

RMS Express & WINMOR

Opas vertaisyhteyksiin ja Winlink 2000 -käyttöön

1	Termien pikaesittely	3
2	Winlink 2000	5
2.1	Winlink 2000 ja EMCOMM	7
2.2	Winlink 2000 WINMOR –liityntäpisteen pystyttämistä suunnitteleville	8
2.2.1	Winlink-organisaation vaatimukset WINMOR-liityntäpisteille	8
2.2.2	SRAL Turvallisuusviestiliikenteen toimikunnan suositukset liityntäpistettä suunnitteleville	8
3	WINMOR tekniikasta	9
4	RMS Express asennuksesta	10
4.1	Automaattipäivitys	10
5	KytKentä transceiveriin	12
6	RMS Express perusasetukset WINMOR-yhteyksiin	14
6.1	Pääikkuna, RMS Express Setup	14
6.2	WINMOR Session –ikkunasta tehtävät asetukset	16
6.3	Asetusten tarkistus WINMOR TNC -ikkunassa	18
6.4	TX-audiotason säätäminen	19
7	RMS Express käyttö	21
7.1	RMS Express pääikkuna	21
7.2	Sanoman laatiminen	23
7.3	Yhteyden käynnistäminen	25
7.4	Winlink 2000 ja internet-sähköposti	29
8	WINMOR Sound Card TNC näytöt	30
9	Rigien suotimet ja vastaanotto häiriöisissä olosuhteissa (edistyneille käyttäjille).....	31
9.1	WINMOR-signaalista häiriöiden kannalta	31
9.2	Audiosuotimet	32
9.3	IF-suotimet	32
9.4	Häiriöniksit kahdeksan apukantaallaan moodeilla	33
10	Nykyaikaisen ammattimaisesti suunnitellun HF-digimoden tekniikasta.....	34

1 Termien pikaesittely

Ensimmäistä kertaa aiheeseen tutustuva on taatusti ymmällään termiviidakossa. Asian ymmärtämistä ei helpota se, että keskusteluissa kokoontumisissa, bandilla, sähköpostilistoilla ja muilla internetin foorumeilla termejä on käytetty kovin huolimattomasti ja epäjohdonmukaisesti.

Tässä kappaleessa on lyhyt esittely termien takaa löytyvistä järjestelmän osista. Kuhunkin osaseen palataan omissa luvuissaan.

RMS Express

RMS Express on sanomaliikenneohjelmisto, jolla lähetetään ja vastaanotetaan sanomia joko suoralla radioyhteydellä toiseen vastaavaan asemaan tai Winlink 2000 – järjestelmän kautta.

Suoran radioyhteyden käyttöä kutsutaan tässä ohjeessa vertaisyhteydeksi tai vertaisverkkoyhteydeksi, englanniksi peer-to-peer (contact/communication), lyhenteenä P2P.

RMS Express tukee sekä ulkoisia Pactor- ja pakettiradiomodeemeja että WINMOR-ohjelmistomodeemia.

Ulkoisia modeemeja kutsutaan myös nimillä Pactor-TNC tai pakettiradio-TNC. TNC on lyhenne sanoista Terminal Node Controller. Termin historiaan ei tässä ole syytä paneutua syvemmin.

RMS Express takaa aina kokonaisena ja virheettä siirtyvät sanomat.

WINMOR

WINMOR on ohjelmallisesti toteutettu modeemi, joka on suunniteltu HF-alueen datayhteyksiin. WINMOR-modeemi toteuttaa joukon digitaalisia modulaatioita, erilaisia koodauksia ja liikennöinti-protokollia. WINMOR-yhteydellä siirtovirheitä ei pääse läpi.

WINMOR-modeemi ei ole yksinään käyttökelpoinen vaan lisäksi tarvitaan esimerkiksi RMS Express.

Jotkut puhuvat WINMOR-serveristä tarkoittaessaan Winlink 2000 WINMOR liityntäpistettä.

Winlink 2000

Winlink 2000 on vapaaehtoisvoimin ja lahjoitusvaroin rakennettu hajautettu sanomajärjestelmä, jonka liityntäpisteisiin voidaan kytkeytyä RMS Express – ohjelmalla käyttäen HF-taajuuksilla WINMOR- tai Pactor-modeemeja tai VHF-taajuuksilla pakettiradiomodeemia.

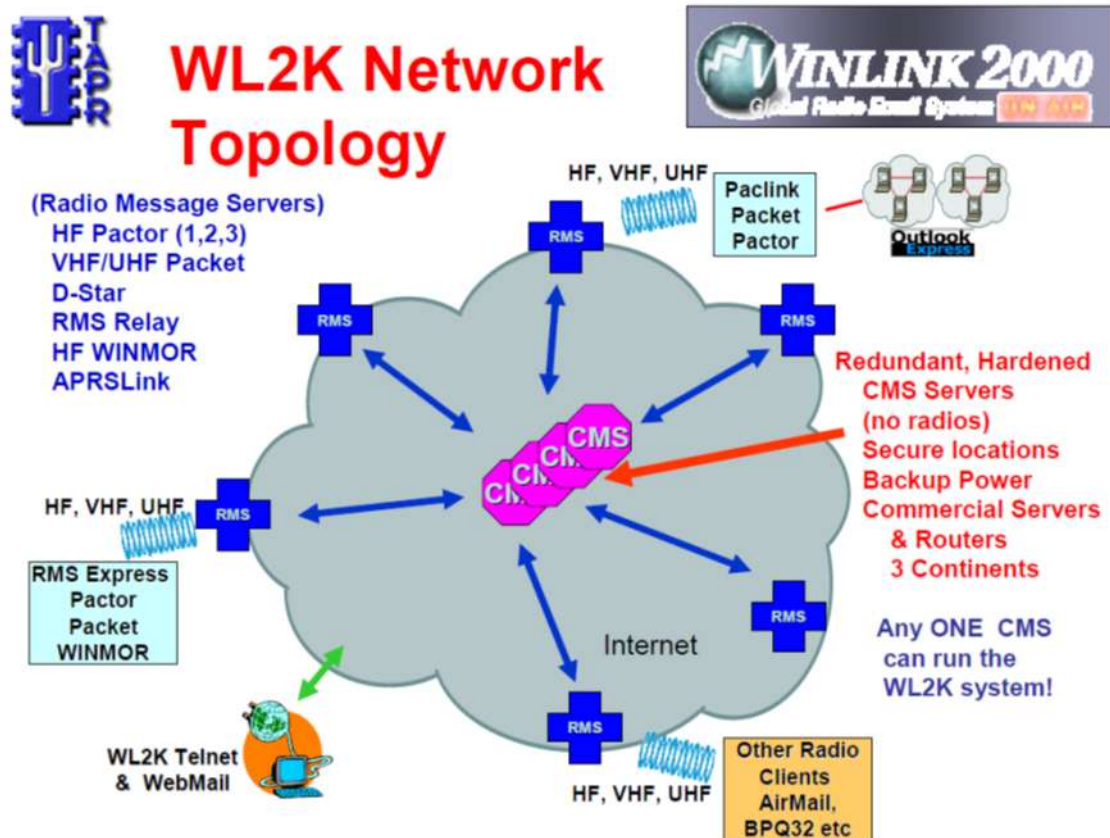
Ulkoisten fyysisten modeemien kanssa voidaan käyttää myös muita Winlink 2000 - yhteensopivia sanomaliikenneohjelmia, mutta niitä ei käsitellä tässä oppaassa.

Winlink 2000 –järjestelmän ja normaalin internet-sähköpostin välillä on yhdyskäytävä.

Winlink 2000 –liityntäpisteitä on sekä radioamatöörialueilla että USA:n MARS-organisaation käytössä olevilla taajuuksilla.

Winlink 2000 ja WINMOR eivät siis edellytä toisiaan, mutta tukevat toisiaan.

2 Winlink 2000



Winlink 2000 -järjestelmää ylläpitää voittoa tavoittelematon Amateur Radio Safety Foundation, Inc. Käyttö on luonnollisesti maksutonta. Business-käyttö on kielletty.

<http://www.winlink.org/>

Winlink 2000 HF-verkko on alunperin rakennettu Pactor II / III -modeemien varaan. Erityisesti Pactor III-modeemien suorituskyky on erittäin hyvä, mutta niiden kappalehinta, noin EUR 1000, on pitänyt ne erittäin harvinaisina Suomessa.

Winlink 2000 -järjestelmässä on myös paljon VHF-pakettiradioliityntäpisteitä.

Sittemmin Winlink 2000 -järjestelmään on lisätty tuki organisaation kehittämälle uudelle ilmaiselle WINMOR-ohjelmistomodeemille.

Pactor- ja WINMOR-modeemit eivät osaa liikennöidä keskenään.

Liityntäpisteet kytkeytyvät "internet-putkien" välityksellä hajautettuun vikasietoiseen postikeskukseen. Postikeskuksen palvelimet sijaitsevat Brentwoodissa, Halifaxissa, Perthissä, San Diegossa ja Wienissä.

Liityntäpisteet eivät varastoi niiden kautta lähetettäviä sanomia vaan sanomat siirtyvät heti postikeskukseen. Postikeskus varastoi Winlink-käyttäjille osoitetut sähköpostit ja

lähettää internetiin osoitetut sähköpostit eteenpäin. Internetistä saapuvat sähköpostit varastoidaan postikeskukseen.

Käyttäjä noutaa saapuneen postinsa kytkeytymällä mihin tahansa Winlink-liityntäpisteeseen.

Tilastotietoa Winlink 2000 liityntäpisteistä 10.9.2011:

Winlink Message Traffic	201108	201109
HF Traffic		
Pactor I Connections	13	10
Pactor II Connections	2,167	630
Pactor III Connections	34,915	9,103
WINMOR 500 Connections	3,819	1,325
WINMOR 1600 Connections	6,231	2,384
Total Connections	47,145	13,452
Total Messages Received	27,175	7,904
Total Messages Sent	34,773	10,243
Total HF Message Accumulation	219,549 KB	64,601 KB
Average HF Message Size	3,544 Bytes	3,560 Bytes
Packet Traffic		
Total Messages Received	4,949	1,458
Total Messages Sent	6,772	2,141
APRS Traffic		
Total Messages Received	120	32
Total Messages Sent	181	36
WebMail Traffic		
Total Messages Received	819	229
Total Messages Sent	3,165	683
Total Message Traffic	77,954	22,726
2011/09/10 12:01 (UTC) - There are currently...		
51 Public RMS HF stations.		
38 Public RMS WINMOR stations.		
236 Public RMS Packet stations.		
16 Emcomm RMS HF stations.		
0 Emcomm RMS WINMOR stations.		
113 Emcomm RMS Packet stations.		
44 MARS RMS HF stations.		
23 MARS RMS WINMOR stations.		
13 MARS RMS Packet stations.		

RMS HF = PactorII/III-liityntäpiste

RMS Packet = VHF-pakettiradioliityntäpiste

MARS = http://en.wikipedia.org/wiki/Military_Auxiliary_Radio_System

10.9.2011 Toiminnassa olleet WINMOR- ja Pactor HF-liityntäpisteet kartalla



2.1 Winlink 2000 ja EMCOMM

Winlink 2000 soveltuu erittäin hyvin radioamatöörien EMCOMM eli EMergency COMMunications eli turvallisuusviestiliikenteeseen rajoitetun alueen onnettomuuksien yhteydessä.

