

# **WSJT6**

## **Kézikönyv és Használati útmutató**

**2006 augusztus 10**

**Copyright © 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006**

**by**

**Joe Taylor, K1JT**

## Tartalomjegyzék

<b>Bevezetés</b>	3
Üzem módok	3
Rendszer követelmények	3
<b>Telepítés és beállítás</b>	3
Első lépések	3
A jel erősségének beállítása	5
Végfok megfontolások	5
<b>Dekódolás oktató lépésről lépésre</b>	5
<b>WSJT használata</b>	9
FSK441 és JT6M	10
JT65	11
CW	14
<b>CONSOLE ablak</b>	14
<b>Csillagászati adatok</b>	15
<b>A hívójel adatbázis</b>	15
<b>Betűkészlet</b>	15
<b>Menü és a Beállítási képernyő</b>	16
<b>A képernyőn található vezérlő gombok ABC sorrendben</b>	21
<b>A fő képernyő szöveges mezeje</b>	23
<b>További olvasni való</b>	24
<b>Köszönetnyilvánítás</b>	24
<b>Függelék A: A WSJT protokollok specifikációja</b>	24
<b>Függelék B: Csillagászati számítások</b>	26
<b>Függelék C: Forráskód</b>	26

## Bevezetés

A WSJT egy számítógépes program rádióamatőrök részére, akik az ultrarövid és mikrohullámú kommunikáció csodálatos művészetét űzik. Segíthet a másodperc tört részéig tartó meteor nyomvonalról visszavert jel valamint az olyan jelek vételében melyek 10 dB-el kisebbek, mint ami a klasszikus módon vett CW jel érzékeléséhez szükséges.

## Üzem módok

- **FSK441** nagysebességű meteor nyomvonalas összeköttetésekhez
- **JT6M** meteor nyomvonalas és ionoszféra visszaverődéshez 6 méteren
- **JT65** Föld-Hold-Föld (EME) valamint gyenge troposzféra visszaverődésekhez
- **CW** EME-re időzített számítógéppel generált adáshoz

## Rendszerkövetelmények

- SSB adó-vevő antennával egy vagy több sávra
- Számítógép melyen Microsoft Windows, Linux vagy FreeBSD operációs rendszer fut
- 800 MHz vagy gyorsabb processzor és 128 MB szabad memória
- Monitor legalább 800 x 600 pixel felbontással
- Operációs rendszer által támogatott hangkártya
- PTT vezérlő soros porton keresztül, Linux és FreeBSD esetén párhuzamos port is használható
- Hangfrekvenciás összekötő kábel a hangkártya és a rádió közé
- Valamilyen lehetőség a számítógép órájának szinkronizálásához

## Telepítés és beállítás

### Első lépések

1. Windows: töltsd le a WSJT595.EXE programot (vagy újabb verzióját) a <http://www.physics.princeton.edu/pulsar/K1JT> internet címről, esetleg a nyílt forráskódot a <http://developer.berlios.de/projects/wsjt/> vagy az európai <http://www.vhfdx.de> címről. Futtasd a letöltött programot, amely feltelepíti a szükséges programot a számítógépre. A javasolt könyvtár C:\Program Files\WSJT6 mely természetesen szabadon megváltoztatható.
2. Linux és FreeBSD: töltsd le a <http://developer.berlios.de/projects/wsjt/> címről a telepítéshez és fordításhoz szükséges állományt. Ha a csomag létezik az általad használt Linux disztribúcióhoz, akkor telepítsd, ha nem akkor a forráskódot kell lefordítani. Az utasítások és a segítség a könyvtárban megtalálható.
3. Kapcsold össze a rádiót a számítógéppel. Ha szükséged van segítségre, akkor a PSK31-hez adott segítséget is igénybe veheted, amit az interneten szép számmal találni.
4. A WSJT indításához Windows esetén duplaklikk a WSJT ikonon. Linux vagy FreeBSD esetén írd be a parancssorba: `python -O wsjt.py`. Windows esetén három ablak nyílik meg, most fókuszálj arra, amelyiken a „WSJT6 by K1JT” felirat látható.
5. Válaszd ki a **Setup** menüből az **Options** sort (nézd a képeket a 4. oldalon). Írd be a hívójeled és a lokátorod. A **PTT Port** mezőbe Windows esetén írd be a soros port számát ahová az adás-vétel vezérlő van csatlakoztatva (például 1 ha a COM1 port van használva). Írj 0-t ha VOX-ot használsz (nagyobb teljesítménynél nem ajánlott). Linux vagy FreeBSD esetén írd be az aktuális meghajtó nevét, például /dev/ttyS0.

## Fő ablak, FSK441 üzemmód

WSJT 6 by K1JT

File Setup View Mode Decode Save Band Help

11:04:00

23.0 Time (s) W8WVN\_010809\_110400

FileID	T	Width	dB	Rpt	DF								
110400	18.5	780	10	26	-150	ZS0	TNX	QSO	TNX	QSO	TNX	QSO	TNX

Log QSO Stop Monitor Save Decode Erase Clear Avg Include Exclude TxStop

To radio: W8WVN Lookup  
Grid: EM77bq Add

Hot A: 244 Az: 257 El: 8 632 mi

**2006 Jul 31 18:33:36**

S 2 Zap  
Clip 0 NB  
Tol 400 Freeze  
Defaults AFC  
Dsec 0.0

Tx First W8WVN K1JT Tx1  
 26 Rpt W8WVN 26 K1JT 2626 Tx2  
 Sh Msg R26 Tx3  
 Sked RRR Tx4  
GenStdMsgs 73 Tx5  
Auto is Off CQ K1JT Tx6

1.0000 1.0000 FSK441 Freeze DF: 0 Rx noise: -2 dB TR Period: 30 s Receiving

## Lehetőségek ablak

Options

Station parameters

My Call: K1JT  
Grid Locator: FN20qj  
ID Interval (m): 10  
PTT Port: 1  
Audio In: 0  
Audio Out: 0  
Rate In: 1.0  
Rate Out: 1.0  
Distance unit:  mi  km

FSK441/JT6M message templates

Report  Grid  NA  EU

Reset defaults

Tx 1: %T %M  
Tx 2: %T %R %M %R%R  
Tx 3: R%R  
Tx 4: RRR  
Tx 5: 73  
Tx 6: CQ %M

Miscellaneous

DXCC prefix:   
Source RA:   
Source DEC:

6. Csukd be az **Options** ablakot és nyomd meg az **F7** gombot, hogy az **FSK441** üzemmódot válaszd ki. Válaszd ki az **Open** sort a **File** menüből. Ha az RxWav\Sample könyvtárból megnyitod a W8WN-től származó állományt, akkor a jel dekódolása után a 4. oldalon látható képet kapod. Próbáld meg az egér jobb gombjával a grafikus képernyő 18. másodpercnél látható visszaverődés környékére kattintani. Figyeld a dekódolt szöveget. Ha az 1 másodperc környékén látható zavar vagy a zöld vonal más részére kattintasz, akkor csak összefüggéstelen szöveget látsz. Az **Erase** gombra kattintva kitörlőd a szöveges és grafikus ablakot. Ahhoz hogy újra dekódold a teljes állományt, kattints a **Decode** gombra.
7. Figyeld meg az állapotjelző sor első két számát a fő ablak bal alsó sarkában. Ha a WSJT program futott néhány percig, akkor ennek a két számnak 1.0000 körüli értéket kell mutatnia. Ha ez a két szám 0.9995 és 1.0005 között van, ez azt jelzi, hogy a hangkártya a névleges 11025 Hz mintavételezési frekvencián dolgozik. Ha ez a két szám az előírt határon kívülre esik, akkor a mutatott értéket az **Option** menü **Rate in** (első szám) és a **Rate out** (második szám) ablakába be kell írni. Ezáltal a WSJT program alkalmazkodik a hangkártya nem megfelelő mintavételezési frekvenciájához.
8. Szükséges hogy a számítógép órája 1 mp-es pontossággal legyen beállítva. Ennek több módja létezik. Sok amatőr használ valamilyen programot, amely a számítógép óráját az interneten elérhető órához igazítja, vagy esetleg a GPS vagy a WWVB szolgáltatásait használja ki.

### ***A jel erősségének beállítása***

1. Ha a számítógépben több hangkártya is van, akkor az **Audio In** és **Audio Out** mezőben ki kell választani a megfelelő vezérlő számát. Erről a 14. oldalon látható **Console** ablak ad tájékoztatást.
2. Kapcsold be a rádiót és hangoldj egy szabad frekvenciára hogy a rádióból csak a háttérzaj jusson a hangkártyába.
3. A mintavételezéshez kattints a Monitor gombra.
4. Válaszd ki a SpecJT ablak **Option** menüjéből az **Rx volume control** sort. Megjelenik a hangkártya hangerő szabályzója (sajnos egyenlőre Windows7 alatt ez nem működik).
5. A hangerő szabályzóval állíts be olyan értéket, hogy a SpecJT ablak jobb alsó sarkában lévő bemenő szint jelző 0 dB értéket mutasson. Ez az érték megjelenik a WSJT ablak alján is.
6. Az FSK441A mód kiválasztásához nyomd meg az **F7** gombot.
7. Válaszd ki a SpecJT ablak **Option** menüjéből a **Tx volume control** sort, hogy megjelenjen a hangkártya kimenő hangerő szabályzója (ez sem jön elő Windows7 alatt).
8. Kattints a Tx1 gombra. A rádiónak adásra kell kapcsolnia és a számítógép elkezd küldeni a hangfrekvenciás jelet a rádió felé.
9. A hangerő szabályzóval állítsd be a kívánt kimenő szintet, amelyre a rádiónak szüksége van.

### ***Végfok megfontolások***

A WSJT program adás alatt egy folyamatos szinusz jelet állít elő. Az állomás azonosítójának adását leszámítva a kimenő jel amplitúdója állandó, az egyik jel a másikba fázisugrás nélkül megy át. Ebből az következik, hogy az adónál nincs szükség nagy linearitásra. A végfok akár C osztályban is működhet anélkül, hogy zavarást okozna. Vigyáznunk kell azonban arra, hogy az adó 30 másodpercig vagy még tovább állandó amplitúdóval dolgozik, nem úgy, mint a CW vagy SSB üzemnél. Hogy az adó ne melegedjen túl, vagy csökkenteni kell a kimenő teljesítményt, vagy meg kell növelni a hűtését további ventilátorral.

Ha eddig eljutottunk, akkor a WSJT program használatra kész. Ne feledkezzünk meg azonban arról, hogy a WSJT egy összetett program, ezért nagyon sok apró beállítás szükséges még ahhoz, hogy az általa nyújtott lehetőségeket teljes mértékben kihasználjuk. Ha kezdő vagy a WSJT használók között, mindenképpen olvasd el a következő részeket is.

## Dekódolás oktató lépésről lépésre

A WSJT szakképzett használatának alapvető feltétele megtanulni a dekódoló használatát. Ennek az oktatónak a használatához feltétlenül szükséges megszerezni a hangfrekvenciás minta-állományokat melyek a [http://www.physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/WSJT6\\_Samples.EXE](http://www.physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/WSJT6_Samples.EXE) (Windows) vagy a [http://www.physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/WSJT6\\_Samples.tgz](http://www.physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/WSJT6_Samples.tgz) (Linux) címen található. Ez az állomány FSK441 kódolású meteor visszaverődéses jeleket, JT6M kódolású meteor és ionoszféra visszaverődéses jeleket, valamint JT65 kódolású EME jeleket tartalmaz. A minta-állomány mérete kb. 22 MB. Ha nem rendelkezel elég gyors internet hozzáféréssel, akkor megszerezheted CDRom-on is. Ehhez az utasításokat a <http://www.physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/Download.htm> címen találod.

