

WSJT Benutzerhandbuch

Copyright 2004 von Joe Taylor, K1JT

WSJT ist eine Software für die VHF/UHF Kommunikation unter Nutzung modernster digitaler Technologien. Sie kann sowohl Reflektionen von Meteoren dekodieren, die nur Bruchteile einer Sekunde lang sind, als auch längere Signale, die 10-20db schwächer sind, als sie für CW oder SSB nötig wären.

Modi:

- **FSK441** für High-speed Meteorscatter
- **JT6M** für Meteor/Ionoscatteer auf 50 Mhz
- **JT65** für extrem schwache Signale bei Troposcatter und EME
- **EME Echo** zum Nachweis der eigenen Echos vom Mond

Systemvoraussetzungen:

- einen SSB- Transceiver (TRX) und Antennen für ein oder mehrere VHF/ UHF- Bänder
- einen Computer (Comp), der unter Windows läuft
- eine CPU mit mindestens 200 Mhz Taktfrequenz
- 32 MB Ram
- einen Monitor mit mindestens der Auflösung von 800x600
- eine Verbindung zwischen TRX und Comp möglichst mit Bedienung der TRX-PTT von der seriellen Schnittstelle (COM) aus, oder man benutzt die VOX
- eine Audio- Verbindung zwischen TRX und Soundkarte
- eine Möglichkeit der Zeitsynchronisation des Comp mit der UTC- Normalzeit.

Schnellstart

1. WSJT herunterladen von <http://pulsar.princeton.edu/~joe/K1JT>.
2. Die heruntergeladene Datei ausführen um WSJT in einem Verzeichnis Ihrer Wahl zu installieren.
3. Dieses Handbuch ausdrucken und nicht weit weg legen!
4. Verbinden Sie Ihren TRX mit dem Comp. Dies ist in vielen Anleitungen z.B. für PSK 31 beschrieben. Möglichst auf Potentialtrennung achten!!
5. Um das Programm zu starten: Doppelklick auf das WSJT- Icon auf dem Desktop.
6. Wählen Sie „Options“ aus dem Setup- Menü um Ihr Rufzeichen, Ihren Locator und den Zeitunterschied zu UT (falls Ihr comp nicht mit UT läuft) einzutragen. Wählen Sie noch unter „FSK441/JT6M message templates“ den Knopf „EU defaults“ und klicken ihn. Klicken Sie danach „done“ um das Options- Fenster zu verlassen.
7. Wählen Sie „setup | set com Port“ um den Com-port auszuwählen, den Sie für die Steuerung der TRX-PTT benutzen wollen. Wählen Sie „0“ wenn Sie die VOX des TRX benutzen wollen. Dies verkürzt jedoch die Lebensdauer aller PA- Relais!!
8. Markieren Sie im Setup- Menü ob Sie das DTR oder das RTS- Signal verwenden wollen. Wählen Sie „both“ wenn Sie nicht sicher sind.

Diese Einstellungen sollten zunächst ausreichen, um mit dem Programm zu arbeiten. Wenn Sie erst beginnen mit WSJT umzugehen, sollten Sie sich durch die folgenden Beispiele arbeiten und das Handbuch weiterlesen...

The screenshot shows the WSJT 4 software interface. At the top, there's a menu bar with 'File', 'Setup', 'Mode', 'Save', 'Band', and 'Help'. Below the menu is a waterfall plot on the left and a spectrum plot on the right. The waterfall plot shows a signal at 110400 kHz. The spectrum plot shows a peak at 1.44 MHz. Below the plots is a control panel with buttons for 'Record', 'Monitor', 'Play', 'Stop', 'Save Last', 'Decode', and 'Erase'. The 'Save Last' button is highlighted. The control panel also includes fields for 'To radio: W8WN', 'Grid (6-digit): EM77bq', 'W: 40', 'S: 2.1', 'Sh: -2', 'Tol: 400', 'QRN: 5', and 'Dsec: 0'. A 'Decoded Text Box' is highlighted in the center of the control panel. The status bar at the bottom shows 'File: W8WN_040305_141605', 'File position: 5 s', 'RX noise: -1 dB', and 'W>40 S>2.1 Sh>-2 QRN=5 Tol=400'.

The screenshot shows the 'Options' screen in WSJT 4. It is divided into two main sections: 'Station Parameters' and 'FSK441/JT6M message templates'. The 'Station Parameters' section includes fields for 'My call' (K1JT), 'Grid locator' (FN20qi), 'UTC offset (h)' (0), 'RX delay (s)' (0.2), 'TX delay (s)' (0.2), and 'ID Interval (m)' (0). It also has 'FSK441 amplitudes' (A, B, C, D) set to 1.000 and 'Audio Output' options (Left, Right, Both). The 'FSK441/JT6M message templates' section has buttons for 'NA defaults', 'EU defaults', and 'NA'. It lists six templates (TX 1 to TX 6) with their respective symbols and call signs. The 'Freq MHz' is set to 1.44 and the 'T/R Period' is set to 30. There are also checkboxes for 'Fast CPU' and 'No Sh'.

Main Screen
FSK441A mode

Setup | Options
Screen

Beispieldateien

Um ein wenig vertrauter mit WSJT zu werden, sollten Sie das Programm zunächst benutzen um einige Beispieldateien zu dekodieren, die mit der Standardinstallation geliefert werden. Drücken Sie die Funktionstaste „F7“ um den FSK441- Mode zu wählen. Dann wählen Sie „open“ des „File“- Menüs. Browsen Sie zu dem Ordner „RxWav\Samples“ in Ihrem WSJT- Ordner und öffnen Sie die Datei, die von W8WN aufgenommen wurde. Wenn diese Datei dekodiert wurde, sollte Ihr Bildschirm aussehen, wie es das Bild auf Seite 2 zeigt. Hören Sie die Datei mit dem Lautsprecher oder dem Kopfhörer ab indem Sie die „Play“- Knopf drücken. Sie werden statische Entladungen am Anfang hören und einen mittelstarken ping von W8WN nach etwa 18 Sekunden. Versuchen Sie um diesen Ping herum mit der linken und rechten Maustaste zu klicken und beobachten Sie den dekodierten Text, der jeweils erscheint. Drücken Sie den Knopf „big spectrum“ um sich die Signale auf dem großen „Wasserfalldiagramm“ anzuschauen. Klicken Sie „Erase“ auf dem Hauptbildschirm um den Text und die grafischen Felder zu löschen.

Als nächstes wählen Sie bitte „JT6M“ auf dem „Mode“- Menü aus und öffnen die gespeicherte Datei von AF4O. In dieser Datei wird nichts automatisch dekodiert, das Signal ist sehr schwach. Versuchen Sie mit der rechten Maustaste auf der grünen Linie zu klicken, und zwar bei 12,9 s . Sie werden sehen, daß AF4O K1JT rief. Versuchen Sie das Signal abzuören, es ist ab und zu hörbar, jedoch nicht sehr deutlich. Schließlich schalten Sie bitte in den JT65A- mode und öffnen die Aufnahme von OH7PI. Das Grafik- Fenster und das Fenster „decoded text“ sollte so aussehen, wie es das Bild auf Seite 5 zeigt. Wenn Sie diese Datei anhören werden Sie nur Rauschen hören. OH7PI's Signal war viel zu schwach für CW, in JT65 war es jedoch aufzunehmen.