Luonnollisestikaan alueella, jossa tietoliikenneyhteydet eivät toimi, eivät myöskään normaalit internet-yhteydet ole käytettävissä. Näin ollen varsinaisella onnettomuus-alueella olevat liityntäpisteet tietenkin putoavat pelistä kun joko varavoima loppuu tai internet-yhteys katkeaa.

Onnettomuusalueen ulkopuoliset Winlink 2000 liityntäpisteet sen sijaan mahdollistavat sähköpostiyhteyden onnettomuusalueen ja muun maailman välillä heti kun onnettomuusalueella vain saadaan ensimmäiset WINMOR- tai Pactor-HF-asetat toimintaan.

USA:ssa EMCOMM-organisaatioilla on paljon Pactor II ja III modeemeja HF-käyttöön. Pakettiradiomodeemit VHF-alueen Winlink 2000 –käyttöä varten ovat myös erittäin yleisiä EMCOMM-organisaatioilla.

2.2 Winlink 2000 WINMOR –liityntäpisteen pystyttämistä suunnitteleville

Tämä ei koske mitenkään tavallisia vertaisyhteyksien käyttäjiä eikä Winlink 2000 –järjestelmän ”asiakaskäyttäjiä” vaan ainoastaan niitä (organisaatioita), jotka suunnittelevat pystyttävänsä uuden liityntäpisteen palvelemaan muita Winlink 2000 -käyttäjiä.

2.2.1 Winlink-organisaation vaatimukset WINMOR-liityntäpisteille

Winlink 2000 WINMOR-liityntäpisteiltä edellytetään muunmuassa:

- sitoutumista toimintaan 24 tuntia vuorokaudessa, 7 päivää viikossa, 365 päivää vuodessa
- asiallisia antennejä (esimerkiksi puolialtodipoli eikä mikään autopiiska parvekkeen kaiteessa)
- vähintään 100 W HF-rigiä
- akkuvarmennettua sähkönsyöttöä
- vain liityntäpisteelle varattua laitteistoa
- jatkuvasti toimivaa internet-yhteyttä (nykyään itsestänselvyys)

Liityntäpisteen ohjelmisto ja järjestelmään kytkeytymiseen tarvittavat tunnukset annetaan hyväksytyille liityntäpisteille. Ohjeet löytyvät <http://www.winlink.org/>

2.2.2 SRAL Turvallisuusviestiliikenteen toimikunnan suositukset liityntäpistettä suunnitteleville

Ficoran kanta liityntäpisteisiin ei ole vielä selvillä. Winlink-postikeskuksen suunnasta kukaan ei voi operoida liityntäpisteitä, joten tämän puolesta tuskin tulee ongelmaa. Mahdollinen ongelma on sähköpostiyhteys internetiin. Nykyisissä määräyksissämme ei kuitenkaan enää erikseen geneerisesti kiellä kolmannen osapuolen viestien välittämistä eikä kytkeytymistä muihin tietoliikenneverkkoihin.

Liityntäpisteen pystyttämistä suunnittelevia pyydetään ennen Ficoralle osoitettua automaattiaseman lupahakemusta tai yhteydenottoa Winlink-organisaatioon ottamaan yhteys SRAL Turvallisuusviestiliikenteen toimikuntaan, sähköposti: turva at sral.fi ja SRAL Määrästyöryhmään, sähköposti: maaraykset at sral.fi.

Winlink-organisaatio sallii ja tukee Turvan kaltaisten organisaatioiden tilapäisiä Pactor-HF-liityntäpisteitä ja VHF-pakettiradioliityntäpisteitä, mutta ainakaan aikaisemmin ei ole hyväksytty tilapäisiä WINMOR-liityntäpisteitä. Turva-toimikunta aikoo esittää Winlink-organisaatiolle suunnitelman Turva-harjoittelun ja mahdollisten tositilanteiden ajaksi aktivoitavista väliaikaisista valvotuista WINMOR-liityntäpisteistä kunhan Suomeen on ensin saatu ainakin yksi jatkuvatoiminen automaattinen liityntäpiste.

Erityisesti pyydämme välttämään tilapäisiin WINMOR-liityntäpisteisiin liittyviä itsenäisiä yhteydenottoja Winlink-organisaatioon.

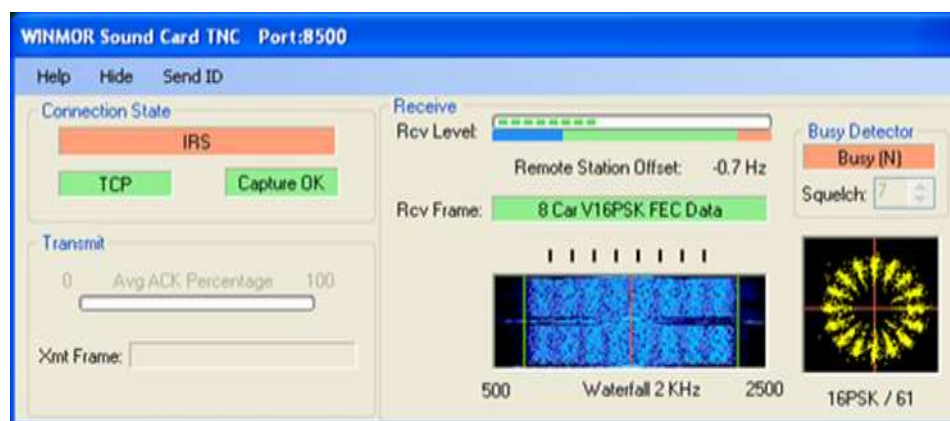
Toivomme, että kaikki jatkuvatoimista Winlink 2000 WINMOR-liityntäpistettä suunnittelevat lähtevät toimintaan riittävällä vakavuudella ja pitkäjänteisyydellä, jotta suomalaisten mainetta ei pilattaisi tässä asiassa.

3 WINMOR tekniikasta

WINMOR eli WINlink Message Over Radio on Windows-ohjelmana toteutettu monikantaaltotekniikkaan perustuva HF-alueen olosuhteisiin optimoitu modeemi. Käytössä on automaattisesti keli- ja häiriöolosuhteisiin adaptoituva siirtonopeus, virheenkorjaava koodaus, joka kestää kohtuullisesti häiriöitä sekä tarvittaessa automaattinen uudelleenlähetys.

Kiinnostuneille on hieman lisää yleistietoa nykyaikaisesten HF-modeemien suunnittelusta tämän oppaan lopussa.

WINMOR-modeemi käyttää äänikorttia A/D- ja D/A-muuntimina ja modulaatio, demodulaatio ja erilaiset koodaukset on toteutettu ohjelmallisesti.



WINMOR käyttää automaattisesti kelin mukaan seuraavia modulaatioita:

Mode	Sym/s	BW/Hz	Netto bits/s
8 Car 16PSK	93.75	1600	1314.1
8 Car 8PSK	93.75	1600	876.0
8 Car 4PSK	93.75	1600	407.1
8 Car 4FSK	46.87	1600	268.2
2 Car 16PSK	93.75	450	328.5
2 Car 8PSK	93.75	450	219.0
2 Car 4PSK	93.75	450	101.8
2 Car 4FSK	46.87	450	67.1

Esimerkiksi ”8 Car 16PSK” luetaan näin:

- 8 rinnakkaista kantaaltoa
- kullakin kantaallolla PSK-modulaatio 16 pisteen aakkostolla

Taulukon ”Netto bits/s” ottaa huomioon Reed Solomon –virheenkorjauskoodin (FEC) tarkistusbitit sekä ARQ:n kuittauspaketin vaatiman ajan ideaaltilanteessa.

Harmaalla merkityt modulaatiot ovat käytössä vain 500 Hz moodissa, josta lisää tuonnempana.

WINMOR häviää hyvillä keleillä siirtonopeudessa RFSM-8000:lle, mutta toimii myös huonommalla kelillä tai pahemmissa häiriöissä.

<http://www.winlink.org/WINMOR>

4 RMS Express asennuksesta

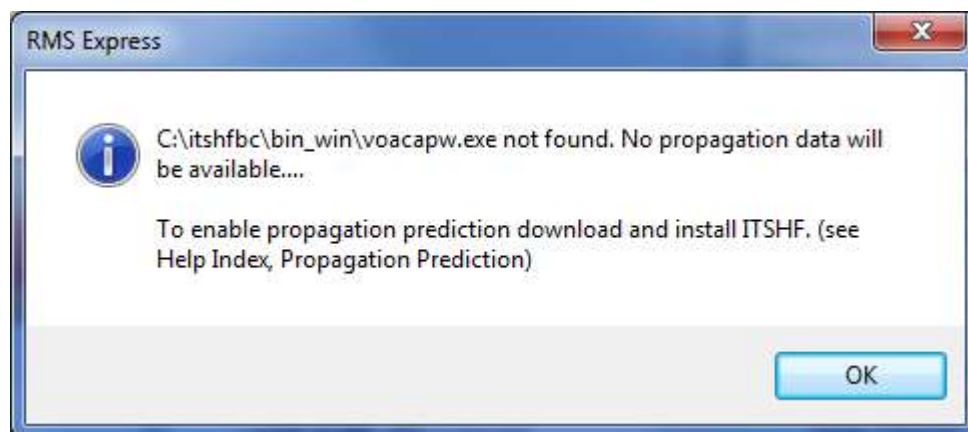
Ohjelmiston voi ladata osoitteesta <ftp://autoupdate.winlink.org/User%20Programs/>

RMS Express/WINMOR toimii Windows XP (kunhan .NET v 3.5 runtime on asennettu), Windows Vista ja Windows 7 –käyttöjärjestelmissä. Vaativan signaalinkäsittelynsä takia WINMOR edellyttää käytännössä vähintään 1 GHz prosessoria.

Ohjelmisto on syytä asentaa asennusohjelman ehdottamaan hakemistoon.

Mukana asentuu aina yhteensopiva versio WINMOR TNC:stä. (Erikseen asennettava WINMOR TNC on tarkoitettu muiden ”isäntäohjelmien” kanssa käytettäväksi.)

Ulkomaisten Winlink 2000 –liityntäpisteiden käyttöä helpottaa hieman, mikäli asentaa myös keliennustusohjelmiston itshfbc. Myös se löytyy yllä olevasta linkistä. Tässä oppaassa ei keliennustusohjelmistoa käsitellä enempää. Ellei keliennustusohjelmistoa ole asennettu, näkyy ruudulla ajoittain seuraava ikkuna. Siitä ei kannata huolestua.

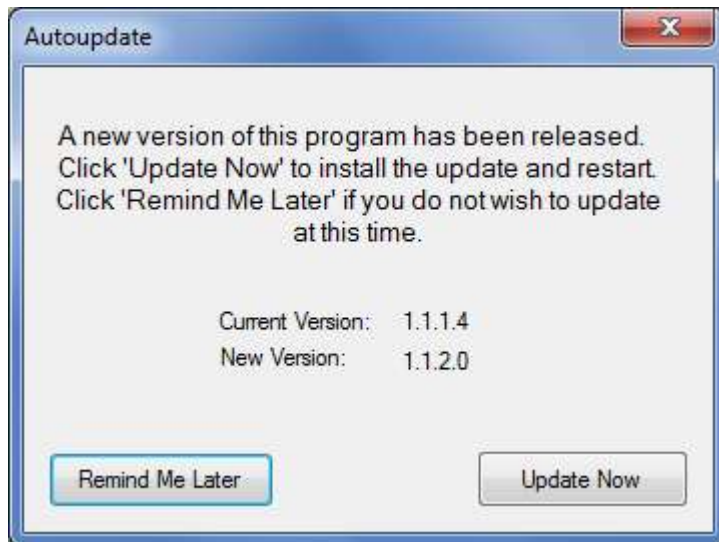


4.1 Automaattipäivitys

Pienet versiopäivitykset tapahtuvat automaattisesti ohjelmiston ollessa käynnissä ja internetyhteyden ollessa käytettävissä.

