

WSJT

User's Guide and Reference Manual

Version 2.2.2

July 24, 2002

Manual Copyright .2002

by

Joe Taylor, K1JT and Andy Flowers, K0SM

Przełożył dla członków PK UKF
Zdzisław Bieńkowski, SP6LB
Wrzesień, 2002

Kim jest Joe Taylor?, K1JT?

Joe jest Laureatem Nagrody Nobla w 1993r z fizyki za wykrycie nowego typu pulsara i odkrycie to otwiera nowe możliwości badania grawitacji.

Dalsze informacje są pod Princeton Pulsar Group, która jest częścią Grupy Grawitacji w Department of Physics na Uniwersytecie Princeton. Są oni w szczególności zainteresowani radio pulsarami, co wymaga bardzo wysokiej dokładności określania czasu, studiami nad mechanizmem emisji pulsarów i oczywiście poszukiwaniem nowych pulsarów.

Autobiografia J.H.Taylor znajduje się w e-Muzeum Nobla.

(Przypis od tłumacza)

SPIS TREŚCI

oryg. tłumacz

WSJT	1	
Wprowadzenie	4	3
Wymagania systemu	4	3
Instalowanie	5	3
Nastawienie wstępne	5	4
Parametry stacji	5	4
Przełączanie T/R	6	4
Poziom audio RX	6	5
Poziom audio TX	8	6
Odczyt częstotliwości	9	7
Wymagania od wzmacniacza	9	8
Praca w modzie FSK441	10	8
Odbiór FSK441	10	8
Dekodowany tekst	11	9
Możliwość korzystania z myszki	12	10
Końcowe przygotowanie QSO	12	10
Standardowa procedura QSO	13	11
Jak WSJT dekoduje sygnał FSK441	13	11
Sterowanie na ekranie	16	13
Pole tekstowe	19	15
Praca w modzie JT44	20	16
Jak działa JT44	20	16
Odbiór JT44	22	17
Tekst dekodowany	23	18
Ptaszki	25	20
Standardowe formaty komunikatu	27	21
Praktyczne wskazówki dotyczące pracy	28	22
Nastawniki na ekranie	28	22
Okienka tekstowe	31	24
Dodatek: Specyfikacja protokołu sygnału	36	27
FSK441	36	27
JT44	37	28

Wprowadzenie

WSJT jest nazwą programu komputerowego. Oznacza ono "Komunikacja przy słabych sygnałach (Weak Signal Communications) by K1JT". Program obecnie wspiera dwa mody komunikacji, znane jako FSK441 i JT44.

FSK441 jest przeznaczone dla komunikacji, z wykorzystaniem rozproszenia meteorowego (meteor scatter), z dużą szybkością komunikacji, przy wykorzystaniu krótkich "pingów" sygnału odbitego od zjonizowanych śladów meteorowych na wysokości około 100km. Takie pingi są zazwyczaj kilka dB ponad szumem odbiornika i mogą trwać od dziesięciu do kilkuset milisekund. Wykorzystując te krótkie pingi, FSK441 umożliwia QSO w zakresie 800 do 2200km w amatorskim paśmie 2m lub na innych pasmach VHF.

Odmienne, JT44 jest przeznaczone dla komunikacji z bardzo słabymi sygnałami o sile w przybliżeniu stałej. Program jest w stanie pracować na poziomie 10dB lub więcej, poniżej najłabszego odbieranego sygnału CW, i to czyni JT44 idealnym dla łączności z wykorzystaniem rozproszenia troposferycznego, jonosferycznego oraz łączności w odbiciu od powierzchni Księżycy (EME). Mniejsze stacje są w stanie przeprowadzić QSO EME przy wykorzystaniu JT44 w sposób bardziej czytelny niż przy tradycyjnych modach komunikacji.

Wymagania od systemu

WSJT jest przewidziane do pracy na komputerach korzystających z systemu Microsoft Windows. Stosować można systemy Windows 95, 98, 98/SE, ME, NT, 2000 i XP. Minimalne potrzeby sprzętowe to Pentium 75MHz lub równorzędne CPU, 24MB RAM, 40MB wolnego miejsca na dysku, monitor z rozdzielczością 800 x 600 lub większą i karta dźwiękowa kompatybilna dla Windows. Wcześniejsze wersje Windows będą wymagały więcej pamięci i pożądane będzie szybszy CPU jeśli przy korzystaniu z WSJT obsługuje się także inne programy. Potrzebne jest proste złącze komputera z radiem, takie jakie jest stosowane w innych modach korzystających z karty dźwiękowej, jak na przykład PSK31. Dla przełączania transiwera na nadawanie (PTT) korzysta się z linii DTR lub RTS w złączu szeregowym (COM). Połączenia muszą być wykonane między wyjściem audio transiwera i wejściem karty dźwiękowej oraz odwrotnie. Sprzęt stacyjny dla wykonania takich połączeń jest łatwy do wykonania i jest dostępny w handlu.

FSK441 i JT44 wymagają synchronizacji czasu między stacjami nadawczą i odbiorczą. Będziesz potrzebował metody ustawiania zegara w swoim komputerze z dokładnością jednej sekundy lub lepszą i jej utrzymanie. Wielu operatorów korzysta z programu Internetowego ustawiania czasu, podczas gdy inni korzystają z odbiornika GPS. Możesz spróbować ustawić zegar komputera ręcznie do WWV lub innej lokalnej służby czasu, lecz ta procedura może być niewygodna i musisz ją dobrze sprawdzić. Zegary komputerowe mają tendencję do płynięcia. Nie ustawiaj swojego zegara na UTC na początku sesji (schedule) EME lub MS (meteor-scatter) oczekując, że będzie ono aktualne nadal po pół godzinie!

Instalowanie

WSJT można bezpłatnie załadować w < pulsar.princeton.edu/~joe/K1JT > lub w Europejskiej kopii lustrzanej < www.vhfdx.de >. Załaduj plik <WSJT222.EXE> lub podobny z wyższym numerem wersji, jeśli taka istnieje. Wykonaj instalację WSJT w miejscu przez siebie wybranym. Jeśli program uzyskałeś na CD-ROM, uruchom <WSJT222.EXE> dla zainstalowania WSJT.

Jeśli stwierdzisz, że wydana została aktualizacja do WSJT i chcesz uaktualnić do nowej wersji, załaduj odpowiedni plik uaktualniający. Będzie on nazwany tak jak <UPD221.exe> (co oznacza uaktualnienie do wersji 2.2.1) i będzie znacznie krótszy niż pełny pakiet instalacyjny. Wykonaj plik instalowania uaktualnienia. Typowo, proces instalowania skopiuje nową wersję pliku <WSJT.EXE> i <WSJT.DLL> i możliwe, że także jeden lub dwa inne pliki i nałoży na twoją istniejącą kopię. Upewnij się, że będą one zainstalowane w tym samym katalogu, który użyłeś poprzednio do zainstalowania WSJT.

Nastawienie wstępne

Podłącz odpowiednie kable łączące komputer z radiem. Jeśli potrzebujesz pomocy na temat szczegółów fizycznego złącza, skorzystaj z jednego z wielu dostępnych opisów połączeń w stacji dla innych modów karty dźwiękowej – na przykład artykuł WB8IMY na temat PSK31 w QST z maja 2000.

Dla uruchomienia programu podwójnie kliknij na ikonę na pulpicie lub wybierz go z menu Windows "Start". Przy pierwszym uruchamianiu, WSJT rozpocznie w modzie FSK441. (Dla upewnienia się, że jesteś w modzie FSK441, naciśnij przycisk F7). Następnie przechodzisz kolejno przez następujące kroki:

Parametry stacji

Wybierz **Setup | Options** i wprowadź swój znak wywoławczy w okienku tekstowym **My call** oraz 6 miejscowy Locator w okienku **Grid locator**. Jeśli twój komputer wskazuje czas lokalny wprowadź odpowiednie przesunięcie czasu **UTC offset** w godzinach. Jeśli twoje położenie jest na wschód od Greenwich, przesunięcie powinno być ujemne. W zależności od szczegółów mechanizmu przełączania T/R w twojej stacji, możliwe, że będziesz musiał wprowadzić kilka dziesiętnych sekundy lub więcej na opóźnienia **RX delay**, **TX delay** lub oba, dla uniknięcia przełączania przekaźnika antenowego na gorąco lub rejestrowania stanu przejściowego podczas odbioru. Dla umożliwienia okresowego identyfikowania stacji w modzie FSK 441, wprowadź w **ID interval** żądany odstęp czasu w minutach. Dla aktywowania tej cechy musisz także w katalogu instalacyjnym wprowadzić plik audio nazywany <ID.WAV> zawierający odpowiednie komunikaty. Może to być głos lub zapis CW lub także jakiś zapis według twojego wyboru. Automatyczny identyfikator stacji w modzie JT44 nie jest jeszcze obecnie wprowadzony.

Kliknij **NA Defaults** dla wybrania szablonu komunikatu FSK441 opartego na zwyczajach stosowanych w Ameryce Północnej, lub **EU Defaults** dla komunikatu w stylu europejskim. Jeśli wolisz, to możesz edytować swoje szablony o nieco innym formacie komunikatu, lecz bądź ostrożny gdyż nadmierna zmiana formatu może wprowadzić zamieszanie u twojego partnera QSO. (Takie wybory nie wpływają na domyślne komunikaty w modzie JT44). Naciśnij **Done** dla opuszczenia ekranu **Options** i powrotu do ekranu głównego.

Przełączanie T/R

Wybierz pozycję menu **Setup | Set COM Port** i wprowadź numer portu COM, który chcesz używać. Wprowadzając "0" zdeaktywuje automatyczne przełączanie PTT, które mógłbyś wybrać jeśli chciałbyś stosować sterowanie VOX. Następnie w menu **Setup** musisz wskazać czy, dla sterowania PTT, chcesz korzystać z linii **DTR** czy też **RTS**. Zauważ, że w tym menu możesz "odhaczyć" obie pozycje lub tylko jedną. Jeśli nie wiesz jak jest połączone twoje złącze, dla DTR czy RTS, spróbuj wybrać oba. Jeśli samemu wykonujesz złącze (interfejs)

dla sterowania PTT, pamiętaj, że standardowe 9-kołkowe złącze portu szeregowego wykorzystuje kołek 4 dla DTR, zaś kołek 7 dla RTS i kołek 5 jest masą.

Kliknij na jeden z czterech przycisków z etykietą **Tune**, **A**, **B**, **C**, lub **D** dla sprawdzenia czy przełączanie T/R działa, to znaczy, czy linia PTT twojego transiwera jest kluczowana. Każdy z przycisków dostrajania powoduje wysłanie przez kartę dźwiękową jednego z czterech tonów audio FSK441. Wiedz o tym, że wszystkie transmisje z WSJT są przewidziane do wytwarzania fali nośnej po naciśnięciu klucza o pełnej amplitudzie, ze 100% cyklem obciążenia. Dla porównania kluczowanie on-off przy CW daje z grubsza cykl 50% obciążenia. Jeśli 30 sekundowy cykl pełnego obciążenia będzie przeciążał twój wzmacniacz końcowy, to odpowiednio zredukuj moc. Dla zatrzymania nadawania naciśnij TX Stop.

Poziom audio RX

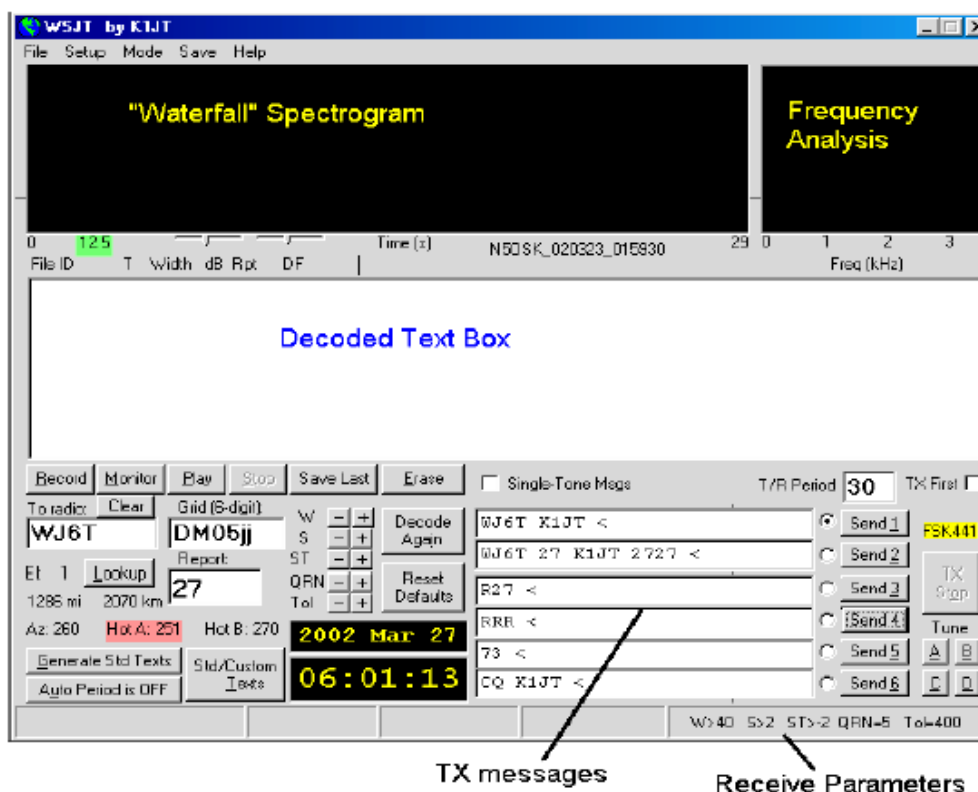
Następnym krokiem jest dostosowanie poziomu audio odbiornika i wzmocnienia audio karty dźwiękowej. Jeśli twoje radio posiada Automatyczną Regulację Wzmocnienia (AGC) to ją wyłącz lub przestaw do położenia "szybka". Pomoc może także zmniejszenie wzmocnienia w.cz. (RF) i wyłączenie ogranicznika trzasków (noise blanker- NB). Prawdopodobnie później będziesz eksperymentował z ogranicznikiem trzasków; w większości transiwerów NB nie ma niekorzystnego wpływu na sygnały WSJT, lecz w wielu przypadkach pingi od rozproszenia meteorowego (MS) mogą być pojedynczo ograniczane. W modzie JT44 większość NB powinno być przydatnych i skutecznych.