Einpegelung der Signale

1. Schalten Sie Ihren TRX ein und stimmen ihn auf eine freie Stelle des Bandes ab, sodass nur Rauschen zur Soundkarte geliefert wird.
2. Drücken Sie die „F9“ Taste um den EME Echo mode zu wählen.
3. Wählen Sie „Setup|Adjust RX Volume control“ um den Soundkarten- Eingangsmischer zu zeigen.
4. Klicken Sie den Knopf „Measure“ um eine Reihe von Rauschmessungen zu starten.
5. Justieren Sie den Regler beim Audio-mixer und / oder den Lautstärkeregler Ihres TRX um den gemessenen Pegel nahe an 0 dB zu bringen. Dies nennt WSJT nun 0dB. Der Signalpegel wird numerisch angezeigt und grafisch als grüne Linie. Die grüne Linie sollte ungefähr in der Höhe übereinstimmen mit den dicken Marken links und rechts an den Grenzen des Fensters.
6. Drücken Sie „F7“ um in den FSK441 Mode zu gelangen.
7. Klicken Sie „Record“ um eine Empfangsperiode zu starten. Das Programm wird für 30 Sekunden Rauschen aufnehmen und dann versuchen, die Periode zu dekodieren. Das sollte eine schwankende grüne Linie im Empfangsfenster produzieren, zusammen mit einer Art Wasserfalldiagramm. Die grüne Linie zeigt den empfangene Rauschpegel über der Zeit an. Der Wasserfall ist ein Diagramm des Frequenzspektrums über der Zeit, indem die Frequenz aufwärts steigt, die Zeit wächst nach rechts.
8. Wählen sie „Setup|Adjust TX Volume control“ um den Ausgangsmischer der Soundkarte auf den Schirm zu bringen.
9. Schalten Sie Ihre PA (so vorhanden) aus. Klicken Sie nun einen der 4 „Tune“- Knöpfe A,B,C oder D und vergewissern Sie sich, daß die Sende- Empfangs- Umschaltung des TRX arbeitet und eine NF von der Soundkarte zum TRX gesendet wird.
10. Justieren Sie den Regler des Audio- Mixers so, daß Sie einen guten Signalpegel für Ihren TRX erhalten. Beobachten Sie hierfür die „Power out“ Anzeige des TRX. Änderungen von 10 oder 20% zwischen den 4 Tönen sind zu akzeptieren, mehr als 50% verfälschen jedoch das TX- Signal. DH7FB: drehen Sie den Regler zunächst zu und erhöhen den NF- Sendepiegel soweit, bis sich keine weitere „power-out“ Erhöhung mit steigendem NF- Signal mehr ergibt. Sprachprozessor ausschalten!

Grundlegende Bedienungshinweise

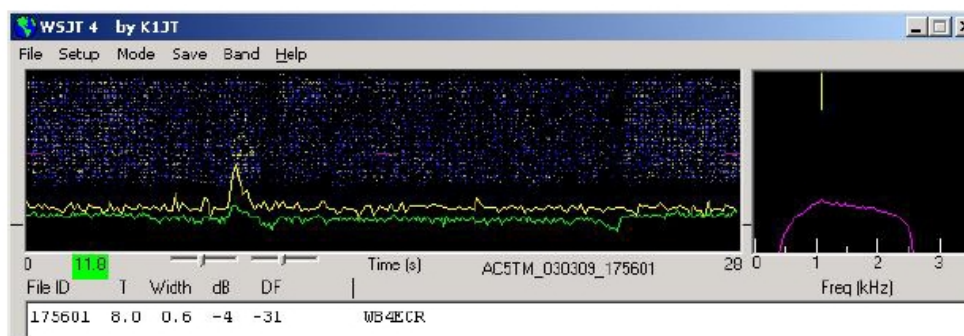
Anmerkung: ausführlichere Hinweise im Anhang des Originaltextes

WSJT benutzt Zeitintervalle für Sendung und Empfang. Bei FSK441 und JT6M sind 30-Sekunden- Intervalle vereinbart, während JT65 immer 60-Sekunden- Intervalle benutzt. Um ein QSO vorzubereiten tragen Sie das Rufzeichen der anderen Station in die „To Radio“ Box und klicken „Lookup“ und „Gen Std Msgs“ um die Sequenzen der Standard- Texte zu generieren. Falls „lookup“ das Rufzeichen nicht in der Datenbankdatei „Callsign.TXT“ findet, können Sie den Locator manuell einfügen. Entscheiden Sie nun, ob Sie oder die andere Station zuerst sendet und setzen den Haken in das Feld „TX first“ danach. Hinweis: In Mitteleuropa sollten alle Stationen in FSK441 **nicht** zuerst senden! Klicken Sie dann „Auto“ um die automatische Sequenz von Sende/ Empfangsperioden zu starten.

Am Ende jeder Empfangsperiode zeigt das Display verschiedene Grafiken. Die grüne Linie zeigt die Signalstärke über die Zeit, andere Linien zeigen spektral zerlegte Signale oder Synchronisationsergebnisse, je nach benutztem Mode. Dekodierte Informationen erscheinen in dem großen Feld in der Bildschirmmitte. Vergleiche die Bilder für die Beispiele in FSK441, JT6M oder JT65.

Wenn eine FSK441 oder JT6M Empfangsperiode beendet ist, sucht das Programm nach Signalpegelerhöhungen, die von den Reflexionen an Meteoren erzeugt wurden. Sie können diese „Pings“ hören, auf dem Comp können Sie sie sehen als Nadeln in der grünen Linie und helleren Farben im Wasserfall- Spektrum. Eine oder mehrere Zeilen werden dann in der „decoded text box“ erscheinen. Durch Maus-Klicken auf der grünen Linie können Sie das Auswerten eines Teils der Empfangsperiode forcieren.