1. Ha már feltelepítetted a programot és már használtad, akkor ahhoz hogy az oktatót használhasd, töröld ki a WSJT.INI állományt (vagy átmenetileg nevezd át). Ezzel a program alapállapotba kerül.
2. Másold be a minta-állományokat a WSJT6 könyvtárban található **RxWav** alkönyvtárba. Ehhez Windows alatt futtasd le a WSJT6\_Samples.exe programot, vagy Linux és FreeBSD alatt csomagold szét és másold be a tgz állományt.
3. Indítsd el a programot. Ehhez Windows alatt kattints kétszer a WSJT ikonra vagy Linux alatt gépeled be a `python -O wsjt.py` szöveget a parncssorba. Helyezd el a WSJT6 ablakot egy megfelelő helyre és átmenetileg minimalizáld a másik két ablakot.
4. A WSJT program alaphelyzetben FSK441 módban indul (sárga címke az állapotsor bal alsó részén). Válaszd a menüből az **File/Open** pontot majd menj be az **RxWav\Samples\FSK441** alkönyvtárba. Kattints kétszer az állományra, amelynek a neve **K5CZD\_050723\_134100.WAV**. Az állomány megnyílik a kétdimenziós spektroszkóp kijelzőjén a fő ablakban. A dekóder az alábbi szöveget produkálja a fő szöveges mezőben.

```
134100 27.4 220 6 26 -21 01JT 26 K5CZD 2626 K1JT 27 K5CZ #6
```

Eszerint az állomány tartalmaz egy meteor visszaverődést -, „ping”-et a  $t=27.4$  másodpercnél, aminek hossza 220ms és a jel-zaj viszonya  $(S+N)/N = 6$  dB. Látható hogy ebben K5CZD K1JT-nek „26”-os riportot küld. Az FSK441 és JT6M üzemmódban nem ritkaság hogy a szöveg elején vagy végén ahol a jel szintje alacsony, hamis karakterek láthatók. Az üzenetek felépítéséről információ az útmutató további részében található.

5. Hogy megnyisd a következő állományt a könyvtárban, nyomd meg az **F6** gombot (vagy válaszd a **File/Open next in directory** menüpontot). Ez az állomány azt tartalmazza, ahogy K8EB hívja KB4BWW-t, KC0HLN általános hívást ad majd hívja K1JT-t, KM5ES K1JT-vel dolgozik, KM5PO hívja K1JT-t majd végül N9EGT ad CQ-t. Az állomány egyes részeinek dekódolásához segítségül hívhatjuk az egér jobb és bal gombját. Próbáljunk a visszaverődések közötti zajra is rákattintani. A szöveges ablakban csak kusza szöveg jelenik meg. Bármikor rákattinthatunk az **Erase** és a **Decode** gombra, hogy töröljük az ablakot és dekódoljuk az aktuális állományt.
6. Nyisd meg újra a KC0HLN állományt. Ez az alábbi szöveget eredményezi.

```
001400 6.5 400 15 27 -21 2 CQ KC0HLN EN32 CQ KC0HLN E/31 GQ#GBYLE
```

Kattints kétszer a KC0HLN hívójelre és nézd meg mi történik a **Tx** szövegekkel. A program most felkészült, hogy K1JT válaszoljon az általános hívásra.

7. Hogy kiválaszd a JT6M üzemmódot, nyomd meg a **Shift-F7** gombot (Linux alatt használd a **Mode** menüt). Válaszd ki a **File/Open** menüpontot és menj be az **RxWav\Samples\JT6M** alkönyvtárba, majd kattints kétszer az AA9MY nevű állományra. Látjuk amint AA9MY befejezi az összeköttetést és a „73 DE AA9MY” szöveget adja.

```
142300 15.1 1.2 -2 -15 9MY 73 DE AA9MF2
```

Az AA9MY jel gyengébb, mint az FSK441 példánál. Próbáld meghallgatni valamelyik állományt Windows Sound Recorderrel, hogy legyen elképzelésed hogyan is hangzik.

8. A JT6M könyvtárban egymást követő állományok dekódolásához nyomd meg az **F6** gombot. Látszik, ahogy AC5TM dolgozik K1SIX-el, AF4O K1JT-vel valamint WA5UFH K0AWU-val.

Egyes állományokban a jel nem hallható, vagy csak részben hallható, viszont dekódolható. A második AF4O állomány alaphelyzetben nem dekódolható, de próbáld meg  $t=16,6$  másodpercnél egy jobbklikket. (Az állomány ideje megegyezik az egér helyzetével, és a grafikus ablak bal alsó sarka alatt látható zöld négyzetben található számmal.) Ha ügyesen csinálod, képes vagy további néhány dekódolható szöveget is találni az egyenes zöld vonal mentén. Próbálkozz a bal-klikkel  $t=7,4$  vagy  $9,8$  mp-nél az első AF4O vagy a  $t=11,6$  mp-nél a második AF4O állományban.

- Ahhoz hogy kiválaszd a JT65A üzemmódot, nyomd meg az **F8** gombot, majd ha kell, töröld a **Freeze** beállítását. Most ugyanolyan figyelmet kell szentelni a SpecJT ablaknak is, mint a fő WSJT6 ablaknak. (Válaszd ki a **View/SpecJT** menüpontot, ha előtte minimalizáltad vagy becsuktad.) Ha a SpecJT és a WSJT6 ablak elfedné egymást, akkor a SpecJT ablak függőleges méretét a felére csökkentheted. A SpecJT ablakban a sebességet állítsd 3-ra és próbáld ki a SpecJT ablak **Options** menüjében a **Mark T/R boundaries, Flatten spectra, Mark JT65 tones only if Freeze is checked, valamint a JT65 DF axis** menüpontokat. A fő ablakban válaszd a **File/Open** menüpontot és nyisd meg a JT65A könyvtárat, ahol válaszd ki az F9HS állományt. A SpecJT ablak egy szennyezett spektrumot mutat, ahol 100Hz-enként van egy zavaró jel és ezen kívül is látható több interferáló jel. Mindemellett a fő ablakban található piros vonal egy erős JT65 szinkronjelet mutat és a dekóder a következő szöveget produkálja.

074800 1 -23 2.7 363 5 \* K1JT F9HS JN23 1 10

- Kattints kétszer a szöveges ablakban az F9HS hívójelre. Láthatod, hogy az F9HS hívójel megjelenik a **To Radio** mezőben, a program megkeresi az adatbázisban az állomás lokátorát – és ha megtalálja – azt is megjeleníti. A Tx üzeneteket előkészíti az F9HS-el való QSO-hoz, a Tx mutatót a második pozícióba állítja, hogy a riport kerüljön adásra. Ez az egész folyamat néhány másodperccel hamarabb lejártszódik, mint ahogy végződik a vételi periódus és újból adásra kell kapcsolnod. (Ha elég gyors a géped.)
- A következő állomány kiválasztásához nyomd meg az **F6**-ot. Egy kisebb piros tüskét látsz, és látod, hogy G3FPQ hívja W7GJ-t:

131900 1 -25 1.5 42 3 \* W7GJ G3FPQ IO91 1 0

- Nyomd meg a **Shift-F8** –at hogy a JT65B mód legyen kiválasztva (Linuxban használd a **Mode** menüpontot). Használd a **File/Open** menüpontot, és a JT65B alkönyvtárból válaszd ki a DL7UAE állományt. A grafikus mező – „vízesés” néhány gyenge jelet és egy erős zavart mutat  $DF=783$  Hz-en. A  $DF=223$  Hz-en és  $DF=244$  Hz-en található jeleket tanulmányozd közelebbről, mert az olyan QSB-t mutat, ami a 2 méteres EME összeköttetésekre jellemző librációs faddingre utal. A WSJT a  $DF=223$  Hz-nél található jelet választja, mint legígéretebbet és dekódolja, ahogy DL7UAE válaszol K1JT CQ-jára.

002400 6 -23 2.5 223 23 \* K1JT DL7UAE JO62 1 10

A piros vonal egy másik csúcsot is mutat (lásd a 12. oldalon lévő képet). Próbáld meghatározni ki a másik hívó. (A válasz és a tanács hogy hogyan lehetséges megtudni, alább a 19. pontban megtalálható.)

- Ha kész vagy a folytatásra, töröld a **Freeze**-t és az **AFC**-t (esetleg szintén rákattinthatasz az **Erase** és a **Clr Avg** gombokra), majd megnyomva az **F6** gombot, nyisd meg a következő állományt. A zöld görbe egy kellemetlen SSB QRM-t mutat, mely  $t=5,3$  mp-nél kezdődik. (Próbáld meg meghallgatni a hangfelvételt. ) Valamilyen ritmikus rádiósáv zaj is hallható, ami tisztán látható a zöld vonalon. Szerencsére a vízesésen látható hogy a JT65 jel környéke üres, ezért a WSJT probléma nélkül tudja dekódolni a  $DF=46$  Hz-nél lévő jelet. Itt EA5SE küldi a riportot K1JT-nek:

000400 2 -25 2.9 -46 3 # K1JT EA5SE IM98 OOO 1 10

Próbáld kétszer rákattintani a vízesésen a szinkron jelre, vagy a fő ablakban a piros csúcsra. Mindkét esetben az eredmény ugyanaz, a DF-et ráállítja a kiválasztott frekvenciára, a **Freeze**-t bekapcsolja és a **Tol**=50Hz lesz, miáltal segítesz a dekódernek. A piros vonalon láthatod, hogy a szinkronjel keresésének sávszélessége  $\pm 50$ Hz-re csökken a **Freeze DF** által meghatározott

frekvencia-eltolás környékén. Az aktuális sávszélességet a SpecJT ablak tetején látható vonal mutatja. A SpecJT ablak tetején a frekvenciasáv felett színes pontjelzők helyezkednek el. A balszélső zöld jel a beállított **Freeze DF** értékét mutatja, az alatta lévő vízszintes sáv pedig a szinkronjel keresett tartományát. A másik zöld jel a JT65 által elfoglalt sávszélesség felső határát jelzi. A piros jelek pedig azokat a frekvenciákat jelölik, amelyek a rövidített üzeneteknek felelnek meg.

14. Nyisd meg a következő állományt az **F6** megnyomásával. Láthatod amint EA5SE küldi K1JT-nek az RRR üzenetet. A lila és narancs görbék a fő ablak grafikus részén pontosan mutatják a mért spektrumban a két eltérő fázisú jelet. A SpecJT ablakban a vízszintes sávon jól látható az RRR két különböző frekvenciájú jele, mely összhangban van a szinkron jellel és a második piros jelzéssel. Most nyomd meg újra az **F6** gombot, hogy lásd a QSO utolsó adását, ahol EA5SE a végső 73 –t küldi K1JT részére.
15. Kapcsold ki a **Freeze**-t és nyomd meg újra az **F6**-ot. A vízszintes sávban egy feltehetően szinkron jelet mutat DF=22Hz-nél erős librációs faddinggal. A dekóder azt mutatja, amint EI4DQ OOO riportot küld K1JT-nek. Kattints kétszer a szinkron jelre valamelyik ablakban majd újra nyomd meg az **F6** hogy megnyíljon a következő állomány. Egyértelmű hogy EI4DQ vette az OOO riportot K1JT-től és most RO-t ad.
16. Töröld a **Freeze**-t, kapcsold be az **AFC**-t és nyomd meg újra az **F6**-ot. A sávban két zavar látható, de a WSJT figyelmen kívül hagyja ezeket és keres egy érvényes szinkronjelet DF=223Hz-nél és dekódolja amint IK1UWL OOO riportot küld K1JT-nek. Kapcsold ki az **AFC**-t és nyomd meg a **Decode** gombot. Észreveheted amint a dekódolt szöveg végén az utolsó előtti szám 1-ről 0-ra vált, ami azt jelzi, hogy a mélykereső a dekódoláshoz igényli az AFC-t. Most kétszer rákattintva a szinkronjelre, majd megvárva a következő periódust (vagyis megnyomva az **F6**-ot), azt látjuk, hogy IK1UWL vette az RO-t és RRR-el válaszol. Mivel ez egy rövidített üzenet, látható a vízszintes sávon, és a dekóder már korrektül dekódolja. K1JT most 73-t küld jelezve hogy a QSO komplett.
17. Szedd ki a pipát a **Freeze**-ről és az **AFC**-ről, majd nyomd meg az **F6**-ot hogy megtaláld a CQ-zó RU1AA-t. RU1AA-nak erős jele van, hangja könnyen hallható az állományban. A következő néhány állományban K1JT gyorsan dolgozik vele a két zavarás ellenére, melyek a JT65 átviteli sávján haladtak végig. Megjegyzésként, a dekódolt rövidített üzenetek mindig „?” jelzést kapnak, hacsak nincs a **Freeze** bekapcsolva és a **Tol** 100Hz-re vagy attól kisebbre állítva – dolgok, amiket mindig meg kellene tenned a jobb eredmény érdekében. RU1AA a QSO-t a „TNX JOE -14 73” üzenet küldésével fejezi be, tudatva K1JT-t hogy szinkronjelenek csúcsa elérte a -14dB-t. Mivel az üzenet nem kezdődött két hívójellel (vagy CQ-val, vagy QRZ és egy hívójellel), így az sima szöveges üzenetként van kezelve. Az ilyen üzenetek nem lehetnek hosszabbak 13 karakternél, így ebben az esetben az utolsó „3” le van vágva.
18. Szedd ki a pipát a Freeze-ről, majd nyomd meg az **F6**-ot. Egy másik nagy orosz, RW1AY/1 válaszol K1JT CQ-jára. A szinkronjelre duplán kattintva (bármely ablakban) ráállhatunk, majd az **F6** újbóli megnyomásával látható lesz az „RO”, „73” és „-19TNXQSO 73” a következő három adásban.
19. Sikerült dekódolnod a CQ-mra válaszoló második állományt a DL7UAE állományban? Ha igen, gratulálok! Ha nem, töröld a **Freeze** pipáját, majd menj vissza a **File/Open**-hez és nyisd meg újra az első állományt. A bal egérgombbal kattints a kisebb piros tükékre, kapcsold be a **Freeze**-t és csökkentsd a **Tol**-t 10Hz-re. Nyomd meg a **Decode**-t, majd látnod kellene SP6GWB-t ahogy kiváló jellel hívja K1JT-t. DL7UAE és SP6GWB jelei csak 22Hz-re vannak egymástól, így hangjai zöme fedik egymást a JT65B 355Hz-es átviteli sávjában. Mindamellet, a dekóder tökéletesen veszi őt a robusztus hibajavító kódja segítségével, a keletkezett QRM ellenére is.
20. Amíg a DL7UAE állomány van a memóriában, a **Freeze** bekapcsolva, a **Tol** 10Hz-re állítva, a DF a kisebb piros tükén, nyomd meg az **F2**-t a **Setup/Options** ablak megnyitásához, majd add meg a saját hívójeledet (vagy egy másikat) K1JT helyett a My Call mezőben. Ezután zárd be az **Options** ablakot és próbáld újra dekódolni az SP6GWB jelet. Biztosan elbuksz, mert ennek az üzenetnek a sikeres vétele a Mélykereső dekóder eredménye, ami alább lesz elmagyarázva.