Ei pidä luottaa pelkkään automaattipäivitykseen vaan on syytä aika ajoin tarkistaa, että käyttää tuoreinta versiota. RMS Express ja WINMOR kehittyvät jatkuvasti.

Automaattipäivitys tuo tällaisen ikkunan näkyviin.



5 Kytkeä transceiveriin

Useimpia äänikorttia käyttäviä digimodeohjelmia varten tietokone ja äänikortti kytketään riigiin samalla tavalla, joten ohjeita löytyy ja mahdollisia opastajiakin on runsaasti.

On suositeltavaa käyttää erillistä hyvälaatuista ulkoista äänikorttia. Mikäli on pakko käyttää tietokoneen omaa sisäistä äänikorttia, on erityisesti muistettava poistaa käytöstä kaikki Windowsin äänimerkit – muuten ne kuuluvat bandille lähetyksen aikana. (VOXia käytettäessä jopa hyvin odottamattomissa tilanteissa).

Äänikortin lähtö kytketään transceiverissä joko mikrofoniottoon tai mieluummin digimodeille tarkoitettuun ottoon. Olisi hyvä, mikäli kytkennässä käytettäisiin audioerotusmuuntajaa. Transceiverin mikrofonioton yhteydessä saatetaan tarvita vastusvaimenninta. Tarkista DC-erotuskondensaattoreiden tarve!

Kaiutinliitännästä tai digimodeille tarkoitettuun lähdestä viedään vastaanotettu audio äänikortin mikrofonin tai linjaottoon. Äänikortin mikrofonioton yhteydessä saatetaan tarvita vastusvaimenninta. Erotusmuuntaja olisi hyödyllinen tässäkin liitoksessa.

Suosittelen digimodeille tarkoitettua liittymän käyttämistä. Näin mikrofonin voidaan pitää kytkettynä. Useissa uudehkoissa rigeissä mikrofonin mykistyy automaattisesti kun valitaan digimodekäyttöön tarkoitettu USB-moodi (esimerkiksi Icomilla USB-D).

Transceiverin lähetys/vastaanotto-ohjaukseen (T/R-ohjaus, PTT-ohjaus) on useita vaihtoehtoja. VOX on niistä vähiten suositeltava, mutta toimii monella. VOX palautus täytyy säätää erittäin nopeaksi WINMOR-työskentelyssä.

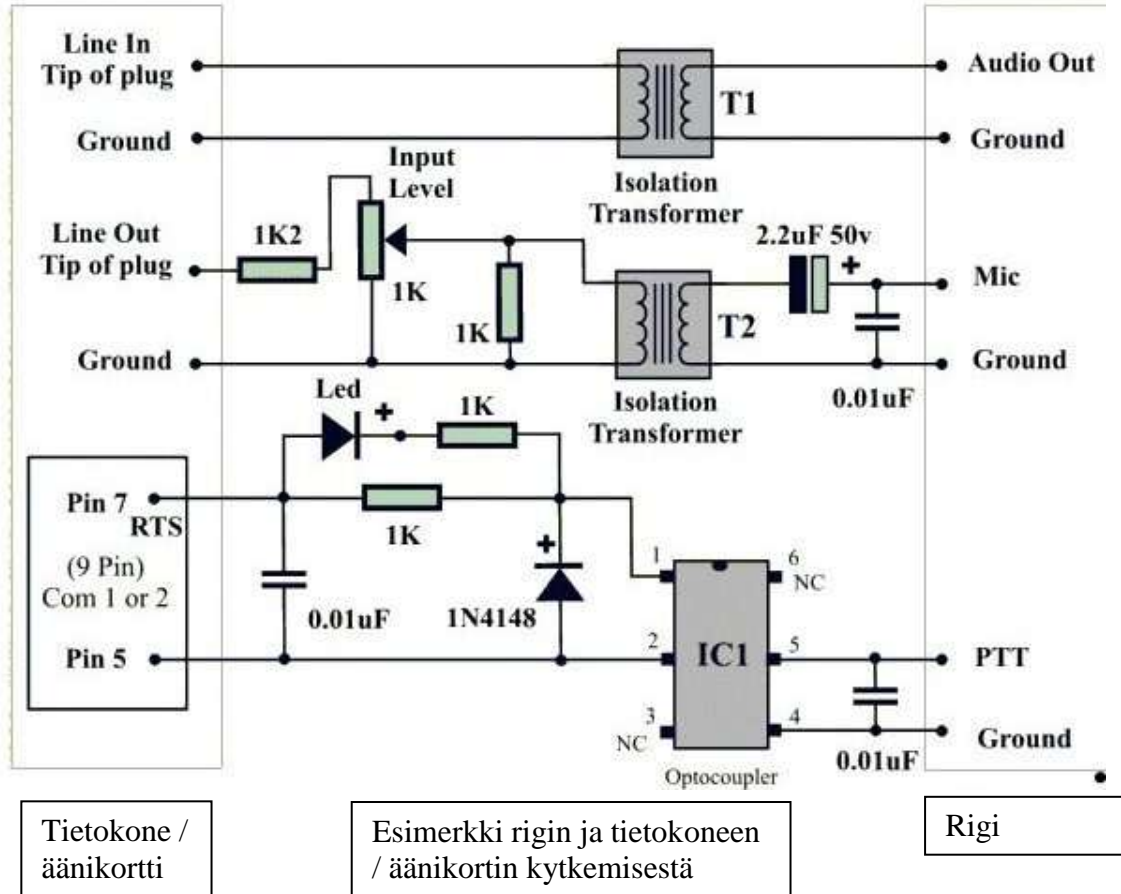
Langallinen suora PTT-ohjaus tapahtuu esimerkiksi sopivalla tasomuuntimella (transistori tai optoerotin ja muutama vastus ja ehkä diodi) sarjaportin kättelylinjoja käyttäen (RTS, CTS).

Valmiita äänikorttiin liittymistä ja/tai PTT-ohjausta helpottavia ”boxeja” ja kaapeleita on kaupallisesti saatavilla.

Valitettavasti com- eli sarjaportit ovat erittäin harvinaisia uudemmissa tietokoneissa, varsinkin kannettavissa. USB/Com-portti muuntimet ovat joskus aika hankalia. USB:n kanssa hyvä sääntö on kytkeä laitteet joka kerta johtojen irroituksen jälkeen täsmälleen samoihin portteihin joko tietokoneessa itsessään tai ulkoisissa USB-hubeissa. Näin vältetään usein com-portin numeron muuttuminen. Portin numero on ensimmäinen tarkistettava asia silloin kun T/R-ohjaus lakkaa toimimasta.

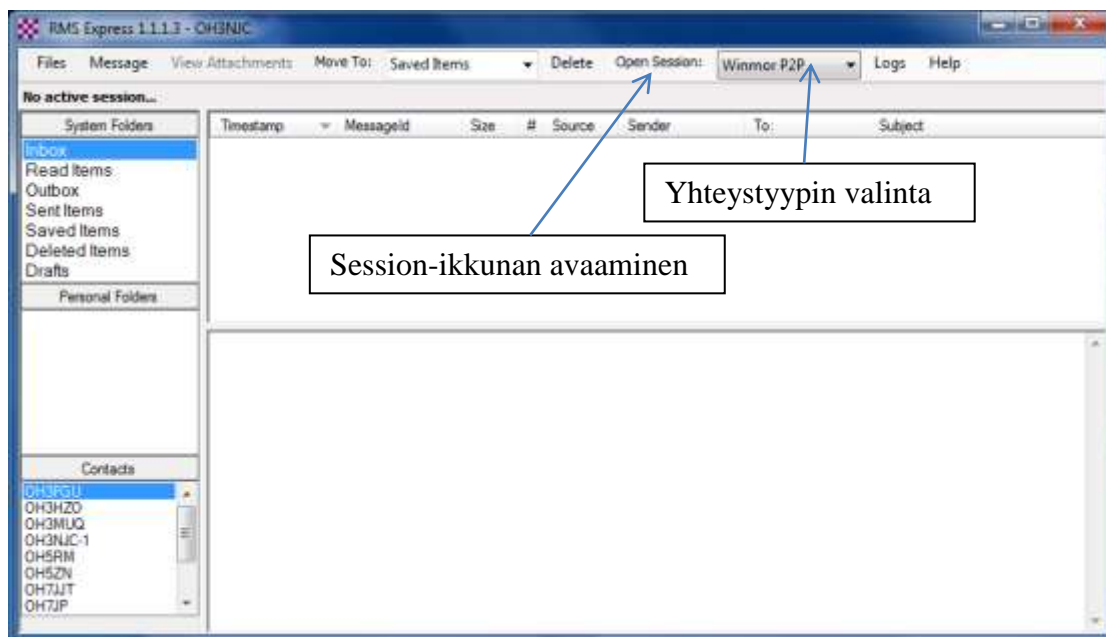
Monet uudet transceiverit tukevat myös komentopohjaista T/R-ohjausta tietokoneohjaukseen tarkoitettua porttia kautta. Jotkin valmistajat kutsuvat porttia CAT-portiksi, Icom kutsuu porttiaan CI-V-portiksi. Tietokoneohjausportin käyttämisessä on se hyvä ominaisuus, että taajuus voidaan valita WINMOR Session –ikkunasta. (Monet muutkin digimodeohjelmat tukevat komentopohjaista PTT:tä, kuten myös RFSM-8000)

Rakenteluohjeita tietokoneohjauksen toteuttamiseen löytyy internetistä. Valmiita kaapeleita ja esimerkiksi USB-CI-V konverttereita löytyy myös kaupallisesti.



6 RMS Express perusasetukset WINMOR-yhteyksiin

6.1 Pääikkuna, RMS Express Setup



Pääikkunan menusta Files -> RMS Express setup aukeaa seuraava ikkuna:

The screenshot shows the 'RMS Express Properties' dialog box with the following fields and annotations:

- Call Signs:**
 - My Callsign:** OH3NJC (Annotated: "Oma kutsumerkki. SSID eli esimerkiksi OH3NJC-1 myös mahdollinen toisella asemalla.")
 - Optional Aux Call sign:** (Empty)
 - Aux Call 1:** (Empty)
 - Aux Call 2:** (Empty) (Annotated: "Mahdolliset taktiset kutsumerkit, joiden posti myös halutaan. Älä käytä ilman ohjeistusta.")
 - Add callsign suffix if required (optional):** (Empty) (Annotated: "CW-tunnuksen lisämerkit jos tarpeen")
- Grid Square:** KP11OP (Annotated: "Lokaattori ja muunnos koordinaateista lokaattoriin")
- My Password (optional):** (Empty)
- Use Secure Login:** (Annotated: "Jätä pois toistaiseksi")
- Disable Peer-To-Peer Message Transfer:** (Annotated: "Jätä pois toistaiseksi")
- Path to propagation forecast program:** C:\itshfbc\ (Annotated: "Hakemisto, johon optionaalinen keliennustustyökalu on asennettu.")
- Service Type:**
 - Fixed/Mobile Amateur (Annotated: "Aseman tyyppi, toistaiseksi käytä Fixed/Mobile Amateur")
 - Maritime Mobile Amateur
 - Emergency Communications Amateur
 - MARS/Agency
- Keep logs for:** 52 weeks (Annotated: "Säilytä logit NN viikkoa. Laita maksimiaika.")
- Buttons:** Update, Cancel (Annotated: "Asetusten talletus tai unohtaminen")

6.2 WINMOR Session –ikkunasta tehtävät asetukset

Pääikkunassa oikealta ylhäältä valitse yhteystyyppi WINMOR P2P (peer to peer, vertaisyhteys) tai WINMOR WL2K (Winlink 2000 –yhteys) ja sitten Open Session.

