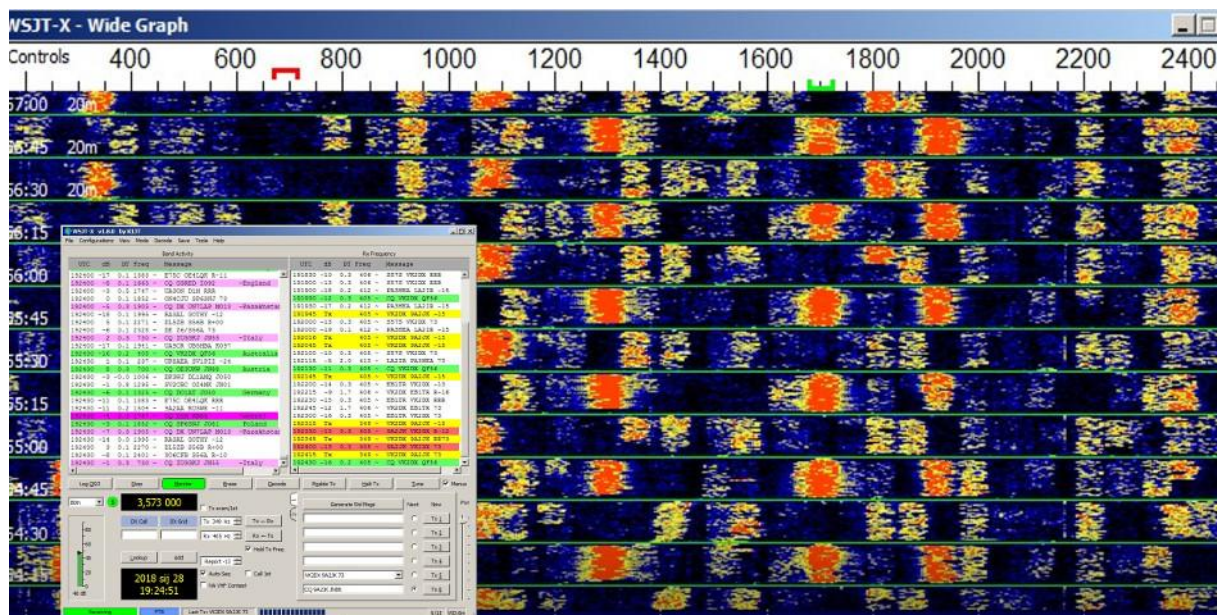
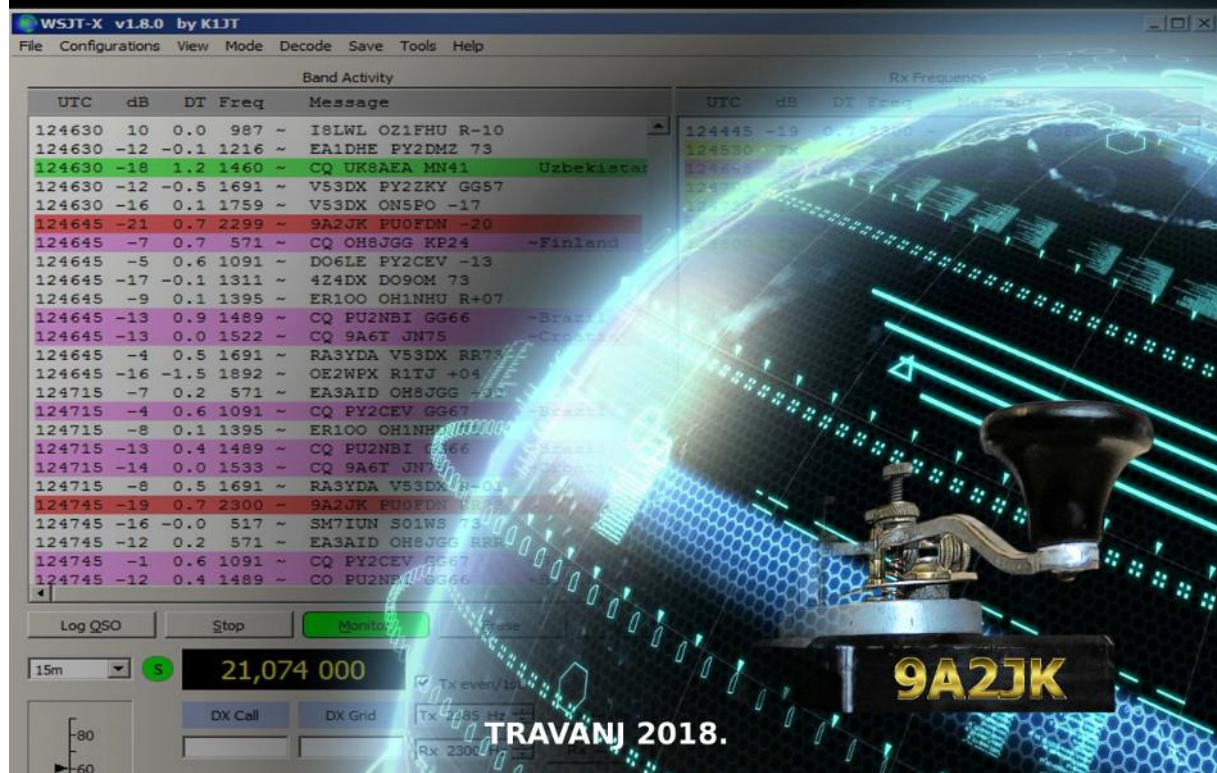




MARTIN ŠVACO - 9A2JK

UVOD U FT8

1. DIO: INSTALIRANJE WSJT-X



Dizajn i izrada naslovnice: Denis Štefanić, 9A7DD

Travanj 2018.

UVOD

FT8 je nova vrsta digitalnih komunikacija iz programa WSJT-X u verziji 1.8 od srpnja 2017. i odmah je stekla golemu popularnost u radioamaterskom svijetu. Kao i mnoge druge i mene je zaintrigiralo, što je to u FT8 tako posebno da su "svi" počeli raditi sa FT8 ?

Ovaj tekst je nastao prvo od zabilješki koje sam radio samom sebi u početku rada sa FT8. Onda je došao upit od prijatelja da kod njega instaliram WSJT-X... i konačno, kad je već dio toga napisano, odlučio sam to malo doraditi i podijeliti sa drugima i olakšati im prve korake sa FT8.

Zbog veličine PDF dokumenta, cijeli uvod je podijeljen u tri dijela:

1. dio - Instaliranje WSJT-X
2. dio - WSJT-X sučelje
3. dio – FT8 QSO

Na nekim mjestima, pojedini postupci su vjerojatno previše detaljno opisani, a negdje možda nešto nedostaje. Primjedbe na uočene pogreške, kako nešto bolje i jednostavnije opisati i sl. pošaljite na adresu: 9a2jk@hamradio.hr

U Đurđevcu, travanj 2018.

Martin Švaco, 9A2JK

1. DIO – INSTALIRANJE WSJT-X

Što je FT8?	1
Što je potrebno za rad sa FT8?	3
Što je WSJT-X?	4
Spajanje primopredajnika i kompjutora za FT8	5
Početne postavke zvučne kartice za prijem	7
Početne postavke zvučne kartice za odašiljanje	9
Sinkronizacija vremena	12
Instaliranje WSJT-X	16
WSJT-X i radio stanica	25
Primopredajnik bez CAT-a	28
Namještanje razine prijema u WSJT-X za FT8	29
Interface bez RX potencijometra	30
Odašiljanje u WSJT-X	31
Predradnje prije početka emitiranja	32
FT8 radne frekvencije – kratki val	34

ŠTO JE FT8 ?

FT8 je najnovija vrsta digitalnih komunikacija iz programa WSJT-X v1.8.0 napravljena za rad sa vrlo slabim signalima, koji su preslabi za CW ili SSB rad. Sa FT8 možemo raditi pouzdane veze sa slabim signalima, čak sa signalima koje na uho ne čujemo. Od kad se pojavila, u srpnju 2017., FT8 je postala vrlo popularna vrsta rada na kratkom valu.

Jačina signala koji FT8 može dekodirati je oko -21 dB. To znači da signal može biti za 21 dB slabiji od referentnog šuma i FT8 će ga dekodirati i ispisati na ekranu. Jako dobar i izvježban CW operator može primati CW signale -15 dB. Iz iskustva znamo da na telegrafiji možemo raditi DX-ove koje ne čujemo na SSB. Sa FT8 možemo raditi stanice koje ne čujemo na CW.

FT8 je dobio ime po programerima, Steven **Franke**, K9AN i Joe **Taylor**, K1JT. (*Dr. Joe Taylor, K1JT, je američki astrofizičar, dobitnik Nobelove nagrade za fiziku za otkriće nove vrste pulsara*). Brojka 8 označava 8-tonski FSK format. Tonovi su razmaknuti 6,25 Hz tako da FT8 signal zauzima svega 50 Hz.

Za rad sa FT8 treba nam SSB primopredajnik male snage. DX veze možemo raditi sa jednostavnim antenama, što je posebno privlačno radioamaterima u urbanim sredinama koji nemaju prostora za velike antene. Zbog osnovnog svojstva FT8 (dekodiranje vrlo slabih signala) čini se kao da FT8 "pretvara vašu vertikalku ili FD4 u 3 el. Yagi antenu".

FT8 QSO traje kratko, 1 do 2 minute ili čak i kraće (za razliku od drugih modova za rad sa slabim signalima). U QSO-u razmjenjujemo samo osnovne podatke o vezi: pozivnu oznaku, raport, potvrdu prijema i eventualno QTH lokator.

Prva razlika po kojoj se FT8 QSO razlikuje od CW, SSB, RTTY, PSK31... je da se FT8 QSO sastoji od poruka (paketa) fiksne duljine i da poruke mogu sadržavati samo unaprijed definirane podatke. To praktično znači da ne možemo komunicirati na način kao kod drugih digitalnih vrsta rada. Ne možemo tipkati na tipkovnici i odašiljati slovo po slovo, niti slati poruke proizvoljne duljine ili sadržaja kao kod RTTY ili PSK31 i sl.

Poruke sastavlja kompjutor. Svakoj poruci dodaju se informacije za korekciju greške koje osiguravaju da će primljena poruka biti ispravno dekodirana i ispisana na ekranu ili, ako ima greški, uopće neće biti ispisana. Ispisuje se samo cijela poruka ili ništa! Greške u dekodiranju su vrlo rijetke, a mogućnost pogrešnog prijema nečije pozivne oznake praktično ne postoji. Npr. ne može se dogoditi da primatelj umjesto 9A2JK primi 9A2OK.

Sve poruke u FT8 vezi su iste duljine – traju točno 12,64 sekunde i razmjenjuju se sinkronizirano, u vremenskim slotovima trajanja 15 sekundi svaki. Jedna stanica u vezi emitira u parnim vremenskim slotovima (slotovi koji počinu u nultoj i 30. sekundi), a druga u neparnim (slotovi koji počinju u 15. i 45. sekundi). Na primjer, vi emitirate u neparnim slotovima, a primete u parnim. U tom slučaju program uključuje predajnik u 15. sekundi (ili 45.) i na predaji je 15 sekundi, nakon čega prelazi na prijem. U tih 15 sekundi trebate poslati poruku koja traje 12,64 sekunde.

Razmjenom poruka upravlja program koji automatski odabire poruku koju treba emitirati i vrijeme u kojem treba preći sa prijema na predaju i obratno. Operator te radnje ne stigne obaviti na vrijeme, jer nema dovoljno vremena za reagiranje. Naravno da se automatska razmjena poruka može isključiti. U teoriji, sve bi mogao raditi operator. To bi zahtijevalo vrlo spretnog operatora, tako da se to u FT8 radu uglavnom ne prakticira, a u stvarnosti nema baš nikakvog smisla kad imamo pomagalo – kompjutor koji radi brže i bolje od ljudskog bića.

Druga, velika razlika između FT8 i CW, SSB, RTTY, PSK31... je ocjena čujnosti tj. raport koji razmjenjujemo u FT8. Raport koji razmjenjujemo u FT8 vezi daje se u decibelima i ne daje ga operator očitanjem sa S-metra ili subjektivno "na uho". Raport pravi (izračunava) program. Na temelju šuma u prijemniku i jačine primanog signala, program računa koliko je decibela signal slabiji (ili jači) od referentnog šuma, npr. -18 znači raport -18 dB (signal korespondenta je 18 dB slabiji od šuma). Kao referentni šum WSJT-X uzima šum na širini 2500 Hz.

Program istovremeno dekodira **sve** signale u propusnom opsegu prijemnika i na ekranu ispisuje dekodirane poruke svih stanica koje je dekodirao. QSO počinje tako da operator, klikom miša na dekodiranu poruku, odredi s kim želi uspostaviti vezu. Time daje naredbu programu da generira raport, sastavi poruke, pripremi predajnik za pozivanje i kad dođe vrijeme za emitiranje, započne pozivanje. Operator na prijemnoj strani mora klikom miša prihvatiti poziv. Dalje se poruke izmjenjuju automatski, do kraja veze, bez intervencije operatora. Kad je QSO završen, program isključuje predajnik, a operator mora ručno logirati vezu.

WSJT-X u FT8 radu jednako dobro dekodira slabe i jake signale i na taj način stavlja u ravnopravni položaj "big gun" i "little pistols" stanice. Vješt operator sa skromnom antenom, koji prati kako DX radi i vodi računa kada, kako i na kojem mjestu treba pozvati, prije će napraviti QSO od snagatora koji se uzda samo u svoju snagu i veliki antenski sustav. WSJT-X ne pravi razliku između jačine signala. Dok ovo pišem (ožujak/travanj 2018.) u razvoju je nova verzija WSJT-X programa koja će imati opciju ignoriranja jakih signala. To će biti FT8 DXpedition mode. DXpedition mode se razvija za DX ekspedicije. Osim što će se DXpedition mode moći konfigurirati za prijem samo slabijih signala, napravljen je za kratke i brze veze. U idealnim uvjetima, u FT8 DXpedition modu moglo bi se napraviti do 500 veza na sat.



