgrundstemperaturerna på himlen som rapporterats av *WSJT-X* härstammar från 408 MHz-kartan över hela himlen av Haslam et al. (Astronomy and Astrophysics Supplement Series, 47, 1, 1982), skalad efter frekvens till -2,6-effekten. Denna karta har en vinkelupplösning på cirka 1 grad, och naturligtvis har de flesta amatör EME-antennerna mycket bredare strålbredder än så. Din antenn kommer därför att jämma ut de heta fläckarna avsevärt, och de observerade extremerna av himmelstemperaturen kommer att vara mindre. Om du inte förstår dina sidlobar och markreflektioner extremt väl, är det osannolikt att mer exakta himmelstemperaturer skulle vara till någon större praktisk nytta.

19. Hjälpprogram

WSJT-X-paketen innehåller programmet `rigctl-wsjtx[.exe]`, som kan användas för att skicka CAT-sekvenser till en rigg från kommandoraden, eller från en batchfil eller ett skalskript; och programmet `rigctld-wsjtx[.exe]`, vilket gör det möjligt för andra kompatibla program att dela en CAT-anslutning till en rigg. Dessa programversioner innehåller de senaste drivrutinerna för Hamlib-rig – samma som används av *WSJT-X*.

De ytterligare hjälpprogrammen `jt4code`, `jt9code`, och `jt65code` låter dig utforska konverteringen av meddelanden på användarnivå till kanalsymboler eller "tonnummer" och tillbaka igen. Dessa program kan vara användbara för någon som designar en beacon-generator, för att förstå den tillåtna strukturen för överförda meddelanden och för att studera beteendet hos felkontrollkoderna.

Kanalsymbolvärden för JT4 går från 0 till 3. Det totala antalet symboler i ett överfört meddelande är 206. Att köra

`jt4code`, ange programnamnet följt av ett JT4-meddelande inom citattecken. I Windows kommandot och Programutdata kan se ut så här:

```
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 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
```

Kanalsymbolvärden för JT9 går från 0 till 8, där 0 representerar synkroniseringstonen. Det totala antalet symboler i ett överfört meddelande är 85. Ange programnamnet följt av ett JT9-meddelande inom citattecken:

```
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
```

För motsvarande programmet jt65code visas endast de informationsbärande kanalsymbolerna och symbolvärdena sträcker sig från 0 till 63. Synkroniseringssymboler ligger två tonintervall under dataton 0 och de sekventiella placeringarna av synkroniseringssymboler beskrivs i avsnittet JT65-protokoll i denna guide.

Ett exempel med jt65code visas nedan. Programmet visar det packade meddelandet på 72 bitar, här visas som 12 sexbitars symbolvärden, följt av kanalsymbolerna:

```
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
```

För en illustration av kraften i den starka felkontrollkodningen i JT9 och JT65, försök att titta på kanalsymbolerna efter att ha ändrat ett enda tecken i meddelandet. Du kan till exempel ändra lokatorrutan från FN42 till FN43 i JT65-meddelandet:

```
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
```

Du kommer att upptäcka att varje möjligt JT65-meddelande skiljer sig från alla andra möjliga JT65-meddelanden i minst 52 av de 63 informationsbärande kanalsymbolerna.

Körning av något av dessa verktygsprogram med "-t" som enda kommandoradsargument ger exempel på alla meddelandetyper som stöds. Om du till exempel använder jt65code -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 använder en binär kanalkod, så överförda symboler har värdet 0 eller 1. Jämna numrerade symboler (index som börjar på 0) sänds på I-kanalen (i fas), udda numrerade symboler på Q-kanalen (kvadratur). En typisk körning av programmet msk144code visas nedan.

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

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

Channel symbols

```
110000100011001101010101001000111111001001001100110010011100001001000000
01011000101110111100101011011001100110101011000111101100010111100100011
```

```
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

