

Turva ja HF digimodet

Ilkka Kontola
OH₃NJC

SRAL Kevätpäivä 2011

Suuri ero normaaliin radioamatöörien digi-QSOiluun

Hupiworkkiminen

- Siirrettävän informaation määrä on hyvin pieni DX- ja kilpailutyöskentelyssä
- Rätinpurennassa nopeudeksi riittää ”nakkisormien” konekirjoitusnopeus
- Siirtovirheisiin on totuttu ja siksi tärkeimmät asiat lähetetään muutamaan kertaan

UR RST 599 599 599 Name Ilkka Ilkka
Ilkka....

Turva

- Välitettäväksi tarjottu sanoma voi olla kymmenen sanaa, luettelo tuhannesta menehtyneestä tai kuva
- **Välitettävään sanomaan ei saa tulla yhtään virhettä.**

Radioamatöörien digimodeista

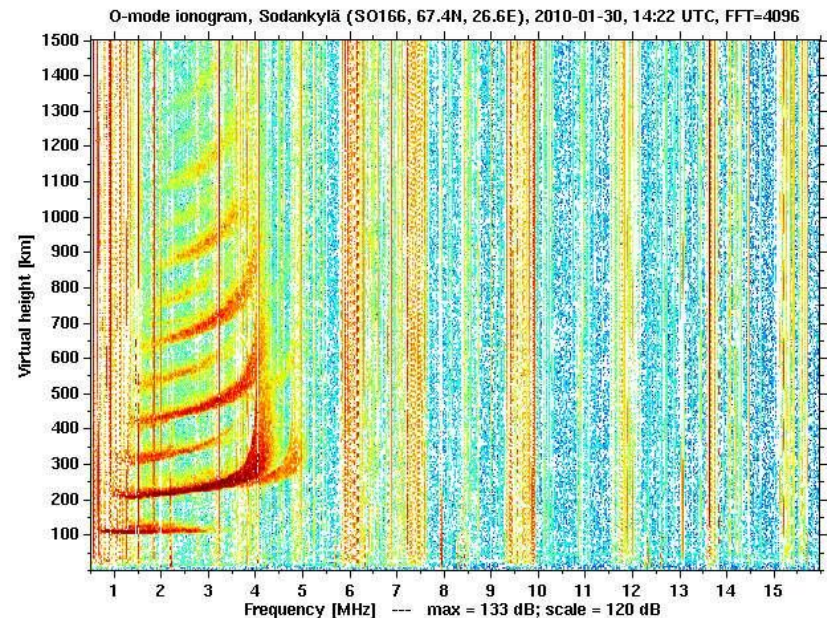
- Radioamatöörien HF-digimodet ovat kehittyneet kummallisesti
 - Useimmat workkivat digimodeja PC:tä signaaliprosessorina ja äänikorttia AD/DA-muuntimina käyttävillä sinänsä tavallaan moderneilla ohjelmilla
 - Ylivoimaisesti suosituimmat digimodet RTTY ja PSK₃₁ ovat kuitenkin modulaation ja koodauksen mielessä 30...60 vuotta jäljessä ammattipuolen teknisestä kehityksestä
- Suurin syy on toivottavasti omalaatuinen ”tilaus” eikä radioamatöörien – niin workkijoiden kuin kehittäjienkin – surkea tekninen taso

HF-etenemisen haasteet Turva- liikenteelle 1/2

- Kotimaan HF-liikenteeseen tarvitaan päivällä 3.5 MHz ja 7 MHz alueita, yöllä 1.8 MHz ja 3.5 MHz alueita.
- Varsinkin tärkeimmillä asemilla pitäisi olla kyky toimia samaan aikaan kahdella taajuusalueella. Koko verkko ei usein kuule toisiaan samaan aikaan yhdellä taajuusalueella.
- 5 MHz olisi hyvä lisä, mutta ei riittäisi ainoaksi päiväbandiksi. Tarunhohtoinen maine on merkittävästi liioteltu! Digikanavia on vain yksi ja erikoislupia myönnetään vain kerhoille.
- 1.8 MHz kotimaanyhteyksistä väellä on vähän kokemusta
- Kesäaikaan ukkosista johtuvat räsehdykset ovat merkittävä siirtovirheiden lähde
- Illalla ja yöllä on usein erittäin voimakkaat häiriöt ulkomaisesta liikenteestä. Spekuloitu Turva-liikenteen tahallinen häirintä on marginaali-ilmiö, joka kalpenee aivan tavallisen ilta-QRM:n rinnalla.