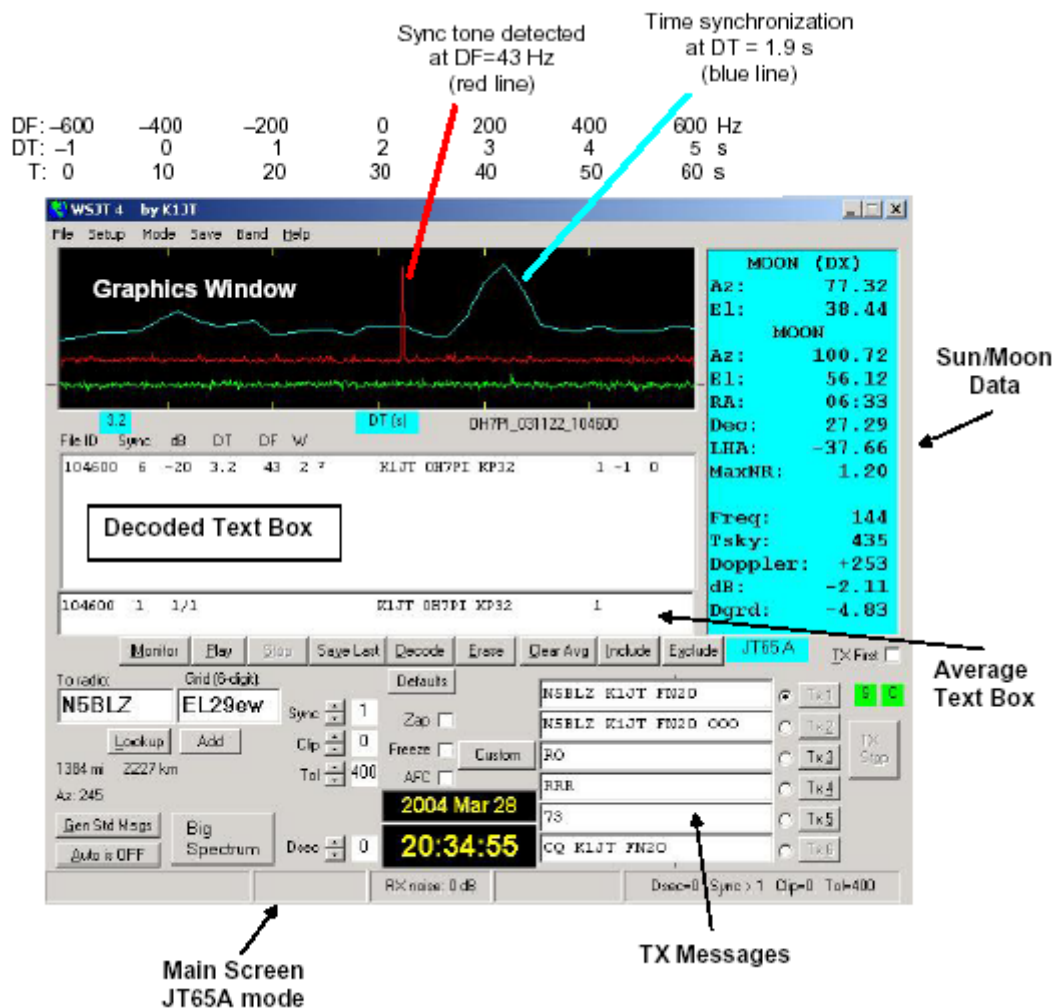
WSJT versucht den Frequenzversatz der am QSO beteiligten Stationen auszugleichen. Dieser Fangbereich ist zunächst auf ± 400 Hz (± 600 Hz bei JT6M) eingestellt. Sie können diesen Bereich verkleinern indem Sie den Wert von „Tol“ (für Toleranz) auf einen niedrigeren Wert setzen. Einige anderen Werte für die Auswertung können ebenso eingestellt werden. Im FSK441 Mode setzt „W“ die minimale Zeitdauer eines Pings und „S“ den minimalen Pegel eines vom Programm als solchen akzeptierten Pings. Einstellungen können jederzeit durch anklicken der Regler nahe den Parameterboxen ausgeführt werden, alle Parameter können auf die Ausgangswerte zurückgesetzt werden durch klicken des „Default“- Knopfes.



JT6M
mode

Zusätzlich zu der grünen Linie für den Gesamtpegel produziert der JT6M- Modus noch eine gelbe Linie, die die Stärke eines erkannten Synchrontones anzeigt. JT6M versucht sowohl die MS-Pings als auch die „aufsummierte Botschaft“ über die gesamte Periodendauer (oder ausgewählter Teile der Empfangsperiode) zu dekodieren. Eine aufsummierte Botschaft wird durch ein Sternchen am rechten Ende der Textzeile markiert. Klicken mit der linken Maustaste dekodiert einen 4-Sekunden- Block nahe dem Mauszeiger, während ein rechter Mausklick ein 10-s- Segment dekodiert. Das Bewegen mit gedrückter linker Maustaste (drag) führt zum Auswählen eines gewünschten Teiles der Empfangsperiode. Ebenso wie in FSK441 sollten Sie bei schwachen Signalen experimentieren, um diese optimal zu dekodieren. JT6M kann mit viel schwächeren Signalen arbeiten, als die, die für FSK441 notwendig sind. Manchmal werden Sie die Erfahrung machen, daß das Klicken auf eine

hauchzarte grüne Linie Informationen aus dem Rauschen in die Textbox liefert, auch wenn Sie nichts gehört haben und nichts in den Grafiken des Programmes sehen.



JT65 erfordert eine feste Zeitsynchronisation zwischen den QSO-Partnern. Daher ist der einzig sinnvolle Weg, eine Empfangs- oder Sendeperiode zu starten, „Auto“ auf „On“ zu schalten. Wie in den anderen WSJT- Modi wird ein ankommendes Signal nach der kompletten Empfangsperiode analysiert. Das sich ergebende grafische Display enthält eine rote und eine blaue Linie zusammen mit der grünen. Die zusätzlichen Linien zeigen die Ergebnisse des Programmes bei den Versuchen, das Empfangssignal zu synchronisieren. Dies ist ein wichtiger Schritt zum Dekodieren der Botschaft. Gute Synchronisation ist gekennzeichnet durch eine scharfe Nadel in der roten Kurve und eine breitere Spitze der blauen Kurve. Die Orte auf der horizontalen Achse korrespondieren mit den Frequenz- und Zeit- Unterschieden DF und DT zwischen Sender und Empfänger. EME- QSO's beinhalten Laufzeiten von ungefähr 2,5s und Frequenzversatz durch den Doppler- Effekt. Hinzu kommen noch Zeit- und Frequenzfehler der QSO- Partner untereinander.

Formate der Botschaften

Die Standard- Botschaften in FSK441 und JT6M werden generiert mit Hilfe des „Setup|Options“ Schirmes (s.o.). Die voreingestellten Formate korrespondieren mit der üblichen Praxis in Nord-Amerika bzw. Europa. Sie können die Formate auch selbst editieren um sie den Erfordernissen anzupassen. Normale FSK441 und JT6M- Botschaften können beliebigen Text mit bis zu 28 Zeichen enthalten. Die Zeichen sind: das Alphabet, Ziffern und „./#?\$“ sowie das Leerzeichen.

FSK441 unterstützt spezielle Kurzbotschaften um Standardzeichen sehr effizient zu übertragen. Probieren Sie „Sh Msg“ um die Kurzbotschaften zu aktivieren. Die unterstützten Inhalte sind R26, R27, RRR und 73. FSK441A sendet Einzeltöne bei 882, 1323, 1764 oder 2205 Hz um die entsprechenden Botschaften zu übertragen während FSK441B und C zwei alternierende Töne mit dem tieferen Ton bei 861 Hz und den entsprechenden höheren Ton bei 1206, 1550, 1895 oder 2240 Hz verwendet.

JT6M – Botschaften sind stringenter und müssen eines der 3 Basisformate haben:

1. 4 alphanumerische Felder mit bestimmtem Inhalt, der unten beschrieben wird.
2. Beliebigen Text mit bis zu 13 Zeichen
3. Spezielle Kurzbotschaften ATT, RO, RRR und 73

Die 4 Felder der Typ 1- Botschaft bestehen üblicherweise aus beiden Rufzeichen, optional aus dem Locator und dem Rapport OOO. CQ oder QRZ können das erste Rufzeichen ersetzen und CQ kann gefolgt werden von einem Leerzeichen und 3 Stellen, die eine gewünschte Antwortfrequenz bezeichnen. Wenn K1JT auf 144.370 sendet und überträgt: „CQ 395 K1JT FN20“ dann bedeutet das, daß er auf 144.395 hört und das QSO dort führen möchte! DH7FB: Diese Anrufart sollte stets bei guten Reflexionen oder gar bei Schauer-Peaks gewählt werden!

Ein Länder- Präfix gefolgt von „/“ oder ein Signal- Rapport der Form „-NN“ oder „R –NN“ kann den Platz des Locators einnehmen. Zum Beispiel könnte –24 anzeigen, dass das Signal mit –24dB empfangen wurde. Das – Zeichen ist erforderlich, NN muss zwischen 01 und 30 liegen. Eine Liste der unterstützten Länderpräfixe ist in Anlage A der Originalschrift Joe's enthalten.