Przy WSJT pracującym w modzie FSK441 i odbiorniku dostrojonym do wolnej częstotliwości naciśnij **Record** dla uruchomienia cyklu odbiorczego. Na pierwszym panelu paska statusu na dole ekranu WSJT powinieneś zobaczyć wprowadzenie w postaci "Plik: znak wywoławczy_yymmdd_hhmmss". Znak wywoławczy tej długiej nazwy pliku pochodzi z okienka tekstowego **To radio**, podczas gdy "yymmdd" i "hhmmss" przedstawiają aktualną datę i czas. Na drugim panelu paska statusu powinieneś zobaczyć "File Position: n s", gdzie "n" jest liczbą całkowitą licznika sekund zapisu do wymienionego pliku. Po zapisaniu kilku sekund audio naciśnij **Stop**. Na środkowym panelu paska statusu powinien pojawić się trzeci komunikat podający "Rx Noise: x dB". Komunikat ten opisuje poziom odbieranego szumu po zdyskretyzowaniu przez kartę dźwiękową, wyrażone w dB w stosunku do poziomu optymalnego.

Na dużym polu plotera powinna pokazać się postrzępiona zielona linia wraz z dwuwymiarowym spektrogramem w stylu wodospadu. Zielona linia jest przebiegiem poziomu szumów (oś pionowa) w czasie rejestrowania (oś pozioma). Wykres wodospadowy jest spektrogramem czasu w zależności od częstotliwości odbieranego audio. Jeśli nie widzisz zielonej linii i spektrogramu, to prawdopodobnie brak jest szumu odbiornika (lub jest on za mały) doprowadzonego do karty dźwiękowej.

Nastaw wzmocnienie odbiornika i komputerowego regulatora "w linii" i powtórz krótkie zapisy aż uzyskasz poziom szumów około 0dB. Wartość ta nie jest na ogół krytyczna: ± 2 lub 3 dB od normalnego 0dB powinno być dobre. Komputerowy mieszacz dźwięków może przedstawić ci szereg suwaków do ustawiania takich jak sterownik wzmocnienia i powinieneś wypróbować je dla znalezienia właściwego. Możesz także eksperymentować z użyciem

złącza mikrofonowego "microphone in" zamiast liniowego "line in" dla dołączenia się do odbiornika. Sprawdź czy wszystkie specjalne efekty karty dźwiękowej, takie jak sterowanie barwy tonu i "3-D Sound" są wyłączone.



Jeśli poziom zapisu jest prawidłowo wyregulowany to falista zielona linia pojawi się poniżej spektrogramu wodospadowego i w przybliżeniu dopasowana do krótkich poziomych znaczników na bokach powierzchni plotera. WSJT wyświetla komunikat jeśli odbierany poziom audio jest krańcowo niski, lub gdy zupełnie nie ma audio. Jeśli to nastąpi, sprawdź czy twoje kable są prawidłowo podłączone i że wybrałeś właściwy kanał wejścia audio w mieszaczu Windows.

Możesz znaleźć optymalne ustawienia dla WSJT inne od tych jakie stosowane są w innych programach. Jeśli zamierzasz często przełączać się między różnymi programami, to będziesz musiał doregulowywać nastawniki dla poszczególnych programów. Istnieją swobodnie dostępne programy (takie jak "QuickMix") które zachowują ustawienia twojego mieszacza i pozwalają na łatwe ich przełączanie przy zmianie programów.

Poziom audio TX

FSK441 i JT44 dla przekazywania informacji stosuje kluczkowanie z przesuwaniem częstotliwości. FSK441 stosuje 4 tony audio dla sterowania nadajnikiem, natomiast JT44 stosuje 44 tony. Przy nadawaniu w tych modach ważnym jest, aby z każdym tonem związana była prawie taka sama moc wyjściowa.

Dostrój swoje radio do wolnej częstotliwości (albo jeszcze lepiej stosuj sztuczne obciążenie) i kliknij po kolei cztery przyciski **Tune A, B, C i D**. Spowoduje to wysłanie czystych tonów odpowiednio 882, 1323, 1764 i 2205Hz, odniesionych do częstotliwości stłumionej fali nośnej. Podczas transmisji każdego z tych tonów sprawdzaj moc wyjściową nadajnika (albo prąd stopnia końcowego lub jakiś inny względny wskaźnik). Akceptować można zmiany mocy w granicach 10%, a nawet do 20%, lecz różnica 50% zdecydowanie zmniejszy możliwość odczytania twoich sygnałów przez drugą stację w warunkach krańcowych. W dobrze wyregulowanym nadajniku poziomu mocy komunikatu wielotonowego powinien być taki sam jak przy transmisji jedno-tonowej.

Inaczej jak przy PSK31, nie ma potrzeby redukcji wzmocnienia audio w nadajniku dla zachowania liniowości i zminimalizowania zniekształceń. W rzeczywistości, zwiększenie wzmocnienia audio może być potrzebne dla zrównania mocy nadawanej na czterech tonach. Także, dla wyrównania poziomu nadawanego widma, pomocnym może okazać się włączenie procesora mowy (kompresora). Takie proste działania powinny być zrobione zanim przystąpi się do indywidualnego regulowania amplitud tonów, opisanego w dalszej części.

Dla nastawienia amplitud czterech tonów FSK441 służy ekran **Setup | Options**. Wprowadza się względne wartości liczbowe dla skalowania generowanych amplitud. Wartości liczbowe powinny mieścić się w granicach 0.0 do 1.0 i reprezentują one napięcie, nie moc. Jeśli na przykład ton D wytwarza dwukrotnie większą moc wyjściową od wszystkich pozostałych tonów, to powinieneś zredukować amplitudę cyfrową tonu D do wartości 0.707 (pierwiastek z 0,5) dla zrekompensowania. Ustawienia amplitudy w modzie JT44 nie działają.

Odczyt częstotliwości

Według zwyczaju FSK441 i JT44 stosowane są z transiwerem nastawionym w modzie USB. Dla planowania łączności i innych celów, częstotliwość pracy jest określana jako częstotliwość stłumionej fali nośnej, lub prościej, częstotliwość pokazywana na skali. Zwróć uwagę jednak na to, że w wielu radiach odczyty ze skali nie są kalibrowane tak dokładnie jak to może być wymagane. Przed pracą powinieneś upewnić się, że nadajesz i odbierasz w zakresie 100Hz do 200Hz w stosunku do częstotliwości żądanej.

Najprostszym sposobem jest doprowadzenie małej części sygnału nadajnika do dobrze skalibrowanego częstościomierza. Częstościomierz odczyta częstotliwość tonu audio dodanego do stłumionej fali nośnej. Po zestawieniu urządzeń kontrolnych naciśnij jeden z przycisków "Tune" dla nadania pojedynczego tonu. Na przykład dostrój swoje radio do 144'150.000kHz USB i naciśnij przycisk "A" dla aktywowania nadajnika i wysłania tonu audio 882Hz. Częstościomierz powinien pokazać 144'150.882kHz. Jeśli częstościomierz pomierzy wartość wyższą (lub niższą) od wyżej podanej, i wierzysz w jego kalibrację, to będziesz musiał kompensować przez przestrojenie radia niżej (lub wyżej) o tę samą wartość za każdym razem przy przystępowaniu do pracy.

Tańsze częstościomierze nie będą czytały najniższych Hz podczas pomiaru częstotliwości w zakresie VHF. Pamiętaj jednak, że dokładność około 100Hz jest więcej niż wymagana dla każdego z modów WSJT. W przykładzie wyżej podanym, załóżmy, że radio ustawileś na 144'150.000kHz USB i nadajesz ton 882Hz i twój częstościomierz zmierzył 144'150.4kHz.

Przestrój gałką strojenia dla uzyskania na częstotłomierzu odczytu 144'150.9kHz, co jest dostatecznie bliskie do częstotłowości nominalnej 144'150.882kHz. Niech w tej sytuacji na skali transiwera odczytujesz 144'150.475kHz. Wyciągniesz z tego wniosek, że kalibracja radia jest za niska o 475Hz. Za każdym razem gdy przystępujesz do umówionej łączności z inną stacją powinieneś pamiętać o ustawieniu częstotłowości na skali wyższej od umówionej częstotłowości o tę wartość.

Wymagania od wzmacniacza

W każdej chwili transmisja FSK441 i JT44 składa się z fali sinusoidalnej i jednej częstotłowości. Nie ma czasu "key up" podczas nadawania i jeden ton płynnie zmienia się na drugi z zachowaniem fazy. W wyniku tego ani FSK441 ani JT44 nie wymaga dużej liniowości we wzmacniaczu mocy. Podobnie jak w tradycyjnym systemie dwutonowym FSK stosowanym w RTTY, charakterystyka sygnału nie stwarza okoliczności dla generowanie produktów inter-modulacyjnych. Oznacza to, że możesz wysyłać sygnały FSK441 lub JT44 w klasie C lub innym, bardzo nieliniowym wzmacniaczu, bez generowania niepożądanych wstęp boczných lub splatteru. (NB: nie stosuj zapisu ID głosu jeśli stosujesz wzmacniacz nieliniowy). Pamiętaj, że jeśli transmisja z pełną mocą trwająca 30 lub 60 sekund powoduje przeciążenia wzmacniacza końcowego, to powinieneś moc zredukować.

Praca w modzie FSK441

Odbieranie FSK441

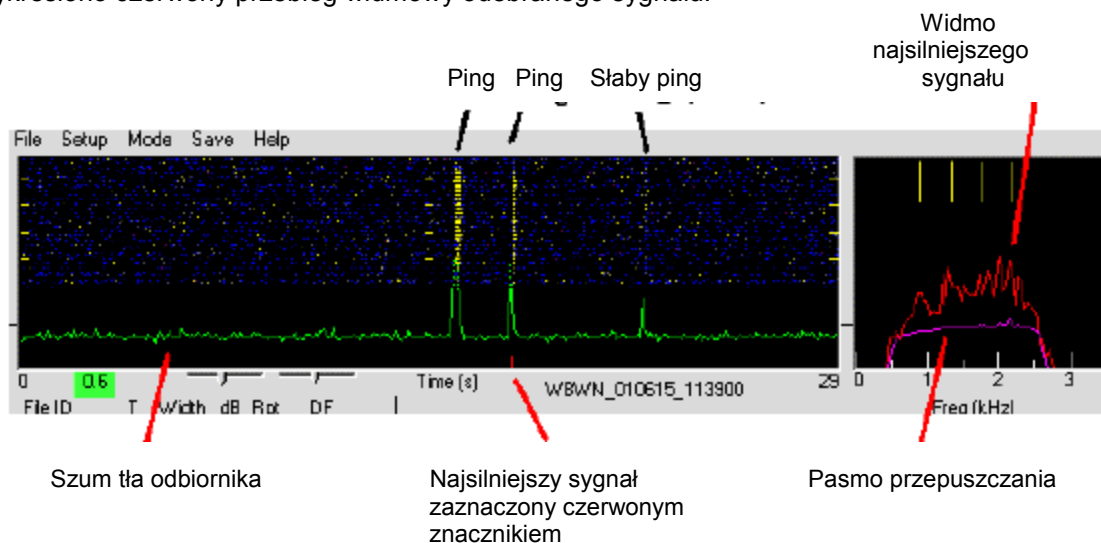
WSJT wyświetla odbierany sygnał graficznie na koniec każdego okresu zapisu.

Wykres zielonej linii siły sygnału w funkcji czasu przedstawia siłę (proporcjonalną do pierwiastka kwadratowego odbieranego napięcia wyjściowego), wygładzoną w interwałach 0,1 s dla wykreślenia. Odbierane pingi przedstawiane są jako ostrza (piki) idące do góry nad linią trawiastą. Pełna skala (góra obszaru wykresu) przedstawia sygnał 30 dB ponad fluktuacje mocy szumów odbiornika.

Zapisywany szum odbiornika w modzie FSK441 daje także krzywą purpurową na małym polu wykresu po prawej górnej stronie, wraz z czterema żółtymi znacznikami nad krzywą. Purpurowa linia przedstawia przeciętne widmo odbieranego szumu i dlatego, pod nieobecność sygnału, reprezentuje kształt pasma przepuszczanego przez odbiornik, wskazując wpływ filtrów IF i audio i złącza karty dźwiękowej. Skala pionowa jest w dB, z długością żółtego znacznika odpowiadającą 10dB. Znaczniki na górze okienka pokazują częstotłowości czterech tonów stosowanych przez FSK441, to jest 882, 1323, 11764 i 2205Hz. Idealnie, charakterystyka przenoszenia twojego odbiornika powinna być płaska, to znaczy, że linia purpurowa na wykresie powinna być w przybliżeniu pozioma od około 600 do 2500Hz. Jeśli twój odbiornik nie spełnia tego wymagania, to oprogramowanie WSJT poprawi to dla automatycznego skompensowania.

Na małym polu może pojawić cię także czerwona krzywa. Jej znaczenie jest podobne do krzywej purpurowej, z tą różnicą, że przedstawia ona widmo najsilniejszego sygnału pingu znalezionego przez algorytm dekodowania. Jeśli nie odbierze się pingu, to czerwonej krzywej nie będzie. Na dużym polu spektrogramu wodospadowego, na samym dole znajduje się

czerwony znacznik w miejscu wystąpienia silnego pingu, dla którego na małym polu wykreślono czerwony przebieg widmowy odebranego sygnału.