<https://www.ft8dmc.eu/>

ŠTO JE POTREBNO ZA RAD SA FT8 ?

1. SSB primopredajnik i antena.
Svi SSB primopredajnici koji mogu raditi na gornjem bočnom opsegu, USB, mogu se koristiti za FT8 vrstu rada. Uređaj ne mora nužno imati kompjutorsko upravljanje, (CAT - *Computer Added Transceiver*). CAT je velika prednost, posebno u radu sa DX ekspedicijama (FT8 DXpedition Mode).
2. PC sa nekim od operativnih sustava: Windows XP ili noviji, Linux ili OS X.
3. Neki od načina za sinkronizaciju kompjutorskog sata na točnost bolju od 1 sekunde. (*Najjednostavnije instaliranjem softvera koji sinkronizira sat putem interneta sa nekim od vremenskih standarda*).
4. Program WSJT-X verzija 1.8.0 ili novija.
5. Zvučna kartica sa ulazom i izlazom i koja se može konfigurirati na brzinu uzorkovanja 48000 Hz, 16 bita.
6. Interface za PTT i povezivanje zvučne kartice sa radio uređajem.
7. Monitor rezolucije najmanje 1024 x 780.

WSJT-X program je besplatan i može se skinuti sa linka:
<http://www.physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/wsidx.html>

Uvijek koristite najnoviju punu verziju WSJT-X softvera, onu koja u imenu datoteke NEMA –rc. Povremeno provjeravajte gornji link i, ako se pojavila novija verzija, napravite nadogradnju na najnoviju verziju.

Verzija programa sa dodatkom –rc (*Release Candidate*) je testna verzija i u njoj vjerojatno ne radi sve kako treba.

U travnju 2018. najnovija verzija WSJT-X bila je 1.8.0

ŠTO JE WSJT-X ?

WSJT-X je računalni program i paket protokola koji koristi računalno generirane poruke i amatersku radio stanicu za komunikacije na velike udaljenosti. WSJT-X generira kratke poruke za komunikaciju putanjama niskog omjera signal/šum na ekstremno velike udaljenosti sa vrlo malim snagama odašiljača.

Prva četiri slova u nazivu dolaze od "**W**eek **S**ignal **c**ommunication by **K1JT**", a sufiks **-X** ukazuje da je to proširena i eksperimentalna grana program WSJT. Najnovija verzija, v1.9 ima devet različitih vrsta rada: **FT8**, **JT4**, **JT9**, **JT65**, **QRA64**, **ISCAT**, **MSK144**, **WSPR** i **Echo**. Prvih pet su za QSO-e u uvjetima ekstremno slabih signala. **JT4**, **JT9**, **JT65**, **QRA64** su tzv, "spori modovi" – svaka sekvenca u vezi traje jednu minutu, pa QSO traje minimalno 6 minuta. **FT8** je slična vrsta rada, ali četiri puta brža (po cijenu nekoliko dB slabije osjetljivosti na slabe signale). Na kratkom valu, sa **FT8**, **JT4**, **JT9**, **JT65** i **QRA64** moguće su veze sa cijelim svijetom sa snagama od svega nekoliko vata (ili čak milivatima) i skromnim antenama. Na VHF i višim bandovima, mogući su QSO-i (npr. EME) sa signalima 10 do 15 dB slabijim od onih potrebnih za CW.

ISCAT, **MSK144** i **JTE-H** su protokoli za veze refleksijom od meteorskih tragova, refleksija od zrakoplova i sl. (*scater*).

WSPR (**W**eak **S**ignal **P**ropagation **R**eporter), izgovaramo kao engleska riječ *whisper* (šapat), je protokol za ispitivanje propagacija. Nije za dvosmjerne veze. Koristi TX vrlo male snage i emitira poruke koje sadrže pozivnu oznaku, QTH lokator i snagu TX-a u dBm. Drugi amateri primaju te poruke i raporte (preko interneta), šalju na web stranicu wspnrt.org sa svrhom grafičkog prikaza na kojem se vidi tko je sve primio vaš signal i sa kakvim raportom.

Echo detektira vaš vlastiti eko od mjeseca, čak i ako su signali ispod granice čujnosti.

Vidimo da WSJT-X nudi cijeli niz različitih vrsta rada sa slabim signalima, za rad na najnižim bandovima pa sve do najviših radioamaterskih frekvencija. U ovom uvodu, bavimo se samo sa dijelom WSJT-X programa koji se odnosi na rad sa FT8 na kratkom valu.

WSJT-X je program otvorenog koda. Postoje i drugi programi za rad sa FT8. Ti programi sadrže isti FT8 programski kod kao i WSJT-X, a razlikuju se po sučelju i eventualno nekim drugim zgodnim opcijama. U ovom uvodu bavimo se samo sa programom WSJT-X.

SPAJANJE PRIMOPREDAJNIKA I KOMPJUTORA ZA FT8

U radu telegrafijom ili fonijom, prijemnik demodulira primljeni signal u audio tonove koje čujemo na zvučnik. Audio signal iz zvučnika u konačnici dekodira "kompjutor između naših ušiju" tj. naš mozak. Slično se događa i u radu sa digitalnim komunikacijama. Prijemnik demodulira signal (koji sadrži informaciju) u audio ton i taj ton čujemo iz zvučnika. Tu informaciju čujemo kao zvuk (različite tonove) koje naš mozak ne može dekodirati (ne može im odrediti značenje kao telegrafiji ili glasu). Zato nam treba pomagalo – kompjutor.

U digitalnim komunikacijama, glavni posao kompjutora je:

- dekodiranje primljenog signala i prikaz sadržaja poruke na ekranu,
- priprema poruke za slanje,
- automatsko preklapanje primopredajnika sa prijema na predaju i obratno, PTT

U digitalnim komunikacijama, jedan od najvažnijih dijelova kompjutora je njegova zvučna kartica. Znamo, kompjutor može raditi samo sa digitalnim signalom, (nizovima nula i jedinica), dok naša amaterska radijska postaja šalje i prima analogne signale. Za povezivanja ta dva različita svijeta (analogni i digitalni) služi nam zvučna kartica. U zvučnoj kartici se obavlja pretvorba analognog signala u digitalni (na prijemu) i digitalnog signala u analogni (na predaji). Kompjutor tj. zvučnu karticu spajamo sa primopredajnikom tako da:

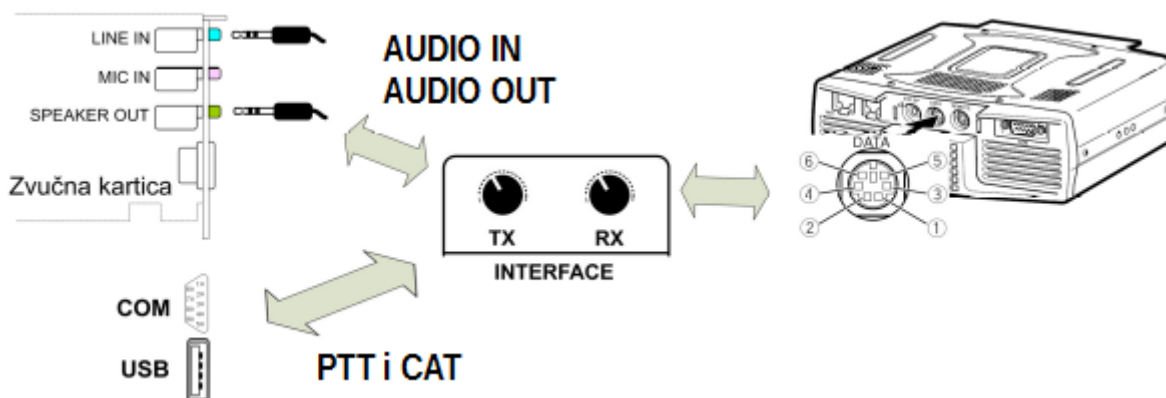
- audio signal iz prijemnika (sa zvučnika ili slušalice ili sa posebnog stražnjeg priključka) kabelom spojimo na ulaz zvučne kartice kompjutora – na LINE IN,
- audio signal sa izlaza zvučne kartice kompjutora – sa LINE OUT, kabelom spajamo na mikrofonski ulaz predajnika (direktno ili preko stražnjeg priključka uređaja),
- za PTT, kabelom spajamo COM port kompjutora sa primopredajnikom. Ako kompjutor nema COM port, možemo ga emulirati preko USB porta. Na novijim uređajima, možemo koristiti i CAT upravljanje.

Najnovije uređaje povezujemo sa kompjutorom samo sa jednim USB kabelom. Preko tog kabela ide sve: digitalne komunikacije, PTT i CAT.

Primopredajnik i kompjutor ne povezujemo direktno, nego preko posebnog međusklopa za povezivanje tzv. interface. To je vrlo jednostavan sklop i lako ga je napraviti u samogradnji. Na internetu postoji bezbroj shema i uputa za gradnju, a može se kupiti i kao gotov proizvod. Interface se sastoji od audio transformatora za galvansko odvajanje primopredajnika i kompjutora, te sklopa za PTT. Mnogi sklopovi za povezivanje imaju i potencioetre za reguliranje jačine audio signala, mogućnost koja znatno olakšava pravilno namještanje razina audio signala.

U sklop za povezivanje može biti ugrađen i sklop za CAT (kompjutorsko upravljanje primopredajnikom). CAT je velika prednost za FT8 rad, iako se može raditi i sa primopredajnicima koji nemaju CAT.

Skuplji interface ima ugrađenu zvučnu karticu i na PC se spaja na USB priključak, što je prednost, posebno ako koristite prijenosna računala. Naime, većina laptopa nema COM port (manji problem), a ugrađena zvučna kartica ima samo mikrofonski ulaz (nema LINE IN) što je priličan problem, jer otežava kvalitetno namještanje nivoa signala.



Na prijemu, preko sklopa za povezivanje, audio signal iz prijemnika vodimo na LINE IN zvučne kartice. Zvučna kartica pretvara analogni signal u digitalni i digitalni signal predaje kompjutoru. Program u kompjutoru taj signal dekodira i ispisuje na ekranu kao primljeni tekst. Signal koji iz prijemnika ulazi u zvučnu karticu ne smije biti ni prejak, niti preslab. Razinu signala namješamo na dva mjesta: u postavkama zvučne kartice i/ili potencijetrom RX na interface-u.

Na predaji, program za digitalne komunikacije, WSJT-X, generira poruku u digitalnom obliku. Zvučna kartica obavlja digitalno-analognu pretvorbu i kao rezultat imamo audio signal na izlazu zvučne kartice – LINE OUT (ili SPEAKER OUT). Ovaj audio signal spajamo na predajnik, u konačnici na mikrofonski ulaz, neovisno o mjestu fizičkog priključka. I ovdje, razinu signala namješamo na dva mjesta: u postavkama zvučne kartice i/ili potencijetrom TX na interface-u. O jačini ovog signala zavisi kvaliteta vašeg emitiranog signala i snaga koju emitirate.

ZVUČNA KARTICA

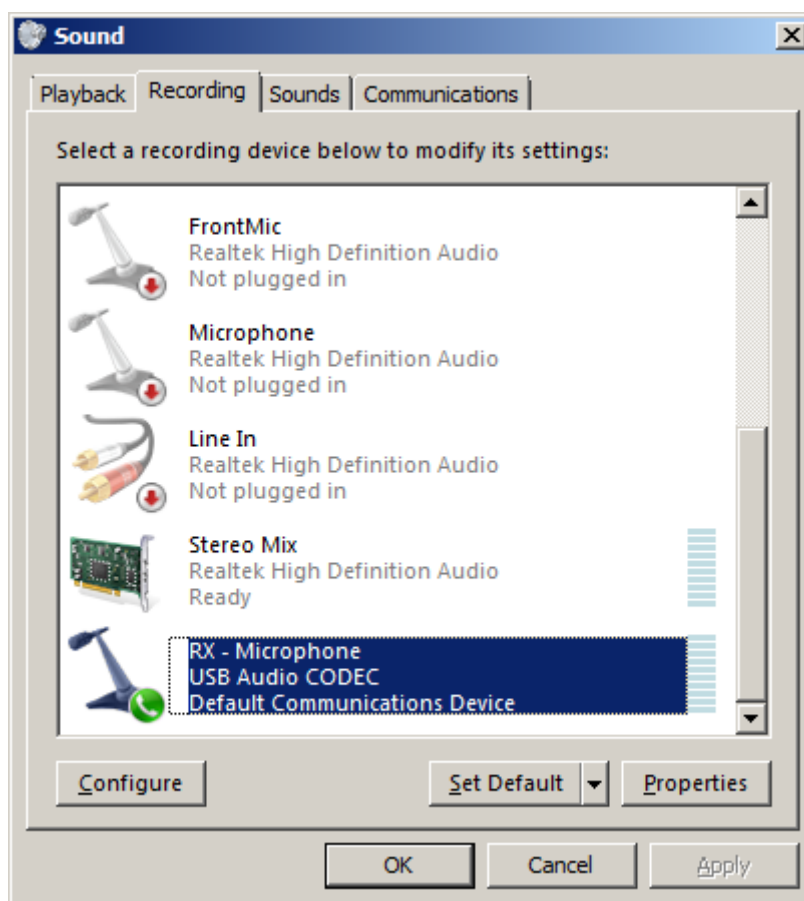
Prije instaliranja WSJT-X programa, predlažem prvo namjestiti osnovne postavke zvučne kartice, posebno za prijem, a posebno za predaju. Ako ste već spojili primopredajnik sa kompjutorom i instalirali WSJT-X, ugasite radio i zatvorite WSJT-X. Zatvorite i sve druge programe na kompjutoru. Primjeri su za Windows 7, ali načelno je isto i za Windows 10.

