Digitální módy v provozu

2022-10-25 David OK4DJ pro OK2KOJ

Obsah

- Úvod
- Přehled digitálních módů
- Motivace, kde a jak se realizovat
- Požadavky a co je ke spojení třeba
- FT8 - základy spojení
- Příklady relací
- Ukázky (https://hfradio.org.uk/html/digital_modes.html)

Úvod

- „There are 10 types of people: those who understand binary and those who don’t“
- Digitální mód používá na některé přenosové vrstvě digitální reprezentaci dat
- Pojmy
  - interpretace dat, kód
  - modulace
  - vrstvy
  - protokol

Zpracování a distribuce signálů

- kopírování x kódování/dekódování
- Rekonstrukce signálu, digitální zpracování
- Význam přenášených dat
  - text
  - zvuk
  - obraz
  - TV (DATV)
- Směr přenášených dat: jednosměrné (maják) x obousměrné
- Infrastruktura

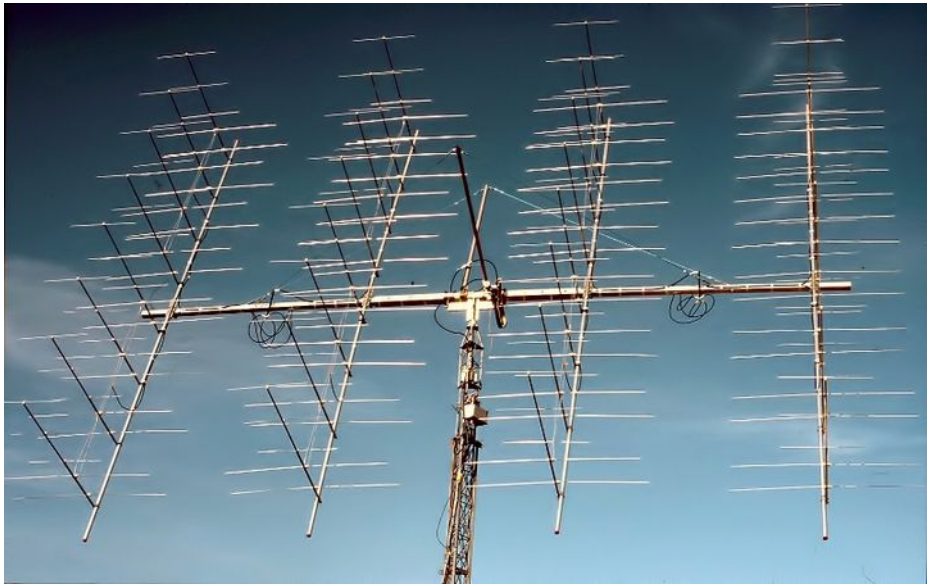
Přehled digitálních módů

- „Nekonečně mnoho“
- Textové: RTTY, Hellschreiber, PSK, ...
- Packetové sítě: např. APRS (protokol nad modulací AFSK)
- Zvuk/data: D-STAR, C4FM, DMR, FreeDV, ...
- Pro „slabé“ signály:
  - Majáky: WSPR
  - Protokol spojení: FT8, FT4, JT65, ...

Přenos slabých signálů

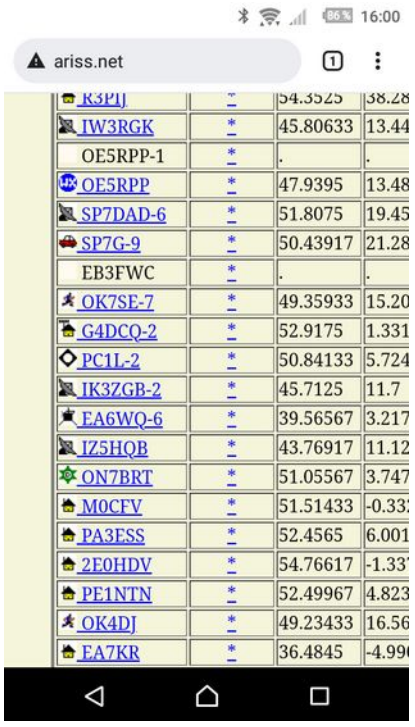
- FT8 kontroverze
  - „Podšumové“ módy, „vesmírná technologie“
  - „Počítače si vše vyřídí mezi sebou“
  - piráti, vidláci
- WSPR - Weak Signal Propagation Reporter
- https://pskreporter.info

Meteory / EME



- QRP - 1.5 kW
- Meteory - MSK144
- https://www.mmmonvhf.de/ctestinfo.php

Motivace pro digitální módy



- APRS - majáky, meteostanice, telemetrie, sledování polohy, komunikace přes ISS
  - https://aprs.fi
  - http://ariss.net/
- Hlas - síť převaděčů, infrastruktura