Ezzel lezárul a Dekódolás oktató lépésről lépésre rész.

## A WSJT használata

A régóta bevett gyakorlat szerint az érvényes összeköttetéshez szükséges hívójelet, riportot, valami egyéb információt és nyugtázást cserélni. A WSJT úgy van megalkotva, hogy elősegítse egy minimális QSO létesítését nehéz körülmények között, ha követed a hagyományos gyakorlatot. Az ajánlott gyakorlat a következő:

1. Ha nem vetted mindkét hívójelet a másik állomástól, küldd mindkét hívójelet
2. Ha vetted mindkét hívójelet, válaszolj mindkét hívójellel és riporttal
3. Ha vetted mindkét hívójelet és a riportot, válaszolj R plusz riporttal
4. Ha vetted az R plusz riportot, válaszolj RRR-el
5. Ha vetted az RRR-t akkor ez tulajdonképpen mindennek a nyugtázása, ezért a QSO hivatalosan komplett. Csakhogy az ellenállomás ezt nem tudja, ezért szokás 73-at (vagy egyéb információt) küldeni jelezve hogy készen vagy.

A világ egyes részein vagy egyes működési módoknál ez a procedúra kissé eltérhet. Az előbb leírt procedúrát felidézheted, ha a fő ablakban megnyomod az **F5** gombot.

A QSO előkészítéséhez írd be az ellenállomás hívójelét a **To radio** mezőbe majd hogy kigeneráld a szükséges standard szövegeket, kattints a **Lookup** és a **GenStdMsgs** gombokra,. Ha a **Lookup** nem találja a lokátort a CALL3.TXT állományban, akkor ezt kézzel is beírhatod. Ha eldöntöttétek ki ad az első periódusban, akkor ennek megfelelően a **Tx First** mellett állítsd be a pipát. Az szerint hogy melyik szöveget akarod küldeni a következő periódusban, a megfelelő szöveg mellett kattints a kis karikára. Kattints az **Auto**-ra, ezzel elindítod az automatikus adás-vétel kapcsolást. Adás közben is megváltoztathatod az adott szöveget, ha a szükséges szöveg melletti **Tx** négyszögre kattintasz mely a karikától jobbra található.

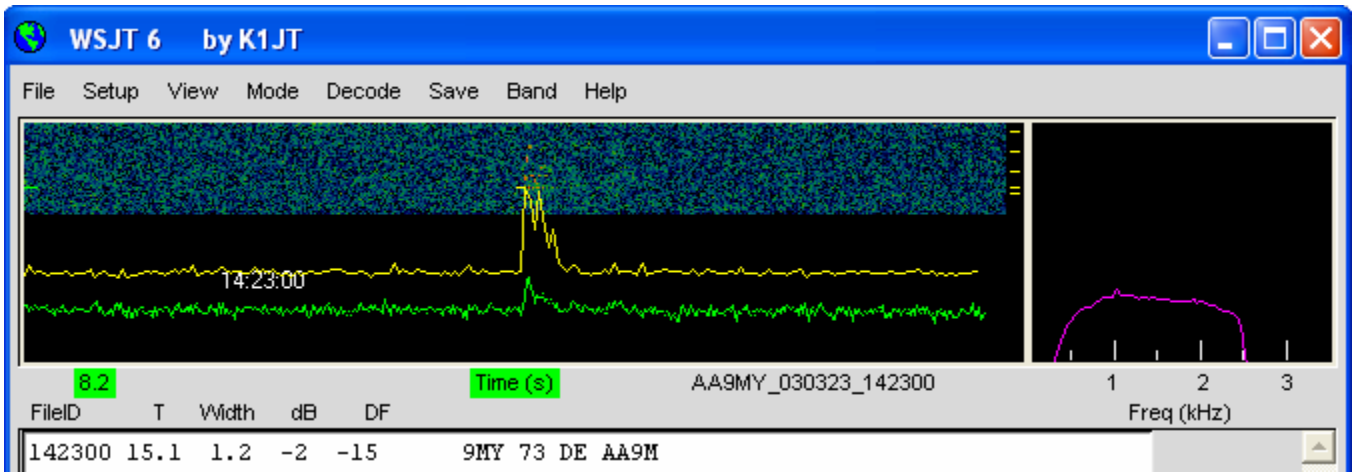
A valós idejű spektrum a SpecJT ablak grafikus részén látható. A spektrogram FSK441 és JT6M üzemmódban vízszintesen, JT65 üzemmódban függőlegesen gördül. Az ablak jobb felső sarkában többfajta gördülési sebességből választhatsz.

Minden vett periódus végén a WSJT a fő ablakban a vett jel több tulajdonságát is megjeleníti. A következő oldalon példát láthatsz a JT6M jelre, míg az FSK441-re és JT65-re a 4. és 12. oldalon. A grafikus területen a zöld vonal a jel erősségét vagy az időt jelképezi a többi vonal a spektrális és szinkronizációs információkat, a kiválasztott üzemmódtól függően.

A grafikus terület alatti részen látható a dekódolt szöveg, mely egyúttal folyamatosan bekerül az ALL.TXT állományba is. A program által megbecsült **DF** és a dekódolt jel frekvencia különbsége bele van építve a szövegsorba. Ennek a pontossága  $\pm 25\text{Hz}$  az FSK441,  $\pm 10\text{Hz}$  a JT6M és  $\pm 3\text{Hz}$  a JT65 jelnél. Ezekben a toleranciákon belül (mely az oszcillátor stabilitásának és a jel útvonalának a függvénye) megegyező számokat kellene kapnod a DF oszlopban bármely QSO alatt, ha a vett állomás használható jeleket produkál.

Ha a szöveges ablakban bármelyik hívójelre kétszer rákattintasz, az azt eredményezi, hogy a hívójelet beíródik a **To radio** mezőbe. A hozzá tartozó lokátor kockát megkeresi az adatbázisban és a hívójelet betölti a **Tx1** és **Tx2** mezőbe. Ha a szöveges sor a hívójelet előtt „CQ” –t tartalmaz, akkor adásra a **Tx1** szöveget választja ki. Ellenkező esetben a **Tx2**-öt. Ha a **Setup** menüben engedélyezve van a **Double-click on call sign sets TxFirst** lehetőség, akkor a **Tx First** mezőben a pipa a szövegsor elején levő idő szerint beállítódik.

### JT6M üzemmód



## FSK441 és JT6M

Az FSK441 és JT6M üzemmód 30 másodperces periódus-időt használ az adásra és vételre. Ha vége a vételi periódusnak, a program átvizsgálja a vett jelet, hogy rövid idejű meteor-visszaverődéseket keressen benne. Hallhatod a „pingeket” ha bekövetkeznek, és láthatod a tuskéket a zöld vonalon és fénylő színeket a vízésésen. Minden pingtől egy vagy akár több sor is megjelenik a szöveges mezőben. A grafikus mezőben való kattintgatással végig próbálhatod az egyes pingeket. Valós időben is dekódolható a vett jeleket ha a SpecJT ablakban rákattintasz a vett pingre.

A WSJT képes kompenzálni az adó és vevő frekvenciája között lévő eltérést. Alaphelyzetben ez a tolerancia FSK441 és JT6M esetén  $\pm 400\text{Hz}$ . A toleranciát csökkentheted a **Tol** mezőben. A dekóder paramétereit bármikor megváltoztathatod ha a kívánt mező címkéjére az egér jobb- vagy balgombjával rákattintasz. Az **S** az érzékenységet állítja dB-ben (a ping minimális jelszintje, amire a dekóder reagál). A **Clip** paraméter a rádiósávban lévő zajimpulzusokra való immunitást állítja be. Allítsd a **Clip**-et 0-nál nagyobbra, ha a statikus zavarok túl sok hamis dekódolást eredményeznek. A **Defaults** gomb megnyomásával minden paraméter visszaállítható az eredeti értékre.

Az FSK441 és JT6M módokban, ha a DF a  $\pm 100\text{Hz}$  tartományon kívül fekszik, előnyös beállítani a vevő frkvenciáját. Ezt az adód RIT kontrolljával, vagy osztott adó/vevő VFO-kkal (Split) csináld. JT6M módban ugyanezt elérheted ha a Freeze-t bekapcsolod és a billentyűzet jobb/bal gombjaival a Freeze DF értékét a kívántra állítod. Általában nem kellene az adó frekvenciáját állítanod egy QSO alatt, mivel a valószínűleg a partnered közben próbál rád hangolni.

Az átlagos jelerősséget jelző zöld vonalon kívül, a JT6M egy sárga vonalat is létrehoz, amely az érzékelt szinkronjel erősségét mutatja. A JT6M megpróbálja dekódolni mind az egyes pingeket, mind az átlagos jelszintű üzenetet az egész adás, vagy a kiválasztott részei alatt (ionosféra visszaverődések). Egy átlagos üzenet csillaggal van jelölve a dekódolt üzenet jobb végén. Az egér bal gombjával egy 4 mp-es adatblokkot dekódol az egér közelében, míg a jobb gomb egy 10 mp-es szakaszt. Ugyan úgy mint az FSK441-nél, szükség szerint kísérletezhetsz az átlagos szintű jelek dekódolásával is. A JT6M sokkal gyengébb jelekkel is képes dolgozni, mint amilyen az FSK441-hez szükséges. Néha majd észreveszed, hogy az egyenes zöld vonalra kattintva, még a zaj között is jelennek meg hívőjelek és információk, ott is ahol semmi sem volt hallható vagy látható.

FSK441-ben és JT6M-ben a standard üzenetek a **Setup/Options** ablakban lévő minták szerint generálódnak. Az alapértelmezett minták megfelelnek az átlagos észak-amerikai és európai szokásoknak, de módosíthatóak is, hogy jobban megfeleljenek a te követelményeidnek. A módosításaid elmentődnek mikor bezárod a programot, majd visszaállnak, amikor újraindítod a WSJT-t. A normális FSK441 és JT6M üzenet bármilyen maximum 28 karakter hosszú szöveget tartalmazhat. A támogatott karakterkészletbe az alábbi karakterek tartoznak: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F G H I J K L M N O P Q

R S T U V W X Y Z . , / # ? \$ és szóköz.

Az FSK441 egy egyszerű üzenet effektívebb átvitelére tartalmaz néhány speciális rövid üzenetes formátumot. Jelöld be az **Sh Msg**-t a rövid üzenetek bekapcsolására. A támogatott rövid üzenetek közé az R26, R27, RRR és 73 tartoznak, melyeket az FSK441 állandó frekvenciájú jelként küld 882, 1323, 1764, vagy 2205 Hz-en. Ha nagy az aktivitás és kétséges lehet ki küldte az egyes rövid üzeneteket, jobb inkább rendes üzeneteket küldeni a hívójelek vagy azok töredékeinek hozzáadásával.