POČETNE POSTAVKE ZVUČNE KARTICE ZA PRIJEM

Desnom tipkom miša kliknite na ikonu zvučnika u donjem desnom kutu ekrana. Sada **lijevom** tipkom miša kliknite na **Recording devices** (Uređaji za snimanje).

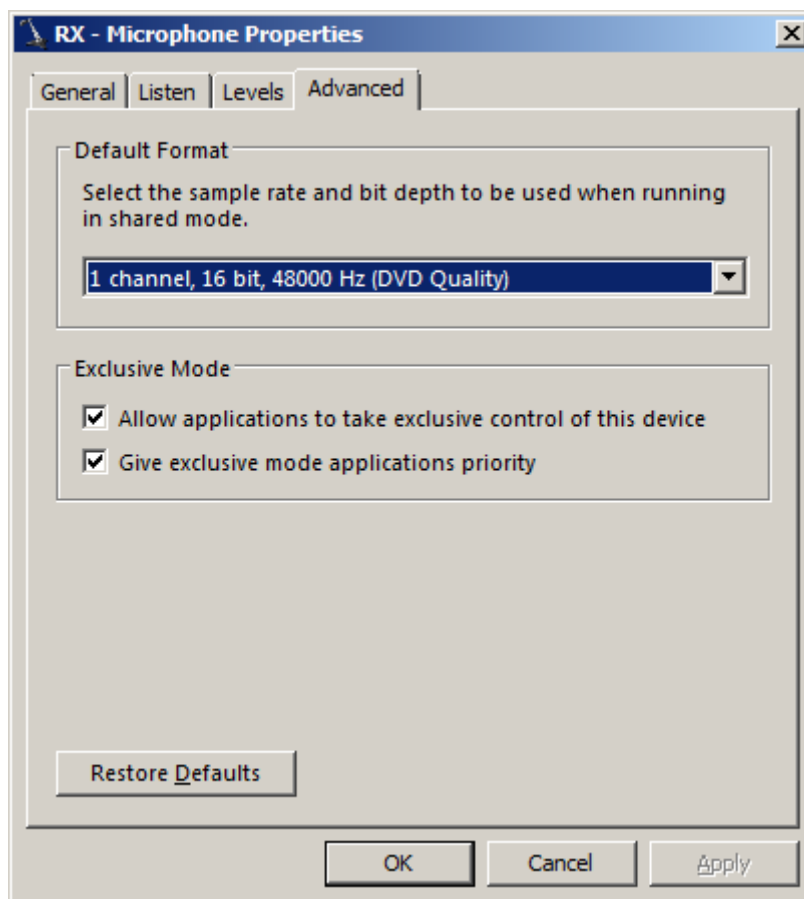
Recording (Snimanje) služi za namještanje postavki prijema - RX.

Označite zvučnu karticu koju namjeravate koristiti za FT8.



U ovom primjeru to je kartica *Microphone USB Audio CODEC*.

Kliknite na **Properties** (Svojstva) i onda na **Advanced** (Dodatno).

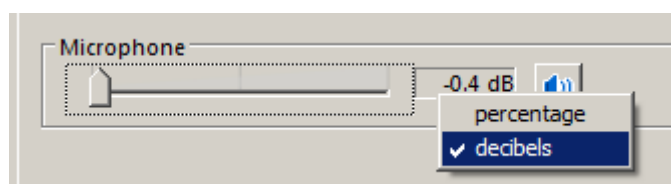


Iz padajućeg menija odaberite **16 bit, 48000 Hz (DVD Quality)** kao gore.

Ako se nudi 1 channel, 16 bit, 48000 Hz (DVD Quality) odaberite to, a ako ne onda **2 channel, 16 bit, 48000 Hz (DVD Quality)**.

Stavite kvačice kao na gornjoj slici. Kliknite na **Apply** (*Primijeni*).

Otvorite karticu **Levels** (*Razine*), kliknite **desnom** tipkom miša u polje lijevo od ikone zvučnika i postotke promijenite u decibele.



Klizač *Microphone* namjestite na oko 0 dB. U Windows 7 ne može bolje od -0.4 dB.

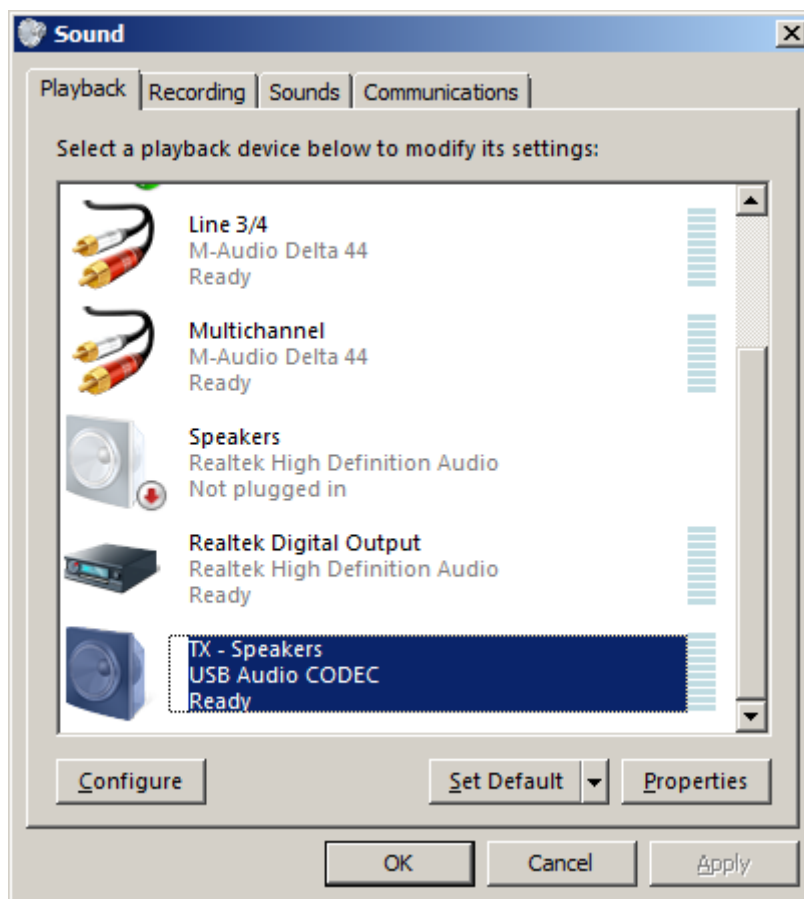
Ostale postavke ne treba dirati niti mijenjati.

Na kraju potvrdite sa **Apply** (*Primijeni*) i **OK** (*U redu*) – zatvorite sve prozore.

POČETNE POSTAVKE ZVUČNE KARTICE ZA ODAŠILJANJE

Kliknite **Desnom** tipkom miša na ikonu zvučnika u donjem desnom kutu ekrana. Sada **lijevom** tipkom miša kliknite na **Playback devices** (*Uređaji za reproduciranje*).

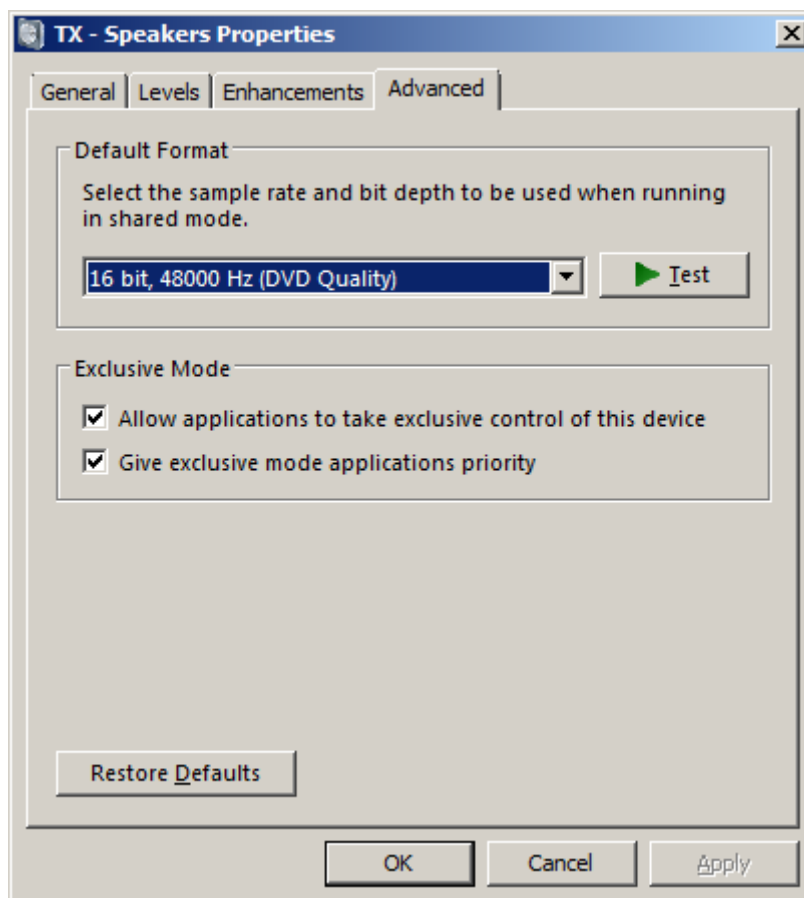
Playback (*Reproduciranje*) služi za namještanje postavki odašiljanja – TX.



Označite zvučnu karticu koju namjeravate koristiti za FT8.

U ovom primjeru to je *Speakers USB Audio CODEC*.

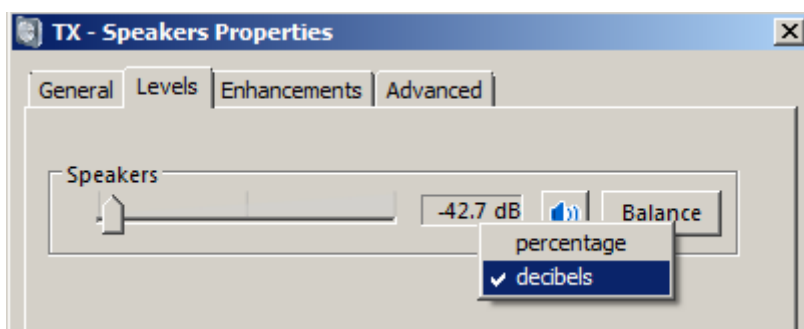
Kliknite na **Properties** (*Svojstva*), zatim **Playback** (*Reproduciranje*) i na kraju otvorite **Advanced** (*Dodatno*).



Iz padajućeg menija odaberite 16 bit, **48000 Hz (DVD Quality)** kao gore.

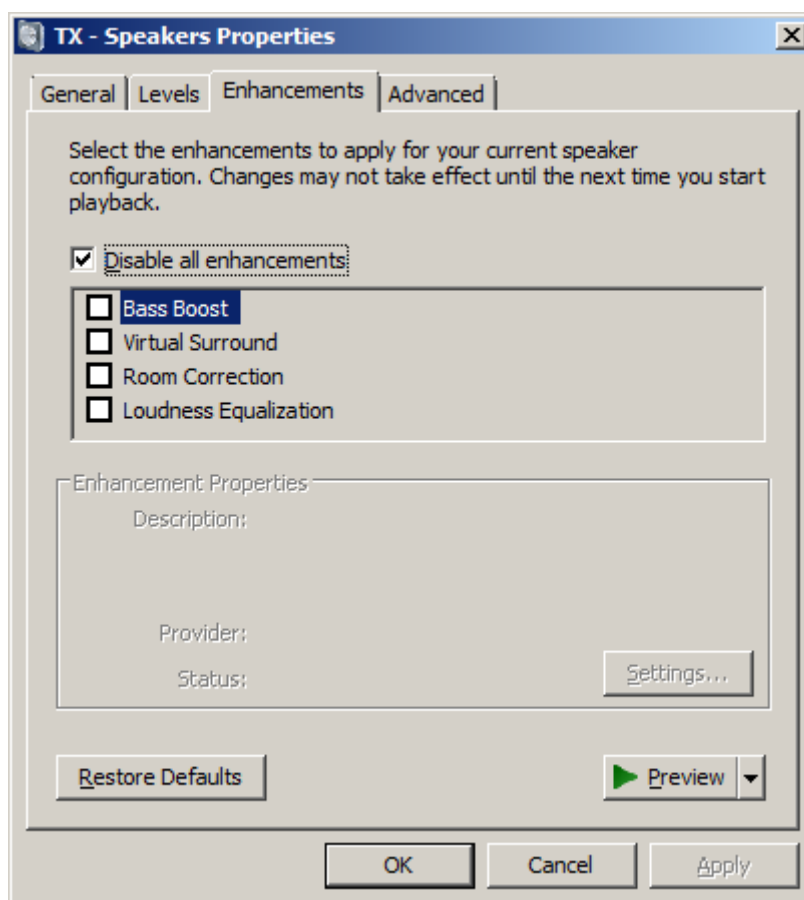
Stavite kvačice kao na gornjoj slici. Kliknite na **Apply** (*Primijeni*) .

Otvorite **Levels** (*Razine*), kliknite **desnom** tipkom miša u polje lijevo od ikone zvučnika i postotke promijenite u decibele.



Položaj klizača *Speakers* postavite na oko -40 dB. Ova razina **za sada** nije kritična, ali ne smije biti u krajnjem lijevom položaju. Pravu vrijednost namještamo kasnije !