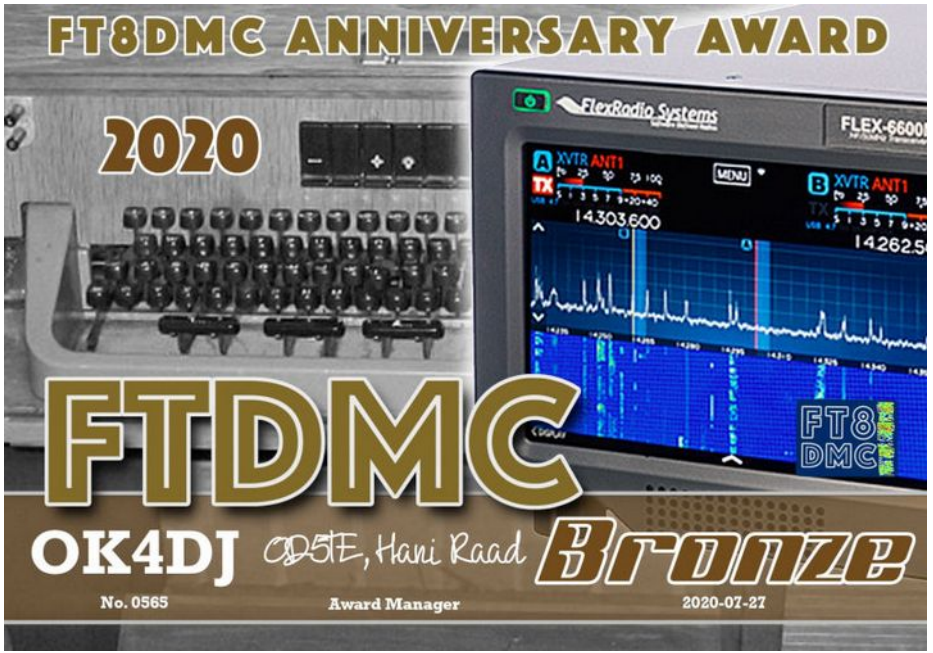
Provoz, expedice

- Expediční provoz
- Příležitostné značky
- Lovení stanic
- https://dxheat.com/dxc/
- RTTY, PSK - BPSK31 (63), FT8, FT4

Expedice


URE - Avda. Monte Igueldo 102 - 28053 - Madrid - Spain - www.ure.es
QDure
https://qsl.ure.es
On April 18, 2020 is the 95th anniversary of International Amateur Radio Union and we celebrate the World Amateur Radio Day.
To commemorate this important event the URE, member society of the IARU, is promoted this special event from 15 to 30 April, 2020. More info at https://iaru95.ure.es
World Amateur Radio Day
Día Mundial del Radioaficionado
Всемирный День радиолюбителя
Journée mondiale de la radio amateur
اليوم العالمي للراديو الهواة
世界业余无线电日
526.024 QSO - 59.653 Uniques - 220 DXCC Worked
To Radio: OK4DJ
AM6WARD confirms the following QSO(s):
DATE UTC BAND 2-WAY RST NOTES
2020-04-27 14:55 20m SSB 59 OP:EA6SX-DME:07031(IB)-GRID:JM19IK-DXCC:EA6
2020-04-29 11:43 10m FT8 -04 OP:EA6VQ-DME:07035(IB)-GRID:JM19MP-DXCC:EA6

Soutěže



- Pro FTDMC: https://epc-mc.eu/
- Pro stažení diplomu UltimateAAC https://epc-mc.eu/ft8dmc.php
- Žádost z programu
- Download ID - přijde mailem
- Moon contest, NAC-MGM
- RTTY - často v ostatních závodech (CQ WW RTTY)

Kluby, diplomy

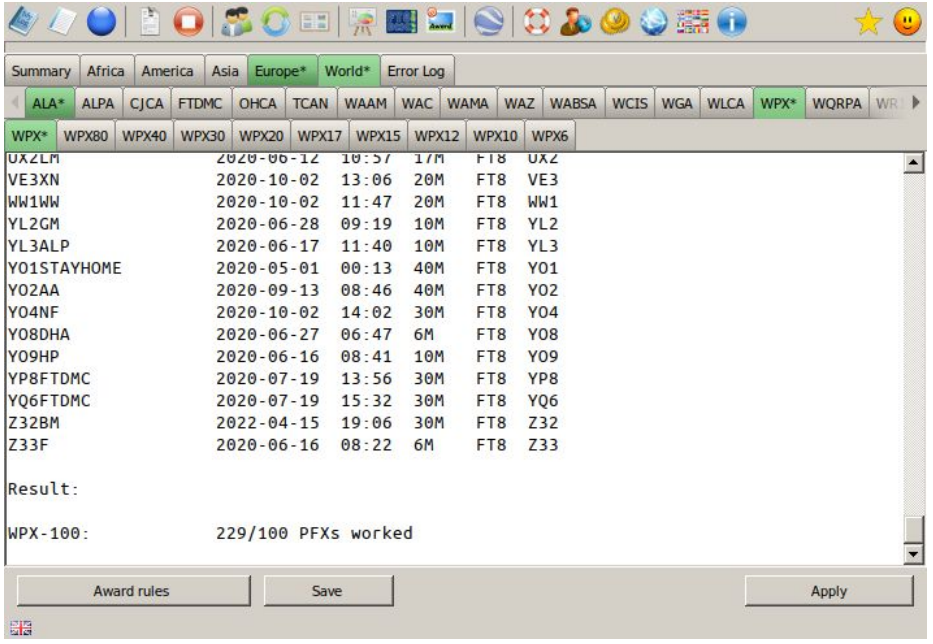
- UltimateAAC: https://epc-mc.eu/ft8dmc.php
- Download ID: https://ft8dmc.eu/download/