Egy tipikus minimális QSO JT6M vagy FSK441 üzemmódban valahogy így nézhet ki:

1. CQ K1JT
2. K1JT W8WN
3. W8WN K1JT 27
4. JT R26
5. WN RRR
6. 73 W8WN

Csak akkor lépj tovább a következő üzenetre a sorozatodban, amikor megkaptad a partnered információit a saját sorozatából.

### **JT65**

A JT65-nek három alüzemmódja van JT65A, B és C. Ezek az adott jelek közötti távolságban függenek egymástól. A részletek az A mellékletben bővebben megtekinthetők a 24. oldalon. Pillanatnyilag a JT65A elsősorban 50 MHz-en (és rövidhullámon), a JT65B 144 és 432 MHz-en, míg a JT65C 1296 MHz-en használatos. A B és C üzemmód valamivel kisebb érzékenységgű, mint az A, viszont kevésbé érzékeny a frekvencia eltolódásra és a gyors librációs faddingra.

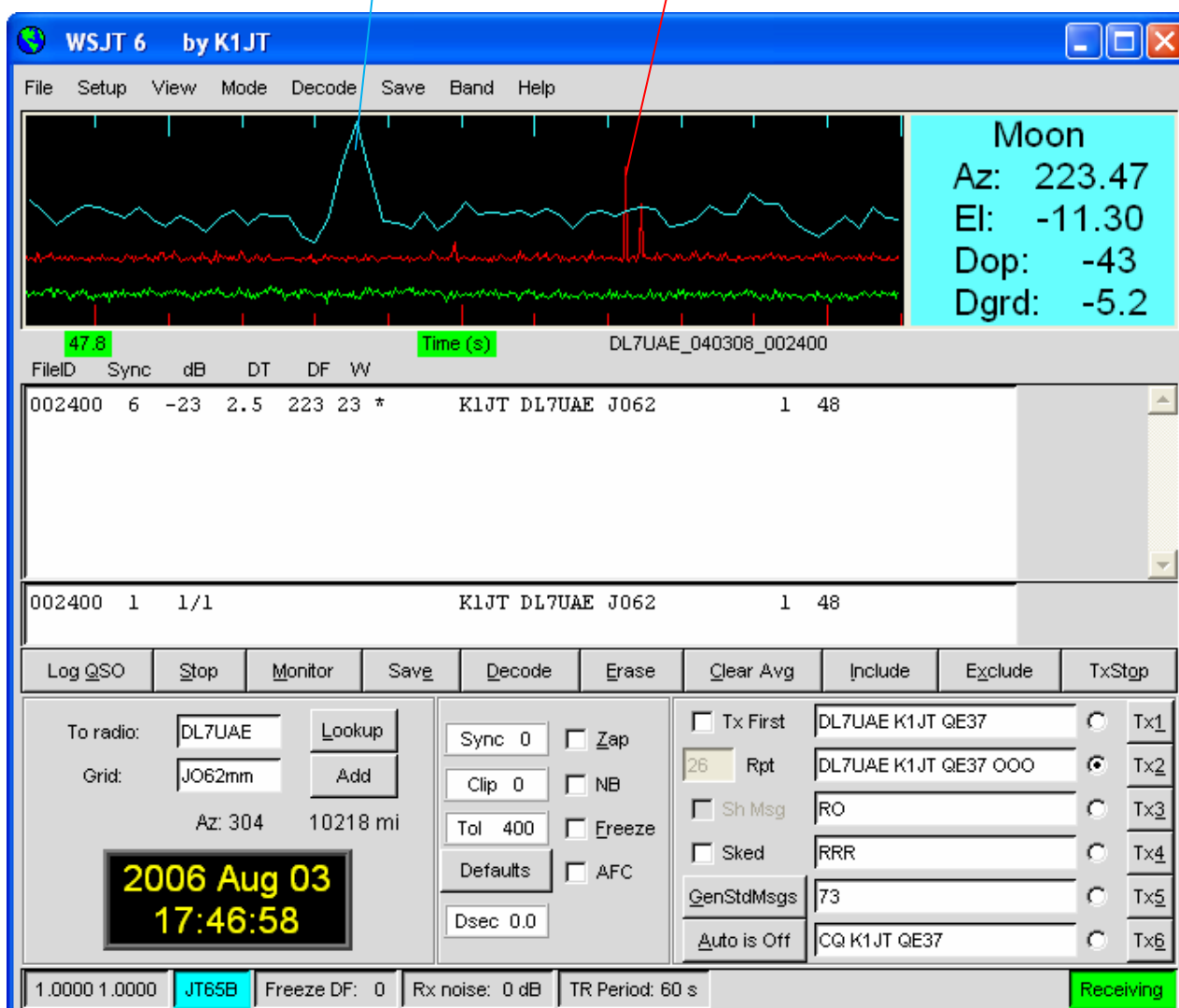
A JT65 60 másodperces periódus-időt használ az adásra és vételre. A bejövő jel csak a vételi periódus vége után kerül kiértékelésre. Ahogy a következő oldalon lévő ábrán láthatod, az eredményként egy grafikus kijelzést kapsz, ami piros, kék és zöld vonalakat tartalmaz. Ezek a vonalak jelenítik meg, amint a program próbálja a vételt szinkronba hozni az adó frekvenciájával (piros) és idejével (kék). Ez mindkettő feltétlenül szükséges a szöveg dekódolásához. A **Sync** paraméterrel (alapérték = 1) megadhatod a szinkronjel-küszöb minimális értékét. A helyes szinkronizálást a piros görbén látható éles túske és a kék vonalon egy szélesebb csúcs jelzi. Az egyes vonalakon lévő csúcsok mutatják az idő és a frekvencia eltérést (DT és DF), az adó és a vevő között. Az EME jelnek a megtett útvonalból adódóan kb. 2,5 mp késleltetési ideje van és általában mindig látható doppler effektus. Ezekhez az eltérésekhez továbbá hozzáadódik az óra és a frekvencia hibája, amely szintén megmutatkozik a DT és DF értékében.

A JT65  $\pm 600$ Hz frekvencia különbséget képes elviselni. Ha ez nagyobb, akkor a piros túske a grafikus területen kívülre esik (lásd a 12. oldalon lévő ábrát), ezt legegyszerűbben a RIT állításával korrigálhatod. Elsősorban 432 MHz-en lehet erre szükség, ahol a doppler eltolódás elérheti akár a néhány kHz-et is. Itt vagy a RIT vagy a VFO split használata feltétlenül szükséges a kívánt jel beállításához. Ha a program egyszer szinkronizálódott, nagyon előnyös rákattintani a piros vonalra, vagy a szinkronjelre a SpecJT vízesezen, majd bekapcsolni a **Freeze**-t és a **Tol**-t leredukálni 100Hz-re, vagy attól kisebbre. Ebben az esetben a dekóder csak a **Freeze DF** körül  $\pm$ **Tol** frekvencia tartományban keres, amitől gyorsabb és sikeresebb lesz a dekódolás.

A JT65 üzemmódban, ha a piros vonalon vagy a SpecJT vízesezen duplán kattintasz rá a szinkronjelre, akkor az a **Freeze DF**-et a kiválasztott frekvenciára állítja, bekapcsolja a **Freeze**-t, a **Tol**-t 50Hz-re állítja és elindítja a dekódert. Ezt a módszert használva gyorsan tudsz dekódolni több jelet melyeknek DF értéke különböző. A SpecJT frekvencia skáláján található színes függőleges vonalka a beállított **Freeze DF** értékét, a zöld szakasz a **Tol** által beállított sáv szélességet, a másik zöld vonal az üzenet átviteléhez szükséges sáv szélességet a piros vonalkák pedig a rövidített üzenetek frekvenciáit jelzik.

A JT65 többszintű dekódolási procedúrát használ. Hogy ez pontosan hogyan működik, megtalálhatod a <http://physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/JT65.pdf> címen. Ha a lágyabb Reed Solomon dekóder eredménytelen, akkor a dekóder egy megegyezés szűrésen alapuló mélyebb keresést alkalmaz. A dekóder megszerkeszt egy hipotetikus szöveget melyben összepárosítja a hívójel adatbázisban található hívőjelet és a „CQ”-t a saját hívójellel. Minden próbaüzenet ugyanúgy van bekódolva, mint ahogy az adásnál lenne, beleértve az összes (FEC) szimbólumot is. Az eredményt összeveti a vett hullámgörbével. Minden egyes karakter eltérés meggátolja a sikeres eredményt. A választáshoz létrehozhatod a kedvenc hívőjeleid listáját. Az alapértelmezett hívőjeleket a WSJT-vel terjesztett CALL3.TXT állomány tartalmazza. Ebben kb. 4800 állomás található, akikről tudni, hogy használják a WSJT programot. Erősen ajánlott, hogy ez az állomány naprakész legyen és megfeleljen a te követelményeidnek.

**JT65 üzemmód**      Időszinkron      Szinkronjel érzékelve  
 DT = 2,5 mp-nél      DF = 223 Hz-nél



A DT és DF mellett a dekódolt szövegsor tartalmazza a szinkronjel erősségét – jel-zaj viszony dB-ben (a 2500 Hz-es sáv szélesség zajteljesítményéhez viszonyítva), valamint a W-t a szinkronjel szélességét Hz-ben. A W-t követő karakter a szinkronjel helyzetét jelzi: a normális üzenetnél a \*, az OOO riportot tartalmazó üzenetnél a # karakter jelenik meg. A sor végén két szám is megjelenik. Az első szám jelzi, hogy a lágy Reed Solomon dekódolás eredménytelen (0) vagy eredményes (1). A második szám egy 0-tól 10-ig terjedő skálán a mélykereső eredményességét mutatja. A rövidített üzenetek ilyen számokat nem eredményeznek.

Ha a JT65 az adást megfelelően szinkronizálta, akkor a spektrális információt hozzáadja egy mezőhöz. Ahogy az egyes részek összeadódnak létrejöhet egy dekódolható szöveg még akkor is, ha az egyes részek külön-külön nem dekódolhatóak. Ennek eredménye a fő ablak szöveges mezeje alatti Average mezőben jelenik meg.

A JT65 Deep Search dekódere szükségszerűen rendelkezik „szürke területtel” ahol ugyan talál megoldást, de csak közepes bizonyossággal. Ezekben az esetekben a dekóder ? jelet tesz a dekódolt szöveg végére és az operátornak kell eldönteni, hogy az hihető-e. Légy tisztában azzal, hogy az üzenet jellegéből adódóan a hibás dekódolások nem csak egy-két karakterben térnek el a valóditól, hanem teljesen rossz lesz a hívójel vagy a lokátor kocka. Ahogy több gyakorlatot szerzel az egyes grafikus és numerikus kijelzők értelmezésében, úgy ügyesebben ismered fel az esetleges hibás dekódolásokat. Ha úgy tűnik, hogy egy váratlan állomás hív téged akkor jobb megvárni a következő adását és újra dekódolni az üzenetét, hogy megbizonyosodj róla valóban helyes volt a dekódolás. A véletlen dekódolási hibák ritkán ismétlődnek.

Ha kedved van a JT65 dekódolási procedúrában többféle lehetőséget is beállíthatsz. Ha a **Decode/JT65/Only EME calls** lehetőséget választod, akkor a mélykereső az adatbázisban csak azokat a hívójeleket próbálja, melyeknél az EME azonosító aktív állapotban van. A **No Shorthands if Tx1** aktiválása azt eredményezi, hogy a dekóder elnyomja a rövid üzenetek keresését, ha az első szöveges üzenetet sugársz. A **Decode/JT65** almenü négy lehetőséget kínál a mélykereső működésének meghatározásához. Az első, **No Deep Search**, megtiltja a mélykeresést. A **Normal Deep Search** engedélyezi ugyan a mélykeresést, de ha az eredmény valószínűsége kisebb mint 3 akkor az eredményt nem jeleníti meg. Az **Aggressive Deep Search** engedélyezi a megjelenítést egészen az 1-es szintig, míg az **Include Average in Aggressive Deep Search** a mélykereséshez felhasználja az Average procedura eredményét is. Ha egy konkrét állomással szeretnél összeköttetést létesíteni, akkor kiválaszthatod a **Sked** lehetőséget, miáltal elnyomod a mélykereső minden eredményét, ami az összeköttetés szempontjából lényegtelen.