Otvorite **Enhancements** (*Effects*) i stavite kvačicu na **Disable all enhancements** (*Disable all effects*) kao na slici:



Može biti da postavke vaše zvučne kartice ne nude **Enhancements** nego umjesto toga nude **Sound Blaster**. U tom slučaju otvorite **Sound Blaster** i isključite razna "poboljšanja zvuka". (Stavite kvačicu ispred *Disable Enhancements*. Želimo da zvučna kartica radi samo digitalno–analognu pretvorbu, bez ikakvog "poboljšanja" zvuka!).

Sve postavke uvijek treba potvrditi klikom na Apply (Primijeni) i na OK (U redu).

Zatvorite sve prozore postavki zvučne kartice.

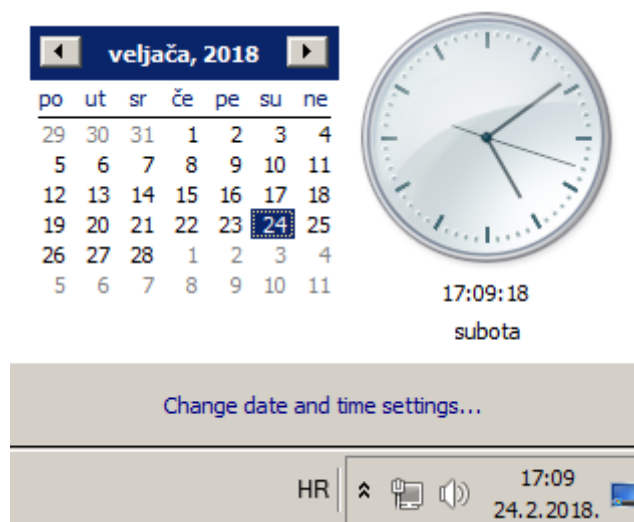
Ime zvučne kartice možete promijeniti na neko vam prihvatljivije ime po volji, npr. TX – Speakers. U svojstvima zvučne kartice, General, umjesto ponuđenog teksta npr. Speakers upišite tekst po volji i potvrdite sa Apply i OK. Ime je samo prvi redak koji vidite u opisu zvučne kartice. Ostalo ne možete mijenjati.

SINKRONIZACIJA VREMENA

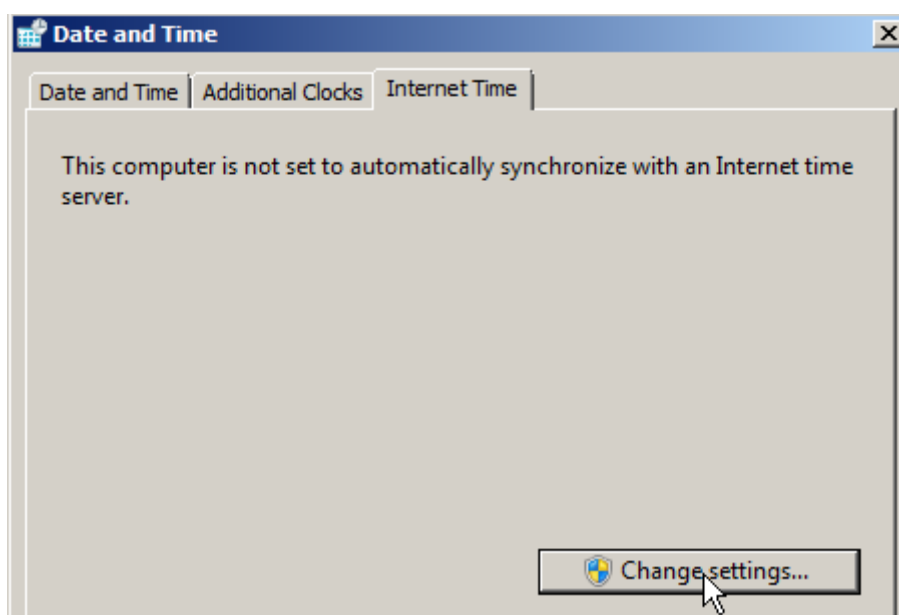
Za rad sa FT8 vrijeme na vašem PC-u treba biti točno. "Normalno" vrijeme na PC **nije točno**. Najjednostavnija (i najjeftinija) metoda namještanja točnog vremena na PC je sinkronizacijom sa nekim vremenskim standardom preko interneta. Za to treba instalirati neki program. Dobar program je besplatni *Meinberg NTP*. Nakon instaliranja program se automatski pokrene i više ga nikad ne treba pokretati. Možete zaboraviti da ga imate.

Da bi *Meinberg NTP* (ili bilo koji drugi program za sinkronizaciju) dobro radio treba isključiti automatsku sinkronizaciju vremena koju radi Windows. Sinkronizacija koju radi NTP je daleko bolja.

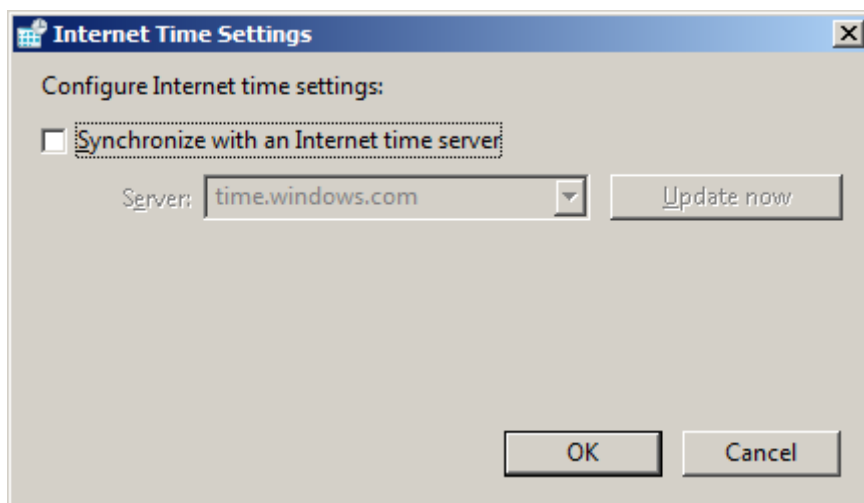
Prije instalacije *Meinberg NTP* Kliknite na sat u donjem desnom kutu ekrana.



Sada klik na **Change date and time settings...**



... otvorite karticu **Internet Time** i kliknite na **Change settings**



Maknite kvačicu ispred **Synchronize with an Internet time server**. Potvrdite sa **OK**.

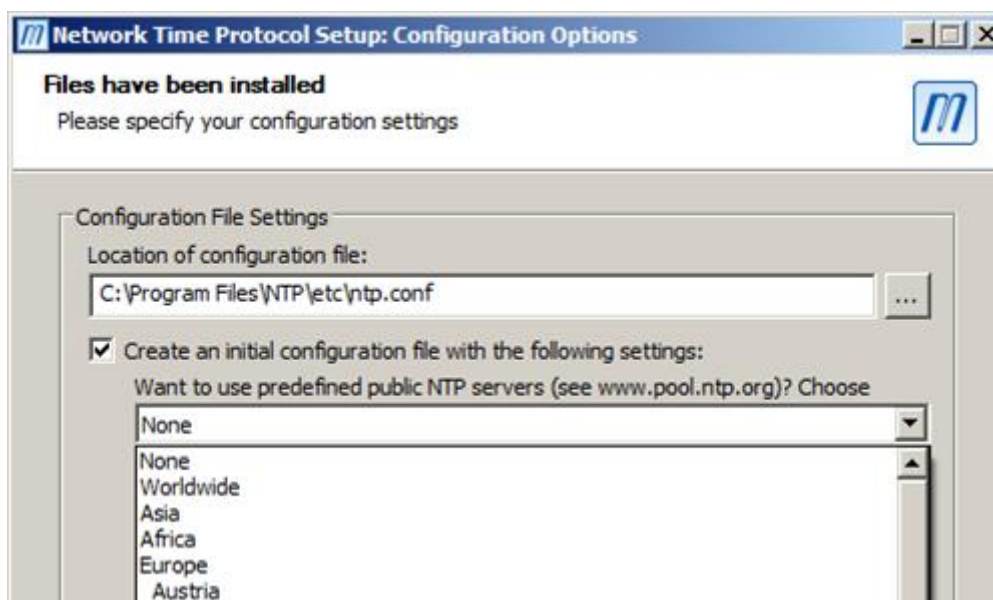
Meinberg NTP je na linku <http://www.satsignal.eu/ntp/setup.html>.

Kad otvorite gornji link, kliknite na **Current NTP version for Windows NT and newer, with IPv6 support** i skinite datoteku:



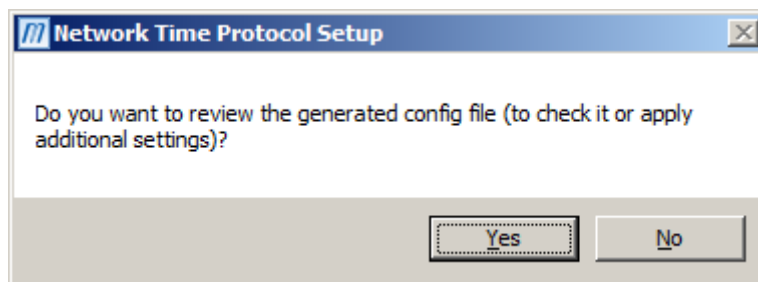
Dvoklikom na skinutu datoteku pokrenite instalaciju. Prihvatite sve ponuđeno klikom na **Next** sve do prozora:

Network Time Protocol Setup: Configuration Options



Iz padajućeg menija odaberite najbliže servere, npr. **Austria** i kliknite na **Next**.

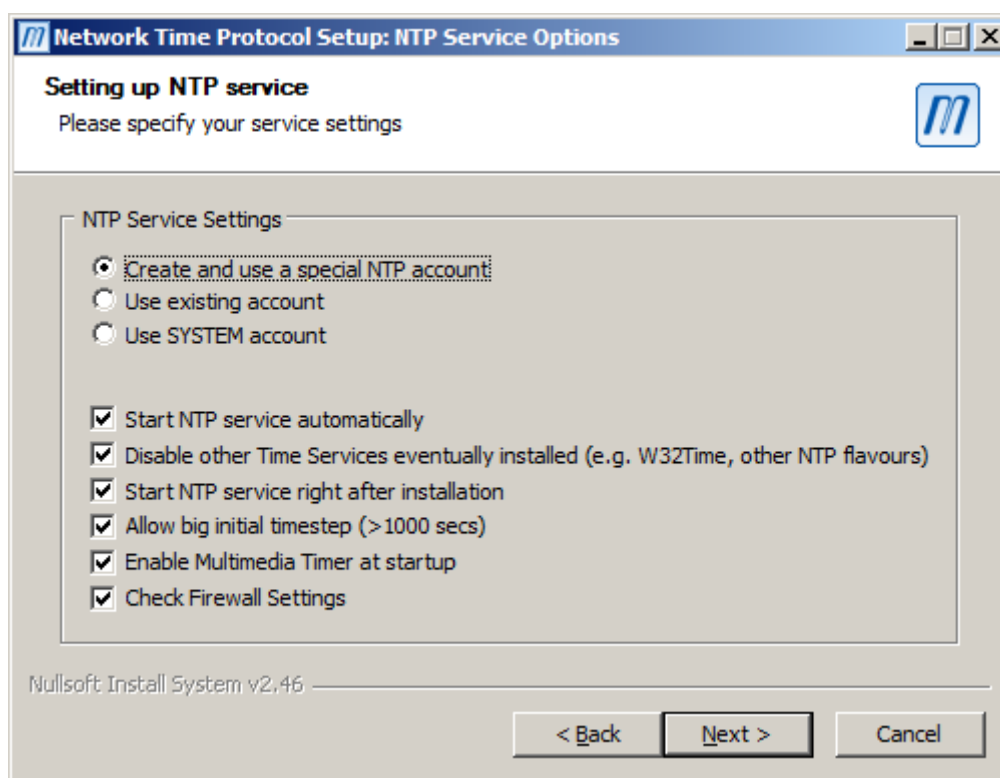
Kad se otvori poruka



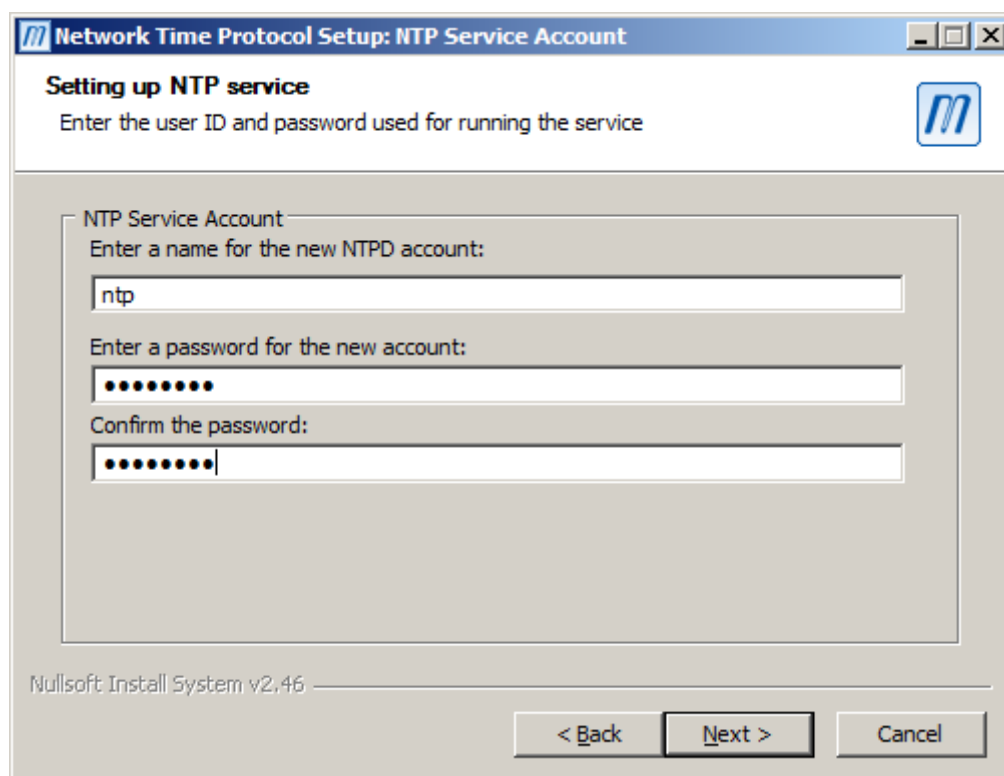
kliknite na **No**.