Die JT65- Kurzbotschaften sind sehr wichtig da sie noch bei Signalpegeln dekodiert werden können, die 5dB unter denen liegen, die für Standardbotschaften notwendig sind. Kurzbotschaften sind nicht starr zeitsynchronisiert, deshalb unterstützen sie keine Information über DT. Die „ATT“- Botschaft (für Attention) wurde eingeführt, um den beiden Stationen zu helfen, sich zu finden noch bevor das QSO beginnt. Wenn eine Botschaft mit ATT, RO, RRR oder 73 beginnt, wird das Kurzbotschafts- Format gesendet. Wenn es die Bedingungen für eine Botschaft vom Typ 1 erfüllt, wird die volle Botschaft von bis zu 22 Zeichen komprimiert und gesendet. Mit anderen Ausgangsbedingungen werden 13 Zeichen beliebiger Text gesendet.

Standard- QSO- Prozeduren

Schwierige QSO's werden leichter wenn Sie Standard- Prozeduren folgen.

1. Wenn Sie weniger als beide Rufzeichen empfangen haben, senden Sie beide Rufzeichen.
2. Wenn Sie beide Rufzeichen empfangen haben, senden Sie beide Rufzeichen und den Rapport.
3. Wenn Sie beide Rufzeichen empfangen haben und einen Rapport, senden Sie R und Ihren Signalrapport.
4. Wenn Sie R und einen Signalrapport empfangen haben, senden Sie RRR.
5. Wenn Sie RRR empfangen haben, das ist die endgültige Bestätigung aller Informationen, dann ist das QSO komplett. Die andere Station muss das noch nicht wissen. Es hat sich durchgesetzt, dass Sie dann 73 senden oder etwas anderes, das anzeigt, dass alles ok ist.

Leicht abweichende Gebräuche gibt es in verschiedenen Ländern. Wenn Sie „F5“ drücken öffnet sich ein Fenster in WSJT, das Sie an die Prozeduren erinnert.

Wählen Sie die nächste zu sendende Botschaft durch Anklicken des kleinen Kreises rechts vom Botschaftstext. In FSK441 und JT6M sowie bei den Kurzbotschaften in JT65 können Sie auch während der Sendung die Botschaft wechseln durch Klicken einer der TX- Knöpfe rechts von den Kreisen.

Hinweise zur Funktion

Nach jedem Dekodierversuch zeigt WSJT den Frequenzversatz an. Die Genauigkeit liegt bei ca. $\pm 25\text{Hz}$ für FSK441, $\pm 10\text{Hz}$ bei JT6M und $\pm 3\text{Hz}$ bei JT65. Innerhalb dieser Toleranzen sollte die DT- Anzeige während eines QSO's konstant bleiben. Die empfangenen Signale sind dann nutzbar. Die DT- Variation wird von der Stabilität der Oszillatoren beider TRX und von Ausbreitungswegvariationen bestimmt.

Im FSK441- und JT6M- Mode hilft Ihnen die DT- Anzeige, den RX abzustimmen, wenn sie ausserhalb eines Bereiches von $\pm 100\text{Hz}$ liegt. Tuen Sie dies nur mit der RIT oder dem Empfangs-VFO bei Splitbetrieb. Im Allgemeinen sollten Sie niemals die TX- Frequenz während eines QSO's ändern, da Ihr QSO- Partner auch versuchen wird, seinen Empfangs-Oszillator nachzustimmen.

JT65 ist tolerant gegenüber Frequenzversätzen von bis zu $\pm 600\text{Hz}$. Trotzdem können Sie versuchen, die rote Nadel in die Mitte des Grafikfensters zurück zu tunen, wenn er sich nahe an einm Ende befindet. Beachten Sie bitte, daß EME- QSO's auf 432Mhz Doppler- Shifts von mehreren kHz haben können. In diesen Fällen müssen Sie die RIT oder Split-VFO's benutzen, um ein Signal zu empfangen. Wenn das Programm einmal synchronisiert hat, ist es das beste, mit der Maus auf die rote Nadel zu klicken und „Freeze“ zu benutzen, um „Tol“ auf 100Hz oder weniger zu begrenzen. In den folgenden Empfangsperioden wird WSJT dann nur noch den Frequenzbereich, der durch „Tol“ bestimmt ist, durchsuchen.

Fragezeichen im angezeigten JT65- Text zeigen „OOO“- oder Kurzbotschaften an, die noch zweifelhaft sind. Gründe können sein, dass der Synchronimpuls gefunden wurde, der in Zusammenhang mit einem „OOO“- Rapport ausgesendet wird, der volle Text der Botschaft jedoch nicht dekodiert werden konnte oder eine Kurzbotschaft erkannt wurde, die Bandbreite mit „Freeze“ aber noch nicht auf 100Hz oder weniger reduziert wurde.

Hier ist ein wenig Erfahrung vom Operator gefragt, um den besten Gebrauch von Kurzbotschaften zu machen. Visuelle Hilfe zum Dekodieren von Kurzbotschaften ist enthalten- klicken Sie auf die Sync- Ton – Frequenz in der „Big Spectrum“ Anzeige. Beachten Sie die gelben Markierungen dort!

Sie brauchen bei JT65 unbedingt eine Möglichkeit, Ihren Comp auf die genaue Uhrzeit zu synchronisieren. DH7FB: Benutzen Sie hierfür ein Internet- Zeitserverprogramm wie „Dimension4“ (www.thinkman.com/dimension4) oder ein Programm, das mit einem GPS- Gerät zusammenarbeitet, z.B. „GPS Time“ (www.ip.pt/coaa/gptime.htm)

Sonnen- und Monddaten

Die hellblaue Textbox in JT65 und EME Echo zeigt Daten zur Nachführung der Antenne zum Mond, zum Messen des Sonnenrauschens, zur Empfängerabstimmung und zur Bestimmung der Wegdämpfung. Die Informationen enthalten Azimuth und Elevation („Az“ und „El“) von Sonne und Mond und andere himmelsmechanische Daten. Die Antennen- Nachführdaten sind in Grad gegeben. Der scheinbare Radius des Mondes („SD“) ist in Arcus- minuten gegeben, die Dopplershift für das benutzte Band in Hz. Da der Dopplerversatz abhängig ist von den Koordinaten beider Stationen, ist das „Doppler“- Fenster leer, wenn das „Grid“- Fenster leer ist. Im EME Echo Mode ist die angezeigte Doppler- Shift der Wert zu Ihrem eigenen Ort zurück. „Tsky“ gibt die Hintergrundrauschtemperatur in Richtung Mond an und „dB“ den addierten Signalverlust relativ zum Perigäum durch den sich ändernden Mondabstand. „Dgrd“ ist der zusammengefasste Signalverlust relativ zu den bestmöglichen Mondbedingungen- Mond im Perigäum und am kältest möglichen Punkt des Himmels. Wenn Sie mit der Maus irgendwo in diesem Feld klicken, erscheinen Azimuth und Elevation des Mondes von Ihrer Station und der DX- Station aus sowie der maximal mögliche Wert der „Einwegdämpfung“ in dB. DH7FB: Diese Erscheinung entsteht vor allem durch den Faraday- Effekt- Polarisationsdrehung im Erdmagnetfeld. Er überwiegt häufig alle anderen Ausbreitungsfaktoren und kann sich auch so äussern, dass Sie den QSO- Partner gut empfangen und er Sie nicht oder umgekehrt oder beide Stationen nichts empfangen, auch

bei verheissungsvollen „Dgrd“- Werten. Er kann zeitlich recht schnell schwanken und zum „Mond-QSB“ entscheidend beitragen.