Dekodowany tekst

Dekodowany tekst odbieranego sygnału pojawia się w białym polu tekstowym obok środka ekranu. Jako przykład, QSO między K1JT i K0SM może wytworzyć linie tekstów jak poniżej:

FileID	T	Width	dB	Rpt	DF	
154000	15.0	260	8	26	-21	K1JT 27 K0SM 2727 *
154100	17.2	40	2	16	195	R3 1#
154500	6.7	100	5	26	-21	RRR 3

Pierwsza liczba każdej linii podaje czas startu zapisu w formacie hhmmss. Następna liczba podaje czas wykrywanego pingu w stosunku do rozpoczęcia pliku w sekundach. Trzecia i czwarta liczba podają czas trwania pingu w milisekundach i wartość szczytową w dB, mierzoną jako (S+N)/N. Kolumna piąta sugeruje właściwą wartość raportu a kolumna szósta wyświetla wielkość nazywaną DF to jest miarę odsunięcia częstotliwości odbieranego sygnału w Hz. Jeśli wykryty zostanie specjalnie zakodowany jednotonowy komunikat, to jest on podawany następująco: R26, R27, RRR lub 73. Tekst dekodowany z komunikatu wielotonowego przychodzi jako ostatni.

W powyższym przykładzie można zobaczyć, że pierwszy ping zawierał dwa znaki wywoławcze i sygnał raportu "27". Ping wystąpił o 15:40:15.0 UTC. Trwał on 260ms i miał poziom 8dB ponad szum i był odbierany 21Hz poniżej oczekiwanej częstotliwości. Sygnał odebrany o 15:41:17.2 był paczką (burst) szumu, który wyzwolił dekodery. Był on bardzo krótki i nie zawierał użytecznej informacji. Gdy to usłyszysz szybko nauczysz się rozpoznawać taki sygnał jako QRN, nie zaś jako aktualny ping meteorowy. Prawdziwe sygnały FSK441, nawet gdy są bardzo krótkie mają charakterystyczne bulgotanie "burbling" które wyraźnie wyróżnia je od dźwięku trzasku statycznego. Pingi jednotonowe są także łatwe do rozpoznania uchem. WSJT jest specjalizowany w rozróżnieniu tych różnych tonów i będzie wycinał teksty z większości sygnałów nie typu FSK441. Czasami program jest "ogłupiany" przez ptaszki lub QRN. W miarę nabywania doświadczenia będziesz spostrzegał różnice między nimi.

Ping o 15:45:06.7 był dekodowany jako jednotonowy komunikat "Roger". Zauważ, że RRR występuje w oddzielnej kolumnie, na lewo od komunikatów wielotonowych.

Rozdzielczość częstotliwości stosowana w komunikatach wielotonowych wynosi około 43Hz, tak więc podawane różnice częstotliwości mniejsze niż ta wielkość są bez znaczenia.

WSJT będzie prawidłowo odbierało sygnały FSK441 które są odstrojone do 200Hz a nawet więcej, lecz bardzo wskazane jest dostrojenie odbiornika (korzystając z RIT) dla zredukowania DF do wartości mniejszej od 100Hz.

WSJT przystępuje do detekcji bezpośrednio powtarzanych wzorów wszystkich transmisji wielotonowych. Jeśli zostanie rozpoznana długość okresowego komunikatu, to dla polepszenia odbioru, program będzie uśredniał informację z dostępnych powtórzeń. Gdy to następuje, po prawej stronie dekodowanego tekstu pojawia się gwiazdka (*), tak jak to pokazano na powyższym przykładzie. Dekodowaniu pojedynczego tonu towarzyszy liczba w tej samej kolumnie, wskazująca na względną pewność detekcji w skali 1-3.

Możliwość korzystania z myszki

Gdy wskaźnik myszy porusza się wewnątrz pola spektrogramu to jego poziome położenie jest pokazywane numerycznie na dole po lewej stronie wykresu w sekundach. Kliknięcie lewym klawiszem myszki wewnątrz pola graficznego zmusza program do przystąpienia do dekodowania sygnału jaki występuje w danym czasie. Kliknięcie prawym klawiszem spowoduje to samo działanie, lecz z wyłączeniem funkcji uśredniania. Jeśli przystępujesz do dekodowania marginalnego pingu, spróbuj klikać w kilku nieco różniących się miejscach. Kliknięcie myszą jest także użyteczne dla dekodowania solidnych sygnałów, które nie dokonują automatycznego wyzwalania detektora pingu.

Końcowe przygotowanie do QSO

W okienku **T/R Period** na ekranie głównym wprowadź żadaną długość okresu nadawania i odbioru w sekundach. W większości miejsc standardem jest okres 30 sekund, lecz inne wartości są także możliwe. Zaznacz okienko **TX first** jeśli chcesz nadawać w pierwszej sekwencji. Przy pracy meteorowej w Ameryce Północnej, zwyczajowo, stacja bardziej na zachód pierwsza nadaje w sekwencji T/R; w innych regionach stosowane są różne konwencje. W okienku **To radio** wprowadź znak wywoławczy drugiej stacji i kliknij na **Generate Std Texts** dla utworzenia sekwencji z najczęściej stosowanych komunikatów. Jeśli chcesz możesz komunikaty edytować i możesz także utworzyć własne komunikaty. Aby to zrobić przełączaj przycisk **Standard/ Custom TeXts** i następnie edytuj dowolne z sześciu przygotowanych okienek tekstowych. WSJT zachowa twoje dostosowane komunikaty i odtworzy je przy następnym uruchomieniu programu.

Jeśli klikniesz na przycisk oznaczony **Lookup** WSJT przystąpi do znalezienia określonego znaku wywoławczego w bazie danych `CALLSIGN.TXT` w katalogu instalacyjnym. Plik ten posiada Lokatory (WWL) i ewentualnie inne informacje dla każdego znaku na liście. Przykładowy plik jest dołączany do wysyłanego programu, lecz prawdopodobnie będziesz potrzebował adaptować to do własnego regionu i rozszerzać go w miarę upływu czasu. (Edytuj plik korzystając z Windowsa Notepad lub innego edytora tekstu otwartego ASCII; zachowaj podany format.). Jeśli w pliku bazy danych znajdziesz znak **To radio**, to program skopiuje Lokator do przyległego okienka tekstowego i wykorzysta go dla obliczenia odległości i kierunku dla twojego położenia. Jeśli **Lookup** nie da odpowiedzi i znasz Lokator innej stacji, możesz wprowadzić to odręcznie. Wymagany jest pełny, 6-cio znakowy Lokator, lecz dopuszczalny jest 4-ro cyfrowy Lokator uzupełniony spacjami.

W uzupełnieniu do określania położenia geograficznego program podaje kąt podniesienia (elewacji) dla odbicia od śladu meteorowego na wysokości 100km i azymuty dla statystycznych "gorących punktów" po obu stronach trasy bezpośredniej. Punkty gorące są

kierunkami, które dają najlepszą geometrię dla odbić między dwoma określonymi miejscami w aktualnej godzinie dnia, przyjmując przypadkowe kierunki meteorów. Gorące miejsce podświetlone na czerwono jest najbardziej uprzywilejowanym w danej porze dnia. Pamiętaj o tym, że podczas roju meteorowego kierunki tras meteorów nie mają charakteru przypadkowego. W takich warunkach gorący punkt nie ma zastosowania.

Standardowa procedura QSO

Kompletowanie kontaktu za pomocą WSJT jest bardziej wydajne jeśli stosujesz standardową procedurę pracy. Wyszukaj i starannie przeczytaj szereg ważnych informacji na temat praktyki łączności z dużą szybkością przy wykorzystaniu rozproszenia meteorowego, dostępnych w sieci web, na przykład pod URL www.qsl.net/w8wn/hscw/hscw.html i www.meteorscatter.net/hsms.htm.

Krótko opisując, standardowa sekwencja komunikatu w Ameryce Północnej dla minimalnego kontaktu na rozproszeniu meteorowym ma następujący przebieg:

1. Jeśli odebrałeś mniej niż oba znaki wywoławcze obu stacji, wyślij oba znaki.
2. Jeśli odebrałeś oba znaki, wyślij oba znaki i raport o sygnale.
3. Jeśli odebrałeś oba znaki i raport, wyślij R plus raport o sygnale.
4. Jeśli odebrałeś R plus raport sygnału wyślij RRR.
5. Jeśli odebrałeś RRR – to jest ostateczne potwierdzenie całej twojej informacji –to QSO jest oficjalnie kompletne.
6. Jednak druga stacja może tego nie wiedzieć a więc jest w zwyczaju wysłanie 73 (lub innej zwyczajowej informacji) dla zaznaczenia że odebrałeś potwierdzenie.

Jeśli jesteś gotowy do uruchomienia automatycznej sekwencji okresu odbioru i nadawania, to albo uruchom harmonogram działania (ze stacją uzgodnioną) albo daj wywołanie CQ lub daj odpowiedź na wywołanie CQ, kliknij następnie na kółko obokżądanego komunikatu i przełącz na **Auto Period On**.

Jak WSJT dekoduje sygnał FSK441

Gdy każdy okres odbioru jest zakończony, wszystkie pingi powyżej określonego poziomu szerokości **W** i o sile **S** będą wybrane i automatycznie dekodowane. Oddzielny próg siły, **ST** jest przewidziany dla pingów niosących komunikat jedno-tonowy. Wszystkie trzy parametry mogą być ustawione na ich wartość domyślną **W** = 40ms, **S** = 2dB i **ST** =2dB przez kliknięcie na przycisk **Reset Defaults**. Dostosowanie może być wykonane w dowolnej chwili przez kliknięcie przycisku + lub – obok etykiety parametru.

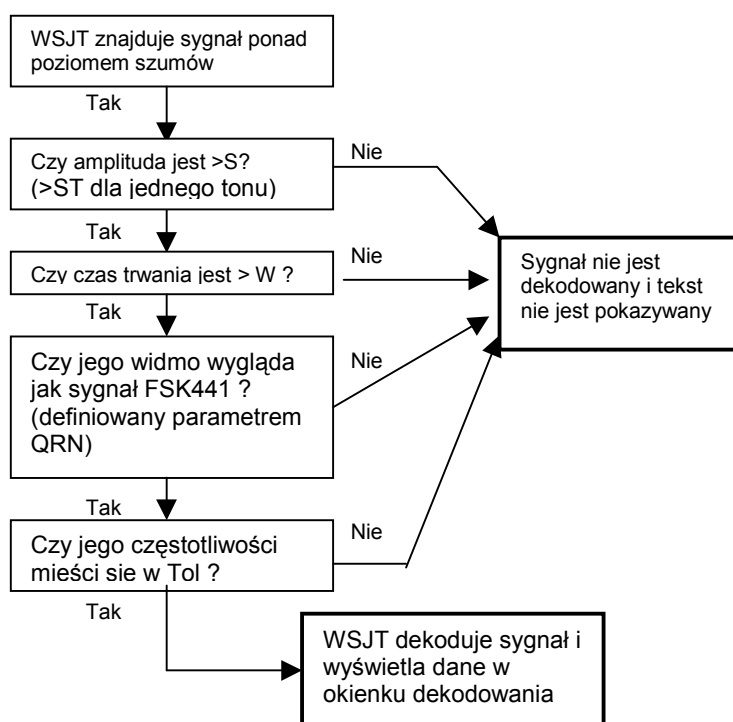
Wykres przepływu na następnej stronie pokazuje uproszczony opis schematyczny procesu stosowanego przez WSJT dla dekodowania sygnału FSK441.

Szerokości pingu są mierzone i rejestrowane przez WSJT w przyrostach 20ms. Zauważ, że przy transmisji FSK441 z szybkością 147 znaków na sekundę, ping 20ms może zawierać tylko około trzech znaków. Pomimo tego, nie jest czymś niezwykłym zobaczyć prawidłowego dekodowania przez WSJT trzech lub czterech znaków z pingu 20ms na poziomie tylko 1 do 2 dB ponad szumem.

Komunikaty jednotonowe są zapisem stenograficznym pewnych, często używanych części meteorowego QSO. Ponieważ w dekoderyze można stosować węższą wstęgę, to uzyskuje się poprawienie stosunku sygnału do szumu (S/N) aż o 3 do 6 dB w stosunku do komunikatu wielotonowego. Ustawienie granicy ST na poziomie –2dB wydaje się być prawie dobrym dla większości warunków i utrzymuje prawdopodobieństwo błędnego dekodowania jednotonowego na bardzo niskim poziomie. Jest jednak rozsądnym, nabrać pewnego doświadczenia przez przesłuchanie jedno-tonowych komunikatów WSJT przed ślepym

przyjęciem ich dekodowania. Po nabyciu pewnego doświadczenia będziesz mógł podjąć decyzję na temat ustawienia progu **ST** nawet na wartości niższe jeśli odebrałeś istotną część QSO na rozproszeniu meteorowym.

WSJT angażuje filtr QRN dla rozróżnienia między interferującymi impulsami i prawdziwymi sygnałami FSK441. Parametr **QRN** może być nastawiony na poziomie od 1 do 10, z wartością domyślną 5. W środowisku z zakłóceniami, na przykład, gdy twoja antena jest skierowana na odległą burzę, statyczne trzaski mogą czasami ogłupić dekodery powodując pokazanie tekstu ze śmieciami. Ustawienie **QRN** wyżej pozwoli na odfiltrowanie tego zakłócenia. Jednakże większe wartości **QRN** powodują że program jest mniej czuły na słabe lub lekko odstrojone sygnały. W środowisku spokojnym logicznym wyborem jest **QRN** = 3.



WSJT przystępuje do kompensacji względnego odstrojenia między stacją nadawczą i odbiorczą. Jednakże odstrojenie większe niż około 200Hz będzie na ogół powodowało pogorszenie dokładności dekodowania. Dla każdego dekodowanego pinga program podaje najlepsze określenie odsunięcia częstotliwości w kolumnie DF. Dokładność określenia wynosi około $\pm 22\text{Hz}$, dla wielotonowego sygnału FSK441 i nieco lepiej dla pingów jedno-tonowych. Przy tej tolerancji powinieneś widzieć zgodne liczby w kolumnie DF podczas QSO dającego użyteczny sygnał.