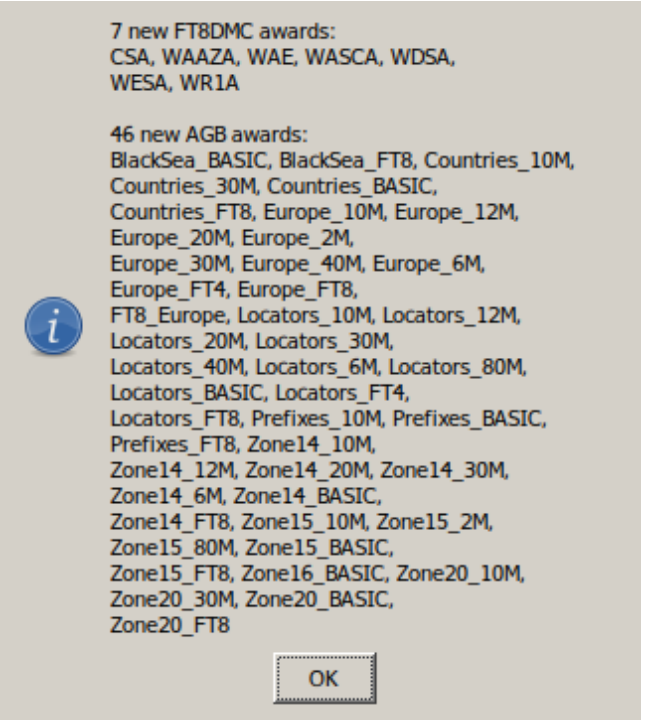
- EPC: European PSK club
- EPC CZ
- CDG: Croatian Digital Group
- NDG: Natal Digital Group (Brazilie)

Kluby, diplomy

- FT8DMC: FT8 Digital Mode Group
- ERC: European ROS Club (původ Španělsko)
- AGB: Activity Group of Belarus
- BCS: Belgium Club Sstv
- YB6_DXC/DM: YB6 DX Community Digital Modes (Indonésie)

• UltimateAAC





Požadavky

- APRS: vhodná stanice, stanice s modemem nebo FM stanice a SW typu https://aprsdroid.org/
- Hlas:
  - D*, C4FM, DMR - podpora ve stanici
  - FreeDV - https://freedv.org/
- RTTY, HELL, PSK atd: fldigi http://www.w1hkj.com/index.html
- Weak signal (FT8, FT4, WSPR):
  - WSJT-X https://physics.princeton.edu/pulsar/k1jt/wsjtx.html
  - JTDX https://www.jtdx.tech/en/

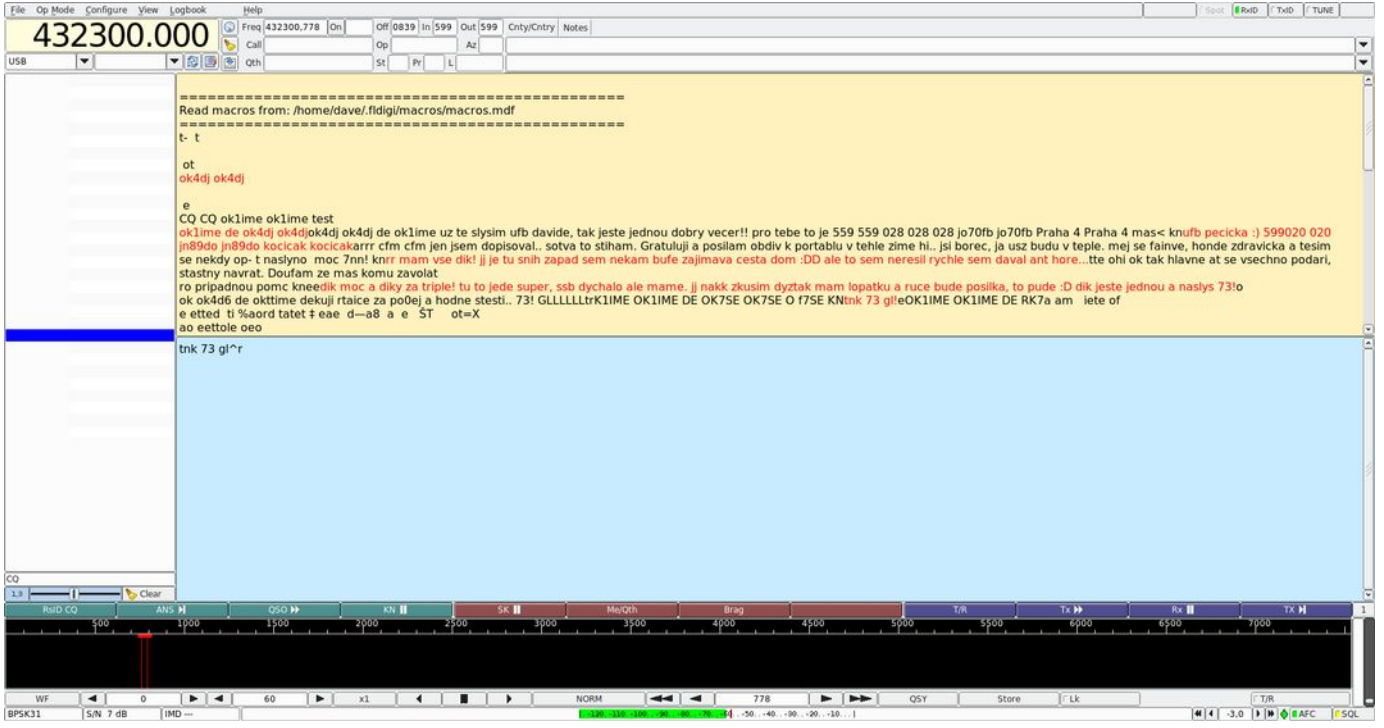
Požadavky

- Propojení PC s TRX
  - Zvuk: přes (virtuální) zvukovou kartu, oddělení. Routování!
  - Klíčování a ideálně ovládání - CAT interface. Porty!
- Nové TRX - vše přes USB, jednodušší
- Ostatní - mezi zvukovku a mikrofon/reproduktor
- Klíčování po drátech z I/O portu nebo přes CAT - převodníky USB na RS232 atd.
- Google: <můj-TRX> FT8 setup
- Přesné hodiny: ideálně NTP - např. tik.cesnet.cz tak.cesnet.cz