(Yes otvara konfiguracijsku datoteku u kojoj možete mijenjati i dodavati servere za sinkronizaciju. To možete učiniti i naknadno, ali uglavnom nije potrebno ništa mijenjati.)

U prozoru **NTP Service Options** odaberite **Create and use a special NTP account** pa klik na **Next**.

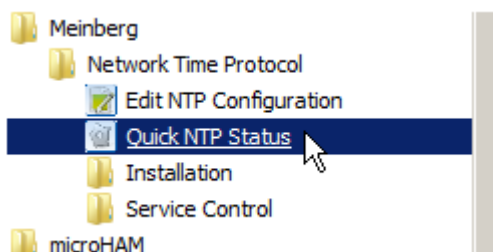


Prihvatite ponuđeno ime, **ntp**, i napravite zaporku.

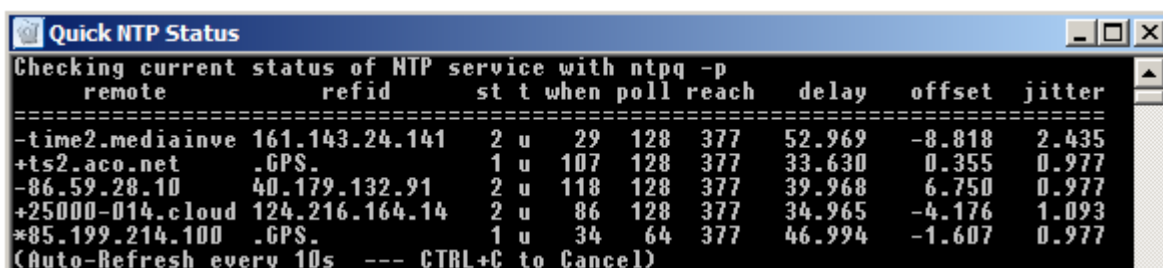


Klik na **Next** i na kraju klik na **Finish**.

Da program radi jednostavno se može provjeriti pokretanjem **Quick NTP Status** iz mape **Meinberg** u Windows programima.



Ako na ekranu dobijete nešto slično ovome, znači da je vrijeme sinkronizirano.



"Brojke" na vašem kompjutoru će se razlikovati od ovih na gornjoj slici, ali to samo znači da sinkronizacija radi. Zatvorite prozor sa CTRL+C i onda Y. Program radi u pozadini, automatski se pokreće i možete zaboraviti da ga imate na kompjutoru.

INSTALIRANJE WSJT-X

Skinite posljednju verziju WSJT-X programa. Preporuča se instalirati posljednju stabilnu verziju, onu koja nema -rc u imenu datoteke. Program skinite sa linka:

<http://www.physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/wsjitx.html>

Ako koristite OS Windows, kliknite na link...

Windows

- Latest full release, Version 1.8: [wsjitx-1.8.0-win32.exe](#). (runs on Win XP, Vista, Win 7, Win 8, Win10, both 32- and 64-bit).

... i spremite program na vaš PC.

Prije početka instalacije i pripreme programa za rad sa FT8, isključite primopredajnik. Također nam ne treba interface, ali na PC trebaju biti spojeni zvučnici koje normalno koristite za reprodukciju zvuka. Zvučnike trebamo samo za početnu konfiguraciju (da bi odmah u početku postavili stvari na svoje mjesto i izbjegli eventualne kasnije probleme) i za digitalne komunikacije zvučnike više ne trebamo.

Program instalirajte u njegovu vlastitu mapu, direktno na disk C:

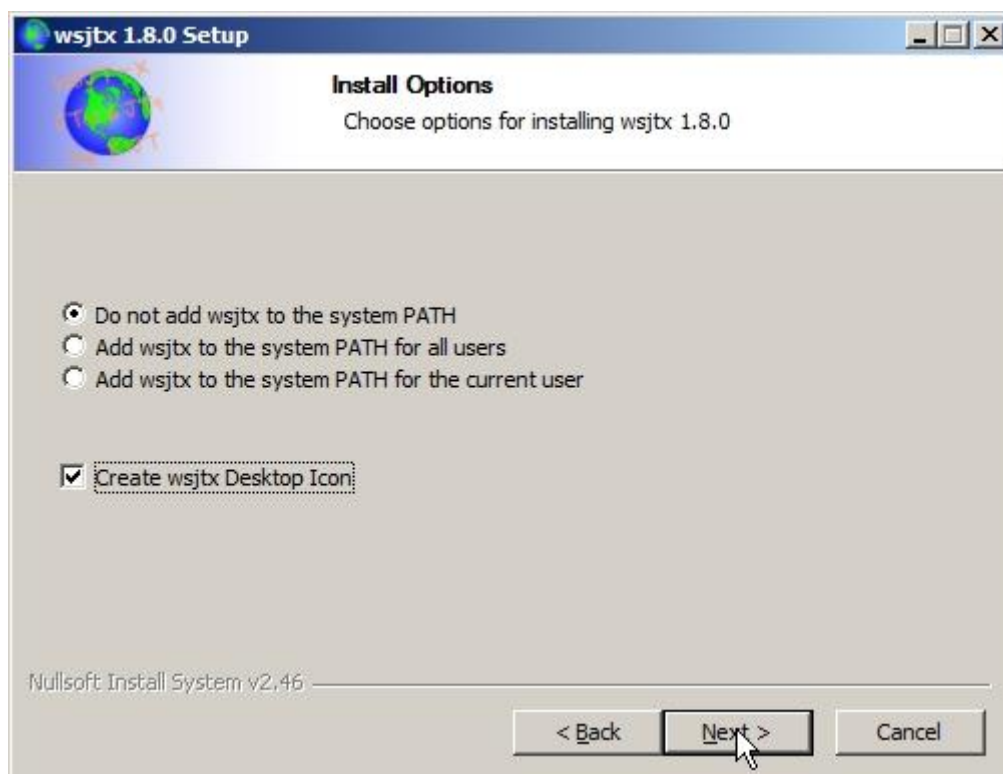
Logove (dnevnik veza) i druge radne datoteke, program sprema u korisnikovu mapu tipa C:\Users\<username>\AppData\Local\WSJT-X. Na mojem kompjutoru to je C:\Users\Radio\AppData\Local\WSJT-X. Na vašem će kompjutoru umjesto Radio biti vaše korisničko ime.

Pokrenite instalaciju dvoklikom na datoteku `wsjitx-1.8.0-win32.exe` i kliknite na **Run**.



Prihvatite ponuđeno klikom na **Next**, i onda klik na **I Agree**.

... u **Install Options** stavite točkicu na **Do not add wsjtx to the system PATH**.
... i kvačicu ispred **Create wsjtx Desktop Icon**.



... i kliknite na **Next**.



... prihvatite ponuđenu odredišnu mapu (*Destination Folder*) i kliknite na **Next**.

U idućem prozoru kliknite na **Install**, na kraju instalacije kliknite na **Next**.
U posljednjem prozoru imamo kvačicu ispred **Run wsjtx 1.8.0**

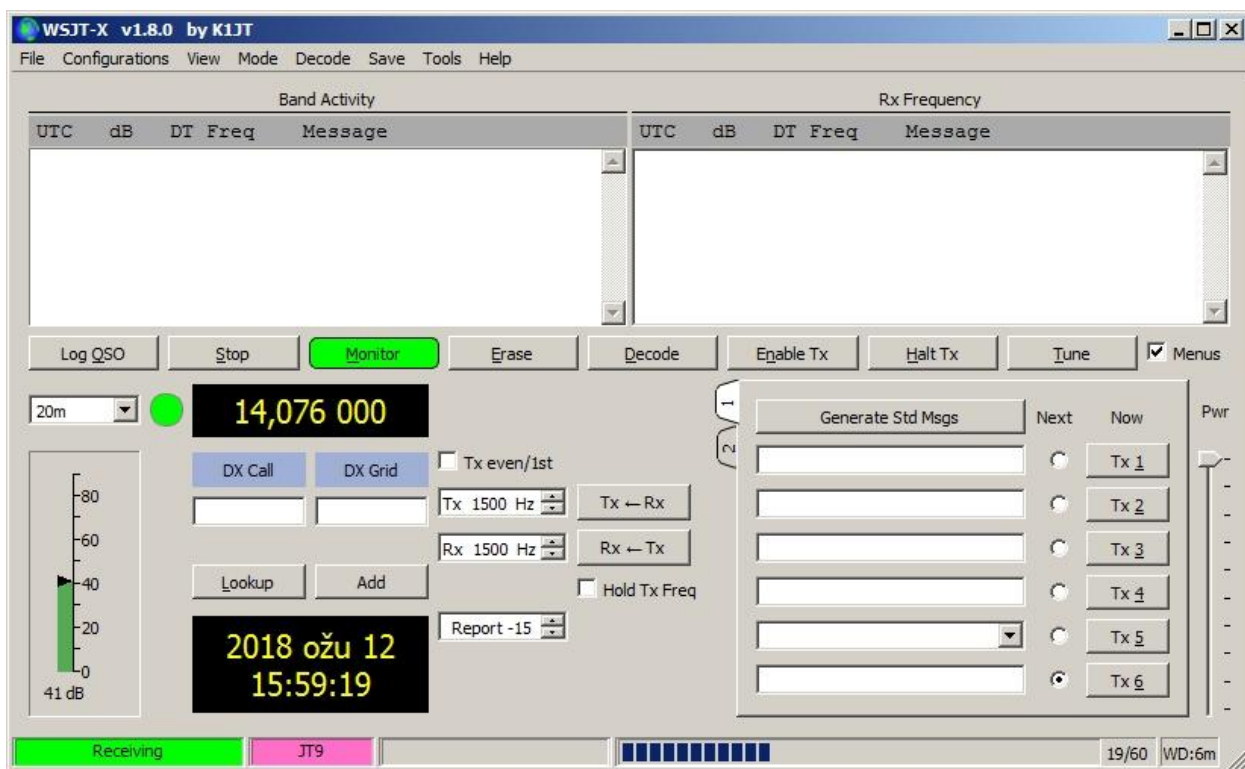
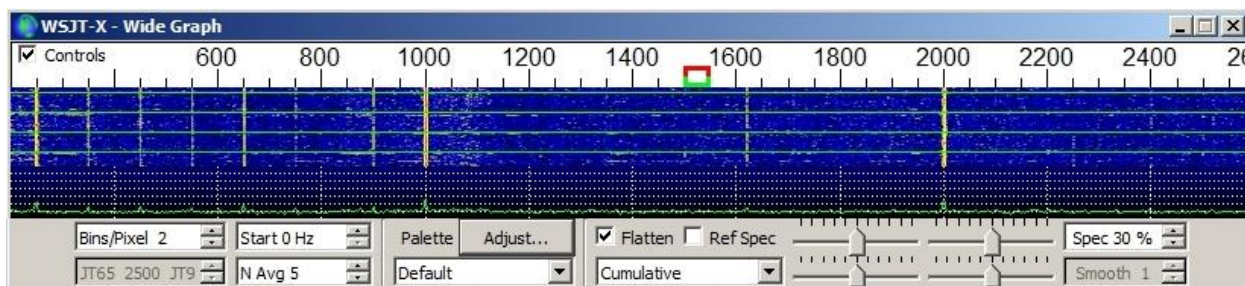
Kliknite na **Finish**.



Otvora se program sa uvodnom porukom kao na gornjoj slici. U budućnosti ovo možemo preskočiti tako da stavimo kvačicu u polje ispred **Do not show this again**.

Na ekranu imamo otvoreni WSJT-X.

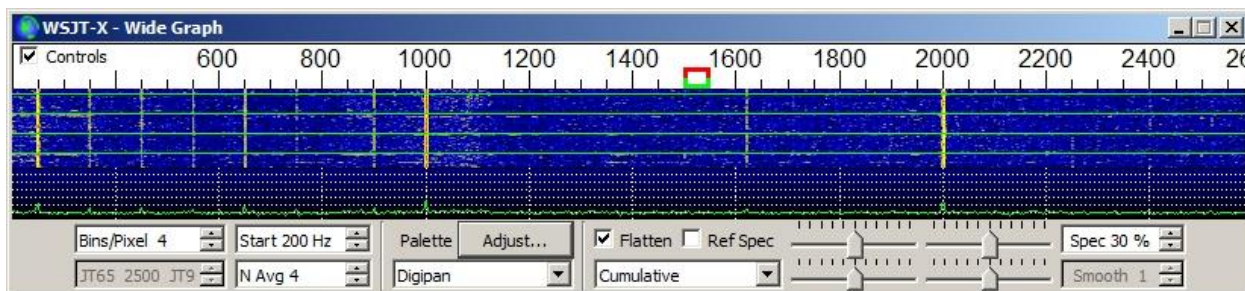
Primopredajnik je isključen, ugašen, jer nam još ne treba !!