Jeśli wartość DF znajduje się poza zakresem $\pm 100\text{Hz}$, to prawdopodobnie pomoże dostrojenie twojego odbiornika dla skompensowania. Na przykład, jeśli widzisz wartości DF dla prawidłowo dekodowanego tekstu jako -280Hz – lub jeśli obserwujesz, że czerwona linia widmowa dla silnego pinga wydaje się być znacznie przemieszczona na lewo i ping *nie jest* prawidłowo dekodowany – to powinieneś swój odbiornik przestroić o odpowiednią wartość w kierunku niższej częstotliwości. Wykonaj to swoim RIT, albo wykorzystując mod z rozdzieleniem częstotliwości T/R (split), jeśli twój transiwer ma taką możliwość. Generalnie, będziesz chciał utrzymać stałą częstotliwość swojego nadajnika, ponieważ partner w QSO będzie usiłował w tym samym czasie dostroić się do twojego sygnału. Nie powinieneś wprowadzać go w zakłopotanie zmieniając swoją częstotliwość!

Pamiętaj, że jeśli względne przesunięcie w dostrojeniu nadajnika i odbiornika wynosi około 441Hz, to jest na odległość między-tonową FSK441, powstaje niebezpieczna sytuacja w której podawane jest DF jako bliskie zeru zaś brak jest dekodowania. Stan taki rozpozna się

w wyniku wyraźnego przesunięcia czerwonej krzywej spektralnej w lewo lub w prawo, tak że wygląda iż cały ton zniknął. Przestrój odbiornik, tak aby odbierane widmo FSK441 dla kolejnych pingów było we właściwych rejestrach.

Możesz zawęzić zakres przeszukiwanej częstotliwości przez zredukowanie wartości **Tol** (tolerancja) od jej maksymalnej wartości domyślnej 400Hz. Jeśli dokładnie określisz częstotliwość na której odbierasz swojego partnera w QSO, to ustawiając **Tol** na wartość mniejszą, jak na przykład 100Hz spowoduje znaczne zredukowanie mamrotania na ekranie spowodowanego błędnym dekodowaniem burstów szumowych. W takich warunkach często jest bezpieczniej zredukować inne parametry progowe do mniejszych wartości, powiedzmy **W** = 20ms, **S** = 1dB, **ST**=-5dB dla zakończenia QSO. Jest to skuteczne "zaczepienie się" na sygnale partnera.

Po wyregulowaniu jednego lub kilku parametrów dekodowania naciskając **Decode Again** spowoduje się ponowne przetworzenie całego odebranego pliku. Jak zwykle lewe lub prawe kliknięcie ze wskaźnikiem myszy ustawionym na określonej funkcji sygnału powoduje wyzwolenie dekodowania sygnału pod wskaźnikiem.

Niezależnie od wartości wybranych na granice progów dla pingu, będziesz widział pewne błędy w dekodowanych komunikatach, szczególnie na początku i na końcu pingu, gdzie sygnał wychodzi i zanika w szumach. Oczywiście, podobna niepewność występuje także przy CW i w innych modach komunikacji gdy sygnały są marginesowe. W przeciwieństwie do innych modów cyfrowych, które wymagają wysokiej dokładności i dlatego stosują schematy z korektą błędów, kryteria projektowe dla FSK441 świadomie rozluźniają wymagania dokładności dla uzyskania szybkości. Wymagana dokładność jest uzyskiwana w wyniku powtarzania i zręczności operatora.

Sterowanie na ekranie

Auto Period On/OFF za i wyłącza sekwencjonowanie czasowe okresu nadawania i odbioru. W czasie realizacji harmonogramu, ty i twój partner zmieniacie się, tak więc w danej chwili nadaje tylko jedna stacja. Czas trwania każdego interwału RX lub TX jest ustawiany w parametrze T/R Period.

Brightness ustawia jasność spektrogramu wodospadowego. Naciśnij **Decode Again** dla zobaczenia skuteczności zmiany.

Contrast ustawia kontrast spektrogramu wodospadowego.

Decode Again powoduje, że ostatnio zapisany lub otwarty plik będzie ponownie dekodowany i możliwe, że po jednym lub po kilku dekodowaniach lub wyświetleniach zostaną zmienione parametry.

Erase kasuje wszystkie informacje w dekodowanym okienku tekstowym i na polu wykresowym.

Generate Std Texts będzie tworzyło standardowy komunikat stosowany w QSO FSK441 przez wykorzystanie informacji zawartych w okienkach tekstowych **My call**, **To radio** i **Report**. Standardowy format komunikatu jest nieco różniący się w zależności od regionu IARU (patrz **NA Defaults** i **EU Defaults** w pozycji menu **Setup | Options**). Przycisk ten także resetuje numer komunikatu TX do 1 i parametr Tol do 400Hz.

Lookup powoduje, że program przeszukuje bazę danych znaków wywoławczych dla wprowadzenia do okienka **To radio**. Jeśli dany znak zostanie znaleziony, to odtworzony zostanie Lokator stacji i użyty do obliczenia odległości i azymutu.

Monitor powoduje, że WSJT wykonuje rozszerzoną serię zapisów, na przykład dla monitorowania częstotliwości wywoławczej, lub dla kopiowania dwóch innych stacji

włączonych w QSO. Zapis jest ciągły z wyjątkiem małych przerw pomiędzy okresami odbioru. Dekodowany tekst będzie wyświetlany w zwykły sposób po zakończeniu każdego zapisu.

Play. Ten sterownik odgrywa zapisany plik za pośrednictwem wyjścia głośnikowego karty cyfrowej. Działa on jak przycisk "Odtwarzanie" w magnetofonie kasetowym.

QRN. Ustawiając parametr **QRN** na większą wartość pomaga w stłumieniu fałszywego dekodowania powodowanego przez zakłócenia atmosferyczne, lecz czyni program mniej czuły na słabe sygnały lub na sygnały nieco odstrojone. Wartością domyślną jest 5.

Record. Przycisk ten uruchamia zapis audio z radia. Program będzie rejestrował przez czas wprowadzony w okienku **T/R Period**, albo do naciśnięcia przycisku **Stop**. (Jeśli nastawiony jest **Auto Period ON** to zapis zostanie zatrzymany na końcu obecnego interwału T/R). Gdy zapis zostanie zakończony, to będzie wykreślony i zdekodowany. Nastawnik ten działa jak przycisk "zapis" w magnetofonie kasetowym.

Reset Defaults będzie resetował parametry dekodowania (**W**, **S**, **ST**, **QRN** i **ToI**) do wartości domyślnych.

S ustawia minimalny wzrost sygnału, który zostanie przyjęty jako wielotonowy ping. Jeśli **S** jest ustawione na 2dB, WSJT będzie przystępowało do dekodowania sygnałów, które są 2 dB lub więcej ponad poziom szumów i trwają dłużej niż nastawiona granica przez parametr **W**. Ustawiając **S** na mniejszą wartość będzie powodowało wyzwalenie dekodowania słabszych sygnałów, lecz będzie prawdopodobnie także wyświetlało więcej sygnałów fałszywych. Dostosowania są wykonywane przyciskami + i -. Aktualne ustawienie można zobaczyć na pasku statusu na dole po prawej stronie ekranu WSJT.

Save Last. Klikając na ten przycisk zapobiega się skasowaniu ostatnio zapisanego pliku podczas uruchamiania następnego zapisu.

Send 1 – 6. Naciskając te przyciski aktywuje się nadajnik. Wybrany komunikat będzie wysłany aż do końca aktualnej sekwencji TX lub, jeśli **Auto Poriod** jest wyłączony (**OFF**), na czas wymieniony w okienku **T/R Period**. Tło komunikatu staje się zabarwione dla przypomnienia operatorowi jaki komunikat jest nadawany. Żółte tło informuje o komunikatach wielotonowych, podczas gdy lekko niebieskie tło oznacza komunikaty jednotonowe.

Single-Tone Messages. Zaznacz to okienko dla umożliwienia nadania jednotonowych stenograficznych komunikatów dla R26, R27, RRR i 73. Jednotonowe komunikaty są bardzo wydajne dla skompletowania QSO gdy pingi są słabe i nieczęste a QRM nie jest problemem.

ST ustawia minimalną siłę sygnału jednotonowego który WSJT będzie dekodował. Działa on podobnie jak parametr **S** przy sygnale wielotonowym i pozwala na pomyślne dekodowanie nawet najsłabszych sygnałów. Aktualna wartość **ST** jest wyświetlana na pasku statusu na dole po prawej stronie formularza WSJT.

Standard Texts / Custom Texts pozwala na przełączanie między dwoma zestawami komunikatów TX. Tekst standardowy jest najczęściej stosowany w QSO z rozproszeniem meteorowym; teksty dostosowywane (Custom) mogą być używane dla zachowania innych komunikatów takich jak Lokator, lub informacja kontestowa. Komunikaty dostosowywane są zachowywane po wyjściu z WSJT i odtwarzane gdy następnie ponownie uruchomisz program.

Stop kończy pracę **Record**, **Monitor** lub **Play**. Działa ono na podobieństwo przycisku Stop w magnetofonie.

ToI ustawia szerokość pasma lub "tolerancję" filtra programowego. WSJT nie będzie obecne dla dekodowania sygnałów ocenionych jako odstrojonych więcej niż ta liczba Hz. Jako domyślny **ToI** jest ustawiany na swoją wartość maksymalną, 400Hz i możesz to tak pozostawić zanim nie ustalisz przesunięcie (offset) stacji korespondenta. Jeśli DF zostanie ustalone i zredukowane do małej wartości przez dostrojenie odbiornika, to wtedy możesz

zmniejszyć **ToI** dla zredukowania prawdopodobieństwa błędnego dekodowania. Aktualna wartość **ToI** jest pokazywana na pasku statusu na dole po prawej stronie formularza WSJT.

Tune A, B, C, D. Przycisk ten powoduje nieprzerwane generowanie tonu na jednej z czterech częstotliwości standardowych FSK441. Są one stosowane dla nastawienia poziomu audio w nadajniku, dostrajania twojego wzmacniacza, ustawienia automatycznego poziomuysterowania (ALC) itd.

TX First powinno być zaznaczone, jeśli chcesz nadawać podczas pierwszego okresu sekwencji T/R. Odznacz to jeśli twój partner ma nadawać w pierwszym okresie. W Ameryce Północnej zwyczajem jest w pracy z rozproszeniem meteorowym, że stacja położona bardziej na zachód nadaje pierwsza. W pozostałej części świata pierwsza nadaje stacja położona bardziej na wschód.

TX Stop będzie przerywało trwające nadawanie. Jednakże nie przełącza ono **Auto Period Off**. Dla uniknięcia następnego nadawania od początku, naciśnij TX Stop i następnie przełącz **Auto Period Off**.

W ustawia minimalną szerokość sygnałów impulsowych które będą brane pod uwagę dla dekodowania komunikatu. Stosuj przyciski + i – dla dostosowania wartości **W**. Aktualne ustawienie możesz zobaczyć na pasku statusu na dole ekranu po prawej stronie.

Pole tekstowe

Decoded Text. To pole ma dużą powierzchnię na środku okna programu. Wyświetla ono dekodowany tekst i inne użyteczne informacje, stosując jedną linię na ping. Jeśli liczba linii przekroczy wysokość okna, to następuje przewijanie. W oknie tym nie możesz edytować tekstu. Możesz jednak podświetlić tekst, skopiować do schowka Windows przez naciśnięcie CTRL-C i następnie wkleić ten tekst gdziekolwiek za pomocą CTRL-V.

Grid. Po naciśnięciu **Lookup** okienko to pokaże Lokator (grid locator) stacji w okienku **To radio** jeśli stacja ta zostanie znaleziona w bazie danych znaków wywoławczych. Możesz także Lokatora wprowadzić odręcznie.

Report. Wprowadź raport sygnału jaki chcesz wysłać do innej stacji, następnie kliknij na **Generate Std Texts** dla utworzenia standardowego komunikatu. W FSK441 jak i w HSCW operatorzy stosują dwucyfrowy system raportów, różniący się od systemu "RST". Pamiętaj, że **Generate Std Texts** resetuje aktywny komunikat do #1 i **ToI** do 400Hz.

Status Bar - Pasek statusu. Pasek ten na dole ekranu programu stanowi miejsce dla wyświetlania informacji takich jak nazwa pliku, położenie pliku, poziom audio RX, i parametry dekodowania.

To radio powinno zawierać znak wywoławczy stacji wołanej lub z którą pracujesz. Tekst wprowadzony w tym okienku będzie stanowił pierwszą część nazwy pliku przy zaczynaniu zapisu.

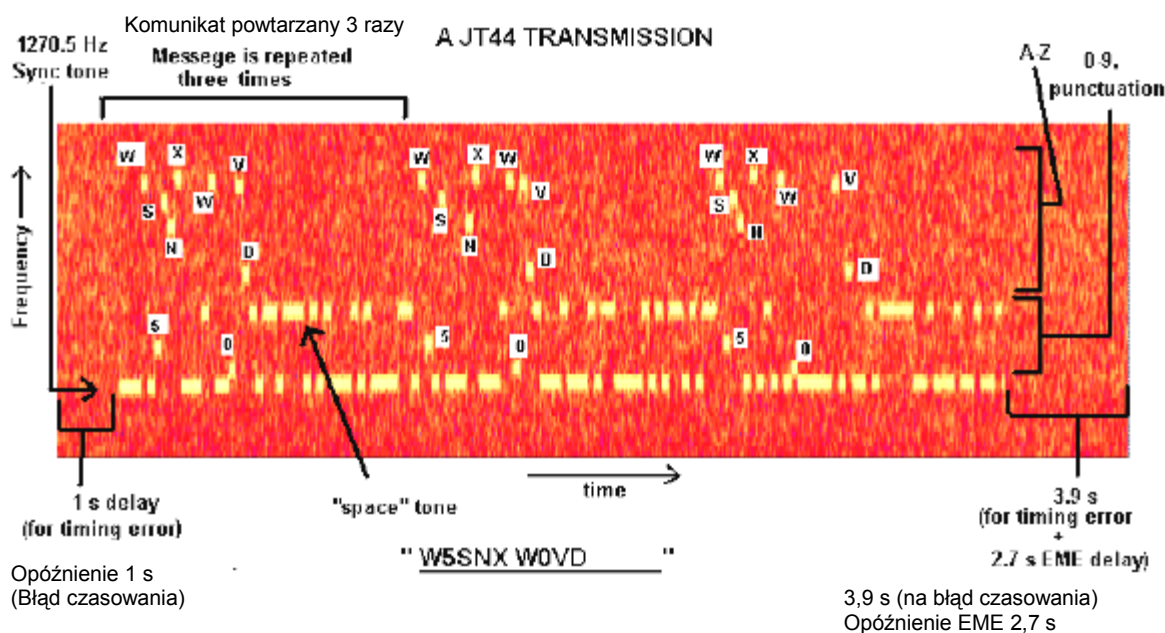
T/R Period ustawia długość interwału automatycznego nadawania i odbioru w sekundach.