Unterschiede zwischen den „Sub-Modes“

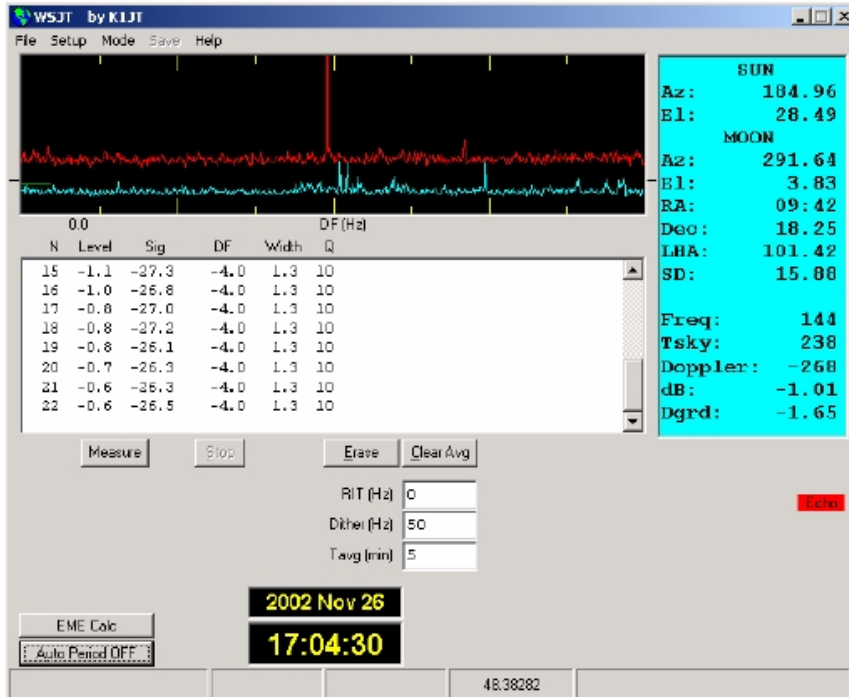
Die Botschaften werden unterschiedlich in den drei FSK441- Sub- Modi dekodiert. Eine Aussendung in einem Modus muss im selben Modus dekodiert werden. FSK441A benutzt einen „Null- Redundanz Code“, indem die Zeichen mit 3 aufeinander folgenden Tönen übertragen werden, und zwar jeder auf einer von 4 bestimmten Frequenzen. FSK441B und FSK441C benutzen Sequenzen von 4 bzw. 7 Tönen um eine Fehlerkorrektur zu ermöglichen. FSK441B kann in 4 Zeichen einen Fehler korrigieren, während FSK441C in 7 Zeichen 3 Fehler korrigieren kann.

JT65- Sendungen benutzen einen 65-Ton- FSK- Code bei 2,7 Boude. Der niedrigste Ton ist 1270,5 Hz und wird benutzt, um die Zeit- und Frequenzsynchronisation zu realisieren. Er ist die in der Summe für die Hälfte der Periodendauer aktiv und wird nach einem Pseudo-Zufallsmuster ein- und ausgeschaltet. Die verbleibenden Tonintervalle beinhalten die eigentliche Botschaft und benutzen einen Code zur Fehlererkennung. Alle drei Sub-Modi von JT65 benutzen den gleichen Code und das gleiche Modulationsmuster, nur der Tonabstand ist unterschiedlich: ca. 2,7 , 5,4 , und 10,7 Hz.

Eine Aussendung in einem Mode muss unbedingt mit dem gleichen Mode empfangen werden. Wenn die technische Ausrüstung beider Stationen und die Übertragungswegeigenschaften stabil genug sind, sodaß die gemessene Bandbreite des Synchronimpulses stabil kleiner als 4Hz ist, kann JT65A benutzt werden. Es ist 1dB empfindlicher als JT65B und 2dB empfindlicher als JT65C.

Kurzbotschaften bestehen aus alternierenden Tönen, jeder 1,486 s lang. Der niedrigere Ton ist immer der Synch-Ton: 1270,5 Hz und der Tonhöhenunterschied bestimmt den Inhalt:

Botschaft	JT65A	JT65B	JT65C
ATT	26,9Hz	53,8Hz	107,7Hz
RO	53,8	107,7	215,3
RRR	80,8	161,5	323,0
73	107,7	215,3	430,7



EME Echo mode

EME- Echo-Mode

Der „EME Echo“ Mode wurde entwickelt, um die Leistungsfähigkeit Ihrer Station für EME-Betrieb zu bestimmen. Aktivieren sie den Modus vom „Mode“ Menü aus oder durch Drücken der F9- Taste. Richten Sie ihre Antenne zum Mond, wählen Sie eine freie Frequenz und klicken den „Auto“- Knopf auf „on“. Das Programm arbeitet zyklisch folgende Schleife ab:

1. Sende einen bestimmten Ton für 2,0s
2. Warte ca.0,5s auf den Beginn des Echos
3. Zeichne das empfangene Signal für 2,0 s auf
4. Analysiere und summiere auf, zeige die Resultate an
5. Zurück zu 1.

Bei Beginn jeder Sendung wird der Ton zufällig um eine Mittenfrequenz von 1500Hz herum variiert. Eine Zahl in einer Textbox „Dither“ kontrolliert den Wert der Frequenzvariation. Das beobachtete Spektrum jedes Echos wird mit dem Wert dieser Variation beaufschlagt. Dies minimiert sehr effektiv die Einwirkung von terrestrischen Störsignalen (birdies) im Empfängerkanal. Im aufsummierten Spektrum „wandert“ scheinbar die frequenzstabile Störung, während das Echo frequenzkonstant gemacht wurde und scharf definiert bleibt. Im Grafikdisplay erscheinen zwei Kurven nach jedem Sende/Empfangszyklus. Jede repräsentiert das Spektrum des Empfangssignals in einem 400Hz- Bereich, wobei die erwartete Echo- Frequenz in der Mitte positioniert ist. Die blaue (niedrigere) Linie gibt das Spektrum des Empfangskanals wieder. Daher bleiben stabile Birdies auch am gleichen Ort in der horizontalen Richtung des Diagrammes. Das macht es leicht, sie zu erkennen. Die rote Kurve repräsentiert das aufsummierte Echo-Signal, korrigiert um die Dopplershift und die gewählte Frequenzvariation. Ihr Echo sollte als Nadel nahe der Mitte der roten Linie erscheinen, die DF ist nahe Null. DH7FB: Jede Abweichung von mehr als ca.15Hz deutet auf eine Störung und nicht auf ein echtes Echo hin! Wählen Sie eine grössere Dither- frequenz als voreingestellt, 250 Hz oder mehr ergeben höhere Störfestigkeit.

Die Informationen in der Textbox geben die Anzahl der Zyklen („N“) an, den Durchschnittswert des Empfänger- und Hintergrundrauschens („Level“) in dB, die durchschnittliche Echo- Stärke („Sig“) in dB, den gemessenen Frequenzversatz („DF“) in Hz,

die Bandbreite des empfangenen Signals („Width“) in Hz und einen relativen Qualitätsindex („Q“) mit einer Skala von 0-10. Der Rauschpegel wird als Abstand zu 0dB nach WSJT gemessen. Die Signalstärke wird gemessen in dB relativ zur Rauschenergie bei voller Empfängerbandbreite in SSB, nominell 2500 Hz.