A JT65 üzenetnek három alapvető formája lehet:

1. Kettőtől négyig terjedő alfanumerikus mező speciális tartalommal, ami a továbbiakban lesz részletezve
2. Akármilyen tetszőleges szöveg, melynek hossza nem több 13 karakternél
3. Speciális rövid üzenetek: RO, RRR és 73

Az 1. típusú üzenet négy mezeje általában a két hívójelet, a lokátor kockát és az OOO riportot tartalmazza. Az első hívójel helyettesíthető CQ, vagy QRZ szöveggel. A lokátor kocka helyettesíthető egy prefixsel, amit „/” követ, suffixsel, ami előtt „/” van, riporttal, aminek a formája -NN vagy R-NN vagy az RO, RRR vagy 73 szövegtöredékekkel. A mínusz jel a riportban szükséges és az utána lévő kétjegyű számnak a 01 és 30 közötti tartományba kell esnie. A beépített prefix lista a **Help** menüben megtalálható (lásd a 20. oldalt).

A minimális összeköttetéshez szükséges szöveg tipikusan így néz ki:

- |    |                     |                 |
|----|---------------------|-----------------|
| 1. | CQ K1JT FN20        |                 |
| 2. |                     | K1JT VK7MO QE37 |
| 3. | VK7MO K1JT FN20 OOO |                 |
| 4. |                     | RO              |
| 5. | RRR                 |                 |
| 6. |                     | 73              |

Nagy pile-up esetén a 3., 4. és 5. üzenet így is kinézhet:

3. VK7MO K1JT -24

- 4.
5. VK7MO K1JT RRR

K1JT VK7MO R-26

Néhány példa arra, hogyan nézhet ki a JT65 üzenet:

```
CQ ZA/PA2CHR
CQ RW1AY/1
ZA/PA2CHR K1JT
K1JT ZA/PA2CHR OOO
QRZ K1JT FN20
```

A rövid üzenetek hatékonyabbak, mivel a dekódolásukhoz a standard üzenetektől 5 dB-el kisebb jel is elegendő. (Sőt ezek dekódolása füffel vagy a SpecJT segítségével is elvégezhető.) Ha az üzenet RO, RRR vagy 73-al kezdődik, akkor ez rövidített formában kerül adásra. Ha az üzenet összetétele megfelel az 1-es típusú üzenet szabályainak, akkor a hívójel, CQ, QRZ, prefix, lokátor és/vagy a riport e szabályok szerint kódolódik és kerül adásra. Minden más üzenet 13 karakter hosszúig egyszerűen kódolódik és kerül adásra. Az éppen küldött üzenet a fő ablak jobb alsó sarkában jelenik meg. Sárga háttérrel a standard üzenet, kékkel a rövidített üzenet és pirossal az általános JT65 üzenet.

## CW

A WSJT CW üzemmód követi az EME összeköttetéseket végző operátorok által megszokott 1, 2 vagy 2,5 perces periódusokat. A program EME stílusú üzeneteket küld 15 WPM sebességgel. A kulcsolás 800 Hz-es hangfrekvenciával történik, és követi az Adás/vétel időzítőt. A vétel rád – az operátorra van bízva. Az időzítést az egér jobb vagy bal gombjának a fő ablak aljának közepén található címkére való kattintásával állíthatod. A bevett szokás 50 MHz-en 1 perc, 144 MHz-en 1 vagy 2 perc, 432 MHz-en 2,5 perc és így tovább.

## A Console ablak

A konzol ablak az indítási üzeneteket tartalmazza, valamint segít a diagnosztizálásban. Indításnál a Windows egy olyasmi szöveget produkál, mint ami az alábbi ábrán látható. Ha a géped több hangkártyát is tartalmaz, akkor itt láthatod azt is, hogy a program melyiket fogja használni. A kívánt meghajtó számát az **Options** menü **Audio In** és **Audio Out** mezőiben adhatod meg.

### A konzol ablak

```

WSJT6
*****
WSJT Version 5.9.5 r236 , by K1JT
Revision date: 2006-08-03 09:17:25 -0400 <Thu, 03 Aug 2006>
Run date: Fri Aug 04 16:44:58 2006 UTC
Using PortAudio.

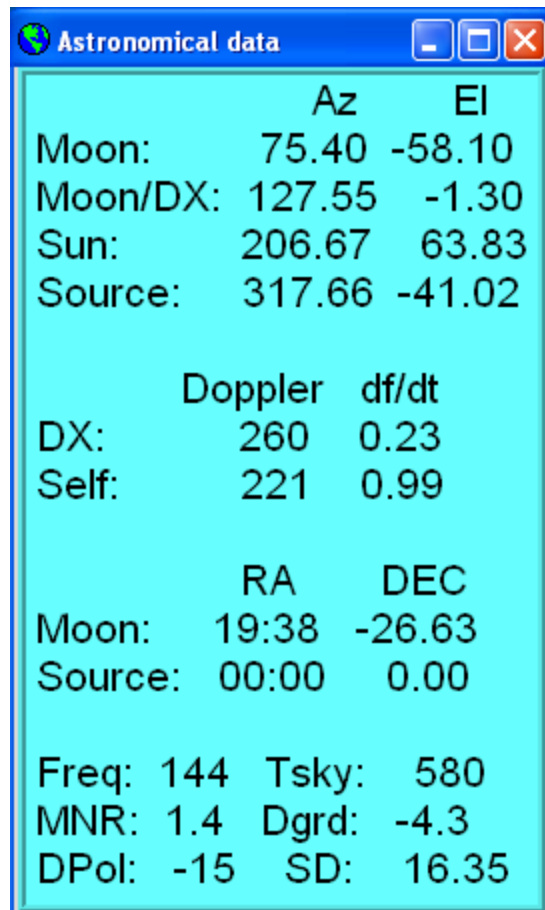
Audio      Input      Output
Device    Channels  Channels  Device Name
-----
  0         2          0  Microsoft Sound Mapper - Input
  1         2          0  SoundMAX Digital Audio
  2         0          2  Microsoft Sound Mapper - Output
  3         0          2  SoundMAX Digital Audio

Default   Input:  0   Output:  2
Requested Input:  0   Output:  0
Opening device 0 for input, 2 for output.
Audio streams running normally.
*****

```

## Csillagászati adatok

A JT65 üzemmódban a kék háttérű szöveges mező a hold követéséhez, az adó hangolásához és az EME útvonal minőségének meghatározásához szükséges adatokat tartalmazza. Ezeket az adatokat a **View/Astronomical data** menüpont alatt érheted el. Az elérhető információ tartalmazza az azimutot és elevációt (**Az** és **EI**) a hold a nap a DX állomás és a választott forrás részére. A forrás emelkedése (**RA**) és elhajlása (**DEC**) a **Setup/Options** menüpontban adható meg, formátuma hh:mm:ss és dd.dd. A **Doppler** eltolódás (Hz-ben) és a doppler eltolódás időbeli változása **df/dt** (Hz/perc) úgy a DX állomás, mint pedig a saját visszhang részére is föl van tüntetve. Az **RA** és **DEC** a hold részére adott. Minden a képernyőn látható koordináta fokokban értendő, kivéve az **RA**-t, ami órában és percben van megadva. **Tsky** a hold irányában észlelhető kozmikus háttérsugárzás hőmérsékletét adja meg a használt **Freq** frekvencián. A **Dpol** a térbeli polarizáció változását adja meg fokokban, a **Dgrd** a megbecsült hozzávetőleges jel-romlást mutatja a legelőnyösebb helyzethez viszonyítva, amikor a hold a perigeumban (földközelség) és az ég hidegebb területei előtt jár. Az **SD** érték a hold fél-átmérőjét mutatja ívpercben.



	Az	EI
Moon:	75.40	-58.10
Moon/DX:	127.55	-1.30
Sun:	206.67	63.83
Source:	317.66	-41.02
	Doppler	df/dt
DX:	260	0.23
Self:	221	0.99
	RA	DEC
Moon:	19:38	-26.63
Source:	00:00	0.00
Freq:	144	Tsky: 580
MNR:	1.4	Dgrd: -4.3
DPol:	-15	SD: 16.35

## A hívójel adatbázis

A WSJT a kényelmes használathoz egy egyszerű hívójel adatbázist használ, aminek a neve CALL3.TXT. Alaphelyzetben ez a programmal együtt elérhető, de saját magad is bővítheted, vagy hozzáigazíthatod a helyi feltételekhez. Az alap adatbázist pillanatnyilag DL8EBW tartja karban és a legfrissebb változat a <http://www.dl8ebw.de/DATABASE/database.html> címen érhető el.

## Betűkészlet

A WSJT által megjelenített betűtípusok és színek megváltoztatásának a lehetősége is fel van kínálva. A wsjtrc.win (Windowsban) vagy a wsjtrc (Linux vagy FreeBSD) esetén a következőket tartalmazza:

```
*font: Arial 8
*Label*font: Arial 8
*Text*font: „Courier New” 9
*background: gray85
*Text*background: white
*Entry*background: white
*foreground: black
*Listbox*foreground: RoyalBlue
```

Ezt a szöveget egy szövegszerkesztővel (például a Windows Notepad) módosíthatod. Például a betűk növeléséhez az első három sor végén található számokat 9-re vagy 10-re írhatod át. Ha a változtatás előtt az eredeti állományból csinálsz egy biztonsági kópiát, akkor bármikor visszatérhetsz az eredeti értékekhez.

# A menü és a beállítási képernyő

## File



**Open:** Beolvassa és dekódolja a már felvett állományt. Az állománynak egy standard hang állománynak kell lennie 8 vagy 16 bites monó formátumban, 11025 Hz mintavételezési frekvenciával.

**Open next in directory (F6):** beolvassa és dekódolja az aktuális állományt követő következő állományt.

**Decode remaining files in directory (Shift-F6):** a pillanatnyilag megnyitott állományt követő állományokat egymás után megnyitja és dekódolja.

**Delete all \*.WAV files in RxWav:** törli az összes állományt az RxWav alkönyvtárban

**Erase ALL.TXT:** törli az ALL.TXT nevű gyűjtő állományt

**Exit:** kilép a programból.

## Setup/Options (nézd meg a 4. oldalon lévő képet)

**My Call:** Írd be a hívójeled

**Grid Locator:** Írd be a 6 számjegyű lokátor kockádat

**ID Interval (m):** a két automatikus azonosító adása közötti idő percekben. A 0 érték letiltja az azonosító adását.

**PTT Port:** Windows esetén ide írd be a soros port számát, amivel az PTT-t akarod kapcsolni, Linux vagy FreeBSD esetén a soros vagy párhuzamos port meghajtójának nevét, pl. /dev/ttyS0.

**Audio In, Audio Out:** Ha több mind egy hangkártyád van, itt adhatod meg, hogy melyiket használja a program (lásd: Console Window a 14. oldalon).

**Rate In:** ha a fő ablak bal alsó sarkában lévő első szám a 0,9995 és 1,0005 határon kívülre esik akkor a stabilizálódott értéket írd ide.

**Rate Out:** ha a fő ablak bal alsó sarkában lévő második szám a 0,9995 és 1,0005 határokon kívülre esik a stabilizálódott értéket írd ide.

**Distance unit:** válaszd ki hogy a távolságot kilométerben vagy mérföldben akarod látni.



**Report/Grid:** válaszd ki, hogy az FSK441 vagy JT6M üzemmódban a standard szövegbe a lokátor kocka vagy a riport kerüljön.

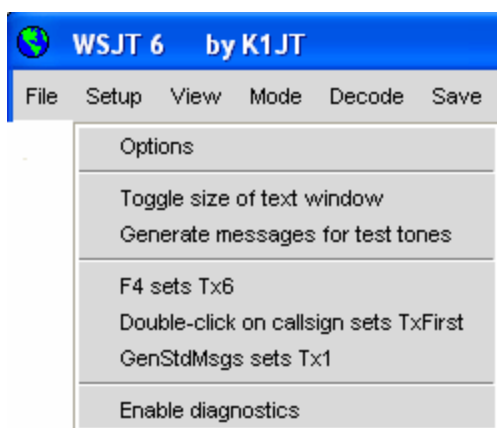
**NA/EU:** válaszd ki, hogy az amerikai vagy európai szokásoknak megfelelően generálódjanak a standard szövegek.

**Reset defaults:** állítsd át a standard szövegeket az alapértelmezettre. A szövegeket szabadon szerkesztheted. A %M a MyCall-t, a %T a To radio-t a %R a riportot a %G a 4 jegyű lokátort a %L pedig a 6 jegyű lokátort jelenti.