Praca w Modzie JT44

Jak JT44 działa

Format komunikatu JT44 obejmuje 135 interwałów transmisji danych, każdy o długości około 0.186 sekundy. Z tego 69 interwałów niesie ton synchronizacji na 1270,5Hz. Pozostałe 66 interwałów niesie komunikat 22 znakowy, powtarzany trzykrotnie. Każdemu z 43 wykorzystywanych znaków jest przypisany indywidualny ton w zakresie częstotliwości 1302.8 do 1755.0Hz. Właściwe wysłanie komunikatu zależy od otrzymania synchronizacji między nadajnikiem i odbiornikiem i dla tego celu koniecznym jest aby zegar komputera był ustawiony do UTC z dokładnością do jednej sekundy lub lepiej.

ANALIZA SPEKTRALNA TRANSMISJI JT44

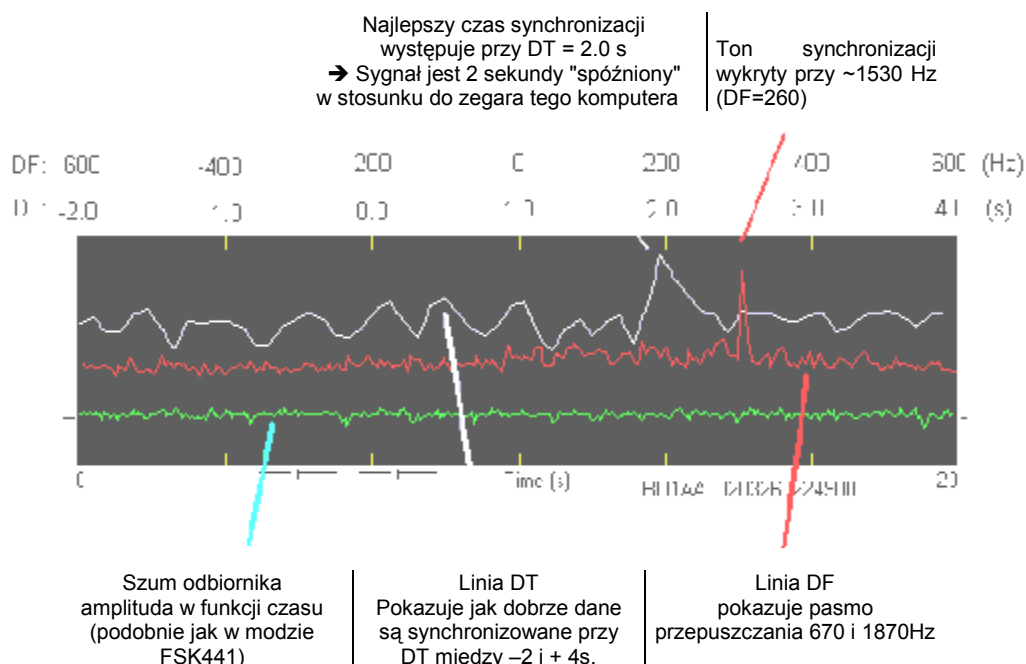


Powyższy obraz pokazuje spektrogram częstotliwości słyszalnego sygnału JT44 w zależności od czasu (około +10dB S/N w paśmie 2500Hz). Nadawanie audio zaczyna się o 1.0 sekundzie w interwałach TX i trwa przez 135 interwałów lub około 25,08 sekundy. Ostatnie 3.92 sekundy (minus niezbędny czas na przełączenie przekaźnika itd.) okresu nadawania może być w przyszłości wykorzystane dla szybkiej identyfikacji stacji głosem lub CW, lecz możliwość taka jeszcze nie została dołączona. Czas jałowy służy także dla uwzględnienia opóźnienia w propagacji EME i ewentualnego przesunięcia zegara między tobą i twoim partnerem w QSO.

Jeśli WSJT zakończy rejestrowanie, to przeprowadza analizę pliku pod względem tonu synchronizacji. Poszukuje najlepszego stosunku S/N z opisanym przebiegiem on-off, pokazanym na spektrogramie powyżej (patrz także dodatek). Dla tego poszukiwania program skanuje zakres ± 600 Hz i przesunięcie czasowe od -2.0 do $+4.0$ sekundy. Szczegóły graficzne przystępowania do synchronizacji czasowej i częstotliwości są pokazane na wyświetlaczu na górze okna programu, w sposób jak poniżej. (*Następna strona*).

Z chwilą gdy WSJT określi już przesunięcie (offset) częstotliwości DF i czasu DT, to przystępuje do odczytania 22-znakowego komunikatu. Przeciętnie, pojedyncza litera w komunikacie będzie miała gorszy stosunek sygnału do szumu niż jest on przy tonie

synchronizacji o 6.8 dB. Tak jest, gdyż znacznie mniej czasu jest zużyte na wysłanie poszczególnej litery i dlatego mniej energii sygnału występuje na określonej częstotliwości znaku.



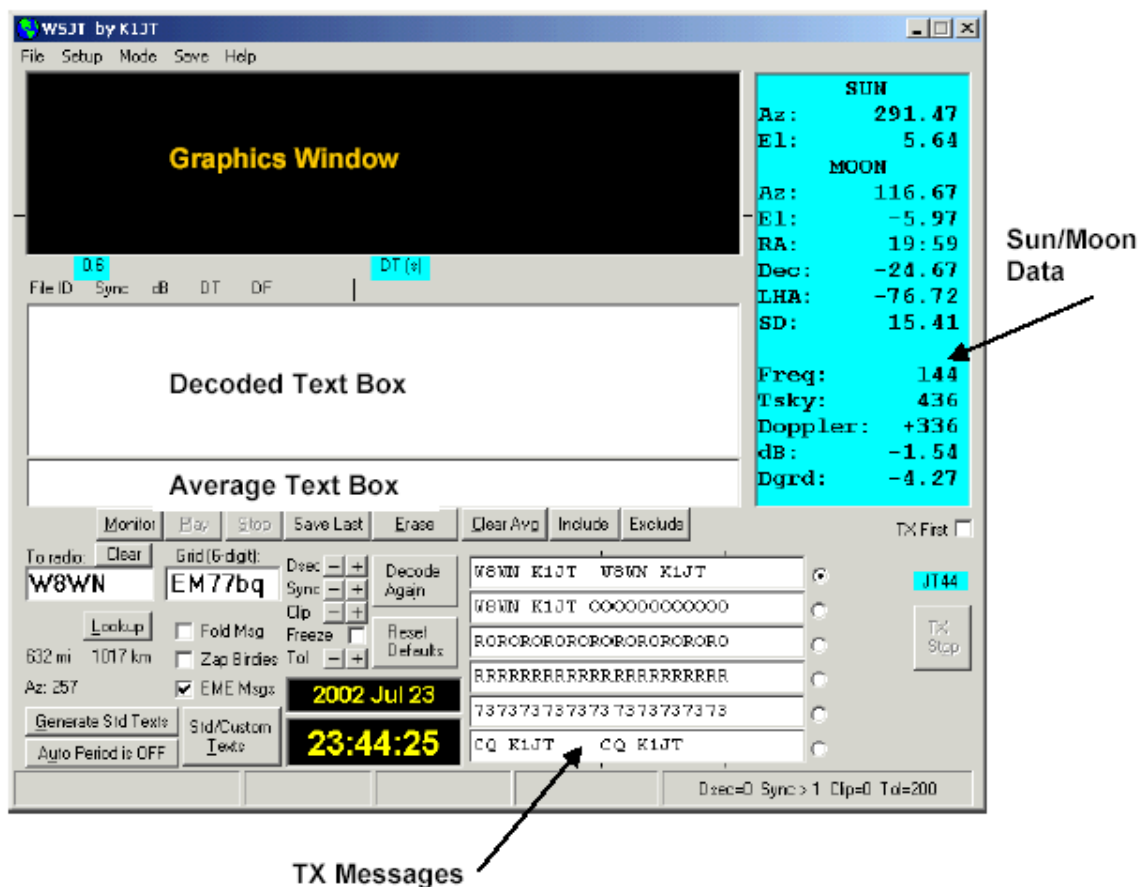
Jednakże, uśredniając odbierane widmo znak-ton przez wiele 30 sekundowych okresów może skompensować tę stratę. Dla takiego niekoherentnego uśredniania każde podwojenie liczby okresów dodaje 1.5dB S/N. Dla czterech okresów uzyskasz korzyść 3 dB, dla 16 okresów otrzymasz 6dB itd. Gdy siła sygnału jest w przybliżeniu stała i ton synchronizacji jest wykrywalny, to możesz mieć dobrą kopię komunikatu w ciągu 15 do 20 minut.

Koszt wykorzystywania około połowy czasu dla celów synchronizacji wynosi 1.5dB i to wydaje się, że w praktyce jest to dobry kompromis. Oznacza to że transmisja może być synchronizowana po stronie odbiorczej nawet, jeśli stosunek S/N jest -28 lub -29dB w stosunku do szumów tła przy szerokości pasma 2500Hz. Zauważ dla porównania, że minimalny sygnał CW jaki można odebrać jest około -11dB w stosunku do samego poziomu szumu, lub ekwiwalentnie +6dB przy szerokości wstęgi 50Hz. JT44 może dać twardą kopię przy poziomach sygnału dobrze poniżej wymaganego dla konwencjonalnego CW.

Odbiór JT44

Transmisja JT44 nie może być zdekodowana, jeśli nadajnik i odbiornik nie są zsynchronizowane. W następstwie tego, jedynym sposobem przewidzianym dla nadawania lub odbioru jest wyzwalanie (triggeting) **Auto Period On**. Tak jak w modzie FSK441, WSJT analizuje odbierany sygnał JT44 po zakończeniu sekwencji odbiorczej. Obraz graficzny jest wyświetlany i, jeśli zawiera tekst, to jest on wyświetlany w okienku tekstowym blisko środka ekranu.

Dla monitorowania pierwszej i drugiej połowy każdej minuty za sygnałami JT44 naciśnij rozkaz **Monitor**. WSJT będzie zbierało poszczególne oddzielne komunikaty dla pierwszej i drugiej sekwencji nadawania, ta więc możesz "czytać pocztę" i obserwować postęp innego QSO. Dla monitorowania tylko jednej strony kontaktu możesz także zaznaczyć **Setup | TX Mute** (lub użyć klawisz skrót **F3**) i następnie przełączać **Auto period On**. Efektem tego jest to tak jakbyś był w QSO z inną stacją z wyjątkiem, tego że aktualnie nie nadajesz.



Tekst zdekodowany

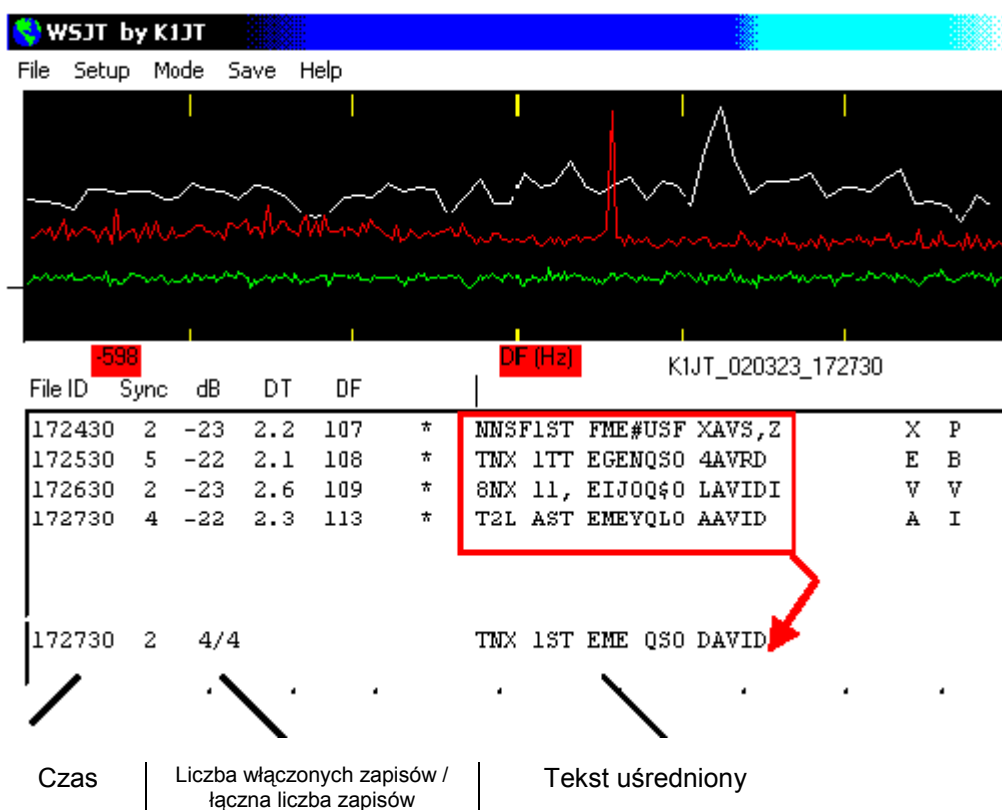
JT44 prowadzi dwa oddzielne okienka dla tekstu zdekodowanego. Większe wyświetla wiersz nowej informacji po każdym cyklu odbioru. Typowa linia stosunkowo "silnego" sygnału, to jest znajdującego się ledwo nad progiem słyszalności, może wyglądać następująco:

```
FileID Sync dB DT DF |
194300 3 -11 -0.2 12 * KOSM K1JT KOSM K1JT
```

W pliku tym kolumna ID podaje czas startu UTC interwału odbiorczego, w tym przypadku 19:43:00. Sześć cyfr służy jednocześnie jako informacja kierująca nazwy pliku fali zachowanego na dysku. Parametr numeryczny oznaczony "Sync" stanowi miarę zaufania, że komunikat został prawidłowo zsynchronizowany, w nieliniowej skali 0 do 10. Wartości 1 lub większe oznaczają zazwyczaj ważną synchronizację. Następnie przychodzi miara siły sygnału mierzona w dB w stosunku do szumu w całym paśmie odbiornika, typowo około 2500Hz. (Siła sygnału znacznie ponad próg słyszalności będzie na ogół zbyt nisko oceniana). DT mierzy przesunięcie czasu odbieranego komunikatu w stosunku do czasu twojego zegara komputerowego. Jeśli zegary obu stacji są dokładnie ustawione, to DT powinno być w przybliżeniu 0.0 s dla QSO naziemnego i 2.5s dla QSO EME. Na koniec, parametr DF przedstawia miarę przesunięcia częstotliwości odbieranego sygnału w Hz, w stosunku do ustawienia skali w twoim radiu. W normalnej pracy WSJT poszukuje za sygnałem synchronizacji w zakresie -600 do +600Hz i w zakresie opóźnień czasowych od -2.0 do +4.0s.