Ilman vapaaehtoista rekisteröintiä aukeaa aina myös rekisteröintinalkutusikkuna, josta ei kannata huolestua. Amateur Radio Safety Foundation Inc on Winlink-organisaation virallinen nimi rahankeruuta varten. Tuki on täysin vapaaehtoista. Paina ”Remind Me Later” ja muistutus kyllä jaksaa tulla taas seuraavalla kerralla.

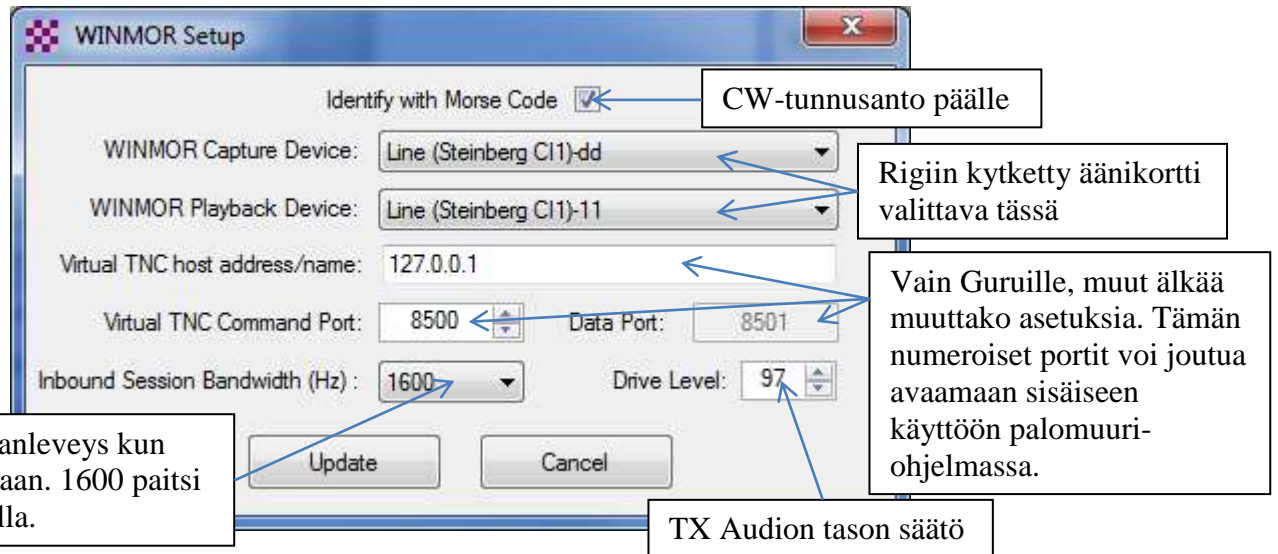
Rekisteröintinalkutin:



WINMOR Session -ikkuna:



Session-ikkunan Setup->Winmor TNC Setup-menusta aukeaa:



Valitse oma äänikorttisi ja 1600 Hz kaistanleveys. Toinen vaihtoehto on 500 Hz. Hieman oudosti kaistanleveysvalinta vaikuttaa vain sinuun otettuihin yhteyksiin. Kun otat yhteyden vasta-asemaan, kaistanleveys on se, minkä vasta-asema on valinnut!

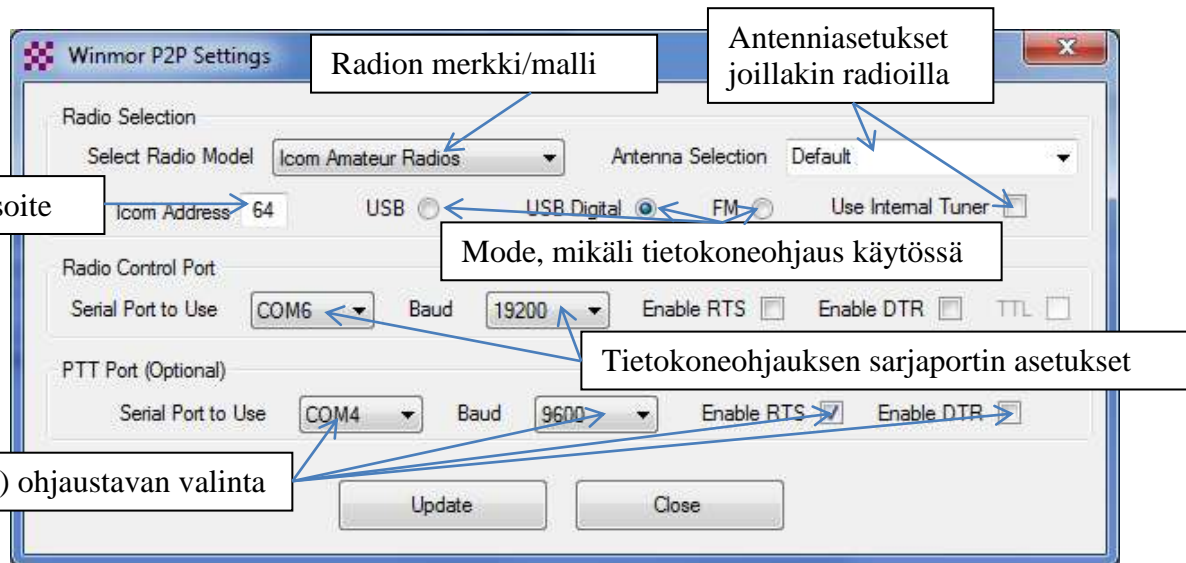
10 MHz amatöörialueella pitää määräysten mukaan käyttää aina 500 Hz asetusta! Ottaessasi 10 MHz alueella yhteyden toiseen asemaan, katso heti yhteyden muodostuttua session-ikkunasta onko kaistanleveys 500 Hz – asetushan on vasta-aseman valitsema. Ellei kaistanleveys ole 500 Hz, katkaise yhteys heti abort-menusta ennen kuin sanomien siirto alkaa. Vasta siirron alettua kaistanleveys vaihtuu luvattomaksi.

Muualla kuin 10 MHz alueella kaistanleveysasetuksen voi aina pitää 1600 Hz asennossa. Heikolla kelillä vaihdetaan automaattisesti kahden kantaallon modulaatioihin ellei kahdeksan kantaallon modulaatioilla saada siirtoa riittävän laadukkaaksi.

(Myös USA:n automaattiasemat tarvitsevat sikäläisten määräysten takia 500 Hz moodia.)

Suosittelen CW-tunnusannon pitämistä päällä.

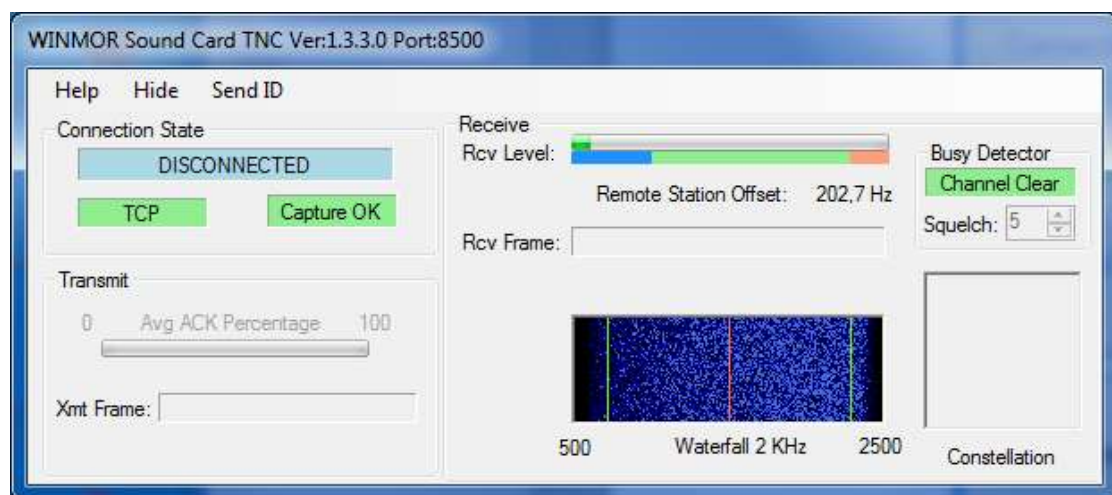
Tranceiverin ohjaus asetetaan Session-ikkunan menusta Setup->Radio Setup aukeavassa ikkunassa:



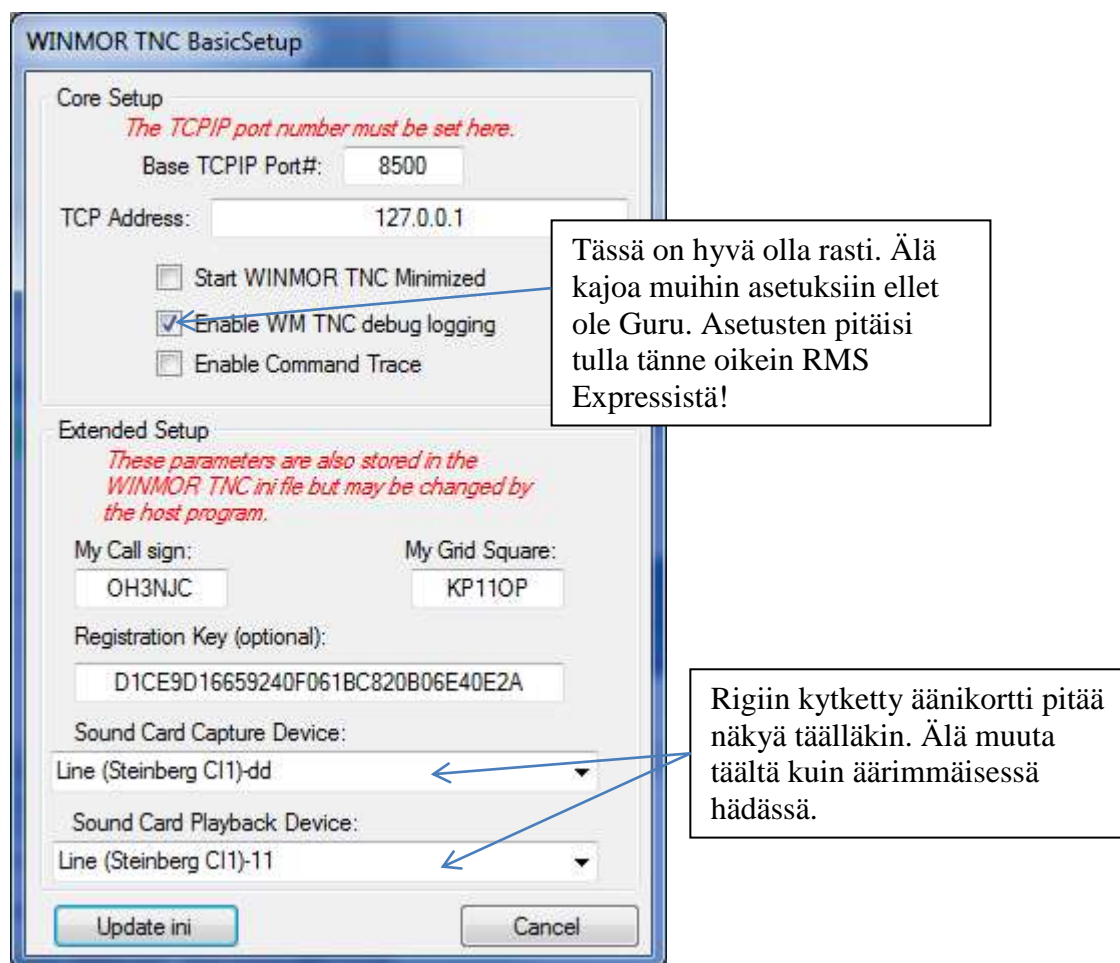
Syötettyäsi asetukset paina Update.