**DXCC prefix:** meghatározhatasz egy utólagos DXCC prefix-et, ami a standard szövegben kódolásra kerül. Ez jól jöhet DX expedíciók esetére.

**Source RA, Source DEC:** A program kiszámolja egy csillagászati forrás részére az azimutot és az elevációt. Ide írd be a forrás emelkedését és elhajlását hh:mm:ss, dd.dd formátumban.

## *Egyéb beállítási lehetőségek*



**Toggle size of text window:** a szöveges ablakot növeli vagy csökkenti

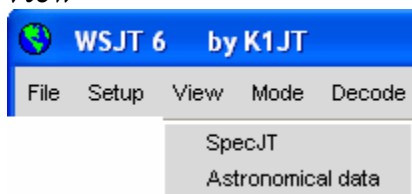
**Generate messages for test tones:** speciális Tx üzeneteket generál melyekkel az FSK441 üzemmódban használatos frekvenciákat valamint 1000 és 2000 Hz frekvenciájú jelet lehet sugározni. Az utolsó két frekvencia 5000 Hz alatt szabadon átirható.

**F4 sets Tx6:** Ha kiválasztod ezt a lehetőséget, akkor az **F4** megnyomása kitörli a **To radio** és a **Grid** mezőt, valamint kiválasztja adásra a **Tx6** szöveget.

**Double-click on callsign sets Tx First:** ha ezt a lehetőséget kiválasztod, akkor a hívójelre kattintva nemcsak a standard szövegek kerülnek kigenerálásra, de a sor elején lévő idő alapján megfelelően beállítódik a **Tx First** mező is.

**GenStdMsgs sets Tx1:** ha ez a lehetőség ki van választva, akkor ha rákattintasz a **GenStdMsgs** gombra, a **Tx1** szöveg kerül kiválasztásra.

## *View*



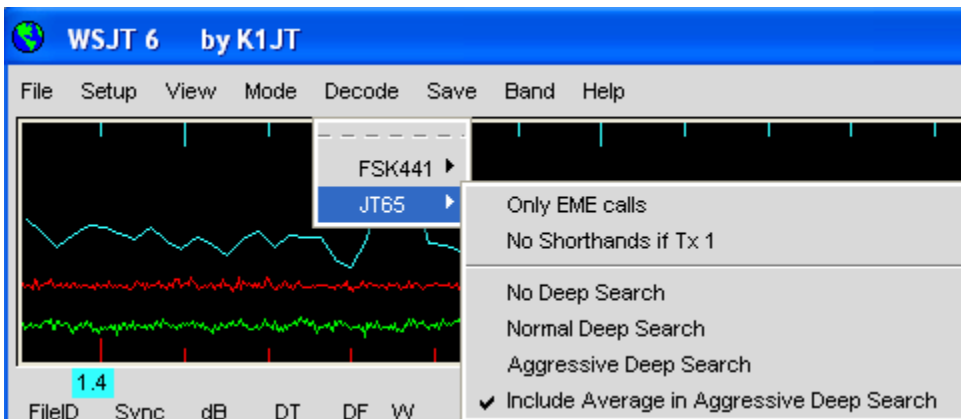
Nyisd ki a kívánt ablakot

## Mode



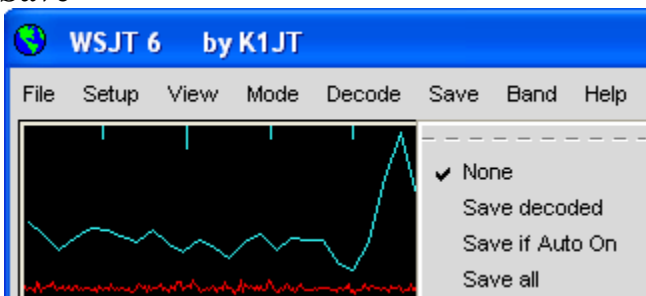
Válaszd ki az üzemmódot ebből a menüből

## Decode



Válaszd ki az FSK441 és JT65 dekódoló lehetőségeit.  
A részleteket nézd meg a 11. oldalon.

## Save



állomány kerüljön elmentésre.

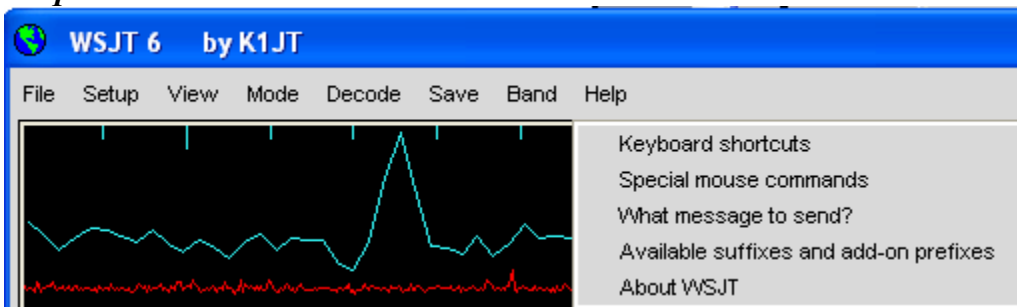
Megválaszthatod, hogy dekódolás után melyik

## Band

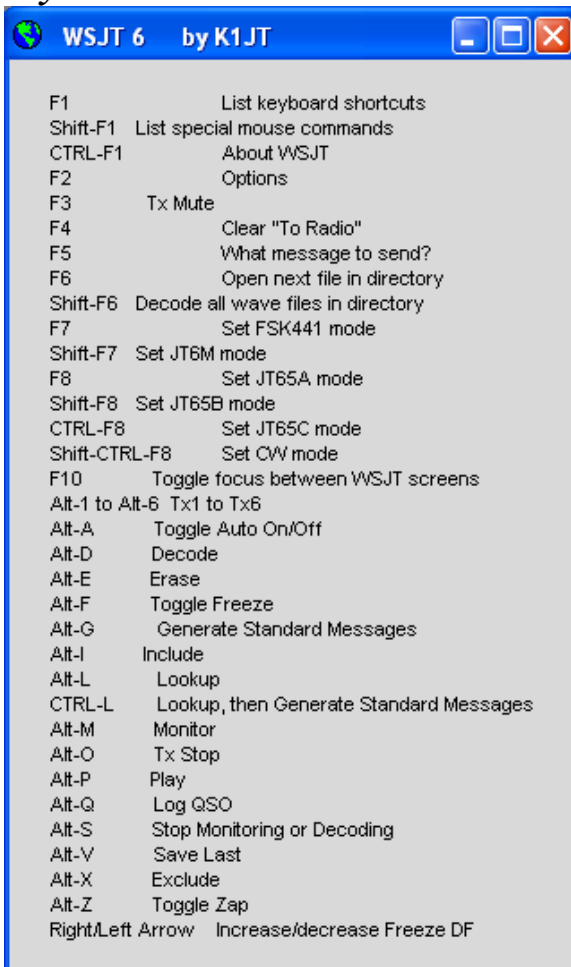


Válaszd ki a használt frekvencia-sávot

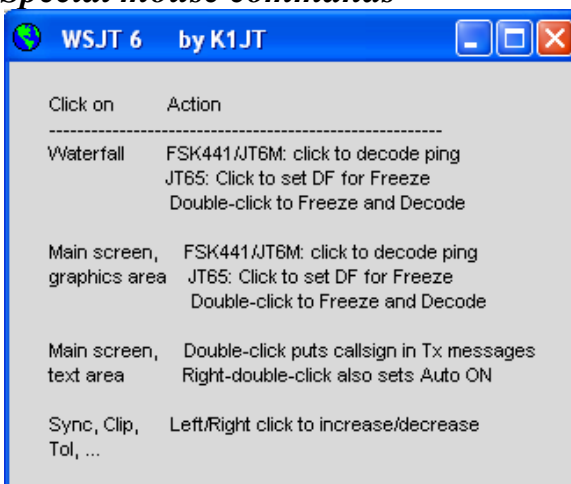
## Help



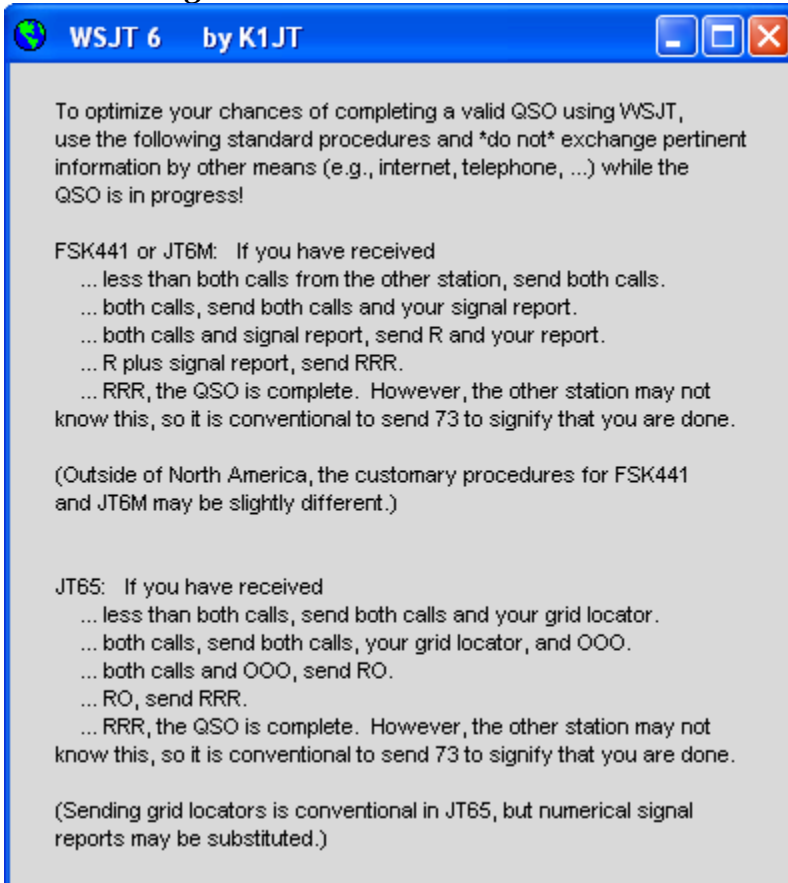
## Keyboard shortcuts



## Special mouse commands



## What message to send?



WSJT 6 by K1JT

To optimize your chances of completing a valid QSO using WSJT, use the following standard procedures and *\*do not\** exchange pertinent information by other means (e.g., internet, telephone, ...) while the QSO is in progress!

FSK441 or JT6M: If you have received

- ... less than both calls from the other station, send both calls.
- ... both calls, send both calls and your signal report.
- ... both calls and signal report, send R and your report.
- ... R plus signal report, send RRR.
- ... RRR, the QSO is complete. However, the other station may not know this, so it is conventional to send 73 to signify that you are done.

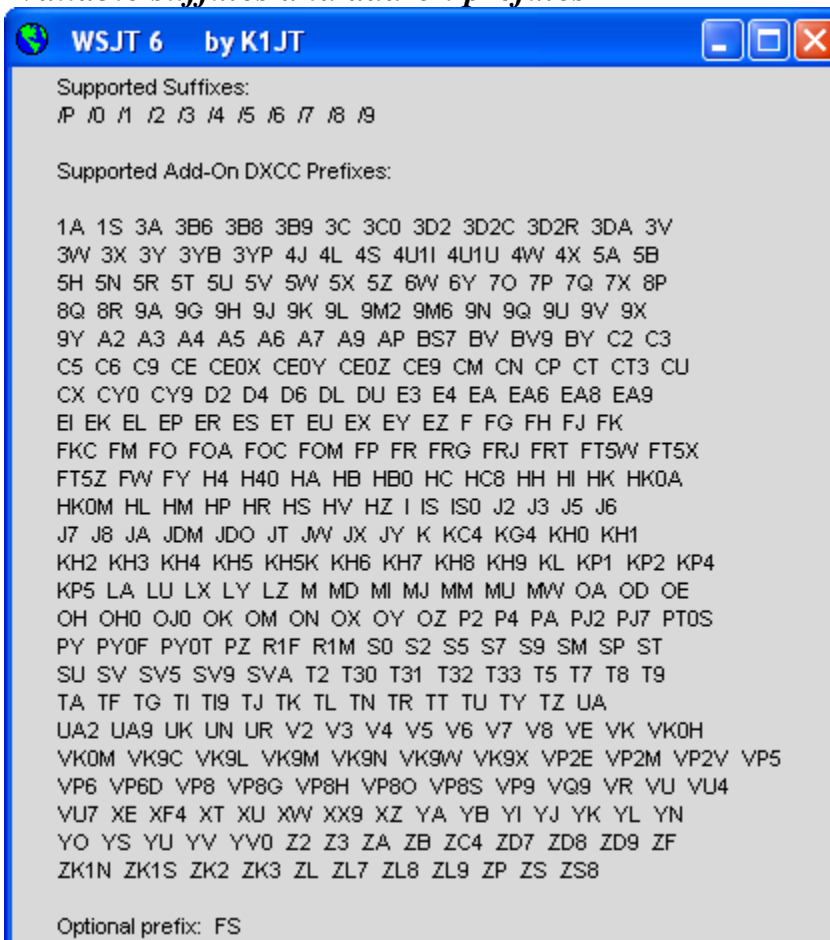
(Outside of North America, the customary procedures for FSK441 and JT6M may be slightly different.)