Większość pracy JT44 związana jest z bardzo słabymi sygnałami. Najlepszy sygnał, dający się synchronizować, nie wyświetli dobrej kopii przy jednej transmisji; przy stałym poziomie poniżej o około -28 do -29 dB program na ogół będzie zdolny uzyskać synchronizację, lecz prawidłowo będzie dekodował nie więcej niż kilka znaków w komunikacie. Dla każdej transmisji, która jest powyżej nastawialnego przez użytkownika progu "Sync" (domyślne jest $S = 1$), WSJT kumuluje "uśredniony komunikat" i wyświetla w mniejszym okienku tekstowym blisko środka ekranu. Każdy komunikat, włączony do uśrednionej jest oznaczany gwiazdką (*) po kolumnie DF. W ten sposób WSJT może utworzyć komunikat z kilku kolejnych interwałów odbioru.

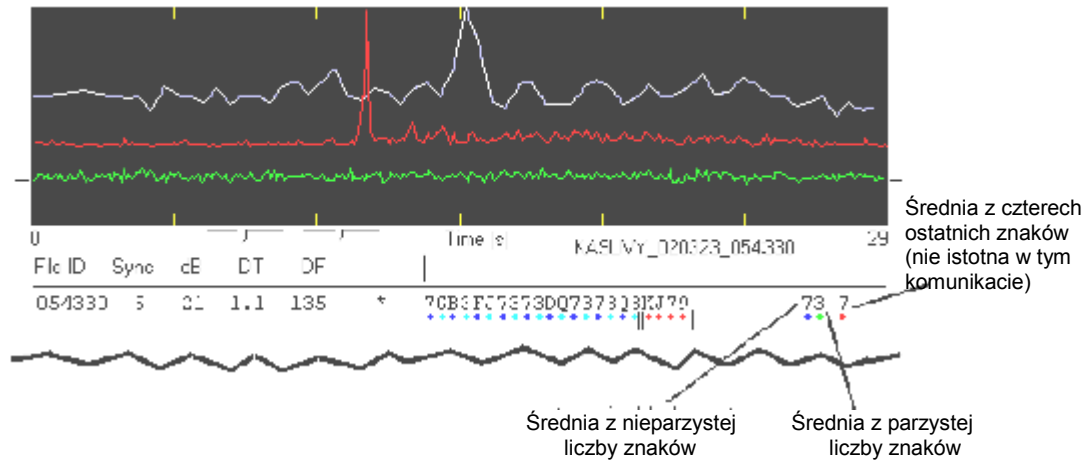
Ilustracja poniższa pokazuje tekst odbierany przez GM4JJJ podczas 144MHz EME QSO z K1JT. Zauważ, że żaden z czterech okresów odbioru nie dał użytecznej kopii, lecz uśrednianie ich razem odtworzyło komunikat doskonale.



Czasami sygnał będzie zanikał poniżej progu synchronizacji lub interferencja będzie powodowała, że program przyjmie niewłaściwe DF lub DT. Jeśli jesteś pewien, że program spowodował błąd, możesz nacisnąć przycisk **Exclude** dla usunięcia bezpośrednio poprzedniego zapisu z akumulowanej przeciętnej. Podobnie przycisk **Include** spowoduje włączenie ostatniego pliku do przeciętnej, nawet jeśli nie przekroczył on progu synchronizacji.

W dodatku do uśredniania komunikatu przez kilka odbieranych okresów, WSJT oferuje kilka form uśredniania w każdym z okresów. Trzy dodatkowe znaki całkiem po prawej stronie towarzyszą każdemu zdekodowanemu komunikatowi JT44. Znaki te reprezentują średnią z nieparzystej, parzystej i w końcu N znaków komunikatu, gdzie N jest liczbą powtórzeń znaków na prowadzącym końcu standardowego komunikatu #2. Komunikaty z powtarzalną treścią (patrz "Format Komunikatu" w przykładzie poniżej) może uzyskać do 5.4dB zysku w stosunku sygnał do szumu przy takim, między-komunikatowym, uśrednianiu. Dodatkowo, przez

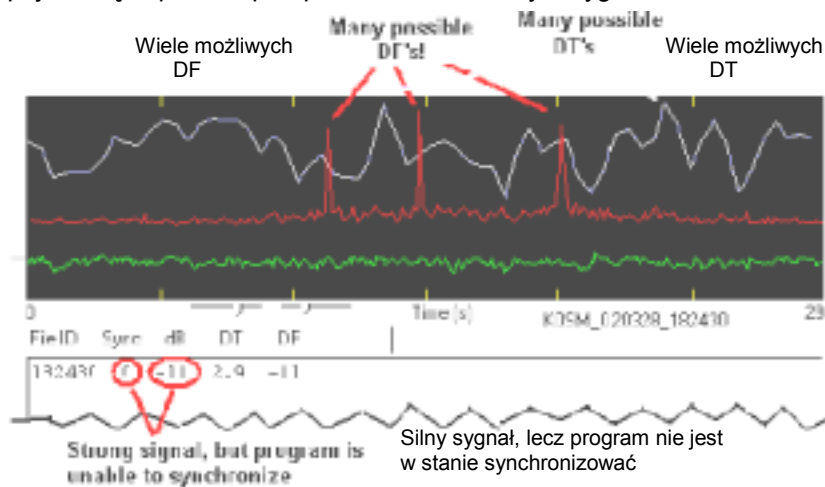
sprawdzenie okienka z etykietą **Fold Msg** możesz instruować program, dla uśredniania pierwszej i drugiej połowy 22-znakowego komunikatu. Procedura ta może dodać 1.5dB czułości dla dokładnie powtarzanych 11-znakowych komunikatów.



Ptaszki (Birdies)

"Ptaszki" są sygnałami RF o małej mocy, które mogą wystąpić jako stabilna nośna, nośna płynąca, sygnał impulsowy lub "szum" przez kilka kHz widma. Komputery i monitory komputerowe mogą być źródłem ptaszków, a także ręczne gry elektroniczne, ekspresy do kawy lub nawet twój własny transiwer. Nie ma znaczenia gdzie wybierzesz miejsce pracy, gdyż prawdopodobnie zawsze znajdziesz ptaszki. Przy wybieraniu umawianej częstotliwości pomagają uprzednie przesłuchanie, dla upewnienia się, że częstotliwość jest czysta bez ptaszków.

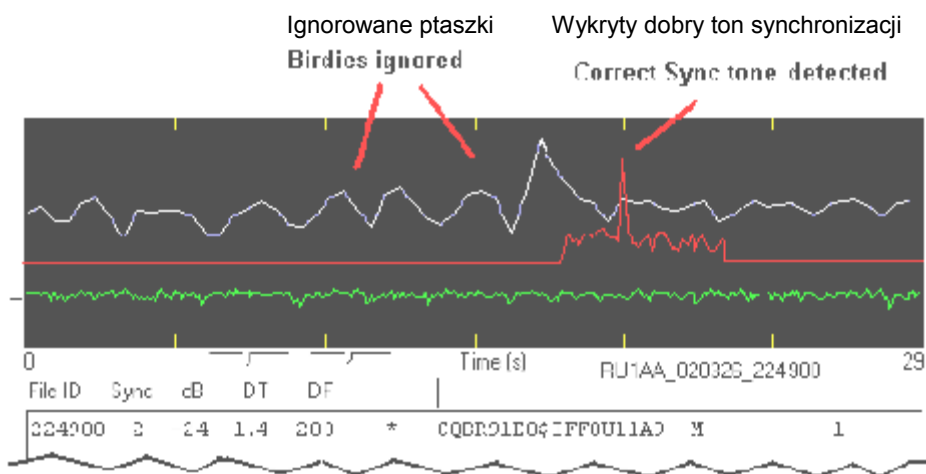
Ponieważ JT44 stosuje technikę długoterminowego uśredniania, to mod JT44 może wykryć ptaszki które nie są możliwe do wykrycia podczas słuchania audio odbiornika. Ptaszki pojawią się jako szpilki na wyświetlanym czerwonym przebiegu, dając błędne wrażenie o odbiorze tonu synchronizacji. Uruchamiając plan pracy (schedule) JT44, na częstotliwości bliskiej do jednego lub kilku ptaszków, może spowodować, że program pomiesza tony synchronizacji i ptaszków, lub zdekoduje ptaszki jako tekst fałszywy. Chociaż lepiej jest pracować na czystej częstotliwości, czasami jest niemożliwym umknienie ptaszków, które pojawiają się w środku QSO. Poniższa ilustracja jest przykładem tego co się zdarzy jeśli ptaszek pojawi się w paśmie przepuszczania z ważnym sygnałem JT44.



Na powyższej ilustracji czerwona krzywa pokazuje ptaszki przy DF = -150 i DF = -11, podczas gdy ważny ton synchronizacji jest przy DF = +201Hz. Program wybrał sygnał przy DF = -11 ponieważ jest on najsilniejszy. Zauważ, że program ma trudności ze znalezieniem właściwego DT dla tego sygnału, ponieważ fala nośna, z nieco pofalowaną amplitudą, może dobrze odpowiadać pseudo-przypadkowemu deseniowi przy wielu DT'sach, tworząc postrzępioną niebieską linię z wieloma szczytami. Chociaż sygnał był stosunkowo silny, to program nie był w stanie znaleźć akceptowalnej wartości synchronizującej (Sunc=0) i żaden tekst nie był wyświetlany.

Z chwilą gdy program wykryje sygnał JT44, tak że będziesz widział rozpoznawalny tekst, możesz kliknąć myszką na odpowiednią szpilkę na czerwonej krzywej i następnie zaznaczyć **Freeze**. Następnie naciśnij **Decode Again** i WSJT będzie przeszukiwał tylko wąski zakres częstotliwości wokół wybranej DF. Zakres przeszukiwania jest określony narzędziem **Tol**. Poniższy rysunek pokazuje zapis podobny do poprzedniego, lecz tym razem zaznaczony był **Freeze** i **Tol** ustawiony na 100Hz. Zauważ, że ptaszki poza przedziałem 100Hz są ignorowane.

Wartość synchronizacji wzrosła do 2 (przeważnie wystarczającą dla stosunkowo dobrej synchronizacji) i pokazywany jest jakiś tekst: w tym przykładzie RU1AA wołał CQ przez księżyc. Parametr **Tol** można ustawić nawet na 25Hz, lecz pamiętaj, że przesunięcie Dopplera przy EME powoli się zmienia, a niektóre radia stopniowo płyną w czasie.



Wersja 2.2 WSJT wprowadziła nowe okienko zaznaczania oznaczone **Zap Birdies**. Przy zaznaczeniu tego okienka poinstruujesz dekodery aby ignorowały wąskopasmowe sygnały, które pozostają w interwałach synchronizacji tonowej JT44. W wielu przypadkach może to poprawić kopiowanie sygnałów JT44 w obecności ptaszków, wypadających w paśmie przepuszczania sygnału, który jest rozciągnięty w górę od sygnału synchronizacji o 495Hz. Ptaszki będą ciągle nadal występowały na wyświetlanej czerwonej krzywej, tak że możesz je śledzić. Dla lepszego poznania jak ta cecha zachowuje się, spróbuj odtworzyć przykład pliku W7FG_020320_041300.Wav i przesłuchaj go z i bez zaznaczonego **Zap Birdies**.

Standardowe formaty komunikatu

Okresy nadawania i odbioru w modzie JT44 mają zawsze nominalnie długość 30 sekund, zaczynając w pół-minutach UTC. Komunikaty mają długość 22 znaków. Jeśli wprowadzisz komunikat krótszy niż 22 znaki, pozostałość będzie wypełniona spacjami; jeśli wprowadzisz więcej niż 22 znaki, to tylko pierwszych 22 będzie wysłanych. Z powodu wymagania dokładnej synchronizacji w JT44, nie możesz zmieniać komunikatu podczas nadawania. Jednakże w dowolnym czasie możesz wybrać wstępnie następny komunikat, który ma być nadany. Możesz edytować komunikaty w dowolnej chwili, lecz nie podczas nadawania.

WSJT w modzie JT44 wspiera dwa formaty standardowego komunikatu. Każdy z tych formatów jest dobry dla QSO, niezależnie od modu propagacji. W rzeczywistości, wiele innych możliwych formatów będzie także dokładnie odpowiednich. Korzystnym jest jednak przyjęcie pewnych standardów, i ważne jest aby były one prawidłowo stosowane dla wymiany niezbędnej informacji dla ważnego QSO. Obie stacje muszą odebrać pełny znak wywoławczy, część informacji (Lokator, raport o sygnale itd.), i "Roger". Możesz przełączać między dwoma formatami komunikatów standardowych przez zaznaczenie, lub odznaczenie okienka **EME Msgs** i klikając następnie przycisk **Generate Std Texts**. Zauważ, że powtarzalny charakter tych komunikatów pozwala programowi na użyteczne uśrednianie znaków "nieparzystych", "parzystych" i "ostanie N", oraz także pierwszą i drugą połówkę komunikatu, jako możliwa pomoc dla dekodowania komunikatu.