6.3 Asetusten tarkistus WINMOR TNC -ikkunassa

Winmor TNC-ikkuna, jossa valitse Help -> Basic Setup



WINMOR-TNC:n ”Help”-menuun piilotetusta Basic Setup –kohdasta aukeavan ikkunan sisältö:



Valittu äänikortti pitää näkyä täällä.

6.4 TX-audiotason säätäminen

100 W rigillä säädä teho CW-asennessa 80...90 W tienoille. Sen jälkeen radion tehonsäätöön ei kosketa! Sitten USB (USB-D) modella valitaan Session-ikkunan Setup->Transmit Level Test. Säädä testilähetysten aikana äänikortin TX-audio niin, että ALC-mittari nousee vähän.

Myös Drive Level –asetus Winmor TNC Setup-ikkunassa vaikuttaa TX-audion tasoon.

Useimmat tehomittarit näyttävät aivan puutaheinää WINMOR-lähetteellä, joten niiden mukaan ei pidä säätää. Sama pätee myös RFSM-8000.

FM-radion tapauksessa taso täytyy säätää vasta-aseman konstellationäytön avulla. (Hieman takaisin siitä, missä konstellatiopisteet alkavat levitä) Säätämistä helpottaa kummasti, mikäli vasta-asema on samassa huoneessa.

Transmit Level Test lähetys on kaksiaänisignaali. TX audion ylioheijauksen tapauksessa vasta-aseman vesiputousspektrinäytössä näkyy kahden viivan asemasta neljä tai oikein pahan ylioheijauksen tapauksessa kuusi tai useampia viivoja.

7 RMS Express käyttö

RMS Express-ohjelmalla voidaan kytkeytyä WINMOR-modeemia käyttäen joko vertaisyhteydellä toiseen RMS Express-asemaan tai Winlink 2000 -liityntäpisteeseen.

RMS Express -ohjelmalla laaditaan sähköpostimaisia viestejä, jotka voidaan osoittaa radioamatööritunnuksille tai Winlink 2000 -käytössä myös internet-sähköpostiosoitteille. Viesteihin voidaan sisällyttää liitetiedostoja.

Vertaisyhteydellä lähetetään automaattisesti vasta-asemalle osoitetut vertaisverkkotyypiksi merkityt sähköpostit ja vastaanotetaan omalle tunnukselle osoitetut vertaisverkkotyypiset sähköpostit.

Winlink-liityntäpisteeseen kytkeydyttäessä lähetetään automaattisesti postikeskukseen kaikki Winlink-tyypiseksi merkitty sähköposti ja vastaanotetaan kaikki kyseiselle asemalle osoitettu postikeskukseen saapunut sähköposti.

Valitettavasti RMS Express WINMOR -käytössä ei ole minkäänlaista broadcast chat-toimintaa eli tapaa lähettää kaikille kuulolla oleville vertaisverkkoasemille lyhyttä tekstitiedotetta. Varsinkin opetteluvaiheessa tämä on ikävä puute, mutta sen kanssa on elettävä.

Suosittan aina pitämään vastaanottoaudion kuuluvilla, jotta puheen käyttö olisi mahdollista.

7.1 RMS Express pääikkuna

Pääikkuna:

RMS Express 1.1.13 - OH3NJC

Files Message View Attachments

No active session...

System Folders	Timestamp	MessageID	Size	#	Source	Sender	To	Subject
Inbox	2011.08.27 15:03	WQ6S87DL7KM	11577	#	OH3MUQ	OH3MUQ	OH3NJC	//WL2K oh3 subject
Read Items	2011.08.27 14:58	YMLUC4AMF1T7	411		OH7TE	OH7TE	OH3NJC	//WL2K innovaatio
Outbox	2011.08.27 12:21	DQJM7OGL2C1R	48301	#	OH7TE	OH7TE	OH3NJC	//WL2K Asema pakaalla
Sent Items	2011.08.24 06:39	AQI24KJ189P	335		OH7TE	OH7TE	PD4U ...	QTH now...
Saved Items	2011.08.21 15:46	YC7G1UUS63U	16074	#	OH7JT	OH7JT	OH3NJC	Re://WL2K helkon kain testi
Deleted Items	2011.08.21 15:32	VTW5AR1U26P	520		OH7JT	OH7JT	OH3NJC	Re://WL2K helkon kain testi
Drafts								
Personal Folders								

Message ID: DQJM7OGL2C1R
Date: 2011.08.27 12:19
From: OH7TE
To: OH3NJC
Source: OH7TE
Subject: //WL2K Asema pakaalla

Moro pitkästä aikaa,
Hyvin tulee

Kuva:
Matolaatikko-rigi (144 MHz kautta 3.5MHz, 10W max) muuripedan päällä Pakaalla 2005.
En muista laittonko tämän kuvan livenä sieltä analogisella SSTV:llä.

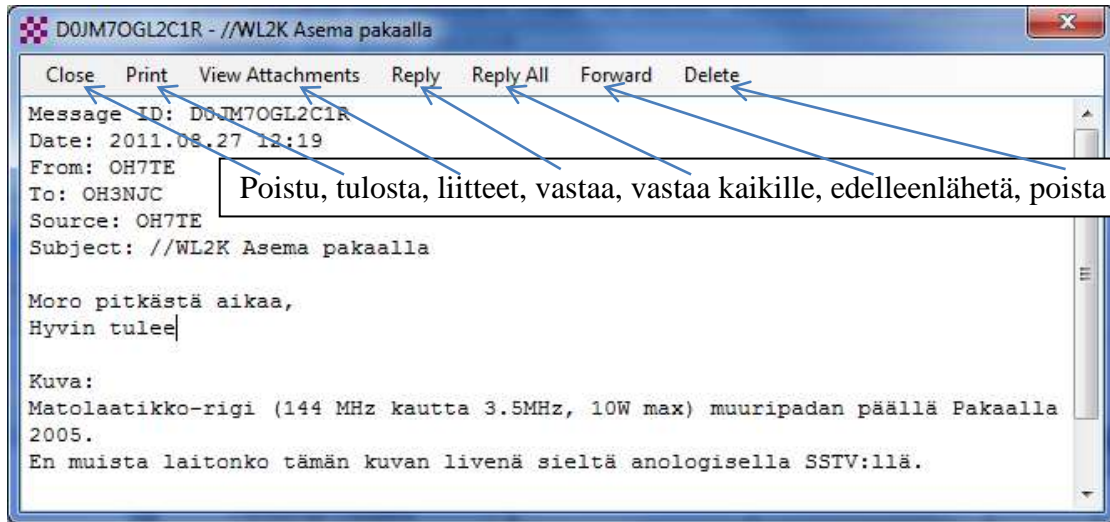
Kansion valinta:
uudet,
luetut,
lähdössä,
lähetetyt,
talletetut,
tuhotut,
luonnokset

Muistetut tunnuksset.
Tuplaklikillä suoraan uuden sanoman laadintaan.

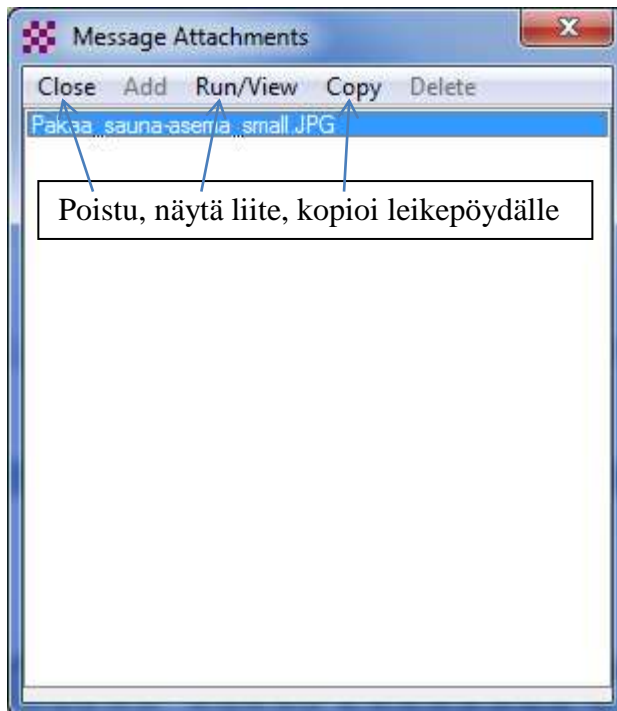
Aikaleima, tunniste, koko, liitteitä?, lähde, lähettäjä, kenelle, otsikko

Valittu sanoma näytetään pääikkunassakin. Tuplaklikillä avataan myös uuteen ikkunaan.