HF-etenemisen haasteet Turva- liikenteelle 2/2

- Monelle radioamatöörille uusi asia on NVIS-etenemisessä usein vallitseva voimakas monitie-eteneminen:
 - Kapeat (esim. PSK-31) digilähetteet kokevat syviä häipymiä muutaman sekunnin välein
 - Nopeiden digilähetteiden ”bitit puuroutuvat”. (300 Bd pakettiradio toimii tämän takia huonosti kotimaan liikenteessä.)



Keittokirjan resepti: Nykyaikainen ammattimainen HF-digimode 1/3

- Monitie-etenemistä kestävä arkkitehtuuri:
 - Tapa A: Yli 100 symbolia/sekunti nopeus ja adaptiivinen kanavaekvalisaattori. Aikanaan ekvalisaattori vaati kallista DSP-rautaa. Nykyisen PC:n suorituskyky on vallan riittävä. Toimiakseen ekvalisaattori vaatii varsin vahvan signaalin erityisesti pahassa monitietilanteessa.
 - Tapa B: Monta rinnakkaista (apu-)kantoaaltoa kukin moduloituna max 100 symbolia/sekunti. Selektiivinen fading aiheuttaa virheitä, joista huolehdittava. Huipputehon ja keskimääräisen tehon suhde (PAR) ei suosi QRP:tä täälläkään.

(RFSM-8000: Tapa A, WINMOR: Tapa B)

Keittokirjan resepti: Nykyaikainen ammattimainen HF-digimode 2/3

- virheenkorjaava koodaus (Forward Error Correction, FEC) kestää räähdykset ja lyhyet häipymät
- lomittelu (interleaving) ellei koodi jo luonnostaan kestä virheryöppyjä
- automaattisesti keliin ja häiriötasoon optimoituva modulaatio muuttamalla yhtä tai useampaa seuraavista parametreista:
 - modulaatiotyyppi (FSK/PSK)
 - symbolinopeus
 - virheenkorjaavan koodin redundanssi
 - modulaatioaakkoston koko (esimerkiksi 2-PSK, 4-PSK, 8-PSK, 16-PSK)

Keittokirjan resepti: Nykyaikainen ammattimainen HF-digimode 3/3

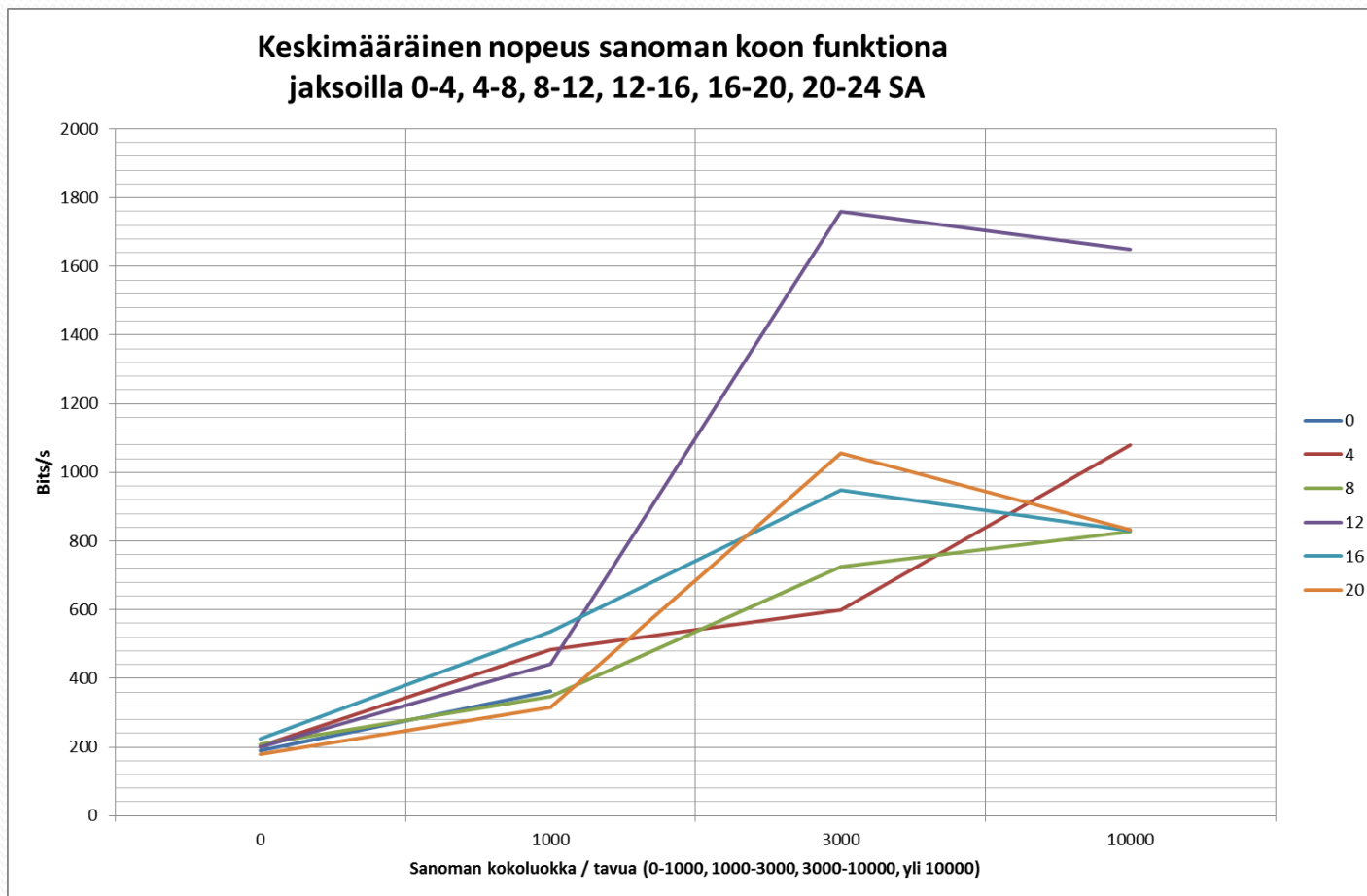
- virheellisten pakettien automaattinen uudelleenlähetyks (Automatic Repeat Request ARQ)
 - sanoman tai tiedoston siirto automaattisella siirron lopputuloksen eheyden tarkistuksella (integrity check, toteutuksena CRC)
-
- Pelkkä ARQ ei riitä, sillä lähes jokaisessa paketissa on vähintään yksi tai useampi virhe! Isoimman osan ajasta samaa pakettia yritetään lähettää yhä uudestaan ja uudestaan. Näin käy perinteisellä 300 Bd HF-pakettiradiolla.
 - Pelkkä FEC ei myöskään 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 virheidenkorjaavaa koodausta.
 - Yhdistelmä FEC + ARQ toimii, koska FEC vähentää virheellisten pakettien määrää ja ARQ hoitaa tarvittaessa virheellisten pakettien uudelleenlähettämisen.