Tropo/Ionosscatter: ("EME Msgs" not checked)

1. KOSM K1JT FN20
2. KOSM K1JT FN20 RRRRRRR
3. RRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRR
4. 737373737373737373737373737373
5. (empty, user defined)
6. CQ K1JT CQ K1JT

EME: ("EME Msgs" checked)

1. KOSM K1JT KOSM K1JT
2. KOSM K1JT OOOOOOOOOOOO
3. RORORORORORORORORORORORO
4. RRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRRR
5. 737373737373737373737373737373
6. CQ K1JT CQ K1JT

Praktyczne wskazówki dla pracy

Sekret pomyślnej komunikacji JT44 leży w zapewnieniu uzyskania właściwej częstotliwości i synchronizacji. Upewnij się, że znasz swoją częstotliwość kalibracji z dokładnością do kilkuset Hz w stosunku do wybranej częstotliwości. Odbierający operator powinien wyregulować swój RIT dla uwzględnienia oczekiwanego przesunięcia Dopplera na trasie EME, szczególnie na częstotliwościach wyższych od 144MHz. Sprawdź, czy twój zegar komputerowy biegnie z dokładnością do 1 s lub lepiej. Dla ziemnych QSO, które znajdują się poza zewnętrzną granicą na błąd zegara i które będą dawały jeszcze stale dobre kopie po oby stronach, jest ± 2 sekundy. (Jeśli każda stacja ma błąd ustawienia 1.1 sekundy i błędy te są w przeciwnych kierunkach, to dostęp do synchronizacji co najmniej w jednym kierunku będzie niemożliwy). Powinieneś dążyć do tego, aby WSJT znajdowało wartości DT w zakresie -1.0 do $+1.0$ sekundy dla łączności naziemnych. Na trasie EME dodaje się około 2.5 sekundy na opóźnienie w propagacji, i ponieważ maksymalne DT dopuszczone przez WSJT wynosi 4.0s., to zewnętrzna granica dopuszczalnego przesunięcia zegara redukuje się od 2.0 do około 1.5 sekundy. Powinieneś dążyć do utrzymania DT w zakresie 1.7 do 3.3 sekundy dla EME QSO z absolutną granicą zewnętrzną 1.0 do 4.0 sekund.

Nastawniki na ekranie

Auto Period ON/OFF za- lub wyłącza sterowaną czasem sekwencję T/R. Podczas umówionego spotkania, ty i twój partner zmieniają się, tak aby tylko jedna stacja w danym czasie nadawała. Jeśli chcesz tylko słuchać, zablokuj nadajnik przez przełączenie F3 albo wybierając pozycję menu **Setup | TX mute**.

Clear Avg. Kliknięcie na ten przycisk kasuje tekst w małym okienku tekstowym i czyści akumulatory średniej komunikatów. Stosuj ten rozkaz gdy inne stacje rozpoczęły nadawanie nowego komunikatu, lub gdy średnia zawiera niepotrzebne informacje.

Clip jest domyślnie nastawiony na zero. Jeśli powiększysz tę wartość do 1, 2, lub 3 program zastosuje "miękkie", "umiarkowane" lub "twarde" obcinanie (clipping) sygnału przed przystąpieniem do dekodowania komunikatu. Stosuj tę funkcję dla redukcji wpływu wyładowań atmosferycznych, pingów meteorowych lub innych krótkich wzbudzanych sygnałów. Często pozwoli to na przywrócenie programowi możliwości synchronizowania istniejących słabych sygnałów JT44.

Decode Again powoduje, że ostatnio otwarty plik będzie jeszcze raz dekodowany, być może po zmianie parametrów lub po wykonaniu **Clear Avg.**

Dsec jest parametrem przesunięcia (offset) zegara, mierzonym w sekundach. Jego wartość (wyświetlana na pasku statusu na dole po prawej) jest dodawana do czasu trzymanego przez Windows dla utworzenia czasu UTC wyświetlanego i stosowanego przez WSJT. Możesz to w razie potrzeby użyć dla zrobienia małych korekt zegara. Na ogół jednak lepiej jest utrzymywać zegar komputera na wartości dokładnej i ustawiać **Dsec** na zero.

EME Msgs. Zaznaczając to okienko spowoduje się zmianę formatu standardowego komunikatu na format powszechnie stosowany w komunikacji CW EME. Wielu operatorów woli stosować ten styl komunikatu, chociaż wymaga ono dodatkowej wymiany dla skompletowania QSO. Po zaznaczeniu lub odznaczeniu tego okienka naciśnij **Generate Std Texts** dla utworzeniażądanego komunikatu.

Erase usuwa wszystkie informacje w oknie zdekodowanego tekstu i z pola zobrazowania graficznego. Jednakże informacje w oknie tekstu uśrednionego zostają zachowane.

Exclude spowoduje usunięcie najnowszego zapisu z uśrednionego zapisu. Stosuj tę opcję gdy jesteś pewny, że program nieprawidłowo zsynchronizował i że chcesz uniknąć zanieczyszczenia uśrednionego komunikatu tymi złymi danymi.

Fold Msg. Sprawdź to okno dla uzyskania zysku czułości średnio o 1.5dB dla komunikatu JT44 który jest identyczny dla pierwszych 11 i ostatnich 11 znaków.

Freeze. Sprawdź to okienko gdy DF na drugiej stacji zostało jasno określone i chcesz aby WSJT, w następnych okresach odbioru, przeszukiwało tylko częstotliwości blisko tej wartości. Docelowe DF jest ustawiane kliknięciem myszką, zaś rozszerzenie zakresu przeszukiwania jest określone nastawnym parametrem **Tol**.

Generate Std Texts uruchamia generację standardowych komunikatów stosowanych w modzie JT44. Komunikaty będą wykorzystywały informacje wprowadzone przez ciebie w okienkach **My call** i **To radio**. Przycisk ten będzie także resetował numer komunikatu TX do 1 i parametr **Tol** na 200 Hz. Standardowe formaty komunikatów mogą być zmieniane pierwszym zaznaczeniem lub odznaczeniem w okienku **EME Msgs.**

Include włączy najnowszy zapis do uśrednionego komunikatu jeśli poziom sygnału jest ponad -32dB, nawet jeśli wartość synchronizacji jest poniżej progu określonego parametrem **S**.

Lookup powoduje, że program szuka pliku CALLSIGN.TXT dla znaku wywoławczego w okienku **To radio**. Jeśli znak wywoławczy zostanie znaleziony, to odzyskany będzie Lokator (grid locator) stacji i wyświetlone będą odległość, oraz azymut po linii wielkiego koła.

Play. Ten nastawnik odgrywa zarejestrowany plik przez wyjście z karty dźwiękowej. Działa jak przycisk "Play" w magnetofonie. kasetowym.

Reset Defaults resetuje parametry **S**, **Clip** i **Tol** do ich wartości domyślnych.

S ustawia próg "Sync" dla dekodera JT44. Im wyższa wartość jest nastawiona, tym mniejsza szansa, że dekodery nieprawidłowo zinterpretuje sygnał. Wyższe wartości nie będą pozwalały na dekodowanie słabych sygnałów. Wartość domyślna jest 1.

Save Last. Naciskając ten przycisk chroni się najnowszy zarejestrowany plik przed skasowaniem przy uruchamianiu następnego zapisu. (Patrz także pozycja menu **Save | Save all.**)

Standard/Custom Texts pozwala tobie na przełączanie między dwoma wydzielnymi zestawami komunikatów TX. Standardowe teksty są tymi, które są powszechnie stosowane w JT44 QSO; teksty dostosowywane (custom) mogą być stosowane dla zachowania innych komunikatów takich jak imię lub informacja kontestowa. Komunikaty dostosowywane są zachowywane przy wyjściu WSJT i przywracane przy ponownym uruchomieniu programu.

Stop spowoduje zatrzymanie trwającego zapisu. Działa ona podobnie jak przycisk "Stop" w magnetofonie kasetowym.

Tol określa zakres przesunięcia (offset) częstotliwości, który WSJT będzie przeszukiwało dla znalezienia tonu synchronizacji. **Tol** jest aktywne tylko wtedy, gdy zaznaczone jest okienko **Freeze**. Gdy zostanie ustalone właściwe przesunięcie i ustawione przez kliknięcie myszką, to możesz zmniejszyć wartość **Tol** dla zmniejszenia prawdopodobieństwa fałszywego dekodowania. Zakres **Tol** może być nastawiony od 25 do 200Hz.

TX First – okienko to powinno być zaznaczone jeśli chcesz nadawać w ciągu pierwszych 30 sekund każdej minuty. Odznacz to jeśli twój umówiony partner nadaje w pierwszym okresie. Jeśli obie stacje nadają jednocześnie to bardzo trudno jest skompletować QSO!

TX Stop przerywa transmisję podczas nadawania. Jednakże nie przełącza ono **Auto Period Off**. Dla zapobieżenia uruchomienia następnej transmisji, naciśnij **TX Stop** i przełącz **Auto Period Off**. Gdy już zatrzymasz transmisję, to nie możesz jej ponownie uruchomić.

Zap Birdies. Zaznacz to okienko jeśli masz problemy z utrzymującymi się wąskopasmowymi interferencjami w pierwszych 500Hz powyżej odbieranego tonu synchronizacji JT44. Pomaga to jeśli już zidentyfikowałeś dobrą częstotliwość tonu synchronizacji i zaznaczyłeś okienko **Freeze**.

Okienka tekstowe

Average text. Okienko to zawiera uśredniony tekst z wszystkich uprzednich okresów odbioru (lub od naciśnięcia "Clear Average"). Wyświetla ono czas ostatnio dodanego pliku, liczbę dodanych plików / liczbę odebranych plików i programową najlepszą ocenę uśrednionego komunikatu.

Decoded Text. Okienko to jest dużym obszarem tekstowym bliski środka formy WSJT. Każda linia wyświetla czas startu okresu odbioru, wartość "Sync" dla tego zapisu, względną siłę sygnału w dB, przesunięcie czasowe (offset) DT odbieranego sygnału w stosunku do czasu w twoim komputerze, przesunięcie częstotliwości DF sygnału, oraz dekodowany tekst. Na końcu dekodowanego tekstu może pojawić się średnia międzykomunikatowa dla znaków "nieparzystych", "parzystych" i "ostanie N" komunikatu. W tym oknie nie możesz edytować tekstu, lecz możesz skopiować go do schowka Windows przez podświetlenie i naciskając CTRL-C, i następnie wkleić ten tekst gdziekolwiek za pomocą CTRL-V.

Grid. Po pomyślnym **Lookup** okienko to wyświetla 6-znakowy Lokator znaku wywoławczego podanego w **To radio**. Możesz także wprowadzić Lokator ręcznie. Jeśli tylko 4 znaki lokatora są znane, dodaj spacje.

Status Bar. Pasek na dole okna programu daje okienka dla wyświetlenia użytecznych informacji takich jak nazwa pliku, pozycja pliku, poziom audio RX i parametry dekodowania.

To radio powinno zawierać znak wywoławczy stacji wołanej, lub z którą pracujesz. Tekst wprowadzony w tym okienku stanowi pierwszą część nazwy pliku przy uruchomieniu zapisywania.

Menu

File |

Open pozwala na odczytanie poprzednio zarejestrowanych plików zachowanych na dysku. Plik musi być standardowym plikiem dźwiękowym (wave) zapisanym w 8-bitowym formacie monofonicznym z próbkowaniem 11025Hz.

Delete files in RxWav spowoduje, że WSJT skasuje wszystkie pliki *.WAV w podkatalogu RxWav. Przed wykonaniem skasowania będziesz proszony o potwierdzenie.

Save text in file DECODED.CUM spowoduje, że wszystkie zdekodowane teksty będą dopisane do pliku o nazwie DECODED.CUM w katalogu instalacyjnym WSJT. Jeśli nie ma jeszcze tego pliku, to program go utworzy.

Delete file DECODED.CUM spowoduje usunięcie zbiorczego pliku tekstu tak że możesz startować od początku.

Setup |

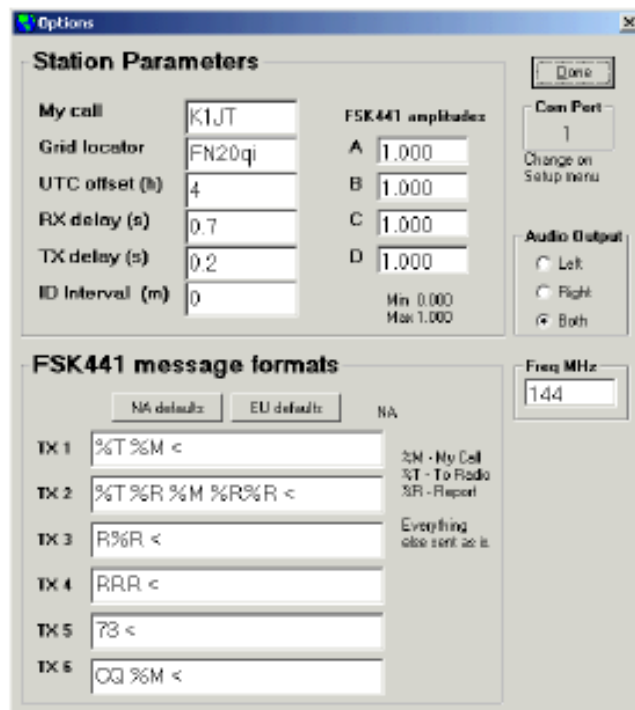
Opcje

My call. Wprowadź w tym okienku swój znak wywoławczy.

Grid locator. Wprowadź swój 6-znakowy Lokator.

UTC offset. Jeśli zegar w twoim komputerze nie jest nastawiony na UTC skorzystaj z tej opcji dla przesunięcia zegara WSJT o odpowiednią liczbę godzin. Jeśli jesteś na wschód od Greenwich, wprowadź wartość ujemną.