```
10000111000010001110111101001101111010
```

20. Support

20.1. Hjälp med installationen

Den bästa källan till hjälp med att ställa in din station eller konfigurera *WSJT-X* är [WSJTX Group](https://groups.io/g/WSJTX) (<https://groups.io/g/WSJTX>) på e-postadressen wsjtx@groups.io. Chansen är stor att någon med liknande intressen och utrustning redan har löst ditt problem och gärna hjälper till. För att skicka meddelanden här måste du gå med i gruppen (<https://sourceforge.net/p/wsjt/mailman/wsjt-devel/>). Notera att språket i dessa grupper är primärt engelska.

20.2. Felrapporter

Ett av dina ansvarsområden som *WSJT-X-användare* är att hjälpa de frivilliga programmerarna att göra programmet bättre. Buggar kan rapporteras till WSJTX-forumet på Groups.io Post Message eller WSJT Developers list (wsjt-devel@lists.sourceforge.net). Återigen måste du gå med i gruppen (<https://groups.io/g/WSJTX>) eller abonnera på listan (<https://sourceforge.net/p/wsjt/mailman/wsjt-devel/>). Notera att språket i dessa grupper är primärt engelska

För att vara användbara bör felrapporter innehålla åtminstone följande information:

- Programversion
- Operativsystem
- Kortfattad beskrivning av problemet
- Exakt sekvens av steg som krävs för att återskapa problemet

20.3. Önskemål om funktioner

Förslag från användare resulterar ofta i nya programfunktioner. Goda idéer är alltid välkomna: om det finns en funktion som du skulle vilja se i *WSJT-X*, skriv ut den så detaljerat som verkar användbar och skicka den till oss på en av e-postadresserna som anges några rader ovan. Var noga med att förklara varför du tycker att funktionen är önskvärd och vilken typ av andra användare som kan tycka att den är det.

21. Bekräftelser

WSJT-projektet startades av **K1JT** 2001. Sedan 2005 har det varit ett Open Source-projekt, och det har inkluderat programmen *WSJT*, *MAP65*, *WSPR*, *WSJT-X* och *WSPR-X*. **G4WJS** (sedan 2013), **K9AN** (sedan 2015), **IV3NWW** (sedan 2016), **KG4IYS** (sedan 2021) och **DG2YCB** (sedan 2021) har gjort stora bidrag till *WSJT-X*. Tillsammans med **K1JT** utgör de nu kärnan i utvecklingsteamet. **G4WJS** och **W9MDB** har gjort stora bidrag till *hamlib-biblioteket*, som *WSJT-X* är beroende av för riggkontroll.

All kod i *WSJT-projektet* är licensierad under GNU Public License (GPL).). Många användare av dessa program, alltför många för att nämnas här individuellt, har bidragit med förslag och råd som i hög grad har hjälpt utvecklingen av *WSJT* och dess systerprogram. För *WSJT-X* i synnerhet erkänner vi bidrag från **AC6SL**, **AE4JY**, **DF2ET**, **DJ0OT**, **G3WDG**, **G4KLA**, **IW3RAB**, **K3WYC**, **KA1GT**, **KA6MAL**, **KA9Q**, **KB1ZMX**, **KD6EKQ**, **KI7MT**, **KK1D**, **ND0B**, **PY2SDR**, **VE1SKY**, **VK3ACF**, **VK4BDJ**, **VK7MO**, **W3DJS**, **W3SZ**, **W4TI**, **W4TV** och **W9MDB**. Var och en av dessa amatörer har hjälpt till att föra programmets design, kod, testning och/eller dokumentation till dess nuvarande tillstånd.

De flesta av färgpaletterna för *WSJT-X-vattenfallet* kopierades från det utmärkta, väldokumenterade programmet *fldigi med öppen källkod*, av **W1HKJ** och vänner.

Vi använder utvecklingsverktyg och bibliotek från många källor. Vi vill särskilt framhålla vikten av GNU Compiler Collection från Free Software Foundation, kompilatorn "clang" från LLVM vid University of Illinois och Qt Project from Digia PLC. Andra viktiga resurser inkluderar FFTW-biblioteket av Matteo Frigo och Steven G. Johnson; SLALIB, Positional Astronomy Library av P. T. Wallace; och en planetarisk efemeris med hög precision och tillhörande programvara från NASA's Jet Propulsion Laboratory.

Den svenska översättningen av användammanualen från engelska gjordes av SM7VRZ, Anders Rhodin.

22. Licens

WSJT-X är fri programvara: du får vidaredistribuera och/eller modifiera den enligt villkoren i GNU General Public License som publicerats av Free Software Foundation, antingen version 3 av licensen, eller (efter eget val) någon senare version.

WSJT-X distribueras i hopp om att det ska vara användbart, men UTAN NÅGON GARANTI; utan ens den underförstådda garantin om SÄLJBARHET eller LÄMPLIGHET FÖR ETT VISST ÄNDAMÅL. Se GNU General Public License för mer information.

Du bör ha fått en kopia av GNU General Public License tillsammans med denna dokumentation. Om inte, se [GNU General Public License](https://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.txt) (<https://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.txt>).

Utveckling *WSJT-X* är ett samarbetsprojekt som många författare har bidragit till. Om du använder vår källkod ber vi dig att meddela oss om det. Om du hittar buggar eller gör förbättringar i koden ber vi dig rapportera dem till oss i god tid.

Om inget annat anges är alla algoritmer, protokolldesigner, källkod och stödfiler som ingår i *WSJT-X-paketet* den immateriella egendomen som tillhör programmets författare. Författarna hävdar **upphovsrätt** till detta material, oavsett om ett sådant upphovsrättsmeddelande visas i varje enskild fil eller inte. Andra som använder vårt arbete på ett rättvist sätt enligt villkoren i GNU General Public License måste visa följande upphovsrättsmeddelande på en framträdande plats:

The algorithms, source code, look-and-feel of *WSJT-X* and related programs, and protocol specifications for the modes FSK441, FST4, FST4W, FT4, FT8, JT4, JT6M, JT9, JT44, JT65, JTMS, Q65, QRA64, ISCAT, and MSK144 are Copyright © 2001–2021 by one or more of the following authors: Joseph Taylor, K1JT; Bill Somerville, G4WJS; Steven Franke, K9AN; Nico Palermo, IV3NWV; Greg Beam, KI7MT; Michael Black, W9MDB; Edson Pereira, PY2SDR; Philip Karn, KA9Q; and other members of the WSJT Development Group.