JT65: If you have received

- ... less than both calls, send both calls and your grid locator.
- ... both calls, send both calls, your grid locator, and OOO.
- ... both calls and OOO, send RO.
- ... RO, send RRR.
- ... RRR, the QSO is complete. However, the other station may not know this, so it is conventional to send 73 to signify that you are done.

(Sending grid locators is conventional in JT65, but numerical signal reports may be substituted.)

## Available suffixes and add-on prefixes



WSJT 6 by K1JT

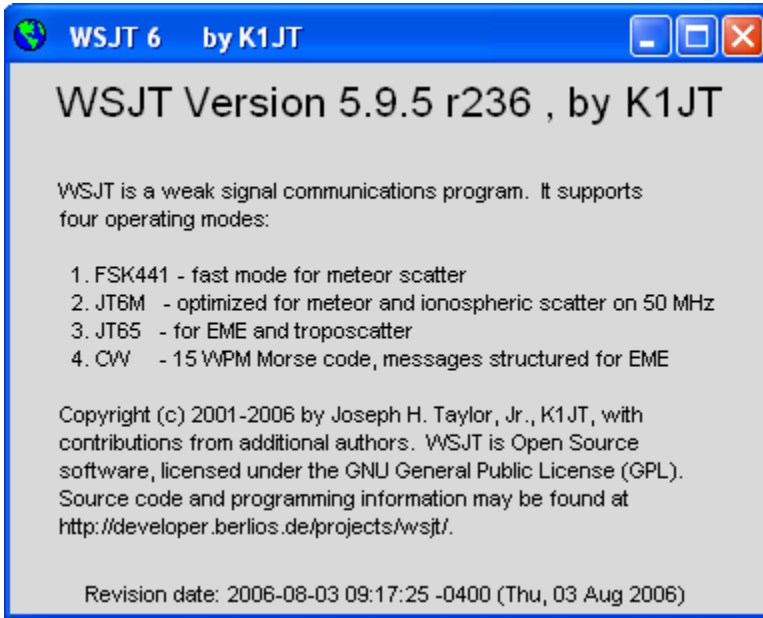
Supported Suffixes:  
P Q R S T U V W X Y Z

Supported Add-On DXCC Prefixes:

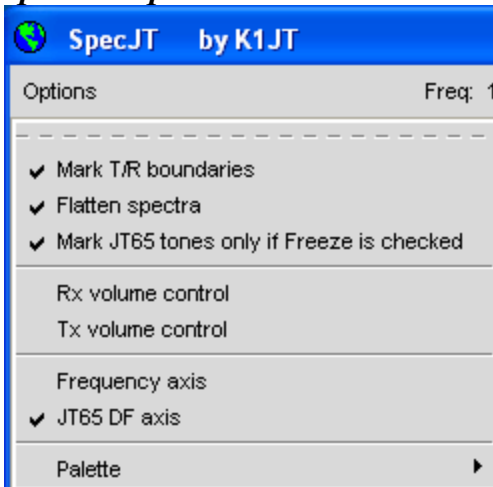
1A 1S 3A 3B6 3B8 3B9 3C 3C0 3D2 3D2C 3D2R 3DA 3V  
3W 3X 3Y 3YB 3YP 4J 4L 4S 4U1 4U1U 4W 4X 5A 5B  
5H 5N 5R 5T 5U 5V 5W 5X 5Z 6W 6Y 7O 7P 7Q 7X 8P  
8Q 8R 9A 9G 9H 9J 9K 9L 9M2 9M6 9N 9Q 9U 9V 9X  
9Y A2 A3 A4 A5 A6 A7 A9 AP BS7 BV BV9 BY C2 C3  
C5 C6 C9 CE CE0X CE0Y CE0Z CE9 CM CN CP CT CT3 CU  
CX CY0 CY9 D2 D4 D6 DL DU E3 E4 EA EA6 EA8 EA9  
EI EK EL EP ER ES ET EU EX EY EZ F FG FH FJ FK  
FKC FM FO FOA FOC FOM FP FR FRG FRJ FRT FT5W FT5X  
FT5Z FW FY H4 H40 HA HB HB0 HC HC8 HH HI HK HK0A  
HK0M HL HM HP HR HS HV HZ I IS ISO J2 J3 J5 J6  
J7 J8 JA JDM JDO JT JW JX JY K KC4 KG4 KH0 KH1  
KH2 KH3 KH4 KH5 KH5K KH6 KH7 KH8 KH9 KL KP1 KP2 KP4  
KP5 LA LU LX LY LZ M MD MI MJ MM MU MW OA OD OE  
OH OH0 OJ0 OK OM ON OX OY OZ P2 P4 PA PJ2 PJ7 PT0S  
PY PY0F PY0T PZ R1F R1M S0 S2 S5 S7 S9 SM SP ST  
SU SV SV5 SV9 SVA T2 T30 T31 T32 T33 T5 T7 T8 T9  
TA TF TG TI T19 TJ TK TL TN TR TT TU TY TZ UA  
UA2 UA9 UK UN UR V2 V3 V4 V5 V6 V7 V8 VE VK VK0H  
VK0M VK9C VK9L VK9M VK9N VK9W VK9X VP2E VP2M VP2V VP5  
VP6 VP6D VP8 VP8G VP8H VP8O VP8S VP9 VQ9 VR VU VU4  
VU7 XE XF4 XT XU XW XX9 XZ YA YB YI YJ YK YL YN  
YO YS YU YV YV0 Z2 Z3 ZA ZB ZC4 ZD7 ZD8 ZD9 ZF  
ZK1N ZK1S ZK2 ZK3 ZL ZL7 ZL8 ZL9 ZP ZS ZS8

Optional prefix: FS

## About WSJT



## SpecJT Options



**Mark T/R boundaries:** húz egy vízszintes vonalat, amivel elválasztja az adás és vétel időintervallumot a SpecJT grafikus kijelzőjén.

**Flatten spectra:** a JT65 üzemmód esetén a vízesés rajzolásánál figyelembe veszi a vevő sávszűrőjének alakját.

A menü többi pontja magáért beszél.

## A képernyőn található vezérlő gombok ABC sorrendben

Megjegyzés: Némely vezérlőgomb csak bizonyos üzemmódban működik

**Add:** hozzáadja az aktuális hívójelet és lokátort a CALL3.TXT adatbázishoz. Ha a hívójel már szerepel az adatbázisban, megkérdezi, hogy felülírja e.

**AFC:** a JT65 dekódoló algoritmusban engedélyezi az automatikus frekvencia korrekciót

**Auto:** megnyomása felváltva engedélyezi vagy tiltja az automatikus adás-vétel kapcsolást

**Clear Avg:** törli szöveg gyűjtőt és a szöveget az Average mezőben

**Clip:** alaphelyzetben értéke 0. Növelésével választhatsz a lágy, közepes és kemény vágás között. Ezzel csökkentheted a hamis dekódolást sztatikus zavar esetén.

**Decode:** analizálja az utolsó vett vagy megnyitott állományt, előtte megváltoztathatsz paramétereket

**Defaults:** Az **S**, **Sync**, **Clip** és **Tol** paraméterek alaphelyzetbe állítása

**Dsec:** az óra állítása 0,5 mp lépésben. Ezzel igazíthatod a saját órát az UTC-hez vagy az ellenállomás órájához. ( Jobb a Windows óráját pontosra állítani és a **Dsec**-t nullán tartani.)

**Erase:** kitörli a fő ablak minden szövegét és a grafikus mezőt

**Exclude:** törli az utolsó felvételt a szöveggyűjtőből. Ezt akkor használd, ha biztos vagy benne hogy a program rosszul szinkronizálódott (például ha a DF és/vagy a DT nagyban eltér a várt értéktől) ezzel megakadályozhatod, hogy a szöveggyűjtő rossz adattal szennyeződjön.

**F1:** megjeleníti a gyorsbillentyűk listáját

**Shift-F1:** megjeleníti az egér gyorsválasztó listáját

**F2:** Az **Option** menü megjelenítése

**F3:** a **Tx mute** átváltása, meggátolja a Tx módba kapcsolást.

**F4:** törli a **To radio** és a **Grid** mezőt

**F5:** figyelmeztet az MS és EME procedúrára

**F6:** beolvassa, majd dekódolja az aktuális könyvtár következő állományát.

**F7:** kiválasztja az FSK441 üzemmódot

**Shift-F7:** kiválasztja a JT6M üzemmódot

**F8:** kiválasztja a JT65A üzemmódot

**Shift-F8:** kiválasztja a JT65B üzemmódot

**CTRL-F8:** kiválasztja a JT65C üzemmódot

**F10:** váltás a SpecJT és a WSJT ablak között

**Freeze:** csak a **Freeze DF** körüli  $\pm$ **Tol** Hz tartományban keresi a szinkronjelet. A **Freeze DF**-et a jobb vagy bal nyílal állíthatod. JT65 üzemmódban a piros tuskére vagy a SpecJT vízésésre kattintva is beállíthatod.

**Gen Std Msgs:** kigenerálja az üzemmódnak megfelelő standard szövegeket

**Include:** hozzáadja az utolsó vett szöveget a szöveggyűjtőhöz, ha a **Sync** kisebb, mint a beállított küszöb.

**Log QSO:** rákattintva a **To radio** mezőben lévő hívójelet elmenti a WSJT.LOG állományba. Az elmentett információ tartalmazza a dátumot, időt, hívójelet, lokátort, sávot és az üzemmódot.

**Lookup:** a **To radio** mezőben szereplő hívójelet keresi a CALL3.TXT állományban. Ha megtalálja, akkor a lokátort beírja a Grid mezőbe, kiszámolja a távolságot, azimutot, elevációt és a doppler eltolást.

**Monitor:** elindítja a folyamatos vételt és megjeleníti a vevő frekvenciáján zajló forgalmat.

**NB:** a dekódolás előtt kitörli a rövid impulzusokat a vett adatokból.

**S:** beállítja a vett jel minimális jelszintjét (dB-ben) amelyet a dekóder még figyelembe vesz

**Save:** elmenti az utoljára vett állományt

**Sh Msg:** engedélyezi a rövid üzenetek küldését

**Sked:** akkor használd, ha egy konkrét állomással dolgozol. Ilyenkor a mélykereső minden az összeköttetéshez nem illő eredményt elvet.

**Stop:** leállítja a folyamatos vételt

**Sync:** beállítja a szinkronizációs küszöböt JT65 üzemmódban (alapértelmezett érték = 1)

**Tol:** beállítja a dekóder toleranciáját (sáv szélességét) Hz-ben

**Tx1 – Tx6:** a kiválasztott üzenet adása. Az adás a periódus végéig folytatódik

**Tx First:** ezzel lehet kiválasztani, hogy melyik periódusban történjen az adás. Ha a pipa látható az adás az első periódusban lesz. A First az óra első periódusát jelenti és a periódus időtől függően a továbbiakat. (FSK441 és JT6M üzemmódban 0-tól 30 mp-ig, JT65 üzemmódban a páros percek.)

**Tx Stop:** leállítja az adást és kikapcsolja az **Auto-t**.

**Zap:** a dekódolás előtt kiszűri az állandó zavart (állandó frekvenciájú és amplitúdójú jelek)

## A fő ablak szöveges mezeje

**Average Text:** a JT65 üzemmód szöveggyűjtőjének eredménye

**Decoded Text:** megjeleníti a dekódolt üzeneteket és az egyéb információkat

**Grid:** ha a **Lookup** keresés sikeres volt, akkor megjelenik a **To radio** mezőben levő hívójelhez tartozó 6 jegyű lokátor. Ellenkező esetben kézzel is beírhatod. Ha csak a négyjelű lokátort ismered, akkor tégy a végére szóközt.