Sanoma avattuna uuteen ikkunaan:

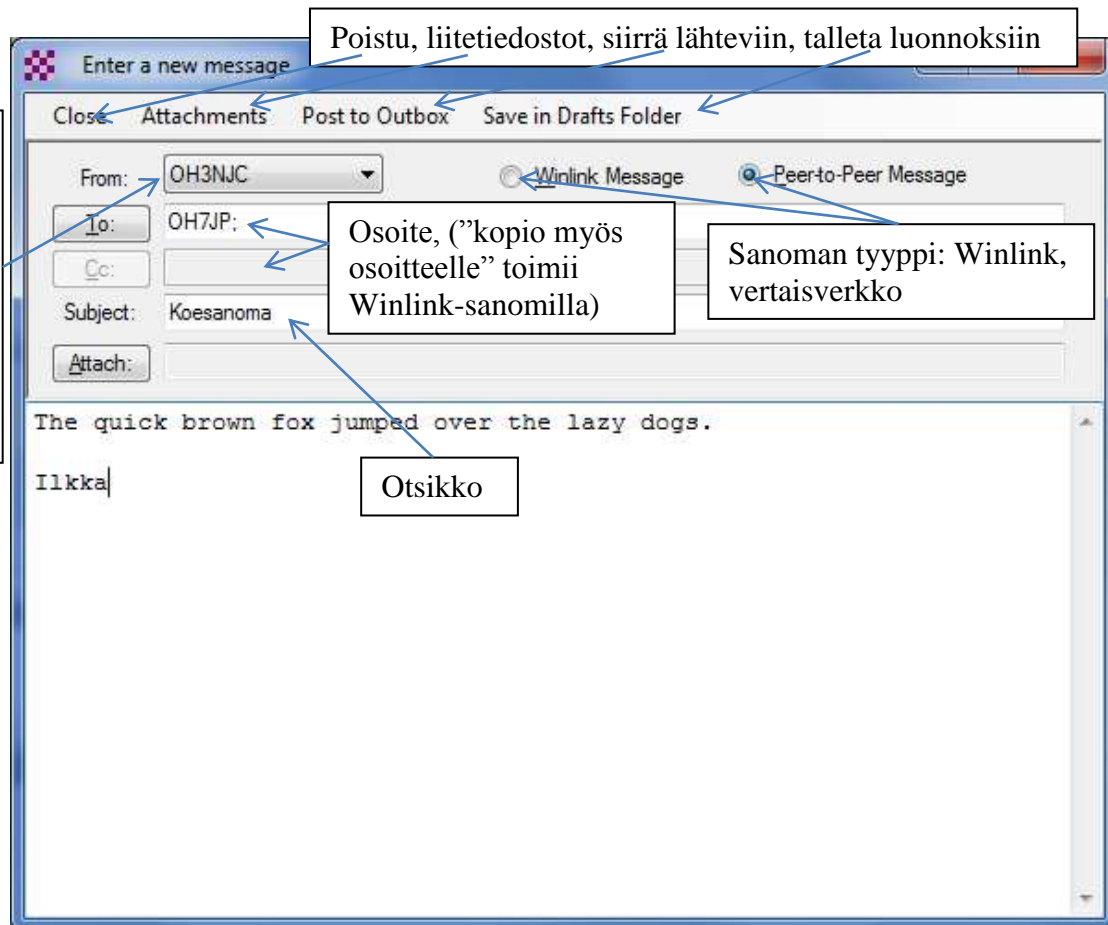


Kummasta tahansa "View Attachments"-menusta aukeaa tällainen ikkuna liitteiden käsittelemistä varten.



7.2 Sanoman laatiminen

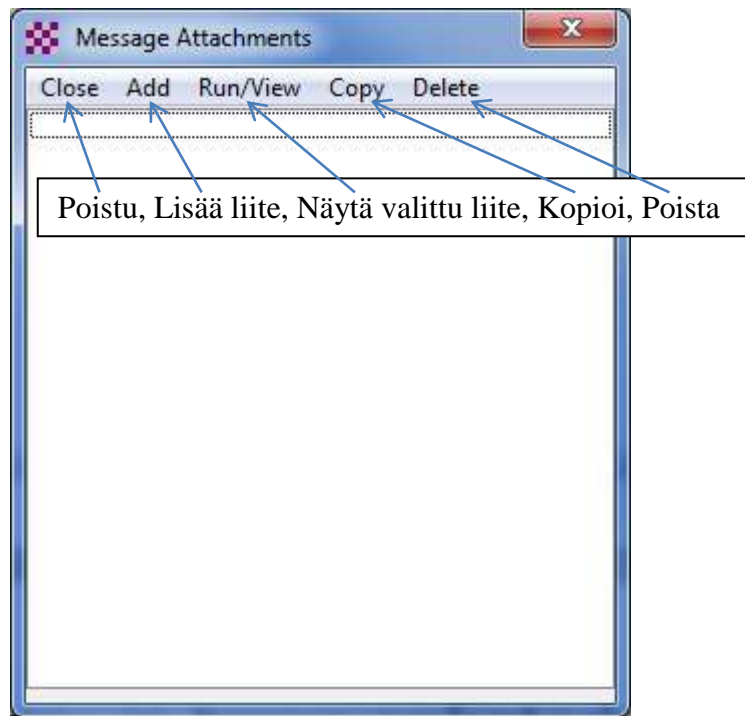
Pääikkunassa valitsemalla Message -> New Message aukeaa sanomaeditori



Valitse Peer-to-Peer Message tai Winlink message sen mukaan onko sanoma tarkoitus lähettää vertaisverkkoon vai Winlink 2000 – järjestelmän kautta..

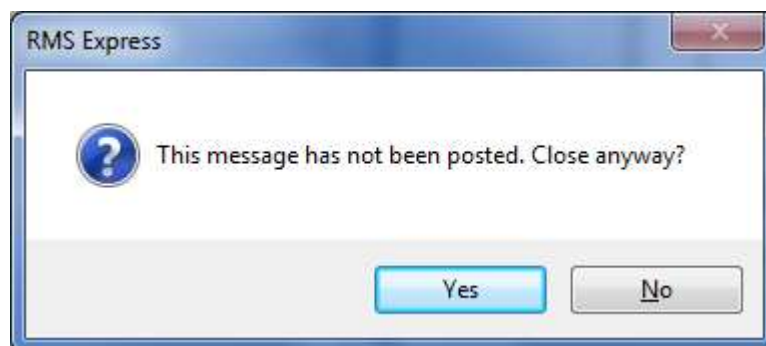
Täytä vastaanottajan tunnus/osoite, viestin otsikko ja varsinainen viesti.

Menusta Attachments tai nappulasta Attach aukeaa seuraava ikkuna, jossa lisätään, poistetaan tai katsotaan (tarkistuksen vuoksi) lähetettäviä liitteitä:



Lopuksi valitse menu Post to Outbox. Sanoma on nyt valmis. Vertaisverkkotyyppinen sanoma lähtee vastaanottajalle kun vastaanottajaan ollaan yhteydessä ja Winlink 2000 -tyyppinen sanoma lähtee kun johonkin liityntäpisteeseen ollaan yhteydessä.

Mikäli yrität poistua ilman, että olet siirtänyt sanoman lähteviin, kysytään varmistuskysymys:



7.3 Yhteyden käynnistäminen

WINMORilla käytetään SSB:llä aina ylempää sivunauhaa eli USB. (Pätee myös RFSM-8000)

Ennen yhteyttä muista aina valita oikea yhteystyyppi; vertaisverkon asemiin voi olla yhteydessä vain vertaisverkkomoodilla eli Peer-To-Peer –moodilla ja Winlink 2000 WINMOR –liityntäpisteisiin vain Winlink-moodilla WL2K.

Erityisesti pitää muistaa Winlink-käytön jälkeen palauttaa käyttöön vertaisverkkomoodi kun alkaa päivystää vertaisverkon asemien kutsuja. Muuten asemasi ei vastaa tuleviin kutsuihin!

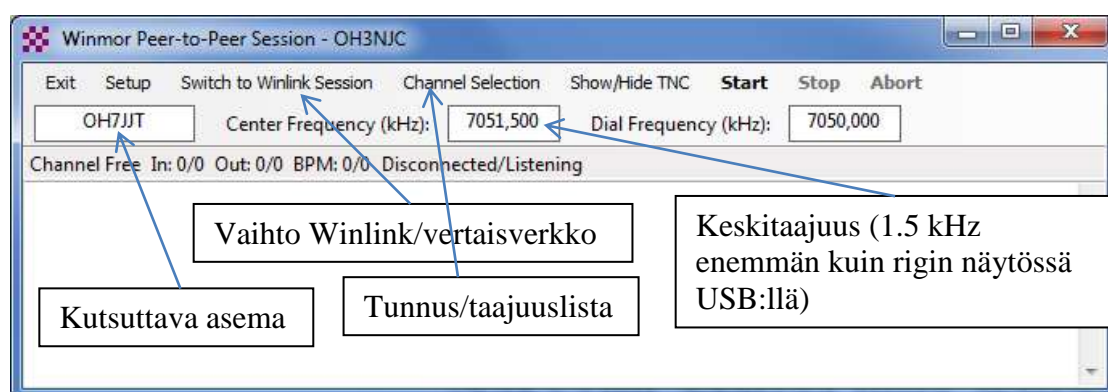
Mikäli käytössä on rigin tietokoneohjaus, syötetään (bandilla näkyvän signaalin) keskitaajuus Session-ikkunan laatikkoon Center Frequency. USB:llä taajuus on 1.5 kHz ylempänä kuin rigin näyttöön tuleva taajuus. Vanhoihin taajuus- ja tunnusvalintoihin pääsee Channel Selection menusta. Kannattaa olla tarkkana ilmoitettujen taajuuksien kanssa; onko kyseessä keskitaajuus vai rigin näytössä näkyvä taajuus.

Vasta-aseman tunnus syötetään vasemmalla ylhäällä olevaan laatikkoon.

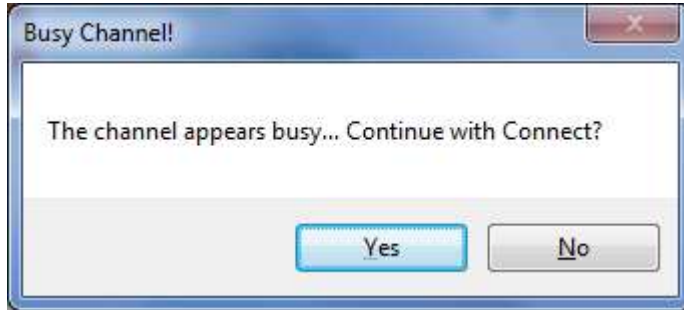
Yhteys käynnistyy menusta Start.

Tuleviin kutsuihin vastataan automaattisesti kunhan WINMOR TNC ja WINMOR Session –ikkunat ovat auki ja yhteystyyppi on valittu **vertaisyhteys** / Peer-To-Peer.

Stop-menua tarvitaan vain, mikäli yhteys halutaan katkaista ennen aikojaan, mutta hallitusti. Abort-menu on hätäkatkaisu.



Näkyviin saattaa tulla seuraavan kuvan näköinen varoitus siitä, että taajuudella on mahdollisesti havaittu olevan muuta liikennettä. Käytä omaa harkintaasi jatkato yhteyden muodostusta vai ei.



Käynnissä olevan WINMOR-yhteyden sekaan ei saa yrittää tunkea! Mikäli näin kuitenkin pääsi käymään, katkaise heti lähetyksesi painamalla Abort!

Yhteyden aikana ikkunassa näkyy automaattisesti käynnistyvän postinsiirto-protokollan tapahtumat. Statusrivillä näkyy yhteyden kaistanleveysasetus, ”sisään”- ja ”ulos”- puskurien tila sekä siirron keskimääräinen ja huippunopeus yksikkönään tavua minuutissa. Bittiä sekunnissa saa kun jakaa arvolla 7.5. Tune-arvo kertoo asemien taajuuseron.

Esimerkissä pidän yhteyttä asemieni OH3NJC ja OH3NJC-1 välillä.