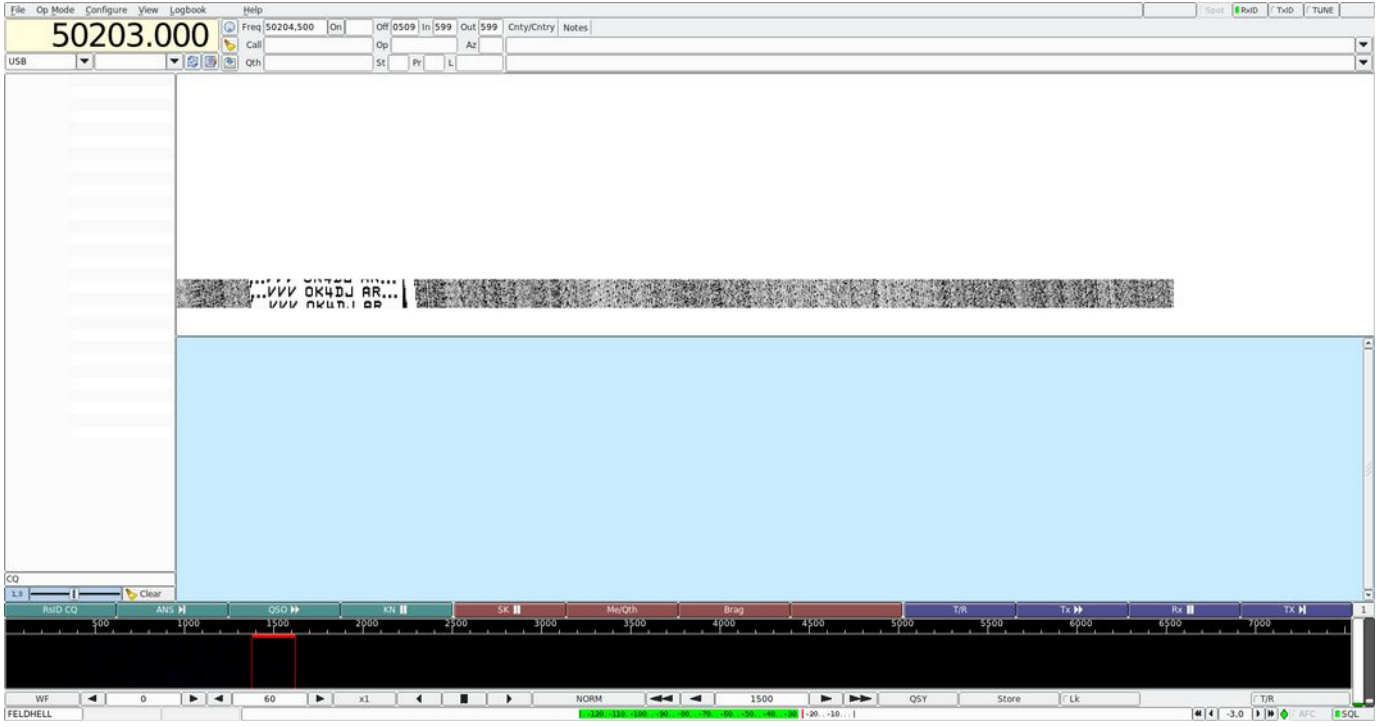
Interface PC - TRX

- USB isolator
  - Oddělení datových linek
  - Ideálně i napájení (zem)
  - Ferity na USB kabel
- Tovární interface
  - Digirig https://digirig.net/
  - MicroHAM https://www.microham.com/
  - Klíčování a ideálně ovládání - CAT interface
- Návody, Google :-)

Fldigi - PSK (BPSK31)



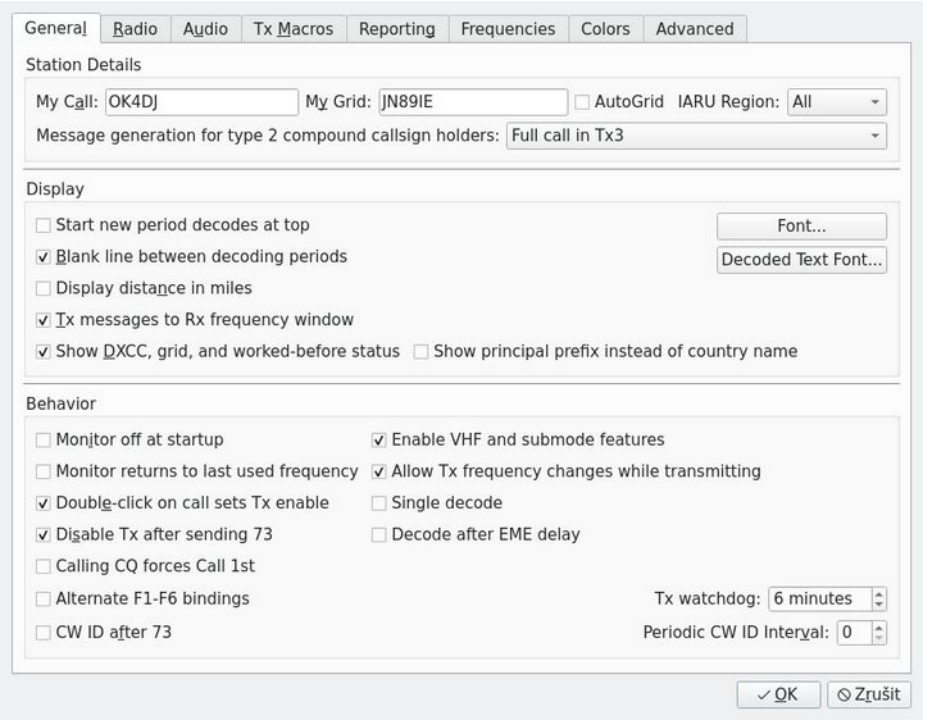
Fldigi - Feldhellschreiber (FELDHELL)