Ako ne vidite vodopad, **WSJT-X – Wide Graph**, vjerojatno se je sakrio iza glavnog prozora. Pomaknite prozor **WSJT-X v1.8.0 by K1JT** i napravite raspored kao na slici gore.

Promijenite postavke vodopada prema slici na **Bin/Pixel 4**, **Start 200 Hz**, **N Avg 4** i klikom na **Controls** (u gornjem lijevom kutu vodopada) sakrijte upravljačke kontrole vodopada da dobijete više mjesta na ekranu.

Žute linije koje vidite na vodopadu (na slici gore i niže) su smetnje u zvučnoj kartici koja je ugrađena u moj laptop. Normalno, bez signala i smetnji, vodopad bi trebao biti čist. U ovoj fazi instaliranja programa, te smetnje možete ignorirati.



U postavke programa za sada upišite samo najosnovnije informacije. Iz menija **File** otvorite **Settings...**

Settings

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

Station Details

My Call: 9A2JK My Grid: JN86mb IARU Region: Region 1
 Message generation for type 2 compound callsign holders: Full call in Tx3

Display

☐ Blank line between decoding periods
☐ Display distance in miles
☒ Tx messages to Rx frequency window
☐ Show DXCC entity and worked before status

Behavior

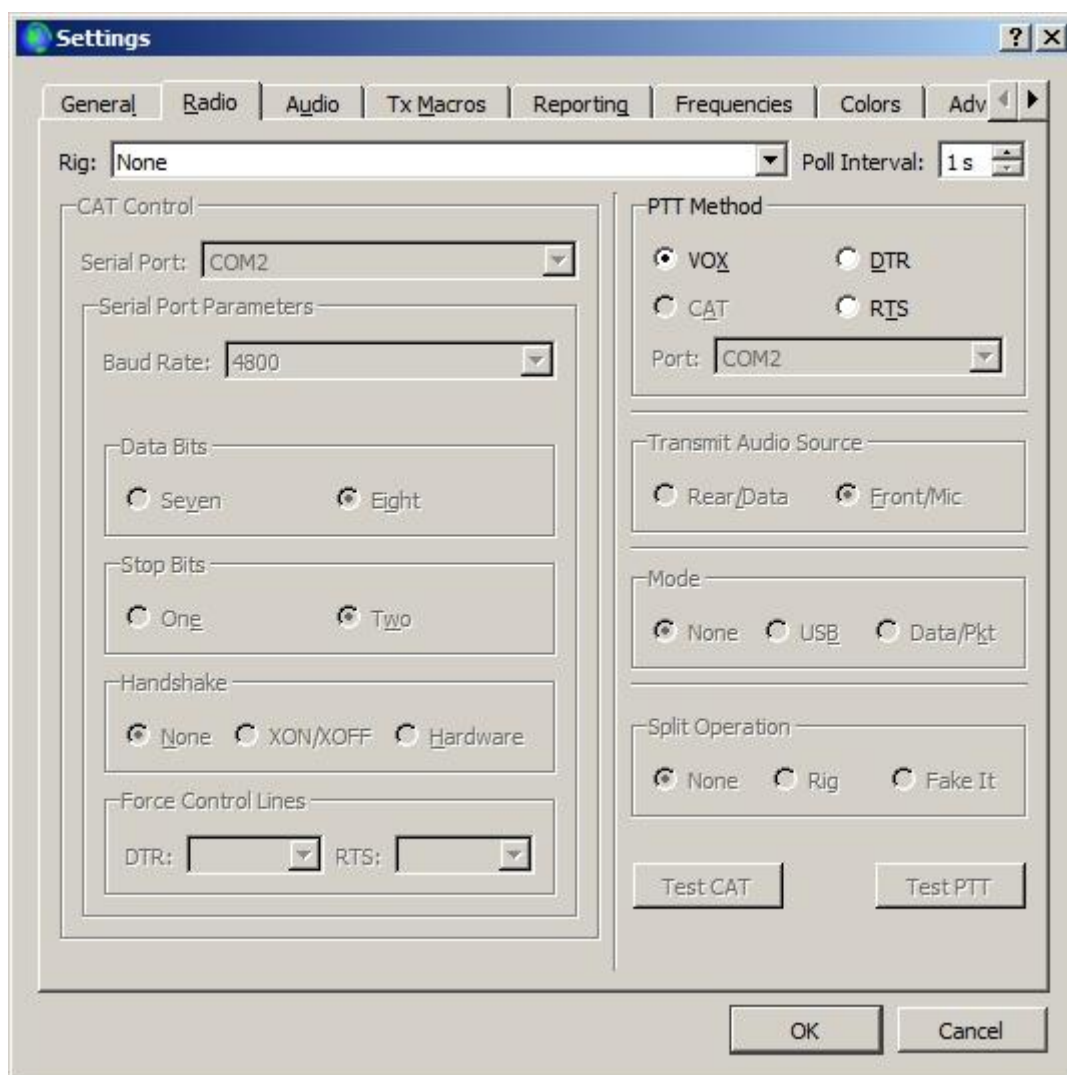
☐ Monitor off at startup
☐ Monitor returns to last used frequency
☐ Double-click on call sets Tx enable
☐ Disable Tx after sending 73
☐ CW ID after 73
☐ Enable VHF/UHF/Microwave features
☐ Allow Tx frequency changes while transmitting
☐ Single decode
☐ Decode after EME delay
 Tx watchdog: 6 minutes
 Periodic CW ID Interval: 0

OK Cancel

- ... u polje **My Call**: upišite vašu pozivnu oznaku.
- ... u polje **My Grid**: upišite vaš QTH lokator (sa 6 znakova).
- ... iz padajućeg menija **IARU Region**: izaberite *Region 1*.

Spremite postavke klikom na **OK**.

Ponovno iz menija **File** otvorite **Settings...** i onda otvorite karticu **Radio**



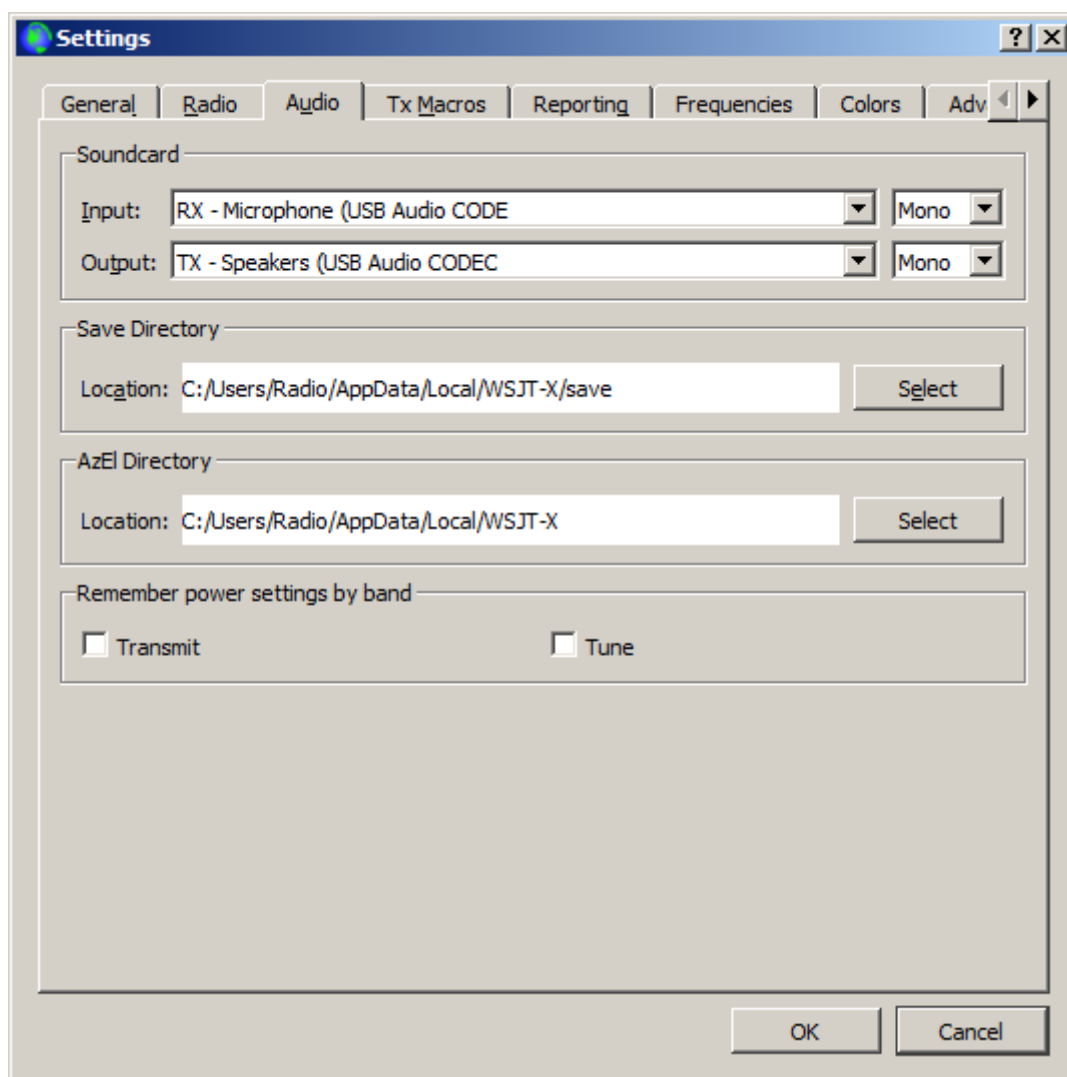
Za sada, iz padajućeg menija **Rig**: odaberite *None*.

U **PTT Method** odaberite **VOX**.

Potvrdite klikom na **OK**.

Sada na izlaz zvučne kartice za FT8 **priključite zvučnik** (ne interface !!).
Zvučnik nam treba samo privremeno, u svrhu testiranja.

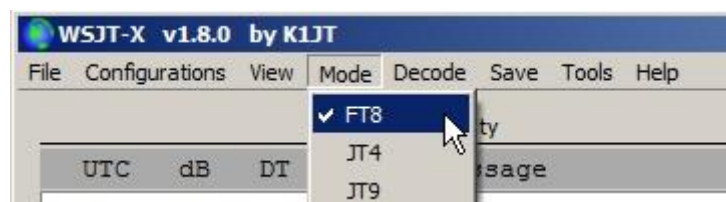
Iz menija **File** otvorite **Settings...** i onda otvorite karticu **Audio** ...



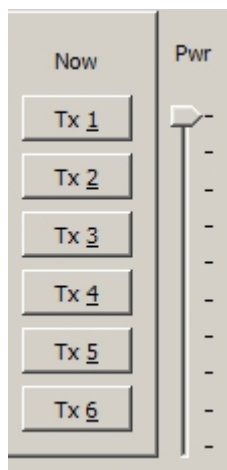
... iz padajućeg menija **Output:** izaberite zvučnu karticu koju namjeravate koristiti za FT8. (Ako imate samo jednu zvučnu karticu, ta kartica je automatski odabrana).

... provjerite da je na izlaz zvučne kartice za FT8 **priključen zvučnik** (ne interface !!).

... u WSJT-X iz menija **Mode** izaberite FT8.



... u donjem desnom kutu WSJT-X programa klizač **Pwr** povucite do maksimuma u gornji položaj.

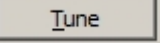


Klizač **Pwr** jednostavno mičete kotačićem miša. Postavite kursor miša bilo gdje na vertikalnu liniju **Pwr** i vrtite kotačić.

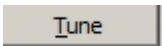
... prelazimo na vodopad tj. na prozor **WSJT-X – Wide Graph**. U normalnom radu na vodopadu vidimo primljene signale iz prijemnika. Trenutno, jer prijemnik nije spojen, na vodopadu nema signala (osim možda malo nekih smetnji, što za sada možete mirno ignorirati).

Na vrhu vodopada je skala sa brojevima 200 do 2600 (ili slično, ovisno koliko ste razvukli vodopada po ekranu). To je skala audio frekvencija koje primamo ili emitiramo.

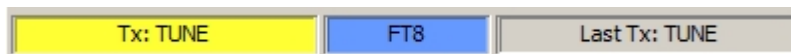
Sada napravite **Shift-klik** na vodopad, negdje na oko 400 Hz (na tipkovnici držite tipku Shift i kliknite lijevom tipkom miša na oko 400 Hz). Primijetite da se crveni pravokutni marker  pomaknuo na skali na oko 400 Hz.

- u WSJT-X kliknite na tipku  (tipka mijenja boju u crveno).
- iz zvučnika se čuje ton frekvencije oko 400 Hz. Ton iz zvučnika bi trebao biti čisti ton, bez izobličenja. (Ako nema tona iz zvučnika, u postavkama zvučne kartice, pomaknite klizač *Speakers* još malo u desno).
- pomičite vertikalni klizač **Pwr** (desni donji kut WSJT-X). Glasnoća iz zvučnika se mijenja, prema dolje slabije, prema gore jače.
- držite pritisnutu tipku **Shift** i klikom lijeve tipke miša mijenjajte položaj crvenog markera na vodopadu. Svaka nova pozicija markera rezultira novim tonom iz zvučnika. Frekvenciju toga tona pokazuje crveni marker na skali vodopada.
- kad ste se dovoljno naigrali, klik na crvenu tipku  prekida emitiranje.

Ovime smo testirali zvučnu karticu za odašiljanje. Vidimo da program generira različite tonove, da su tonovi (bar na uho !) čisti i bez izobličenja, te da možemo lako mijenjati jačinu svakog tona. Za sada je sve pod kontrolom.