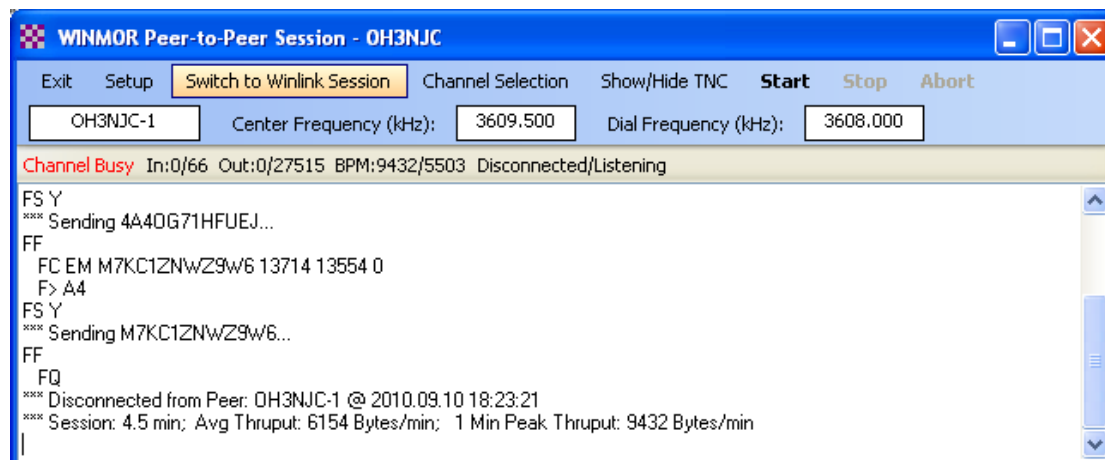
The screenshot shows the WINMOR Peer-to-Peer interface. The title bar reads 'WINMOR Peer-to-Peer'. The menu bar includes 'Exit', 'Setup', 'Switch to Winlink Session', 'Channel Selection', 'Show/Hide TNC', 'Start', 'Stop', and 'Abort'. The status bar shows 'OH3NJC-1', 'Center Frequency (kHz): 3609.500', and 'Dial Frequency (kHz): 3608.000'. The main window displays the following text:

```
1600 In:0/55 Out:742/13042 BPM:9432/9432 Tune: -1 Connected - In sending st
*** Connected to Peer: OH3NJC-1 @ 2010.09.10 18:18:34 USB Dial: 3608.000
[RMS Express-1.0.4.2-B2FHM$]
OH3NJC DE OH3NJC-1 >
[RMS Express-1.0.4.2-B2FHM$]
: OH3NJC-1 DE OH3NJC (KP110P)
FC EM 4A40G71HFUEJ 13707 1355<0
F> EE
FS Y
*** Sending 4A40G7
```

Callout boxes with arrows pointing to specific elements:

- 'Maksimi-kaistanleveys' points to the 'OH3NJC-1' channel selection.
- 'Tavua minuutissa max, viime minuutin keskiarvo' points to the 'Out:742/13042' status.
- 'Lopeta kesken, hätäkatkaise' points to the 'Abort' button.
- 'Puolivalmiit/vastaanotetut, lähdössä/lähetetty tavut' points to the 'OH3NJC DE OH3NJC-1 >' and ': OH3NJC-1 DE OH3NJC (KP110P)' lines.
- 'Tarjotun sanoman tunniste, koko, koko kompressoituna koot yksikössä tavua' points to the 'FC EM 4A40G71HFUEJ 13707 1355<0' line.

Yhteyden päätyttyä ikkunassa näkyy yhteyden kesto ja tilastotietoa siirtonopeudesta.

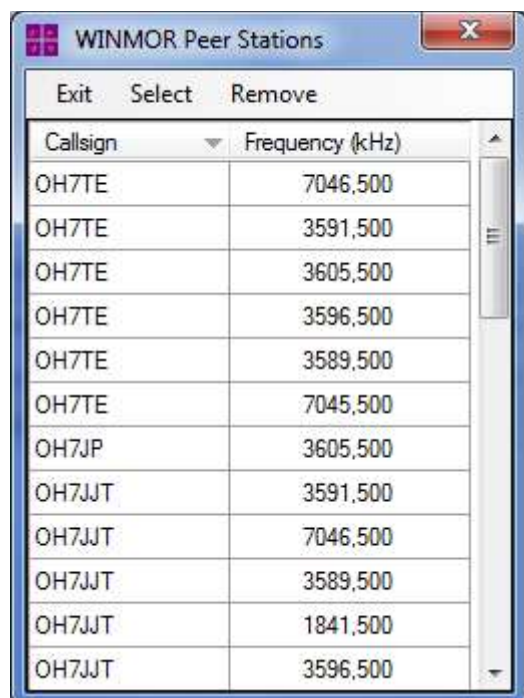


Yhteys lopetetaan automaattisesti kun kumpaankin suuntaan on siirretty jonossa olevat sanomat tai kerralla siirrettävä maksimimäärä sanomia. **Stop-menua ei siis normaalisti käytetä yhteyden lopettamiseen.**

Vastaanotetut sanomat ilmestyvät pääikkunan uusien sanomien kansioon.

Mikäli rigin tietokoneohjaus on käytössä, Channel Selection menu on varsin hyödyllinen.

Vertaisverkko-moodissa Session-ikkunan Channel Selection -menusta löytyy tunnus- ja taajuushistoriaa. Hiirellä voi valita muistetun tunnuksen ja taajuuden.



Winlink 2000 –käyttöä helpottaa Winlink-moodissa Session-ikkunan Channel Selection –menusta aukeava luettelo lähellä olevista liityntäpisteistä. Luettelo päivittyy ajoittain silloin kun internet-yhteys on olemassa. Päivityksen voi käynnistää myös Update Table -menusta. Luettelon voi myös ladata Winlink 2000 -järjestelmästä radioyhteydellä, mutta tässä oppaassa toimintoa ei käsitellä. Mikäli keliennustusohjelmisto on asennettu, näkyy viimeisessä sarakkeessa myös ennuste yhteyden laadulle.

The screenshot shows a window titled "HF Channel Selector" with a menu bar containing "Exit", "Filter", "Select", "Update Table", "Update Table Via Radio", and "SSN". Below the menu bar, a status bar reads "Winmor channels available at 1200Z, Up to 4000 Kilometers, Q >= 20". The main area contains a table with the following columns: Callsign, Frequency (kHz), Mode, Grid Square, Distance (Kilometers), Bearing (Degrees), and Path Quality Estimate.

Callsign	Frequency (kHz)	Mode	Grid Square	Distance (Kilometers)	Bearing (Degrees)	Path Quality Estimate
DA5UHR-5	7040,900	500	JO40ID	1536	224	Missing
HB9XQ-5	3619,000	1600	JN36PV	1962	219	Missing
IK00XK-5	7045,000	1600	JN61JR	2344	204	Missing
IQ4VU-5	7042,500	1600	JN45UB	1999	214	Missing
IQ5AA-5	3605,500	1600	JN53PH	2154	207	Missing
LA3F-5	3607,000	1600	JO59JS	754	259	Missing
OE5XIR-5	3605,500	1600	JN78AE	1553	206	Missing
PA1JLG-5	3601,000	500	JO21NR	1566	233	Missing
PI8APE-5	14112,200	1600	JO22XE	1480	236	Missing
PI9DX-5	3587,500	1600	JO21WR	1566	233	Missing
UA6DX-5	21116,500	1600	KN95NA	2062	142	Missing

7.4 Winlink 2000 ja internet-sähköposti

Winlink-tyyppiseen sanomaan voi vastaanottajan osoitteeksi kirjoittaa myös normaalin internet-sähköpostiosoitteen, tyyliin etunimi.sukunimi@organisaatio.com tai oh9ää@sralfi.fi .

Internetistä voi lähettää sähköpostia oh9ää@winlink.org tyylliselle osoitteelle sen jälkeen kun kyseinen asema on kirjautunut Winlink 2000-järjestelmään ottamalla ensimmäisen radioyhteyden.

Winlink 2000 –järjestelmän spämmifiltterin toiminta:

- ne osoitteet, joille on lähetetty sähköpostia Winlink 2000 –järjestelmästä lisätään valkoiselle listalle
- muiden täytyy tietää kirjoittaa otsikkokentän alkuun //WL2K .
- järjestelmä ei voi mitenkään tietää aliaksista; oh9ää@sralfi.fi alias voi olla valkoisella listalla, mutta jos oh9ää@sralfi.fi onkin oikeasti vaikkapa matti.r.f.möttönen@säättäjäfirma.fi, tämä tunnus ole valkoisella listalla ellei kyseiselle ”suoralle” osoitteelle ole lähetetty sähköpostia

Erityisesti internetistä päin postia lähettäessä on syytä muistaa, että ”viimeinen tolpanväli” kulkee radioamatööriyhteydellä. Järjestelmän käyttöehtojen mukaan esimerkiksi tuhmia kuvia ei saa lähettää liitteinä. Älä myöskään lähetä salakirjoitettuja viestejä (esimerkiksi salasanasuojattua ZIP-tiedostoa!).

(Myös järjestelmän tuntemille taktisille kutsumerkeille/osoitteille on mahdollista lähettää sähköpostia internetin suunnasta.)

8 WINMOR Sound Card TNC näytöt

WINMOR TNC:ssä on muun muassa vesiputousspektrinäyttö ja konstellaationäyttö.
Alla esimerkit kahdeksan kantaallon 8-PSK- ja 16-PSK näkymistä.

Vastaanoton audiotaso. Säädä vihreälle alueelle.

Varatun taajuuden tunnistin ja sen herkkyuden (squelch) säätö. Ei kannata kajota.

Tunnuksen lähettäminen

Yhteyden laadun mittari

Lähetteen tyyppi (näky lähettäessä)

Vesiputousspektrinäyttö. Nyt näkyy kahdeksan kantaaltoa vierekkäin. Monitie-eteneminen näkyisi "myyräkoloina"

Konstellaatiokuva 8-PSK:lla. Kun keilat erottuvat selvästi niin menee hyvin.

Taajuusero asemien välillä

Vastaanotetun signaalin tyyppi

16-PSK:ta selvästikin

Konstellaationäyttö tai taajuuseron näyttö eivät näytä muiden yhteyksiä monitoroidessa mitään järkevää!

Kotitehtävät:

- Katsele mitä Rcv Frame -kentässä näkyy muiden ja omien yhteyksien aikana.
- Opettele tunnistamaan käynnissä oleva yhteys vesiputousspektrinäytöstä.

Xmt Frame –kentässä näkyy omien lähetyksjaksojen aikana kullakin hetkellä käytössä oleva modulaatio.

Omien yhteyksien aikana vesiputousnäytön kunkin kantoaallon yläpuolella näkyy pystyviiva silloin kun kyseisellä kantoaallolla saatiin hyvä vastaanotto. Plusmerkki kertoo, että kantoaallon signaali ei ollut täysin OK, mutta siitä yritetään seuraavalla toistolla rakentaa kelvollinen vastaanotto. Miinus merkitsee täysin epäonnistuneen vastaanoton. P kertoo, että uudelleenlähetyksen lisätyillä pariteettibiteillä kantoaallosta saatiin tolkkua. M kertoo, että summamalla muistissa oleita edellisiä ”raakoja pehmeitä bittejä” saatiin kantoaallosta tolkkua. (WINMOR käyttää ns. Memory ARQ:ta, virheellisiä paketteja ei aina täysin unohdeta vaan eri yrityksistä rakennetaan kelvollinen paketti mikäli se on mahdollista)

9 Rigien suotimet ja vastaanotto häiriöisissä olosuhteissa (edistyneille käyttäjille)

9.1 WINMOR-signaalista häiriöiden kannalta

Vahvan koodauksen ansiosta WINMOR sietää jonkin verran häiriöitä ilman merkittävää siirtonopeuden hidastumista. Voimakkaat häiriöt hidastavat siirtoa ja saattavat välillä katkaista linkin.

Voimakkaiden häiriöiden kanssa elämiseen on hyvä tietää joitakin niksejä.

Jokaisen WINMOR-lähetyksjakson alussa on synkronointiin ja linkin hallintaan liittyvä jakso, joka lähetetään modeemin kapeimmalla ja robusteimmalla modulaatiolla käytössä olevan audiotaaajuuskaistan keskiosalla (1500 Hz +/- 250 Hz).