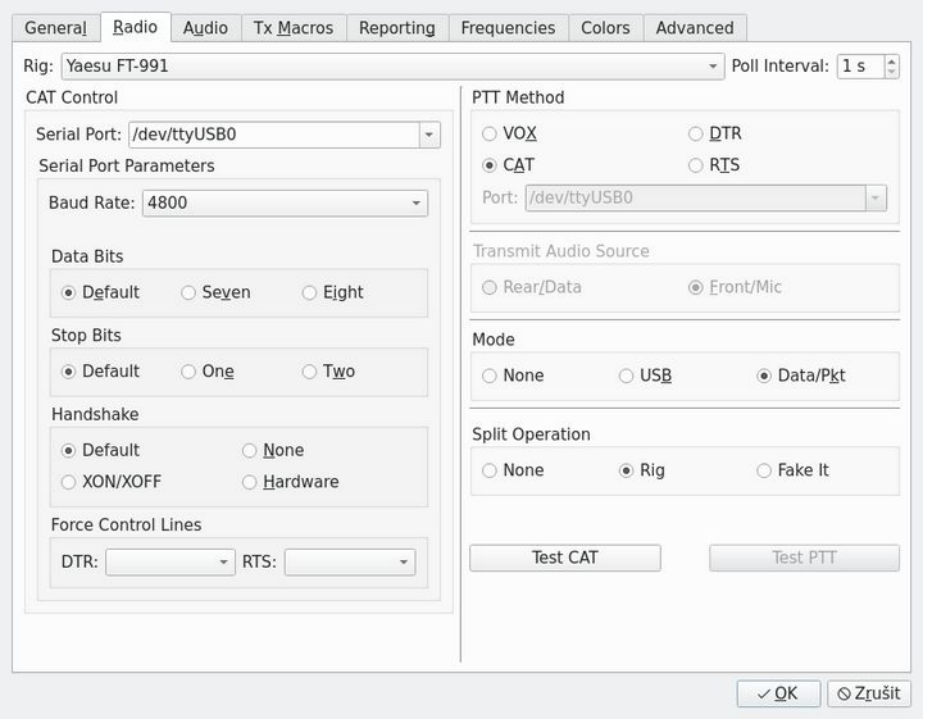
WSJT-X nastavení

- Funkční
  - My Call, My Grid
  - Radio - Rig, Port, PTT, Mode, Split
  - Audio - Vstup/výstup, zvukovka, porty (!)
- Nefunkční
  - ovládání, vylepšení
- Speciální
  - závodní/expediční módy atd.