**Report:** FSK441 és JT6M üzemmódban ide írhatod az adni kívánt riportot, majd nyomd meg a **GenStdMsgs** gombot.

**Status Bar:** a WSJT ablak alsó sorában látható. Tartalmazza a mintavételi arányt, az aktuális üzemmódot, a Freeze DF értékét, a jel zajszintjét, az adás-vétel periódust, az adás-vétel állapotát és az éppen adott szöveget.

**Moon:** a Hold aktuális azimutja és elevációja tőled nézve, a doppler eltolás a két állomás között,

valamint a jel degradációja az adott frekvencián

**To radio:** a hívott állomás hívójele.

## További olvasni való

1. J. Taylor, K1JT, „WSJT: New Software for VHF Meteor-Scatter communication”, QST, December 2001, oldal 36-41,  
[http://physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/WSJT\\_QST\\_Dec2001.pdf](http://physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/WSJT_QST_Dec2001.pdf)
2. J. Taylor, K1JT: „JT44: New Digital Mode for Weak Signals”, QST, 2002 június oldal 81-82,  
[http://physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/WSJT\\_QST\\_Jun2002.pdf](http://physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/WSJT_QST_Jun2002.pdf)
3. R. Koetter and A. Vardy, „Soft-Detection Algebraic Decoding of Reed Solomon Codes”, *IEEE Transactions on Information Theory*, vol. 49, pp. 2809-2825, 2003
4. J. Taylor, K1JT, „EME with JT65”, QST, 2005 június, oldal 81-82,  
[http://physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/WA50\\_June05.pdf](http://physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/WA50_June05.pdf)
5. J. Taylor, K1JT, „The JT65 Communications Protocol”, QEX, 2005 szeptember-október oldal 3-12,  
<http://physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/JT65.pdf>.

## Köszönetnyilvánítás

Különösképpen köszönöm Ralf Koetternek és Alexander Vardynak, akiknek a fentebb említett kutatási tanulmánya bemutatta számomra azt a dekódoló algoritmust, amelyet a JT65 üzemmódok használnak. A cégükön, a CodeVector technologies-en keresztül Koetter és Vardy biztosította a licenst az algoritmusuk nonprofit célú használatához, amely a 6,634,007 szám alatt jegyzett szabadalom az Egyesült Államokban.

A sok WSJT felhasználónak, akik túl sokan vannak, hogy egyenként megnevezsem, akik hozzájárultak észrevételeikkel és tanácsaikkal, amelyek nagyban segítettek a program fejlődését.

2005-ben egy csoport programozó felajánlotta munkáját a nyílt forráskódú program fejlesztéséhez. Jelenleg a fejlesztő csapat tagjai DL3LST, K1JT, KK7KA, N4HY, OH6EH, ON/G4KLX, VA3DB és James Courtier-Dutton.

## Függelék A: A WSJT protokollok specifikációja

### FSK441

Az FSK441 négytónusú frekvenciaváltó kulcsot használ 441 baudon. A hangtónusok frekvenciái 882, 1323, 1764 és 2205 Hz. Minden kódolt karakter 3 tónusidőt használ, így 3/441 másodpercig (megközelítőleg 2,3ms) tart az átvitel. Az FSK441 egy 43 karakteres ábécét használ úgy, ahogy azt az alábbi táblázat mutatja:

#### 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		

A táblázatban a 4 tónus a 0-3 számokkal lett jelölve, amelyek a 882, 1323, 1764 és 2205Hz frekvenciáknak felelnek meg. Például a T betű kódja a 210, amely a 1764, 1323 és 882 Hz frekvenciákat egymás után sugározza. A szóköz karakter kódja a 033 és a legmagasabb frekvencia (3-as) nincs kezdőfrekvenciaként használva. Mivel a sugárzott üzenet mindig tartalmaz legalább egy szóközt a dekódoló algoritmus könnyen tud szinkronizálni. Ez a dekódolási stratégia az egyik titka az FSK441 kódolás nagy hatékonyságának.

A négy lehetséges szimplatónusú karakterkód, vagyis a 000, 111, 222 és 333 rövid üzenetekre van fenntartva. Ha ismételten ezeket a rövid üzeneteket küldöd, akkor valójában egy állandó frekvenciájú jel kerül adásra. Az ilyen pingek könnyen felismerhetőek a programmal, de emberi füllel is. A választott rövid üzenetek a következők: „R26”, „R27”, „RRR”, „73”. Amikor a hívójeltek már ki lettek cserélve, ezek a leghasználatosabb üzenetek. Ez a módszer azonban az IARU Region 1-ben nem használható, mivel olyan nagy a sávban a forgalom, hogy ezek az egyszerű üzenetek tévedéseket okozhatnak.

## ***JT6M***

A JT6M egy 44 frekvenciájú FSK kódolást használ ugyan azzal a betűkészlettel, mint az FSK441, ahol a szinkronjel  $11025/1024 = 1076,66$  Hz a maradék 43 az egyes karakterek továbbítására szolgál. Az egyes frekvenciák távolsága  $11025/512 = 21,53$  Hz egészen 2002,59 Hz-ig. A jelek átviteli sebessége 21,53 baud, vagyis egy jel 0,04644 másodpercig tart. Minden harmadik jel szinkronjel, vagyis minden szinkronjelet két adatjel követ. Ezáltal az adatok átviteli sebessége  $(2/3)*21,53 = 14,4$  karakter másodpercenként. Ez meghallgatva egy kicsit úgy hangzik, mint egy fuvola hangja.

## ***JT65***

A JT65 részletes leírása a QEX 2005 szeptember-októberi kiadásában jelent meg. Esetleg nézd meg a <http://physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/JT65.pdf> címen. Mint ahogy már röviden említettük a JT65 egy gondosan szerkesztett üzenetet küld 60 mp-es adás-vételi periódusban. A standard szöveg tömörítésre kerül úgy, hogy a két hívójel és a lokátor elférjen 71 bitben. A 72. bit egy jelző bit, ami jelzi, ha a szöveg egy 13 karakterből álló általános üzenet, ami eltér a hívójeltekől és a lokátortól. A speciális formátum engedélyezi különleges prefix vagy a riport számokkal (dB-ben) kifejezett értékének küldését is. A kódoló célja az, hogy az EME összeköttetésekénél használt üzeneteket besűrítse egy megszabott hosszúságú üzenetbe. Sűrítés után ez a 72 bit hosszúságú üzenet a Reed Solomon (63,12) hibajavító kódoló átalakítja 63 hat bitet használó csatornára.

A JT65 egy szoros idő és frekvencia szinkronizációt igényel az adó és a vevő között. Minden adás 126 egymást követő egyenlő részre van felosztva melyek hossza  $4096/11025 = 0,372$  mp. Minden intervallumban a hullámgörbe amplitúdója állandó és a jelalak a 65 előre meghatározott frekvencia szinusz jelének alakját követi. Az egyes intervallumok között az átmenet fázisban folyamatos. A csatorna szimbólumok fele egy ál-véletlen számból álló szinkronizáló vektorral van összefésülve. Ez a szinkronizáló vektor teszi lehetővé az adó és vevő között lévő idő és frekvencia eltolódás hitelesítését.

Az adás normális körülmények között  $t=1$  mp-nél kezdődik és  $t=47,8$  mp-nél végződik. A szinkronjel frekvenciája  $11025*472/4096 = 1270,5$  Hz, amely normális körülmények között minden intervallumban adásra kerül, ahol az alábbi ál-véletlen szám 1-est tartalmaz:

100110001111110101000101100100011100111101101111000110101011001  
10101010010000001100000011010010110101010011001001000011111111

A felhasználó üzenete a 63 fennmaradó intervallumban kerül adásra, mely nem tartalmaz szinkronjeleket. Minden csatorna egy 1275,8+2,617 Nm Hz frekvenciájú jelet generál, ahol az N a 6 bites szimbólum 0-tól 63-ig,  $m = 1, 2$  vagy 4 attól függően, hogy JT65A, B vagy C üzemmódról van-e szó. Az „OOO” oly módon van meghatározva, hogy az adás alatt a szinkron és az adat pozíciója felcserélődik. A rövid üzenetek mellőzik a szinkron vektor adását és 1,486 mp-es intervallummal két frekvencia kerül adásra, ahol az egyik frekvencia mindig 1270,5 Hz, mint a szinkronjel, a másik pedig  $1270,5+26,92 \cdot nm$  Hz, ahol az  $n=2,3,4$  az RO, RRR, 73 az  $m$  pedig ugyanaz, mint az előbbi esetben.

## Függelék B: Csillagászati számítások

A WSJT több csillagászati számítást végez, hogy információt nyújtson a Nap és Hold pályájáról, az EME jel doppler eltolódásáról, az ég háttérhőmérsékletéről és egyebekről. Hasznosnak találhatod tudni e számítások hátterét.

A Nap, a Hold és a bolygók háromdimenziós helyzetének legkorszerűbb matematikai modell szerinti számításait a Jet Propulsion Laboratory-ban végzik. A modell egy táblázatban kifejezett adathalmazt ad, aminek alapján nagyon pontos számításokat végezhetünk. Például ennek alapján a Hold vagy egy bolygó térbeli koordinátáit egy adott pillanatban, 0,0000003 fokos eltéréssel meg lehet határozni. Ezeknek a számításoknak az elvégzése felesleges lenne a mi céljainknak, helyette a WSJT egy meghatározott mennyiségű harmonikus értékkel végez számításokat.

Ezek a pontos algoritmusok Van Flandern és Pulkkinen által lettek kifejlesztve a Hold és a Nap helyzetére (Astrophysical Journal Supplement Series, 44, 391-411, 1979). Sorozatos bővítések után a Nap és a Hold helyzetének pontossága 0,02 illetve 0,04 fokos, mely pontosság az elkövetkező ezer évben sem romlik. A pontosság e szintjén a nutáció és az aberráció hatását el lehet hanyagolni, úgy, mint a bolygók kisebb perturbációját. (A Hold, a Jupiter, a Szaturnusz és az Uránusz perturbációit viszont figyelembe veszi.) Az efemerisz idő és az univerzális idő egyenlőnek van véve és az ugrómásodpercekkel kapcsolatos eltérések el vannak hanyagolva. Ezek és minden egyéb közelítés összefügg a meghatározott pontossági szinttel.

A Nap koordinátái geocentrikusan, a Holdé pedig, a számottevő parallaxis miatt, topocentrikusan van meghatározva a saját helyzetedhez képest. Mind a Nap, mind a Hold elevációja a korongjának közepét mutatja.

Az EME jel előre jelzett Doppler eltolódásának pontosságának javítása érdekében egy nagyobb mennyiségű érték lett használva a Hold távolságának számításakor. A WSJT megfelelően számol a Föld lapítottságával, amikor a Föld középpontjához képest nézi a helyzeteket. A WSJT által számított Doppler eltolódás végső pontossága jobb, mint 1 Hz 144 MHz-en. Ez megerősítést nyert a JPL modellje alapján tett számítások összehasonlításával.

A WSJT által jelzett ég háttérhőmérséklete Haslam et al. 408 MHz-es égtérképéből erednek. Ennek a térképnek 1 fokos szög-felbontása van, amitől az átlagos amatőr EME antennájának nyílásszöge jóval szélesebb. Az antennád így lényegében kisimítja a forró pontokat és a megfigyelt szélsőségei az éghőmérsékletnek is kisebbek lesznek. Hacsak nem ismered az oldalnyalábaidat és földvisszaverődéseidet különlegesen jól, nem valószínű, hogy nagyobb pontosságra lenne szükséged.

## Függelék C: Forráskód

A WSJT 2005 után mint nyílt forráskódú program lett forgalomba hozva a GNU General Public License (GPL) alatt. A forráskódot és az utasításokat a program lefordításához a <http://developer.berlios.de/projects/wsjt/> címen találod. Ahhoz hogy sikeresen használj szükséges egy nyílt forrású csomag telepítése, amely tartalmazza a Subversion, Python, Tcl/Tk, gcc, g77 és g95 (vagy gfortran) alkotóelemeket. Minden segítség megtalálható a lehúzott anyagban.

Bátorítok mindenkit, hogy járuljon hozzá a WSJT program fejlesztéséhez. A fejlesztőcsoport elérhető a [wsjt-devel@lists.berlios.de](mailto:wsjt-devel@lists.berlios.de) e-mail címen.