Kuittauslähetyksissä on vain kapeakaistainen synkronointi- ja linkinhallintajakso.

Siirrettävä ”hyötyinformaatio” lähetetään kaistanleveysasetuksen sekä kelin ja häiriöolosuhteiden mukaan kahdella tai kahdeksalla apukantoaallolla. Lainausmerkit edellisessä virkkeessä siksi, että synkronointi- ja linkinhallintajakso on vähintään yhtä tärkeä kuin varsinaista sanomaa oleva osa ”hyötyinformaatio”.

Kahden apukantoaallon hyötyinformaatiolähete on yhtä kapea kuin synkronointi- ja linkinhallintajakson lähete ja siksi häiriöiden kannalta varsin samassa asemassa.

Kahdeksan apukantoaallon läheteessä hyötyinformaatiolähete on noin 1600 Hz leveä. Kapeakaistaisten häiriöiden vaikutus riippuu siitä, onko häiriösignaali audiossa 1500

Hz lähellä vai käytetyn kaistan jommalla kummalla reunalla. Reunalla olevat häiriöt vaikuttavat vain vähän modeemin kykyyn pitää linkki yllä. Sanoman siirto kyllä hidastuu, koska häiriön peittämä osa saatetaan joutua lähettämään uudelleen. Lomittelu jakaa signaalin sekä aika- että taajuusulottuvuuksissa, joten mitään ei peruuttamattomasti menetetä sitkeänkään häiriön tapauksessa.

WINMORin käyttämän kaistan ulkopuolella, mutta rigin IF-kaistan sisäpuolella olevat häiriöt vaikuttavat lähinnä AGC:n kautta ylimääräisenä halutun signaalin tason vaihteluna.

AGC kannattaa varsinkin kesän ukkosrisahdusten takia olla asennossa ”nopea” tai ”keskinopea”.

9.2 Audiosuotimet

Kapeista audiosuotimista, olivat ne sitten analogisia tai DSP-pohjaisia, on vain haittaa. WINMOR-modeemi tekee audiosignaalin automaattisesti kaiken suodatuksen, joka on mahdollista tehdä.

DSP-pohjaiset kohinanvaimentimet (Noise Reduction, NR jne) ja automaattiset notch-suotimet auttavat kuulovastaanottoa, mutta WINMORille niistä on vain haittaa.

Älä käytä audiosuotimia.

9.3 IF-suotimet

Perinteisten IF-kidesuotimien ja mekaanisten IF-suotimien kanssa pitää olla hieman varovainen. Suotimien vaihevasteella ja sitä kautta ryhmäviivekäyttäytymisellä ei puhekäytössä ole ollut juuri väliä ja siksi perinteiset suotimet saattavat vääristää datalähetä liikaa. Siksi on syytä välttää liian ”jämptejä” suodinasetuksia. Häiriötilanteessa kaikki keinot täytyy kuitenkin kokeilla ennen kuin vallan luovuttaa.

Uusimpien DSP-tekniikkaa IF-suotimina käyttävien rigien suotimet ovat yleensä hyvinkäyttäytyviä ja ne voidaan varsin huoletta säätää vain vähäsen haluttua signaalia leveämmiksi.

Huonoissa ja häiriöisissä olosuhteissa voivat asemat jo ennakoita valita WINMOR 500 Hz moodin, mutta 1600 Hz moodikin päätyy tarvittaessa kahteen kantaaltoon varsin äkkiä eikä yhteys katkea sen helpommin, vaikka ensin yritetäänkin leveämpää siirtoa.

1600 Hz / kahdeksan apukantaalton moodilla kannattaa IF-DSP-rigeillä käyttää oletuksena noin 1700 Hz leveätä suodinta.

Kun on vastaanottamassa pitkää sanomaa ja ollaan kahden kantaalton moodissa, kannattaa käyttää 500 Hz suodinta tai sitä lähinnä suurempaa leveyttä mikäli sopivia

suotimia on käytettävissä. Suotimen keskitaajuuden täytyy olla 1500 Hz audiota vastaavan.

Tarvittaessa kuittauslähetyksiä kannattaa kuunnella 500 Hz suotimella.

Noise blanker saattaa auttaa impulssihäiriöitä vastaan enemmän kuin siitä on haittaa. Kokeile tarpeen vaatiessa.

9.4 Häiriöniksit kahdeksan apukantoaallon moodeilla

Käytettävän taajuuskaistan reunoilla olevia voimakkaita häiriöitä vastaan voi yrittää taistella säädettävällä kaistanleveydellä, mikäli rigissä on kyseinen toiminto.

Häiriösignaalit oppii tunnistamaan vesiputousspektrinäytöstä.

Monissa analogisia IF-suotimia käyttävissä rigeissä on yhden tai kahden nupin PassBandTuning –toiminto, jolla IF-kaistaa voidaan ”lennossa” kaventaa toisesta tai molemmista reunoista. Toinen yleinen vaihtoehto on IF-shift -toiminto, jolla kaistanleveys pysyy samana, mutta suotimen (lopullisessa audiossa näkyvää) keskitaajuutta voidaan siirtää nupista.

DSP-IF-suotimellisissa rigeissä vastaavat toiminnot ovat hyvin yleisiä ja suotimet ovat usein jyrkempiä.

IF-kaistaa muuttaessa osa hyötysignaalia jää pois, mutta mikäli kyseinen signaalin osa oli joka tapauksessa häiriön pahasti peittämä, tästä ei ole haittaa. Hyötyä tulee siitä, että häiriö ei vaikuta rigin AGC:hen ja sitä kautta aiheuta ylimääräistä tasopumppausta.

Välitaajuudessa olevan säädettävän Notch-suotimen avulla voi yrittää vaimentaa häiriötä, joka ei ole kaistan keskellä. DSP-IF-rigien Notchit ovat yleensä laatikkomaisempia, mutta analogisen rigin Notchiakin kannattaa yrittää, jos ei muu auta. Audio-Notcheista ei ole kuin haittaa.

Signaalin vaipeudessa hyvin voimakkaiden taajuuskaistan reunalla olevien häiriöiden alle olen usein vaihtanut 500 Hz suotimen käyttöön, vaikka vasta-asema on vielä yrittänyt lähettää kahdeksalla kantoaallolla. Lähetteen synkronointi- ja linkinhallintaosa tulee läpi hyvin ja automaatiikka pudottaa pian kahteen kantoaaltoon. Tällöin kaikki lähetysteho keskittyy kapeammalle alueelle ja keskitaajuudellekin splatraavat häiriöt voitetaan paremmin.

10 Nykyaikaisen ammattimaisesti suunnitellun HF-digimoden tekniikasta

MF/HF-liikenne lyhyillä matkoilla (NVIS-eteneminen) kärsii voimakkaasta monitie-etenemisestä. Signaali heijastuu monesta ionosfäärin kerroksesta ja mahdollisesti useampaan kertaan.

Pienen symbolinopeuden digitaaliset modulaatiot, kuten PSK-31, näkevät monitie-etenemisen selektiivisenä häipymänä, joka on usein erittäin syvää ja toistuu muutaman sadan millisekunnin... muutaman sekunnin välein. Häipymäkuopassa tulee hyvin usein dekodausvirheitä.

Suuren symbolinopeuden digitaaliset modulaatiot näkevät monitie-etenemisen symbolien välisenä häiriönä (inter-symbol interference), jossa edellisten symbolien myöhemmin tulevat kaiut sotkevat dekodauksen osittain tai täysin. Kaikumisen pituus on yleisimmin välillä 2ms ... 6 ms. Tämä on tärkeimpiä syitä miksi 1980-luvulla yritetty 300 baudin pakettiradio toimi erittäin huonosti kotimaan HF-yhteyksillä. Lankapuhelinverkkoon 1960-luvulla suunniteltu modeemistandardi ei sietänyt HF-alueilla vallitsevaa monitie-etenemistä. Toinen tärkeä syy HF-pakettiradion huonoon toimintaan oli se, että käytössä ei ollut virheenkorjaavaa koodausta. Esimerkiksi yksikin risahduksen aiheuttama virhe paketissa johti uudelleenlähetystarpeeseen – usein uudestaan ja uudestaan.

Turva-käytöstä tuttu RFSM-8000 käyttää hitaammilla moodeillaan modulointinopeutta 1000 symbolia sekunnissa. Näin suuri symbolinopeus olisi 3.5 MHz alueella käyttökelvoton 95% ajasta ilman erittäin monimutkaista adaptiivista ekvalisaattoria. Vasta tavallisten PC-koneiden tehon nousu nykyiselle tasolle teki mahdolliseksi mm. adaptiivisen ekvalisaattorin toteuttamisen ohjelmiston osana. Alkuperäiset MIL-STD-188-110A modeemit sisälsivät paljon kallista elektroniikkaa.

Toinen merkittävä siirtovirheiden lähde ovat impulssihäiriöt (aiheuttajina salamointi, polttomoottorien sytytys, huonot suuntaajakäytöt, huonot voimalinjojen eristimet) .

Signaali-kohinasuhteen tai signaali-häiriösuhteen huonontuessa myös dekodausvirheet lisääntyvät.

Nykyaikainen, ammattitaitoisesti suunniteltu HF-digimode täyttää seuraavat vaatimukset:

- monitie-etenemistä kestävä modeemiarkkitehtuuri; joko monikantoaalto-tekniikka tai adaptiivisella kanavaekvalisaattorilla varustettu ”serial” modem
- virheenkorjaava koodaus (FEC)
- lomittelu (interleaving) ellei koodi jo luonnostaan kestä virheryöppyjä

- automaattisesti keliin ja häiriötasoon optimoituva modulaatio muuttamalla yhtä tai useampaa seuraavista parametreista: modulaatiotyyppi (FSK/PSK), symbolinopeus, apukantaaltojen määrä, virheenkorjaavan koodin redundanssi ja modulaatioaakkoston koko (esimerkiksi 2-PSK, 4-PSK, 8-PSK)
- virheellisten pakettien automaattinen uudelleenlähetys (ARQ)
- sähköpostin tai tiedoston siirto automaattisella siirron eheyden tarkistuksella (integrity check, toteutuksena esimerkiksi CRC)

Radioamatöörien saatavilla olevista ilmaisista tai hyvin edullisista ohjelmisto-modeemeihin perustuvista ratkaisuista vain RMS Express / WINMOR ja RFSM-8000 täyttävät nämä vaatimukset.

Pelkkä ARQ ei riitä, sillä lähes jokaisessa paketissa on vähintään yksi tai useampi virhe! Lopputuloksena on se, että isoimman osan ajasta samaa pakettia yritetään lähettää yhä uudestaan ja uudestaan.

Toisaalta pelkkä FEC ei riitä; Oliviassa ja MT-63:ssa on vain FEC, mutta ei ARQ. Virheitä tulee aina – tosin selvästi vähemmän kuin RTTY:llä tai PSK-31:llä, joissa ei ole lainkaan virheenkorjaavaa koodausta.

Yhdistelmä FEC + ARQ toimii, koska FEC vähentää selvästi virheellisten pakettien määrää ja ARQ hoitaa (vähien) virheellisten pakettien uudelleenlähettämisen. Lopputuloksena on virheetön siirto järjellisessä ajassa.

Lisävarmistuksena postit tai tiedostot tarkistetaan vielä tarkistussummalla.