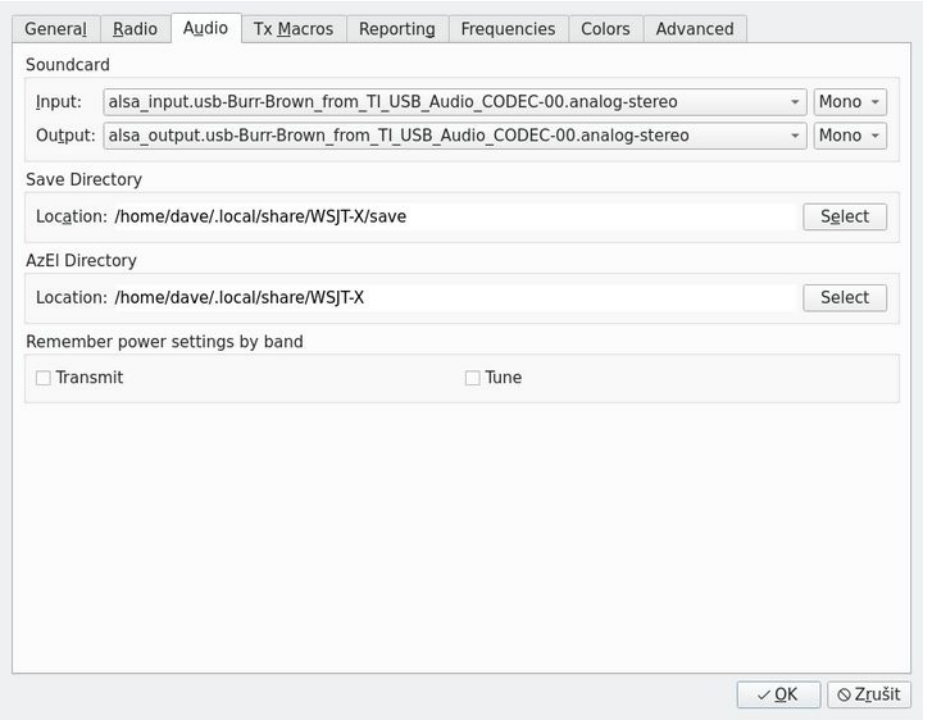
WSJT-X nastavení



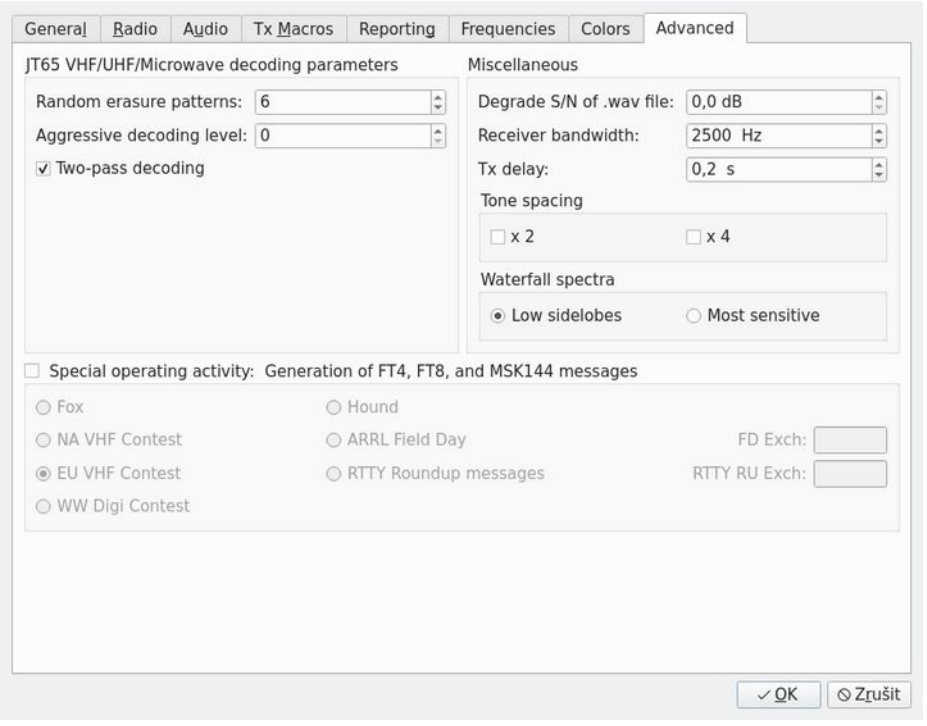
WSJT-X nastavení



WSJT-X nastavení



WSJT-X nastavení

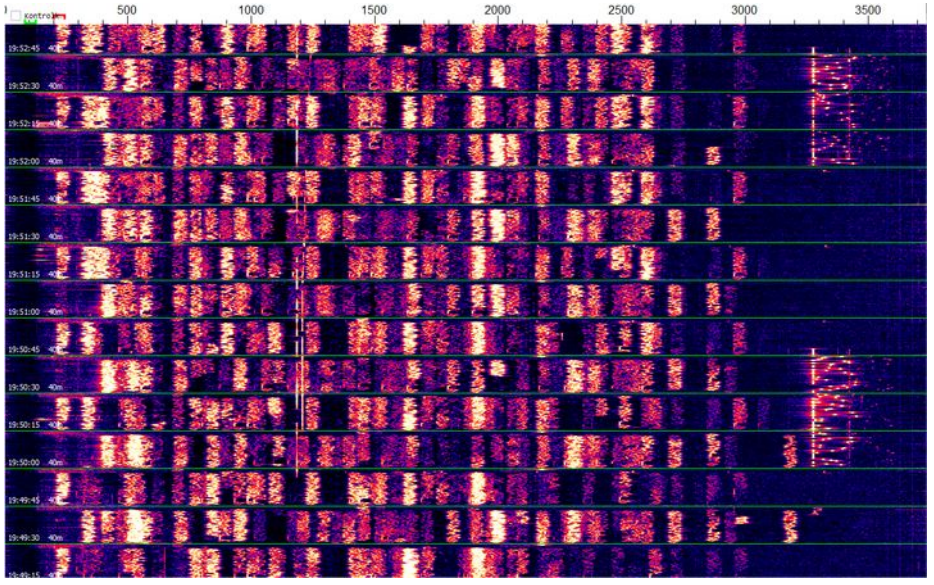


FT8, FT4

- 2017 Joe Taylor, K1JT & Steve Franke, K9AN
- „Franke-Taylor design, 8-FSK modulation“ (FT4 GFSK)
- 50 Hz, 6.25 Bd (FT4 90 Hz)
- 15 s (FT4 7.5 s)
- 75 bits payload, 12 bits CRC

FT8 - Wsjtx


WSJT-X v2.4.0 by K1JT, G4WJS, K9AN, and IV3NWV
File Configurations View Mode Decode Save Tools Help
Band Activity
Rx Frequency
UTC dB DT Freq Message
174900 -15 0.2 1299 + G6HUI N0NWY RR73
174915 -4 -0.0 2074 + OK4DJ K3ZK -10
174915 -10 0.2 1221 + LB8MG SQ7BFC -07
174915 -13 0.4 1475 + KD8DEY G3ZRN IO83
174930 0 -0.0 2074 + OK4DJ K3ZK RR73
174930 0 0.0 741 + DL2HUC K1WY +05
174930 -5 0.0 847 + LB8MG N3HR R-09
174945 4 0.0 741 + DL2HUC K1WY RR73
174800 -2 -0.0 2075 + M7KEV K3ZK RR73
174807 Tx 1626 + K3ZK OK4DJ JN89
174837 Tx 1626 + K3ZK OK4DJ -06
174852 Tx 1626 + K3ZK OK4DJ JN89
174907 Tx 1626 + K3ZK OK4DJ JN89
174915 -4 -0.0 2074 + OK4DJ K3ZK -10
174922 Tx 1626 + K3ZK OK4DJ R-04
174930 0 -0.0 2074 + OK4DJ K3ZK RR73
174937 Tx 1626 + K3ZK OK4DJ 73
175015 -4 -0.0 2074 + CQ K3ZK FN21 U.S.A.
CQ only
Log QSO
Stop
Monitor
Erase
Decode
Enable Tx
Halt Tx
Tune
Menus
20m
14,080 000
Tx even/1st
Hold Tx Freq
Tx 1626 Hz
DX Call
DX Grid
Rx 1626 Hz
Report -4
Lookup
Add
Auto Seq
Call 1st
2021 říj 26
17:52:09
Best S+P
Generate Std Msgs
Next
Now
Tx 1
Tx 2
Tx 3
Tx 4
Tx 5
Tx 6
K3ZK OK4DJ 73
CQ OK4DJ JN89
Pwr
50 dB
Receiving
FT4
Last Tx: K3ZK OK4DJ 73
1/7.5
WD:4m