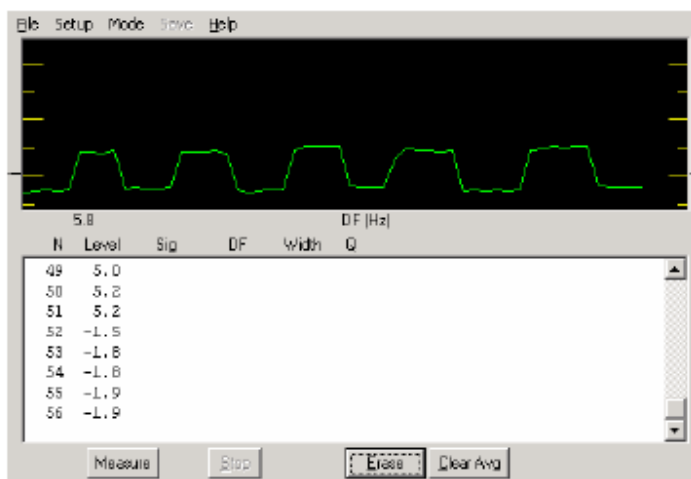
Q=0 heisst, dass kein Echo empfangen wurde und die Werte für „DF“ und „Width“ ohne jede Bedeutung sind. „Sig“ ist dann am oberen Limit. Grössere Werte für „Q“ deuten auf bessere Echos hin. DH7FB: Vorsicht! Hohe „Q“- Werte und grössere Werte für „DF“ als 15 Hz sind keine Echos!

Im Normalfall sind im Echo-mode TX und RX auf der gleichen Frequenz abgestimmt. Eine Box auf dem Bildschirm „RIT (Hz)“ gibt ihnen die Möglichkeit, das Programm von einer gewählten RIT zu informieren, um z.B. grosse Doppler- Shiften auszugleichen.

Angenommen Sie testen auf 23cm: dann kann die voraussichtliche Shift –1400 Hz sein. In diesem Falle würde ein gesendeter Ton von 1500 Hz bei 100Hz empfangen, also weit unterhalb der unteren Grenzfrequenz der gesamten Anordnung. Benutzen Sie dann die RIT um die Dopplershift ungefähr auszugleichen und geben den Versatz in die o.g. Box ein, bevor Sie mit dem Echo- Test beginnen. Das Programm folgt dann Dopplershift- Änderungen bis zu 800Hz automatisch. Ihr Echo erscheint also wie gewöhnlich in der Mitte des Fensters. Für 2m und 6m (DH7FB: auf 50 Mhz in DL sowieso nicht!!!) benötigen Sie diese Option nicht, da der Dopplerversatz hier so gering ist, dass er immer in die Empfängerbandbreite fällt.

Die Frequenz eines glaubwürdigen Echos sollte stabil und gut definiert sein. Wenn man „Clear Avg“ anklickt um eine neue Messung zu starten, sollte sich das Echo- Signal bei derselben DF aufbauen.

Um sich absolut sicher zu sein, ein eigenes Mondecho zu sehen, können Sie die TX- QRG um z.B. 50 Hz ändern während Sie die RX- QRG mit der RIT konstant halten. Das Echo sollte sich dann auch um 50Hz „bewegen“.



Measure mode, with preamp turned on and off repeatedly

Messungs- Mode

Ein Knopf geannt „Measure“ unterstützt ein Mittel, um die relative Rauschzahl Ihres RX zu messen. Wenn Sie ihn anklicken, wird Ihr System die NF für eine Sekunde aufnehmen, den Rauschpegel berechnen und das Ergebnis relativ zum „0dB- Pegel nach WSJT“ anzeigen. Dieser Zyklus wird alle 2 Sekunden wiederholt und als grüne Linie im Display und numerisch im großen Textfenster angezeigt.

Wenn die Datei DECODED:CUM vom „File“- Menü aus aktiviert ist, werden die Ergebnisse gemeinsam mit den Kalenderdaten in diese Datei geschrieben. Sie können diesen Mode benutzen um das Sonnerauschen zu messen, die Antennentemperatur, das Erdruschen,

den Gewinn des Vorverstärkers und eine ganze Anzahl weiterer nützlicher Dinge. Sie müssen sich vergewissern, daß Sie die AGC Ihres TRX ausgeschaltet haben, wenn Sie quantitative Messungen durchführen wollen. DH7FB: Wenn Sie die RX- AGC nicht ausschalten können, ist das Feature nur sehr eingeschränkt nutzbar! Es ist auch sehr ratsam, einige Testmessungen z.B. mit einem kalibrierten Abschwächer auszuführen um zu testen, ob die im Mess-Mode angezeigten Werte valide sind.

	A: Home station		B: DX station	
TX power (W)	500		50	
TX feedline loss (dB)	1.7		1.7	
RX noise figure (dB)	0.8		0.8	
RX feedline loss (dB)	0.4		0.4	
Antenna gain (dBi)	19.7		19.7	
Ground gain (dB)	0.0		3.0	
Sidelobe noise (K)	150		150	
Tsky (K)	361		361	
dB Moon (dB)	-0.4		-0.4	
DGRD (dB)	-1.7		-1.7	
Tr (K)	79.0		79.0	
Tsys (K)	590.0		590.0	
		Freq (MHz)		
		144		
	Echo A	Rx B	Echo B	Rx A
S/N in 2500 Hz BW (dB)	-20.4	-27.4	-24.4	-17.4
S/N in 50 Hz BW (dB)	-3.4	-10.4	-7.4	-0.4

EME Calc

EME- Berechnungen

Das Klicken eines Knopfes, bezeichnet mit „EME Calc“ links unten im Echo Mode Bildschirm, bringt ein Tool zur Vorhersage der Stärke Ihrer Mondechos zur Anzeige. Tragen Sie die geforderten Werte Ihrer Station ein und klicken „Compute“. Wenn Sie die Werte einer DX-Station eingeben, können Sie die Werte der maximalen eigenen Echos beider Stationen sowie die Signalstärken jeder Station jeweils beim anderen berechnen. Wenn Sie „Now“ anklicken wird in die Berechnung das gewählte Band und die aktuelle Himmelstemperatur aufgenommen. Sie können mit „Save“ ein Parameterset in eine Datei speichern und mit „Load“ einen gespeicherten Datensatz benutzen. Stimmen die vorhergesagten Echowerte mit den berechneten überein, ist alles in Ordnung und die Faraday Drehung spielt mit. Es gibt jedoch eine große Zahl von Gründen, warum Ihre gemessenen Echostärken kleiner sind und auch einige, warum sie größer sind, als die berechneten Werte.

PA- Anforderungen

WSJT moduliert eine einzelne sinusförmige Schwingung zu jedem Zeitpunkt der Sendung. Es gibt keine „Key-up“- Zeit, die Signalamplitude ist konstant und ein Ton wechselt kontinuierlich zum nächsten. WSJT stellt also keine hohen Ansprüche an die Linearität der verwendeten PA. Sie können einen C- Verstärker benutzen, ohne daß Sie Seitenbänder und Splatter verursachen. Bitte aber beachten: Eine Sendeperiode mit vollem Power-out mit 30 bis 50 Sekunden Dauer belastet Ihre PA viel stärker als CW oder SSB. Um Ihre PA nicht zu überhitzen, reduzieren Sie den Input und/oder sorgen Sie für mehr Kühlung durch zusätzliche Lüfter. DH7FB: Die Anzahl der mit WSJT zerstörten PA's ist Legion, reduzieren Sie den Input immer auf ca. 50% des Wertes bei CW oder SSB!!