U normalnom radu tipka  generira ton jedne frekvencije, (koju ste odabrali na vodopadu), a koji služi za namještanje željene snage predajnika. Kod namještanja snage, predajnik emitira samo taj jedan ton (ne normalni FT8 signal). Snagu predajnika namještate sa vertikalnim klizačem (vrtite kotačić miša).

Kad ste kliknuli na **Tune** primijetite kako se promijenilo stanje na statusnoj traci WSJT-X programa (na dnu prozora). Na prijemu je bilo zeleno polje sa tekstom **Receiving**, a na predaji je žuto polje sa tekstom **Tx: TUNE**



Instalacija programa je završena!

Idući korak je vremenska sinkronizacija i namještanje razine audio signala koji izlazi iz zvučne kartice i ulazi u zvučnu karticu.

Zvučnik više ne treba. Možete ga isključiti i priključiti interface.

Zatvorite WSJT-X program – meni **File** -> **Exit** (ili klik na X u gornjem desnom kutu programa).

WSJT-X I RADIO STANICA

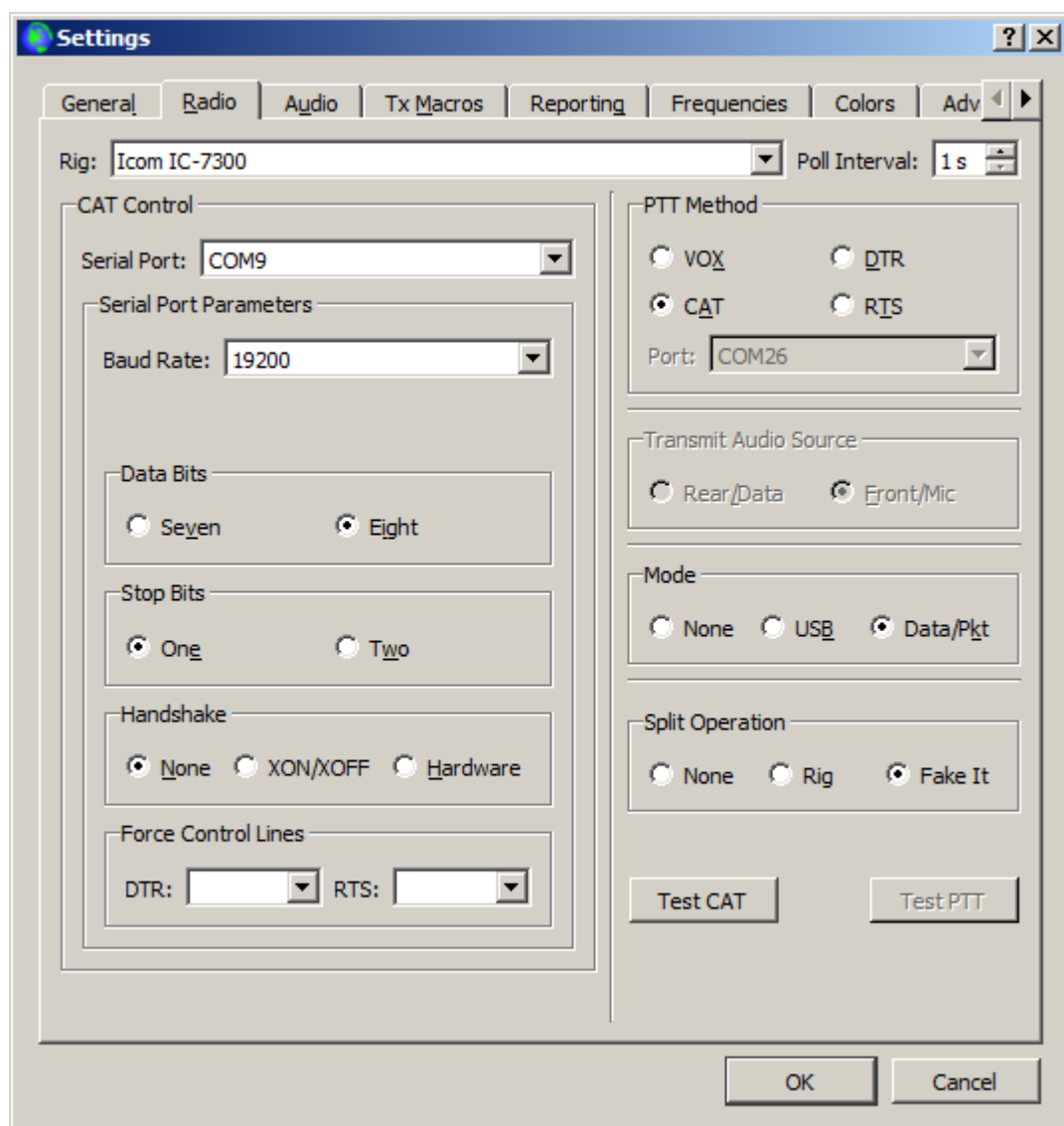
Za komotni rad sa FT8, WSJT-X treba imati potpunu mogućnost upravljanja sa radio stanicom (PTT, odabir vrste rada, promjena frekvencije). To je moguće samo sa uređajima koji imaju CAT. Međutim, FT8 može raditi i sa starijim uređajima koji nemaju kompjutorsko upravljanje, CAT. Na uređajima bez CAT-a, WSJT-X upravlja samo sa PTT-om (automatski prebacuje sa prijema na predaju i obratno).

Upravljanje primopredajnikom moguće je direktno iz WSJT-X ili posredstvom drugih programa npr. DX Lab Suite Commander, Ham Radio Deluxe i sl. Ovdje je opisano samo direktno upravljanje iz WSJT-X.

Iz menija **File** otvorite **Settings...** i onda otvorite karticu **Radio**. Iz padajućeg menija **Rig**: odaberite vaš primopredajnik, serijski port i parametre serijskog porta za CAT, PTT metodu, "Split Operation" metodu i sl.

Za uređaje bez CAT-a, iz padajućeg menija **Rig**: odaberite *None*.

Na slici je primjer postavki za ICOM IC-7300.



Poll Interval:

Koliko često WSJT-X šalje upit primopredajniku za prijem podataka o upravljanju sa primopredajnikom. Za većinu uređaja, dovoljno je svakih 1 do 3 sekunde.

CAT Control

Iz padajućeg menija **Serial Port:** odaberite serijski port preko kojega će WSJT-X komunicirati sa primopredajnikom. Parametre serijskog porta **Baud Rate**, **Data Bits**, **Stop Bits** i **Handshake** postavite na vrijednosti koje pišu u uputama za vaš primopredajnik.

Force Control Lines u većini slučajeva možete ostaviti prazno. Provjerite u uputama vašeg primopredajnika da li upravljanje zahtjeva koju od ovih postavki.

PTT Method

PTT može ići preko VOX-a, CAT-a ili serijskog porta. Ako ide preko serijskog porta odaberite port i DTR ili RTS.

Transmit Audio Source

Samo za neke primopredajnike, provjerite upute.

Mode

Najbolja opcija je **Data/Pkt**, ako vaš primopredajnik ima stražnji priključak **Data/Pkt**.

Ako nemate CAT ili ne želite da CAT mijenja vrstu emisije, onda aktivirajte opciju **None**, a vrstu emisije USB aktivirajte ručno na primopredajniku.

Split operation

Odaberite opciju **Fake It** ili **Rig**.

Cilj nam je na predaji minimizirati eventualne audio harmonike i da snaga TX-a ne ovisi o audio frekvenciji koju emitiramo. To najlakše postizemo ako uvijek emitiramo u području 1500 – 2000 Hz propusnog opsega SSB filtra. Kad trebamo emitirati audio frekvenciju višu ili nižu od optimalne, opcija **Fake It** ili **Rig** mijenja frekvenciju vala nositelja za potreban iznos, tako da uvijek emitiramo u području 1500 – 2000 Hz. Korespondent u vezi ne primjećuje nikakvu razliku, za njega uvijek emitiramo na mjestu gdje se na vodopadu nalazi naš crveni **TX** marker.

Split operation
NEIJE SPLIT način rada u kojemu slušate na jednoj frekvenciji, a emitirate na drugoj.

Rig koristi dva VFO-a, jedan za RX, drugi za TX.

Fake It koristi samo jedan VFO (mijenja frekvenciju prije i poslije svake TX sekvence).

Jednako dobro rade **Fake It** i **Rig** – testirajte koja opcija bolje radi na vašem uređaju.

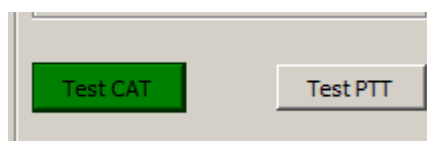
PROVJERA UPRAVLJANJA I PTT-a

Kad ste upisali sve potrebne postavke, provjerite da li to radi. Kod testiranja PTT-a nema predaje. Uređaj prelazi na predaju, ali ništa ne emitira, jer program ne šalje audio signal u predajnik.

Test CAT

Provjera kompjutorskog upravljanja uređajem.

Kliknite na **Test CAT**, malo pričekajte i ako tipka pozeleni, znači da sve dobro radi.



Test PTT

Provjera rada PTT-a.

Kliknite na **Test PTT**. Ako je sve u redu, tipka pocrveni, uređaj prelazi na predaju (ali nema predaje, jer program ne šalje audio signal).

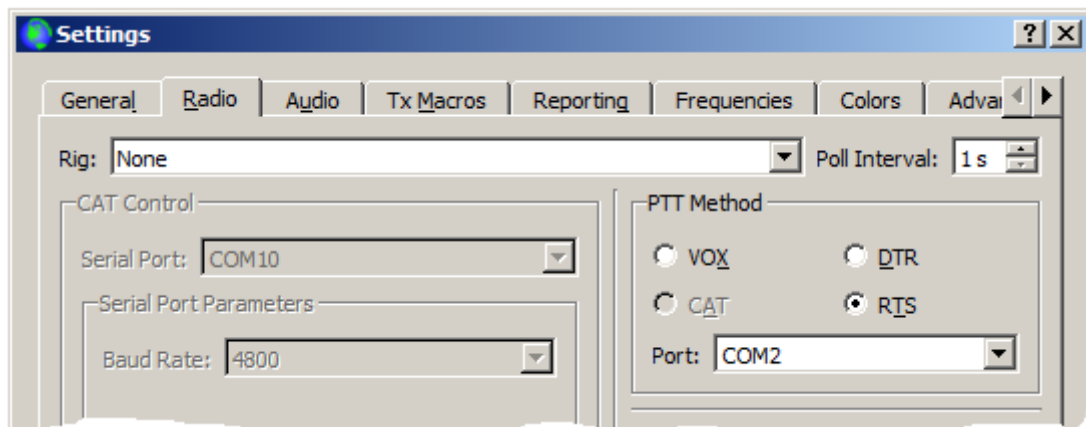
Ponovno kliknite na crveni **Test PTT** i uređaj prelazi na prijem.



PRIMOPREDAJNIK BEZ CAT-a

FT8 se može raditi i sa uređajem koji nema kompjutorsko upravljanje (nema CAT - *Computer Aided Transceiver*). Veza između kompjutera i primopredajnika je uvijek ista: zvučna kartica ulaz/izlaz i linija za PTT. Za PTT koristimo COM port (a mogli bi čak i VOX).

Iz menija **File - Settings...**, otvorite karticu **Radio**



Iz padajućeg menija **Rig**: odaberite **None**.

Označite **PTT Method** odabirom COM porta iz padajućeg menija **Port**: i stavite točkicu u **RTS**.

Testirajte klikom na tipku **Test PTT**. Ako PTT radi (primopredajnik se uključuje na predaju) posao je gotov. Potvrdite postavke sa **OK**.

Audio i ostale postavke, ne ovise o CAT-u.



Iako se FT8 može lijepo raditi i sa uređajima bez CAT-a, kompjutorsko upravljanje je velika prednost u FT8 radu. Osnovni razlog je opcija "*Split operation*" (poglavlje "WSJT-X i radio stanica") koja promjenom frekvencije vala nositelja drži vaš TX audio signal u optimalnom području 1500 – 2000 Hz. Drugi razlog je FT8 DXpedition mode (najavljen za verziju WSJT-X 1.9 za rad sa DX ekspedicijama) u kojem je gotovo nemoguće raditi bez CAT-a.

NAMJEŠTANJE RAZINE PRIJEMA U WSJT-X ZA FT8

Cilj nam je namjestiti razinu signala koja iz prijemnika ulazi u zvučnu karticu tako da signal ne bude prejak niti preslab i da razinu ne moramo mijenjati sa klizačem *Microphone* u postavkama zvučne kartice. Kod novijih primopredajnika audio signal na stražnjem priključku je konstantan i na njega gumb za glasnoću na primopredajniku nema nikakav utjecaj. Za namještanje razine imamo dvije mogućnosti:

- gumb RX na interface-u,
- klizač *Microphone* u postavkama **Recording** (*Snimanje*) zvučne kartice.

Pokrenite WSJT-X i iz menija **File** odaberite **Settings ...**

Provjerite da u je kartici **General** upisana vaša pozivna oznaka i QTH lokator (samo prva četiri znaka npr. JN86). Ostale postavke ostavite za kasnije.

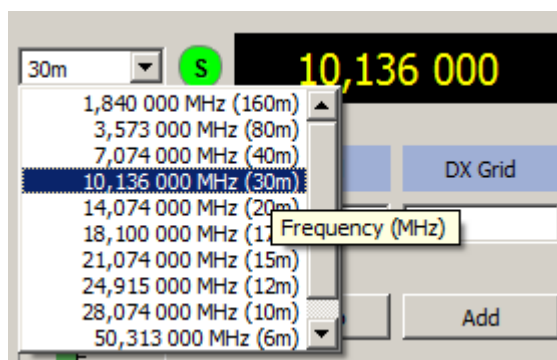
Zatim otvorite karticu **Audio** i u dijelu **Soundcard**, provjerite da je ispravno odabrana zvučna kartica za FT8.