500
1000
1500
2000
2500
3000
3500

FT8 spojení

- Vrstvy
  - Krátké zprávy
  - Protokol pro QSO
- Princip spojení
  - Časové cykly: sudá/lichá
  - Předávání zpráv během cyklu
  - Výzva - odpověď

FT8 spojení

- Standardní protokol pro QSO:

1) → CQ G0JHC IO83
2) ← G0JHC OK4DJ JN89
3) → OK4DJ G0JHC +01
4) ← G0JHC OK4DJ R+13
5) → OK4DJ G0JHC R73
6) ← G0JHC OK4DJ 73

FT8 závodní spojení

1) ← CQ TEST OK4DJ JN89
2) → OK4DJ OK7SE JN79
3) ← <OK7SE> <OK4DJ> 560013 JN89EG
4) → <OK4DJ> <OK7SE> R 540008 JN79OI
5) ← OK7SE OK4DJ RR73
6) → OK4DJ OK7SE 73

← KRAJINA

→ QTH CELISTNA

← TNX 73GL

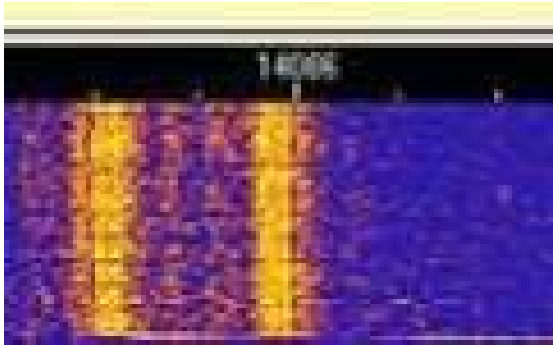
FT8 tipy, triky

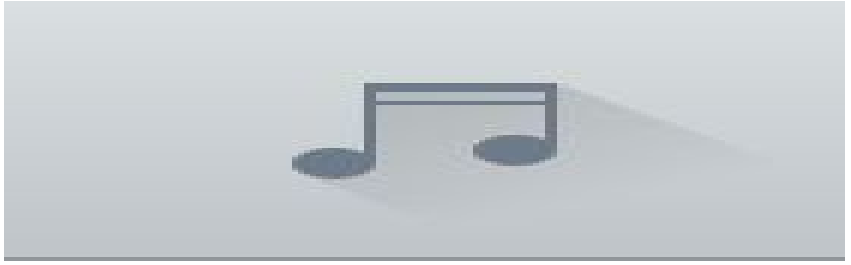
- Přesné hodiny, kontrola úrovní
- Bandplan! (https://uksmg.org/ft8-code-of-practice.php)
- Důkladný poslech, kontrola spektra, najít si volné místo
- Striktně se držet své frekvence - interference
- Střídat sudá/lichá, poslech!
- Blacklisty
- Situace u protistrany může být zcela odlišná - cestovat pokud se spojení nedaří

FT8 tipy, triky

- Krátké značky
- Nikdy nevolat dlouhé značky dlouhou značkou
- Expedice
  - Nespoléhat na CQ
  - Neposílat co nikoho nezajímá
- Poslouchat co protistrana dělá
- Úschova relevantních částí z ALL.TXT logu

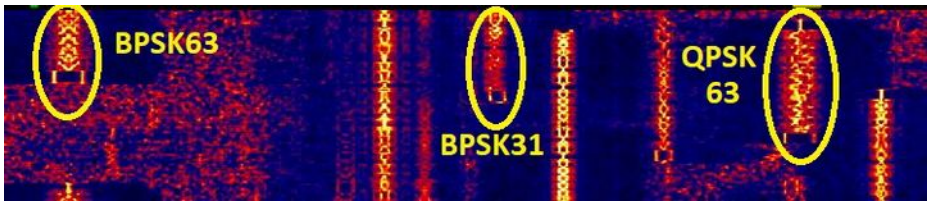
RTTY (RTTY 45)



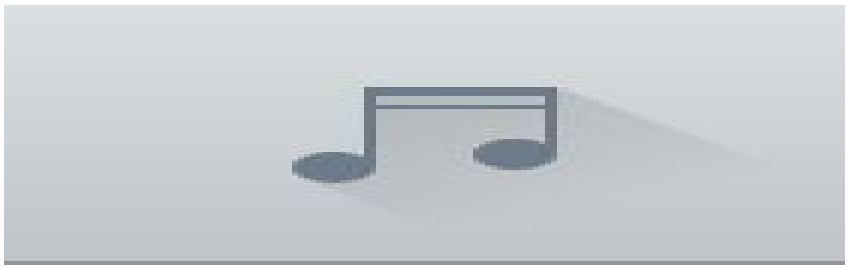


- AFSK
- 45.45 Bd
- 170 Hz shift

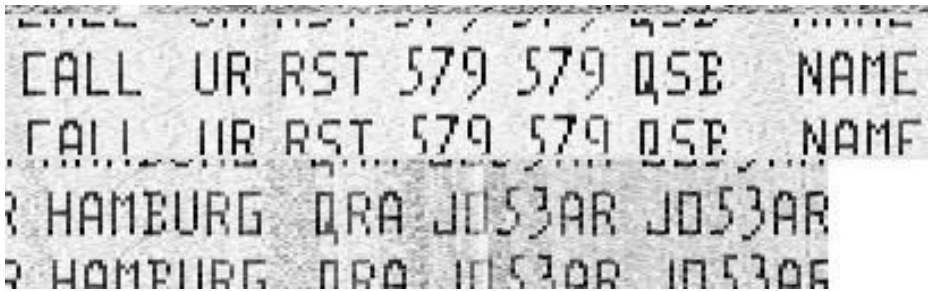
PSK (BPSK63)