Turva 2008 ja 2010 työjuhta

RFSM-8000

- Modulaatiot ja koodaus pohjautuvat MIL-STD 188-110B App. C. Ylempien kerrosten protokollat epästandardeja.
- Toimii Windows-PC:llä ja käyttää äänikorttia A/D & D/A
- Tarkoitettu kaupallisille markkinoille, radioamatööreille saatavilla edullinen lisenssi
- Ilmainen versio t.s. ilman lisenssiavainta tukee virheetöntä tiedostonsiirtoa ihan riittävillä siirtonopeuksilla
- Maksullisessa versiossa olisi sähköposti-toiminto
- Oli pelastus T2008:lle. Tuolloin ainoa ”vaihtoehto” olisi ollut ulkoiset SCS PTC-2 PactorII/III-modeemit hintaan EUR 1000 / kpl! (Sinänsä Pactor II/III on huippua!)

RFSM-8000 suorituskyky Turva 2010-harjoituksessa oli hyvä!



RFSM-8000 - OH3NJC - capture on US-122 A:B - playback on US-122 Out

Connection File transfer Mail-client Options Broadcast View ?

Sending request for file 'halle.1.jpg'...
 Sending request for file 'halle.1.jpg'...
 Receiving file 'halle.1.jpg', size 37492 bytes, from 'oh2digi'...
 File 'halle.1.jpg' received successfully, all time 02:25 (mm:ss), average speed 2059 bits/sec.
 Sending request for file 'handsfree.1.jpg'...
 Receiving file 'handsfree.1.jpg', size 28530 bytes, from 'oh2digi'...

13491 "Wagner.gif"
 18485 "winmor_pic.jpg"
 Total 127 files and 0 subdirectories

oh2digi: Käytettävissä oleva toiminta-aikasi on 17:05 (mm:ss).
 oh2digi: Käytettävissä oleva toiminta-aikasi on 15:50 (mm:ss).
 oh2digi: Käytettävissä oleva toiminta-aikasi on 14:11 (mm:ss).
 oh2digi: Käytettävissä oleva toiminta-aikasi on 13:11 (mm:ss).
 oh2digi: Käytettävissä oleva toiminta-aikasi on 11:48 (mm:ss).