Uključite primopredajnik i **isključite sve audio procesore, (DSP, COMP, NR, NB i sl.) – sve što na bilo koji način obrađuje audio signal**. Automatsku regulaciju pojačanja, AGC, stavite na FAST. Vrsta emisije USB.

SSB filter postavite na najveću širinu.

Namjestite FT8 frekvenciju, na opseg sa puno signala.

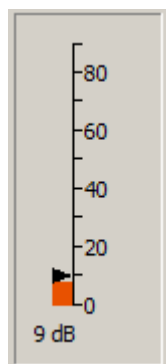
Bez obzira što ste FT8 frekvenciju ručno namjestili na uređaju, radnu frekvenciju trebate odabrati i iz padajućeg menija na sučelju WSJT-X programa.



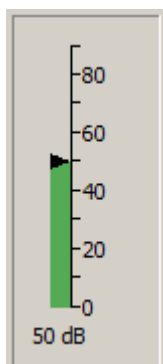
Ako vaš primopredajnik ima kompjutorsko upravljanje, **CAT**, sve se automatski namješta, bez vaše brige. Vi samo iz padajućeg menija WSJT-X odabirete radnu frekvenciju.

Iz zvučnika radio uređaja trebaju se čuti muzikalni FT8 tonovi (razlikuju se od PSK31 ili RTTY). Na vodopadu vidimo signale, a nakon kratkog vremena i prve dekodirane poruke. Ako nakon pola minute nema dekodiranih poruka, kliknite na tipku **Monitor** da pozeleni (zelena tipka **Monitor** znači da program dekodira poruke).

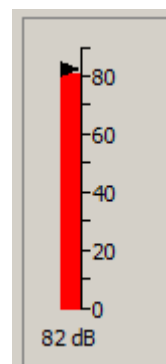
Indikator razine prijema je vertikalni bar graf u donjem lijevom kutu WSJT-X. Optimalna jačina prijema treba biti oko 50 dB.



**Signal slab
ili ga nema**



**Optimalna razina
prijema, oko 50 dB**



**Prejak signal –
loš prijem**

Kada je radio isključen, nema ni prijema – bar graf pokazuje nivo šuma koji odnekud "hvata" zvučna kartica.

Ako su prijemni signali prejaki, bargraf će pocrvenjeti i tako indicirati da je signal iz prijemnika prejak, što je pak uzrok izobličenjima na ulazu zvučne kartice i lošem prijemu (program ne može ispravno dekodirati izobličeni signal !).

Za namještanje optimalne razine prijemnog signala, otvorite band gdje ima 15-ak pristojno jakih signala koji se vide na vodopadu (žuti signali, uz malo crvenila, ali ne prejaki, žarko crveni signali).

Gumb RX na interface-u stavite u položaj tako **da trokutić na vertikalnoj skali bar grafa bude na polovici skale, na oko 50 dB.**

INTERFACE BEZ RX POTENCIOMETRA

Ako nemate interface sa potenciometrom, onda razinu prijemnog signala namještate samo sa klizačem *Microphone* u postavkama zvučne kartice **Recording** (*Snimanje*) kao što je opisano u poglavlju "Početne postavke zvučne kartice za prijem".

Ovo nije najsretnije rješenje, jer klizač *Microphone* više neće biti na 0 dB i možda zvučna kartica više neće raditi u linearnom području. Bez obzira na slučajeve u kojima ovo dobro radi, to treba izbjegavati. Pogotovo jer je "problem" međusklopa za povezivanje sa RX i TX potenciometrima lako i jeftino rješiv.

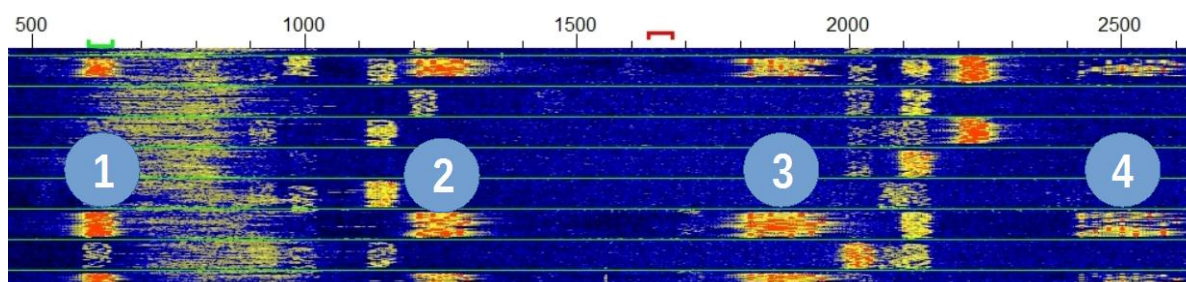
ODAŠILJANJE U WSJT-X

Sigurno ste primijetili da je u digitalnim komunikacijama zvučna kartica kompjutera jedan od ključnih komponenti, kako za kvalitetan prijem i još više za kvalitetu signala na predaji. Jedan dio postavki zvučne kartice napravili smo već ranije (*sample rate* – brzina uzorkovanja kod digitalno-analogne pretvorbe). Ostaje nam još pravilno podesiti razinu audio signala iz zvučne kartice, jer **o razini audio signala koji na predaji izlazi iz zvučne kartice ovisi kvaliteta vašeg signala i snaga koju će vaš predajnik emitirati.**

Želimo emitirati kvalitetan i čist signal, koji ne zauzima više od 50 Hz na vodopadu, ne "šprica" i ne pravi smetnje drugima. Kvaliteta vašeg signala ne ovisi o snazi koju možete mijenjati na predajniku. Predajnik možete namjestiti na npr. maksimalnu snagu od 1 W, ali ako je signal iz zvučne kartice prevelik, vaš signal je preširok ("šprica"). Isto tako možete predajnik namjestiti na npr. 200 W, a da signal bude uredan, čist, koji nikome ne smeta i kojega će korespondent moći dekodirati.

Ako je audio signal iz zvučne kartice prejak, dolazi do izobličenja i harmonika, bez obzira na snagu. To je analogno mikrofonskom pojačanju (gumb MIC) na predajniku. Ako je mikrofonsko pojačanje preveliko, signal je izobličen i širok (šprica). U konačnici, predajniku je svejedno da li je audio signal vaš glas iz mikrofona ili audio tonovi iz zvučne kartice.

Na vodopadu vidimo primjer izrazito lošeg signala.



1, 2, 3 i 4 – sve je to jedan isti signal. 1 je osnovna frekvencija, a 2, 3 i 4 su audio harmonici. Razlog je prejaki signal iz zvučne kartice doveden na ulaz TX-a. Ovakav loš signal program će teže dekodirati.

FT8 je vrsta emisije za rad sa slabim signalima, što nužno ne znači i mala snaga. Postoje situacije kada i velika snaga znači slab signal. Na gornjim KV opsezima, uz "osrednje" propagacije, sa 30-ak vata, mogu se raditi lijepi DX-ovi. Kad su propagacije odlične onda je i 10 W velika snaga. Ako do sada niste radili sa FT8, pokušajte prve veze raditi sa 20 W i onda, temeljem iskustva i antena koje koristite, mijenjajte snagu.

PREDRADNJE PRIJE POČETKA EMITIRANJA

1 Primopredajnik podesite kao za rad CW ili SSB. Imajte na umu da je radni ciklus (koliko dugo je predajnik na predaji u odnosu na prijem) duži u radu sa FT8 od radnog ciklusa u CW ili SSB, pa je uputno snagu odašiljača ograničiti na manju snagu od one sa kojom radite CW ili SSB. Neki u digitalnim komunikacijama ograničuju snagu TX-a na oko 50% nominalne snage. Provjerite upute vašeg uređaja.

TX podešavajte na frekvenciji 10-ak kHz niže ili više od FT8 frekvencije.

2 Ako nemate CAT, vrstu emisije ručno stavite na **USB** i **isključite sve audio procesore, (DSP, COMP i sl.) – sve što na bilo koji način obrađuje audio signal.**

3 Na primopredajniku pokazivanje instrumenta stavite u položaj da vidite ALC pokazivanje.

4 U programu WSJT-X klizač **Pwr** (dolje, desno) pomaknite **gore** do **maksimuma** i onda mrvicu smanjite.

5 Vratite se na FT8 frekvenciju i na vodopadu WSJT-X programa nađite slobodno mjesto bez signala i uz pritisnutu tipku **Ctrl** na tipkovnici kliknite lijevom tipkom miša tako da crveni TX marker bude iznad tog praznog prostora na vodopadu.

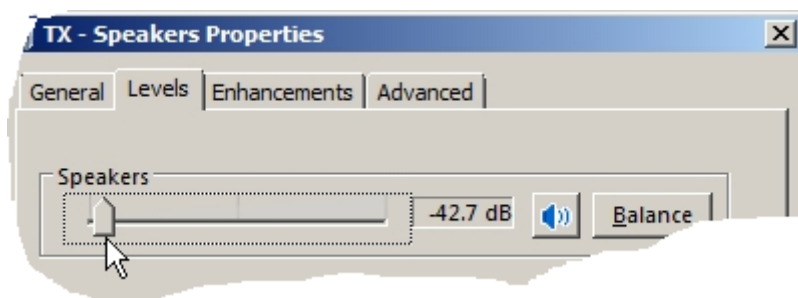


Postupak pripreme za emitiranje sa FT8 svodi se na namještanje željene snage predajnika tako da **pokazivanje ALC na predajniku ne reagira**. Signal iz zvučne kartice pojačavamo tako da ALC na skali predajnika počne nešto pokazivati. Pokazivanje znači da je signal iz zvučne kartice prevelik. Sada smanjujemo jačinu signala iz zvučne kartice do granice kad je ALC nula. Time smo postigli maksimalnu snagu i čist signal.

Kod nekih proizvođača i modela, ALC **mora** pokazivati neki otklon. Provjerite što piše u uputama vašeg uređaja.

Nakon što ste podesili TX za rad CW ili SSB, ALC i snagu TX-a, podešavate kombinirano:

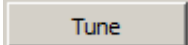
- sa klizačem **Speakers** u postavkama zvučne kartice **Playback** (Reproduciranje) -> **Levels** (Razine),



- i gumbom TX na interface-u.

6 Otvorite prozor postavki zvučne kartice **Playback** (*Reproduciranje*) koju koristite za FT8. Kliknite desnom tipkom miša na ikonu zvučnika, **Playback devices** (*Uređaji za reproduciranje*) – označite karticu za FT8 – pa klik na **Properties** (*Svojstva*) – kartica **Levels** (*Razine*). Rasporedite prozore na ekranu tako da vidite WSJT-X i **Speakers Properties**.

i Prelazimo na emitiranje punom snagom. **Idući postupak ne treba napraviti u jednom komadu. Podešavajte 10-ak sekundi i ako niste gotovi prekinite emitiranje klikom na tipku  . Pričekajte 10-ak sekundi i nastavite.**

7 U WSJT-X kliknite na tipku  - predajnik prelazi na predaju, a tipka mijenja boju u crveno  . Predajnik emitira samo jedan ton.

8 Sada sa klizačem **Speakers** i, ako treba, sa gumbom TX na interface-u pojačajte (ili smanjite) signal iz zvučne kartice tako da se vidi pokazivanje na ALC skali predajnika. Kad se vidi pokazivanje ALC-a, **smanjite** signal na granicu reagiranja ALC-a, da ALC bude nula.



Pogrešno podešen predajnik – postoji ALC pokazivanje



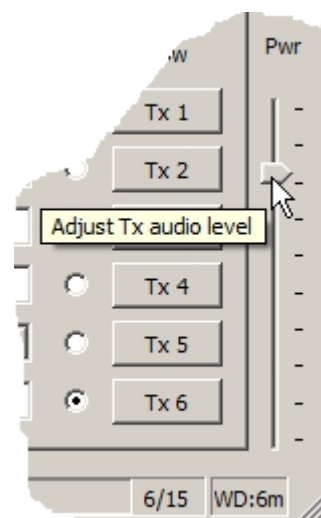
Ispravno podešen predajnik – ista snaga kao i lijevo, ali ALC ne reagira

Predajnik je podešen na **maksimalnu** snagu za FT8. Snagu TX-a za FT8 možete mijenjati na više načina, ali stalno trebate pratiti pokazivanje skale ALC na predajniku.

Snagu TX možete mijenjati:

- klizačem **Pwr** u sučelju WSJT-X,
- gumbom TX na interfaceu,
- klizačem **Levels** (*Razine*).

9 U WSJT-X sa klizačem **Pwr** (dolje, desno), kursor miša dovedite na klizač i kotačićem smanjivate ili povećavate snagu uz stalno praćenje skale ALC na predajniku.



FT8 RADNE FREKVENCije – KRATKI VAL

FT8 veze se održavaju na frekvencijama predviđenim band planom. To praktično znači da uređaj namještate na samo jednu frekvenciju i tu frekvenciju više ne dirate. Uređaj treba biti na **USB** vrsti rada.

Početkom 2018. godine, frekvencije za FT8 rad na KV su:

160 m	1840 kHz
80 m	3573 kHz
40 m	7074 kHz
30 m	10136 kHz
20 m	14074 kHz
17 m	18100 kHz
15 m	21074 kHz
12 m	24915 kHz
10 m	28074 kHz
6 m	50313 kHz

Zbog ogromnog interesa radioamatera za rad ovom vrstom emisije, za očekivati je da će doći do proširenja band plana za FT8. Naravno, ni sada nije "zabranjeno" raditi FT8 na drugim radioamaterskim frekvencijama.