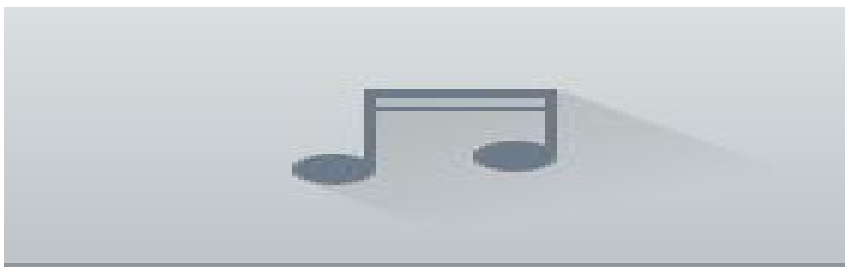


- Binary Phase Shift Keying
- 63 Bd
- 63 Hz
- BPSK31: 30.5 Bd, 30.5 Hz



Feld Hell

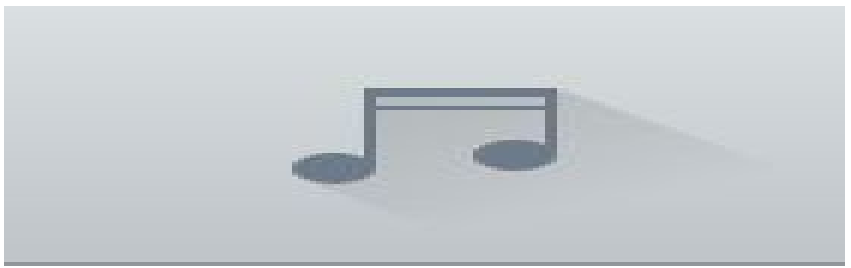


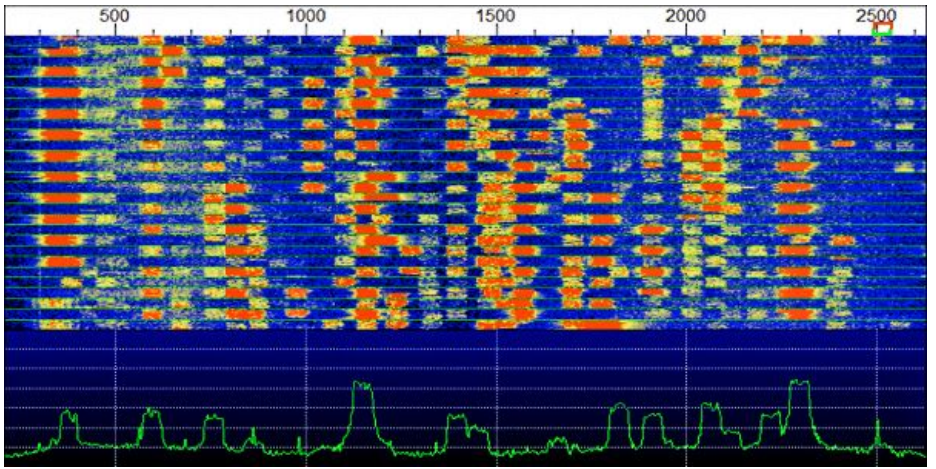


- Obrázkový, dekodování „okometricky“
- Obrázky na „páskách“

FT8

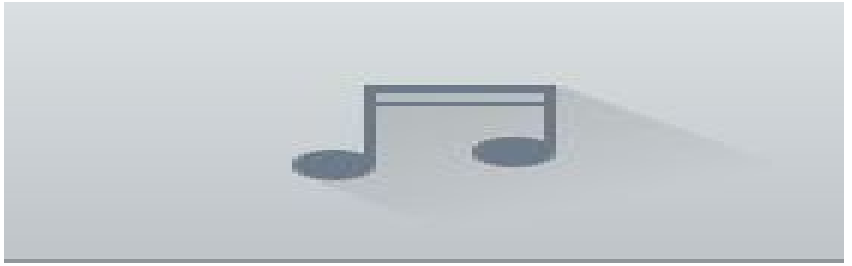
- 50 Hz
- 15 s okna

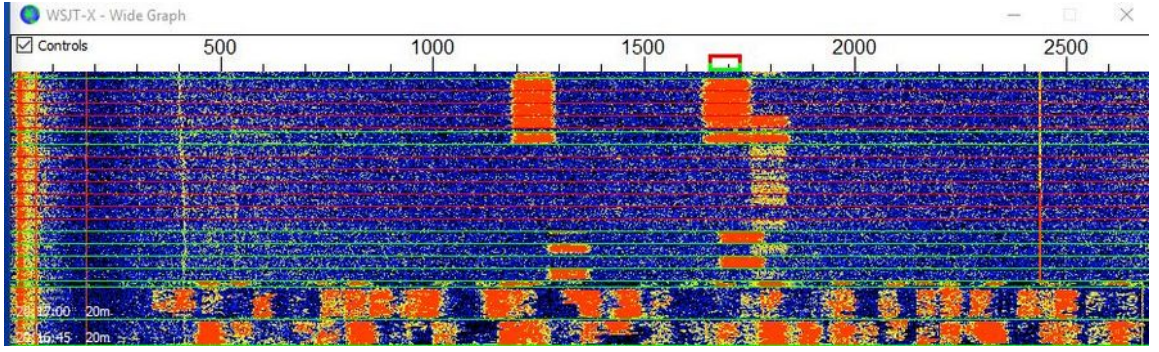




FT4

- 90 Hz
- 7.5 s okna





Ukázky