F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9

Connected: oh2digi 4000 long SNR:13 dB 16% SNR:10 dB

Packets monitor

From 'OH2DIGI' to 'OH3NJC':
 Channel status, SNR: 11(10/12) dB
 Request transfer file 'halle.1.jpg', size 37492 bytes
 Request transfer file 'halle.1.jpg', size 37492 bytes
 Request transfer file 'halle.1.jpg', size 37492 bytes
 Request transfer file 'halle.1.jpg', size 37492 bytes

From 'OH2DIGI' to 'OH3NJC':
 Channel status, SNR: 11(9/13) dB
 Info packet(s), mode 4000 long

From 'OH2DIGI' to 'OH3NJC':
 Channel status, SNR: 10(8/11) dB
 Chat packet: Käytettävissä oleva toiminta-aikasi on 14:11 (mm:ss).
 Info packet(s), mode 2666 long

From 'OH2DIGI' to 'OH3NJC':
 Channel status, SNR: 10(9/13) dB
 Chat packet: Käytettävissä oleva toiminta-aikasi on 13:11 (mm:ss).
 Info packet(s), mode 2666 long

'OH2DIGI' stop transfer file
 'OH2DIGI' stop transfer file
 'OH2DIGI' stop transfer file
 'OH2DIGI' stop transfer file

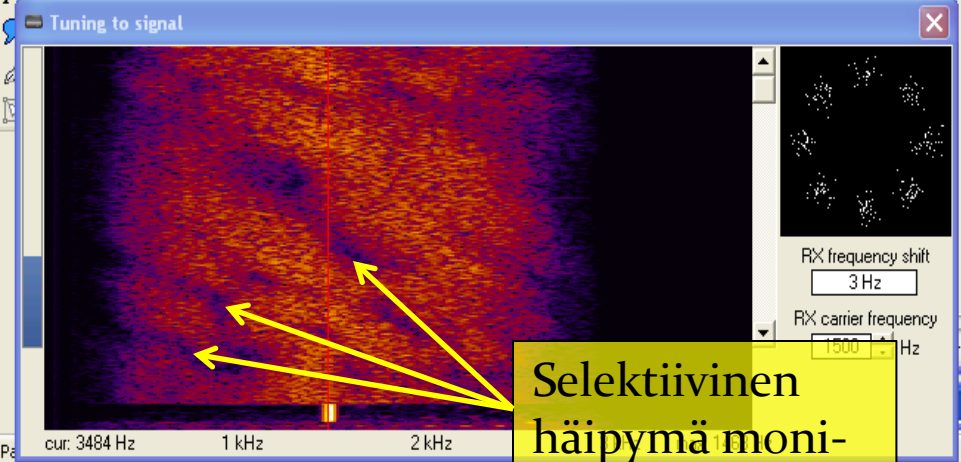
From 'OH2DIGI' to 'OH3NJC':
 Channel status, SNR: 10(10/10) dB

From 'OH2DIGI' to 'OH3NJC':
 Channel status, SNR: 9(8/11) dB
 Request transfer file 'handsfree.1.jpg', size 28530 bytes
 Request transfer file 'handsfree.1.jpg', size 28530 bytes
 Request transfer file 'handsfree.1.jpg', size 28530 bytes
 Request transfer file 'handsfree.1.jpg', size 28530 bytes

From 'OH2DIGI' to 'OH3NJC':
 Channel status, SNR: 10(9/13) dB
 Chat packet: Käytettävissä oleva toiminta-aikasi on 11:48 (mm:ss).
 Info packet(s), mode 4000 long

Tässä ikkunassa näkyy toistenkin QSOjen aikana samat asiat. Aloittelijat eivät ehkä osaa avata tai seurata ikkunaa ja siksi kutsuvat käynnissä olevan yhteyden päälle

VAIN YKSI QSO PER TAAJUUS KERRALLAAN!!



Selektiivinen häipymä monitie-etenemisestä

RFSM-8000 ongelmat

- suunnitteluvirhe: ei siedä äänikortin kellotaajuudessa juuri yhtään virhettä. **Siirtonopeus romahtaa huonoilla äänikorteilla**
- suunnitteluvirhe: yhteydenaikainen chat ei ole ARQ-varmistettu t.s. **chattia hukkuu!** Chat on vaarallinen, siihen ei saa luottaa!
- **modulaation adaptaatioalue on suunniteltu hyviin keleihin – huonoihin keleihin pitäisi olla varasuunnitelma B**
- ei tunnuta enää juuri kehitettävän – business ei ilmeisesti ollut kovin hyvä
- taantumaa: uusimmissa versioissa ajastus sekoaa hyvin usein ja siirtonopeus romahtaa
- broadcast chat lähetys on vain maksullisessa versiossa
- ei julkisesti dokumentoitu – estää RA-käytön monessa maassa. USA:ssa ei saa käyttää HF:llä suuren symbolinopeudenkaan takia.