RX delay będzie wymuszało określone minimum opóźnienia pomiędzy końcem transmisji i początkiem następnego zapisu. Podstawowym powodem jest uniknięcie zanieczyszczeń i przebieg wywoływanych stanami przejściowymi przełączanego wzmacniacza..



TX delay wymusza określone minimum opóźnienia między aktywowaniem linii PTT i początkiem nadawania pierwszego tonu audio do nadajnika. Ten czas zwłoki może chronić przekaźniki antenowe i przedwzmacniacz zamontowany na maszcie przed nadawaniem RF podczas przełączania.

ID Interval ustawia czas między automatycznymi identyfikacjami stacji w modzie FSK441. Dla wykorzystania tej funkcji musisz utworzyć plik audio nazywany ID.WAV w katalogu instalacyjnym WSJT. Plik może nadawać identyfikator twojej stacji stosując dowolny wybrany mod np. głos lub CW Identyfikator. CW powinno być nagrane jako kluczowany ton boczny, najlepiej około 440Hz. Wartość zerowa blokuje automatyczną identyfikację. W modzie JT44 identyfikator stacji jeszcze nie jest wprowadzony.

NA/EU Defaults. Przyciski te określają domyślny styl wzorca stosowanego dla utworzenia komunikatu gdy naciśniesz przycisk **Generate Std Texts** w modzie FSK441. Ponieważ w różnych regionach IARU stosowane są różne procedury pracy z rozproszeniem meteorowym, WSJT jest zaprogramowane dla automatycznego utworzenia standardowych komunikatów, odpowiednich dla operatorów z Ameryki Północnej i Europy. Użytkownicy w innych częściach świata powinni zdecydować kolektywnie jaki format chcą zastosować. Przykłady mogą być edytowane, dla automatycznego uzupełnienia "/P" lub innym sufiksem lub prefiksem w znaku wywoławczym, lub wstawić twój Lokator jako część wymiany kontestowej.

FSK441 Amplitudes. Jeśli potrzeba użyj tych okienek dla dostosowania względnej siły każdego tonu FSK441. Patrz rozdział "Ustawianie poziomu audio TX" dla dalszych informacji. Dostosowanie poziomu różnych tonów w modzie JT44 nie jest aktualnie możliwe.

Audio output. Możesz wybrać, który kanał stereo przenosi audio TX z kart dźwiękowej do radia: Lewy, Prawy lub oba.

Freq MHz. Wprowadź nominalną częstotliwość w MHz na paśmie na którym pracujesz. Wprowadzenie wpływa na przesunięcie Dopplera i temperaturę nieba wyświetlaną w oknie danych Słońce/Księżyc przy pracy w modzie JT44.

Set COM port pozwala na wybranie, który port COM będzie aktywował przełączanie T/R. Wprowadź numer wybranego portu. Jeśli nie chcesz aby komputer sterował przełączanie T/R, wstaw "0".

DTR, RTS. Są to nazwy dwóch linii sygnałów w porcie szeregowym. Możesz wybrać któryś z nich, albo oba, dla aktywowania sekwencji przełączania T/R twojej stacji. Rysunki bardzo prostego złącza sterującego mogą być znalezione w www.qsl.net/k0sm/interface.gif.

Adjust RX/TX Volume controls. Klikając na tę pozycję menu powoduje się pojawienie na wyświetlaczu mieszacza ze sterownikami poziomu głosu.

Alternate graphical pointer. Cursor myszy w modzie FSK441 jest wskaźnikiem w kształcie krzyżyka gdy jest ustawiony w polu graficznym. Gdy pozycja ta zostanie zaznaczona, to cursor będzie zawsze "strzałką".

Mode |

WSJT prawidłowo podtrzymuje dwa mody sygnalizowania: FSK441 i JT44. Za pomocą menu, lub klawiszami **F7** i **F8** możesz przełączać między tymi modami. Planowany mod dla prób własnego echa EME nie został jeszcze wprowadzony w WSJT wersji 2.2.^{*)}

Save |

Save All. Zaznaczając tę pozycję powoduje się, że wszystkie rejestrowane pliki będą zachowane w katalogu głównym instalacji WSJT w podkatalogu `RxWav`.

Help |

Help wyświetla krótkie komunikaty skłaniające cię do załadowania i przeczytania tego podręcznika, który właśnie czytasz.

About WSJT podaje wersję i informacje o zastrzeżeniach autorskich. W niektórych instalacjach Windows przycisk "System Info" będzie także wyświetlał informacje na temat twojego komputera i jego systemu operacyjnego.

^{*)} Patrz na końcu dodatku

Dodatek:

Specyfikacje Protokołów Sygnału **FSK441**

FSK441 stosuje cztero-tonowe kluczkowanie z przesuwem częstotliwości z szybkością 441 baud. Częstotliwości tonów audio są to 882, 1323, 1764 i 2205Hz. Każdy zakodowany znak korzysta z trzech interwałów tonów i dlatego potrzebuje 3/441 sekundy (około 2.3ms) dla transmisji. FSK441 obejmuje alfabet z 43 znakami, takie same jak są stosowane w systemie PUA wymyślonym przez Roberta Larkina, W7PUA.

Kodowanie znaków jest zdefiniowane w tabeli obok. Cztery tony są oznaczone 0 – 3 dla tonów 882 do 2205Hz w kolejności narastającej. Na przykład litera "T" jest nadawana przez nadanie tonów przy 1764, 1323 i 882Hz. Znak "spacja" jest zakodowana jako 033. Nie są stosowane sekwencje trójtonowe zaczynające się od tonu o najwyższej częstotliwości (numer 3). Skutkiem tego, jeśli nadawany komunikat zawsze zawiera co najmniej jedną spację, to algorytm dekodujący może ustanowić właściwą synchronizację z samej zawartości komunikatu, z zerem na przedzie. Strategia dekodowania jest jednym z sekretów wysokiej wydajności FSK441 dla komunikacji na rozproszeniu meteorowym.

FSK441 character codes

1	001	H	120
2	002	I	121
3	003	J	122
4	010	K	123
5	011	L	130
6	012	M	131
7	013	N	132
8	020	O	133
9	021	P	200
.	022	Q	201
,	023	R	202
?	030	S	203
/	031	T	210
#	032	U	211
space	033	V	212
\$	100	W	213
A	101	X	220
B	102	Y	221
C	103	0	223
D	110	E	230
F	112	Z	231
G	113		

Cztery możliwe "Jednotonowe" kody znaków, to jest 000, 111, 222 i 333, są zarezerwowane dla specjalnego użytku jako komunikaty stenograficzne. Przy powtarzalnym wysłaniu, te zarezerwowane znaki generują czystą jednoczęstotliwościową falę nośną. Ich pingi są łatwo rozpoznawane ludzkim uchem, a także przez odpowiednie oprogramowanie. Obecna definicja stenograficznych komunikatów jest odpowiednio: "R26", "R27", "RRR" i "73" dla tych czterech tonów. Takie komunikaty są często stosowane w amatorskiej komunikacji na rozproszeniu meteorowym.

JT44

JT44 stosuje 44-tonowe kluczkowanie z przesunięciem częstotliwości z szybkością $11025/2048 = 5.38$ baud. Wszystkie wysyłane komunikaty zawierają 135 interwałów danych, każdy długości 2048 próbek audio. Sześćdziesiąt dziewięć (69) interwałów niesie ton synchronizacji o częstotliwości $118 \cdot 11025/1024 = 1270.5\text{Hz}$. Pozostałe 66 interwałów niesie 22 znakowy komunikat, powtarzany trzy razy. Każdy znak jest reprezentowany przez ton o częstotliwości $11025 \cdot (N+121)/1024$, gdzie N jest liczbą całkowitą w zakresie 0 do 42. Dopuszczalne znaki obejmują cyfry 0-9, litery A – Z i specjalne znaki.,/#?<space>.

JT44 jest nieodłącznie modem komunikacji synchronizowanej czasem. Okresy nadawania i odbioru normalnie wynoszą po 30 sekund ii zaczynają się one na pół-minucie czasu UTC. Nadawane audio zaczyna się o sekundzie 1.0 w interwale TX i trwa przez 135×2048 próbek przy szybkości próbkowania karty dźwiękowej 11025Hz, czyli około 25.08 sekundy. Pozostałe 3.92 sekundy okresu nadawania (minus pewien czas zarezerwowany na przełączanie T/R i zanik stanu przejściowego) będzie w przyszłości stosowany do szybkiej identyfikacji stacji CW ID. (Ta funkcja nie jest wprowadzona do WSJT wersji 2.2). Czas jałowy służy także dla dostosowania się do opóźnienia w propagacji EME wynoszącego około 2.5 sekundy i pozwala na błąd zegara do ponad jednej sekundy.

69 interwałów synchronizacji i 66 interwałów znaków-tonów jest rozłożonych w deseń pseudo-losowy posiadający pożądaną cechę, że jego funkcja auto-korelacji posiada jeden krótki impuls przy opóźnionym zerze i spada do małych wartości wszędzie indziej. Wykrywanie (detekcja) i wyrównywanie tym deseniem tonów synchronizacji jest jednym z podstawowych "sekretów" JT44, pozwalających programowi na dostosowanie się do stosunkowo dużego błędu częstotliwości i zegara. Program może w sposób pewny synchronizować przy błędach częstotliwości w zakresie $\pm 600\text{Hz}$ i przy przesunięciu czasowym od -2.0 do $+4.0$ sekund. Zakres dopuszczalnego przesunięcia czasu został celowo zrobiony asymetrycznie dla łatwiejszego przystosowania się do opóźnienia EME.

W tabeli obok podano częstotliwości przypisane do JT44, ton synchronizacji i 43 tony znaków.

N	Char	Freq (Hz)
<sync>		1270.5
0	0	1302.8
1	1	1313.5
2	2	1324.3
3	3	1335.1
4	4	1345.8
5	5	1356.6
6	6	1367.4
7	7	1378.1
8	8	1388.9
9	9	1399.7
10	.	1410.4
11	,	1421.2
12	<space>	1432.0
13	/	1442.7
14	#	1453.5
15	?	1464.3
16	\$	1475.0
17	A	1485.8
18	B	1496.6
19	C	1507.3
20	D	1518.1
21	E	1528.9
22	F	1539.6
23	G	1550.4
24	H	1561.2
25	I	1571.9
26	J	1582.7
27	K	1593.5
28	L	1604.2
29	M	1615.0
30	N	1625.8
31	O	1636.5
32	P	1647.3
33	Q	1658.1
34	R	1668.8
35	S	1679.6
36	T	1690.4
37	U	1701.1
38	V	1711.9
39	W	1722.7
40	X	1733.4
41	Y	1744.2
42	Z	1755.0

Interval #	1=sync, 0=character tone
1-20:	1,1,1,0,1,0,0,0,0,1,1,1,0,0,1,1,0,0,0,0,
21-40:	1,0,0,1,0,0,0,1,0,1,0,1,1,0,1,0,1,1,1,
41-60:	1,0,0,1,0,0,1,0,1,1,1,0,0,1,1,1,0,0,0,0,
61-80:	0,0,1,1,1,0,1,1,1,0,1,0,0,1,1,1,1,0,1,0,
81-100:	1,0,0,1,0,1,0,0,0,0,0,0,1,0,1,0,1,0,1,0,
101-120:	1,1,1,1,1,0,1,0,1,1,0,1,0,0,0,0,0,0,1,1,0,
121-135:	1,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,0,1,1,0

Obok pokazana jest pseudo-losowa sekwencja która przydziela 135 interwałów nadawczych do nośnej synchronizacji lub informacji danych. Każda "1" w sekwencji reprezentuje ton synchronizacji, każde "0" ton danych.

Dla porównania czułości systemów poniższa tabela zestawia minimalny poziom sygnału wymagany dla czytelności sygnałów JT44 i dla zwykłego kopiowania sygnałów CW uchem przy szerokości pasma 50Hz. Poziomy sygnałów są podawane na dwa sposoby: stosunek sygnału do szumów (S/N) przy szerokości pasma 50Hz i S/N przy szerokości pasma 2500Hz, które to wartości były podane przy WSJT. Obie miary różnią się o $10 \cdot \log(2500/50) = 17.0\text{dB}$.

Type of Signal	S/N in 50 Hz Bandwidth (dB)	Reported WSJT level (dB)
Minimum intelligible 12 WPM CW signal	+6.0	-11.0
JT44 random message	-6.1	-23.1
JT44 random message after 4 minutes	-9.1	-26.1
JT44 RORORORORORORORORORORO message	-11.3	-28.3
JT44 Random message after 16 minutes	-12.1	-29.1
JT44 limit for synchronization	-12.9	-29.9

Funkcja uśredniania sygnału w JT44 wymaga aby sygnał był mniej lub więcej o stałej amplitudzie. Znaczne QSB może zredukować korzyści JT44 w stosunku do CW, gdyż dobry operator CW będzie odbierał w pikach. Twoje odległości mogą zmieniać się także z innych powodów.

Przekład z oryginału WSJT222.pdf
wykonał SP6LB, dla PK UKF
wrzesień 2002

*) W WSJT Home Page, z 8 sierpnia 2002 Joe, K1JT podaje, że zapowiadany mod "EME Echo" w WSJT już działa i będzie wkrótce gotowy do wydania. W modzie tym WSJT nadaje ton o znanej częstotliwości przez 2 sekundy, czeka na echo od księżycy i odbiera przez 2 sekundy powtarzając cały cykl co każde 6 sekund. Echo powrotne jest analizowane, integrowane i przedstawiane jako wykres spektralny. Wyliczone jest przesunięcie Dopplera i wbudowane jest unikanie ptaszków. Mod ten powinien być bardzo użytecznym przy poprawianiu właściwości jakiejś stacji EME. Wykres obok pokazuje echo powrotne ze stacji K1JT stosującej FT-847. Moc wyjściowa przy antenie była 30 wat, antena 4 x 9 el yagi, bez sterowania elewacją. Czas integracji wynosił 22 minuty, osłabienie dodatkowe na trasie EME wynosiło 2.9dB i mierzony poziom sygnału wynosił -37.6 dB w stosunku do szumu w paśmie szerokości 2500Hz. Próbę wykonano 6 sierpnia 2002.