Menüs und der „Setup|Options“ Bildschirm

File



„Open“: lesen und dekodieren einer vorher gespeicherten Datei. Sie muß eine Standard-wave- Datei sein im 8-bit-Monoformat, mit 11025 Hz gesampelt.

„Open Next in Directory“: lese und dekodiere die nächste Datei, nachdem schon eine geöffnet wurde.

„Decode All Files in directory“: lese und dekodiere alle Dateien nacheinander, die der bereits geöffneten folgen.

„Delete Files in RxWav“: lösche alle *.wav Dateien im RxWav- Unterverzeichnis.

„Save Text in File DECODED.CUM“: Hänge einen dekodierten Text an eine Datei namens „DECODED.CUM im WSJT- Installationverzeichnis an.

„Delete File DECODED.CUM“: Leere die kumulierte Textdatei.

Setup|Options

„My Call“: Tragen Sie Ihr Rufzeichen ein.

„Grid locator“: Tragen Sie Ihren Locator ein (6 Stellen).

„UTC offset“: Tragen Sie Ihren Zeitunterschied zu UT ein, einen negativen Wert, wenn Sie östlich von Greenwich gelegen sind.

„RX delay“: die Verzögerung zwischen dem Ende der Sendeperiode und dem Beginn der folgenden Aufnahme.

„TX delay“: die Verzögerung zwischen dem Auslösen der PTT und dem Beginn der Modulation.

„ID Intervall“: Setzen Sie die Zeit in Minuten zwischen den automatischen Stationskennungen. Ein Wert 0 verhindert diese Aussendung in CW oder SSB. Um dieses Feature zu nutzen müssen Sie eine Audiodatei namens ID.WAV im WSJT-Heimatverzeichnis unterstützen. (Siehe „Generate ID.WAV“)

„NA/EU Defaults“: enthält die gesetzten Texte für FSK441 und JT6M. Diese können editiert werden, z.B. um einen Suffix oder einen Präfix zu ergänzen.

„FSK441 Amplitudes“: setzt die relative Spannung relativ für jeden FSK441 Ton. Falls notwendig können Sie bei unlinearem Frequenzgang ihres TX die Werte von 1,0 aus senken um dies zu kompensieren.

„Audio output“: wählt, welcher Kanal der Soundkarte aktiviert wird: links, rechts oder beide.

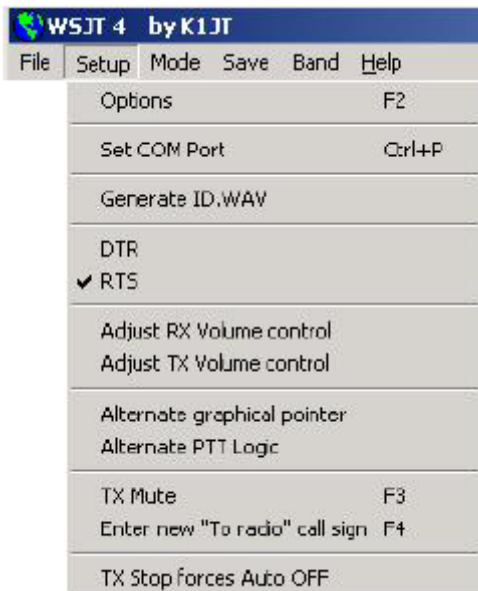
„Freq MHz“: Nominalfrequenzen in Mhz, die für die Berechnung der Dopplershifts und Himmelstemperaturen benutzt werden (vgl. „Band“ –Menü).

„T/R Period“: setze die Länge der Sende/ Empfangsperioden für FSK441 und JT6M, in Sekunden.

„Fast CPU“: dekodiere die JT65- Signale sofort, nachdem die Empfangsperiode beendet ist. Nutzen Sie diese Box nur, wenn Ihr Comp schneller dekodiert als 5 Sekunden. Es ermöglicht Ihnen, den dekodierten Text zu sehen, bevor die nächste Sendeperiode beginnt.

„No Sh“: Verhindere das Dekodieren von Kurzbotschaften.

Andere Setup- Punkte



„Set COM port“: Setze den COM-Port, der die PTT aktiviert. 0 verhindert diese Funktion.

„Generate ID.WAV“: erzeugt eine CW- Datei im WSJT- Heimatverzeichnis mit „My Call“, das mit 25WPM und 440Hz gesendet wird.

„DTR, RTS“: Wählt die Leitungen des Com-Ports für die PTT- Steuerung aus.

„Adjust RX/TX Volume control“: Bringt die Audio- Mixer zur Anzeige.

„Alternate graphical pointer“: benutze einen anderen Mauszeiger.

„Alternate PTT logic“: aktiviert ein leicht anderes Programm zur PTT- Steuerung über den Com-Port.

„TX Mute“: Schaltet den Sender aus.

„Enter new To radio call sign“: löscht das aktuelle Rufzeichen und den Locator.

„TX Stop forces Auto OFF“: wenn aktiviert bewirkt das Schalten von „TX Stop“ während des Sendens das Verlassen des Auto-Modus. Es wird nicht mehr automatisch gesendet.

Mode



Wählen Sie den gewünschten Modus aus.

Save

„Save Decoded“: Speichere die Dateien, die einen dekodierten Text geliefert haben, in einem Unterverzeichnis „RxWav“ im WSJT- Heimatverzeichnis.

„Save All“: Speichere alle aufgenommenen Dateien im o.g. Unterverzeichnis.

Band

Wählen Sie das Band, das Sie benutzen wollen, aus der gezeigten Liste aus.

Help

„Help“ zeigt in einer kurze Ausschrift, wo Sie das Original- Handbuch herunterladen können.

„About WSJT“: Zeigt Versions- und Copyright- Informationen.

„Which message should I send?“: oder Drücken von F9 bringt ein Fenster zur Anzeige, das Sie an die Standard- Prozeduren und Botschaften erinnert.

Alphabetische Liste der Elemente auf dem Bildschirm

Achtung : Einige Elemente sind nur in bestimmten Modi sichtbar!

„Add“: fügt das gerade angezeigte Rufzeichen und den Locator der Datenbankdatei CALLSIGN.TXT hinzu. Wenn es diesen Eintrag schon gibt, werden Sie gefragt, ob der alte ersetzt werden soll.

„AFC“: aktiviert die Automatische Frequenzkontrolle im JT65- Dekodieralgorithmus.

„Auto“: schaltet um zwischen „On“ und „Off“ , steuert die automatische Sequenz der RX- und TX- Perioden.

„Big Spectrum“: Zeigt das Wasserfalldiagramm für die aktuelle dekodierte Datei. Die Zeit wächst von oben nach unten und die Frequenz von links nach rechts. Das kann Ihnen helfen, verschiedene Signaltypen zu identifizieren und Nutz- von Störsignalen zu unterscheiden.

„Brihtness“: Legt die Helligkeit des Wasserfalldiagramms fest. (nur in FSK441 und JT6M; der Regler ist unter dem großen Grafikdisplay). Klicken Sie „decode“ um den Effekt zu sehen.

„Clear Avg“: lösche den Text in der „Average message box“ und lösche die aufsummierten Botschaften.

„Clip“: Normalerweise auf null gesetzt. Steigern auf 1,2 oder 3 bewirkt sanftes, mittleres oder hartes clippen des Signals vor dem Dekodierversuch. Dies kann hilfreich sein bei starken, vor allem statischen Störgeräuschen.

„Contrast“: legt den Kontrast des Wasserfalldiagrammes fest. (nur bei FSK441 und JT6M; der Regler ist unter dem großen Grafikdisplay). Klicken Sie „decode“ um den Effekt zu sehen.

„Custom/Standard Texts“: Schaltet zwischen 2 Sätzen von TX- Botschaften um. Anwendertexte können benutzt werden um Botschaften wie Locator oder Contest- Informationen zu speichern.

„Decode“: analysiert die letzte aufgenommene oder gespeicherte Datei, beispielsweise nachdem eine oder mehrere Dekodierparameter geändert wurden. (wie „Freeze“ , „Tol“ , „AFC“ oder „Clip“)

„Defaults“: setze die Parameter „W“ , „S“ , „Sh“ , „Sync“ , „Clip“ , „Tol“ und „QRN“ auf die voreingestellten Werte zurück.

„Dsec“: Verändert die UTC- Uhr in Schritten von +-1s, um die Zeit manuell einzustellen oder sie mit der des QSO- Partners manuell zu synchronisieren. Das beste ist, diesen Wert bei 0 zu lassen und die Zeit wie oben beschrieben automatisch nachzustellen.

„EME Calc“: aktiviert den EME- Signalpegelrechner.

„Erase“: Leert den Grafikbildschirm und die Textbox.

„Exclude“: Nimmt die letzte Botschaft aus der Berechnung des aufsummierten Signals heraus. Benutzen Sie diese Funktion, wenn Sie sich sicher sind, daß die letzte Empfangsperiode beispielsweise durch sich stark unterscheidende DF und DT- Werte ungültige Werte geliefert hat. Damit vermeiden Sie Ausreißer im aufsummierten Signal.

„Freeze“: Suche nur die Frequenzen ab, die innerhalb des durch „Tol“ gegebenen Intervalles liegen. Mittenfrequenz wird durch klicken auf die rote Linie festgelegt.

Gen Std Msgs: Erzeuge die Standard- Botschaften, setze auch die Nummer der zu sendenden Botschaften auf Box Nummer 1 und lege die „Tol“ auf 400Hz.

„Include“: Wenn der Signalpegel größer als -32dB ist und „Sync“ ist unter dem festgelegten Schwellwerten und Sie wollen das Signal trotzdem zum aufsummierten Signal hinzufügen.

„Lookup“: durchsucht die Datenbankdatei „CALLSIGN.TXT nach dem eingetragenen Rufzeichen in „To Radio“. Wenn das Rufzeichen gefunden wurde, wird der Locator übernommen und benutzt um Entfernung, Azimuth, Elevation und Dopplershift zu berechnen.

„Measure“: stößt eine Reihe von Rauschmessungen an.

„Monitor“: beginnt eine Reihe von Aufnahmen um evl. eine Frequenz zu überwachen oder 2 andere Stationen im QSO zu sehen.

„Play“: spielt die letzte dekodierte Datei über den Soundkartenausgang ab. Funktioniert wie der „Wiedergabe“- Knopf bei Kassetenrekordern.

„QRN“: Zu höheren Werten hin (voreingestellt bei 5) vermindert der Einsteller Dekodierfehler bei atmosphärischem Rauschen oder statischen Entladungen.

„Record“: Beginnt das Aufzeichnen des NF- Signals des TRX. Das Programm nimmt für die Zeit auf, die in „T/R Period“ steht oder bis Sie „Stop“ drücken. Falls „Auto“ auf „On“ steht wird die Aufnahme beendet, wenn das gegenwärtige T/R- Intervall beendet ist. Danach werden die Daten angezeigt und dekodiert. Diese Element arbeitet ähnlich einem Aufnahme- Knopf am Kassetenrekorder.

„S“ setzt die minimale Signalerhöhung, die noch als Ping identifiziert wird.

„Save Last“: Speichert die letzte aufgenommene Datei. (vgl. „Save Decoded“ und „Save all“ im „Save“- Menü).

„Sh“: setzt die minimale Signalstärke in dB einer FSK441- Kurzbotschaft, die noch als solche akzeptiert wird.

„Sh Msg“: gibt die Übertragung von FSK441- Kurzbotschaften frei. (R26, R27, RRR und 73)

„Stop“: beendet eine „Record“, „Monitor“ oder „Play“ Funktion. Wie die Stop- Funktion eines Kassetenrkorders.

„Tol“: Setzt die Dekoderbandbreite (in Hz). Wenn die DF erkannt ist und auf einen kleinen Wert durch nachstimmen des RX gebracht wurde, reduzieren Sie den Wert von „Tol“ um die Möglichkeit von falschen Dekodierungen zu reduzieren.

„Tune A,B,C,D: generiert Dauertöne auf einer der Standardfrequenzen von FSK441, nämlich 882, 1323, 1764 und 2205 Hz.

„Tx 1-6“: Auswahl der zu sendenden Botschaften. Die Sendung wird fortgesetzt bis zum Ende der aktuellen Sendeperiode oder, falls „Auto“ auf „off“ steht, für die Zeitdauer, die noch in der Box „T/R Period“ steht.

„TX first“: klicken Sie diese Box an, wenn Sie als erster in den Perioden senden wollen. Klicken Sie den Haken in der Box weg, wenn Ihr QSO- Partner als erster sendet. „Zuerst“ heisst hier in den geraden Minuten bzw halben Minuten, also Minute 0-1, 2-3, bzw. Sekunde 0-30, 60-90 usw. vom Beginn der vollen Stunde an gerechnet.

„TX Stop“: beendet eine laufende Sendung

„W“ setzt die minimale Länge eine Pings für die Dekodierung

„Zap“: Filtere „birdies“ heraus (also Signale dicht bei der Nutzfrequenz mit nahezu gleich bleibenden Amplituden) bevor das Signal dekodiert wird.

Hauptschirm Text- Boxen

„Average Text“: zeigt aufsummierte Botschaften in JT65 an

„Decoded Text“: Zeigt dekodierte Botschaften und andere Signalinformationen an

„Dither“: Setzt den maximalen Frequenzversatz der gesendeten Töne im EME- Echo- Mode.

„Grid“: Der Locator der Gegenstation, entweder aus der Datenbank oder manuell. Falls nur 4 Zeichen bekannt sind fügen Sie ein Leerzeichen an.

„Report“: Tragen Sie den gewünschten Signalrapport für die andere Station ein und klicken danach „Gen Std Msgs“.

„Sun/Moon Data“: Die aktuellen Koordinaten von Sonne und Mond und EME- Übertragungsweginformationen. Klicken Sie irgendwo in diese Box um die Daten für die DX- Station auch zu sehen sowie die Informationen für die „MaxNR“. Dies ist die maximale „Einwegdämpfung“ bedingt durch die Faraday- Drehung. Nochmaliges Klicken bringt die „Normalinformationen“ wieder zur Anzeige.

„Tavg (min)“: setzt die Aufsummierzeit im EME- Echo- Mode.

„To radio“: Rufzeichen der zu rufenden Station. Der eingefügte Text wird auch der führende Text der Namen der aufgenommenen Dateien.