Uusi*) haastaja WINMOR

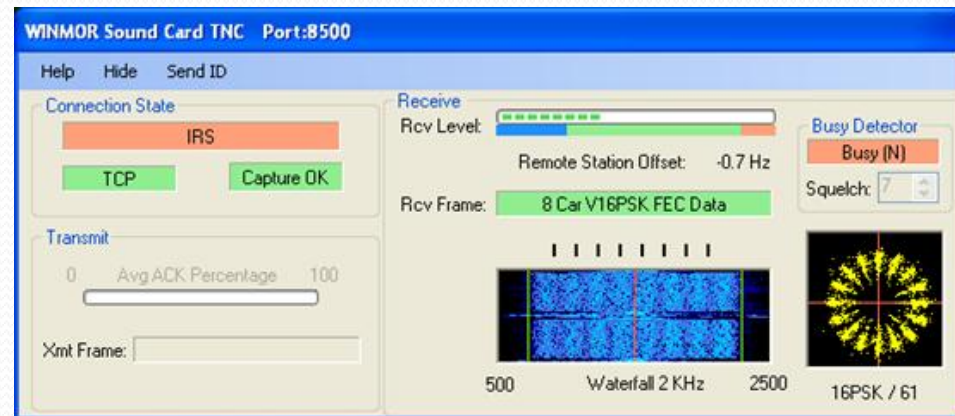
- Radioamatöörien radioamatööreille kehittämä ja julkisesti dokumentoitu ohjelmistomodeemi (Windows XP/Vista/7)
- Ilmainen, mutta kerjää vapaaehtoista tukimaksua Amateur Radio Safety Foundation:lle
- WINMOR = ohjelmistomodeemi
- RMS Express = käyttäjän ohjelmisto WINMOR-modeemille
- RMS Express tukee myös ulkoisia pakettiradio- ja Pactor-TNC:eitä
- Sanomana sähköposti liitetiedostoilla
- Modulaation adaptaatioalue suunniteltu myös huonoille keleille
- Valitettavasti chat puuttuu.. tosin RFSM:nkin chat on huono ;-)

*) RMS Express + WINMOR julkinen beta-testaus alkoi syksyllä 2009 ja ohjelmisto tuli vapaaseen radioamatöörikäyttöön kesällä 2010. Vähän liian myöhään T2010.

WINMOR modulaatiot

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 ja kullakin kantaallolla PSK-modulaatio 16 pisteen aakkostolla. "Netto bits/s" ottaa huomioon Reed-Solomon -virheenkorjauskoodin (FEC) tarkistusbitit sekä ARQ:n kuittauspaketin vaatiman ajan ideaalitilanteessa.

(Harmaalla merkityjä modulaatioita käytetään vain 500 Hz moodissa. Kyseistä moodia tarvitaan vain USA:n automaattiasemilla ja 10 MHz bandilla. Muuten voi pitää päällä 1600 Hz moodin.)

RMS Express pääikkuna

The screenshot shows the RMS Express 1.1.0.5 - OH3NJC application window. The interface includes a menu bar with options like Files, Message, View Attachments, Move To, Saved Items, Delete, Open Session, Winmor P2P, Logs, and Help. Below the menu bar is a table of messages in a Winmor P2P session. The table has columns for Timestamp, MessageId, Size, #, Source, Sender, To, and Subject. The selected message (Message ID: JXM35HC43IE5) is shown in the main pane below the table. The message content is as follows:

Message ID: JXM35HC43IE5
Date: 2011.03.20 15:53
From: OH7JJT
To: OH3NJC
Source: OH7JJT
Subject: //WL2K hello

Oltiin Yussufin kanssa 7042, pelasi hyvin monta tuntia, mulla nyt SETUP:
Läppäri Toshiba
FT 897D
LK99

liitteenä uusin bulle

RMS Express, viestieditori

Näihin nappeihin
palataan vielä

Enter a reply to this message from OH3NJC

Close Attachments Post to Outbox Save in Drafts Folder

From: OH3NJC Winlink Message Peerto-Peer Message

To: OH7JJT;

Cc:

Subject: Re://WL2K hello

Attach:

Mikä on taustaQRM:n määrä?

i

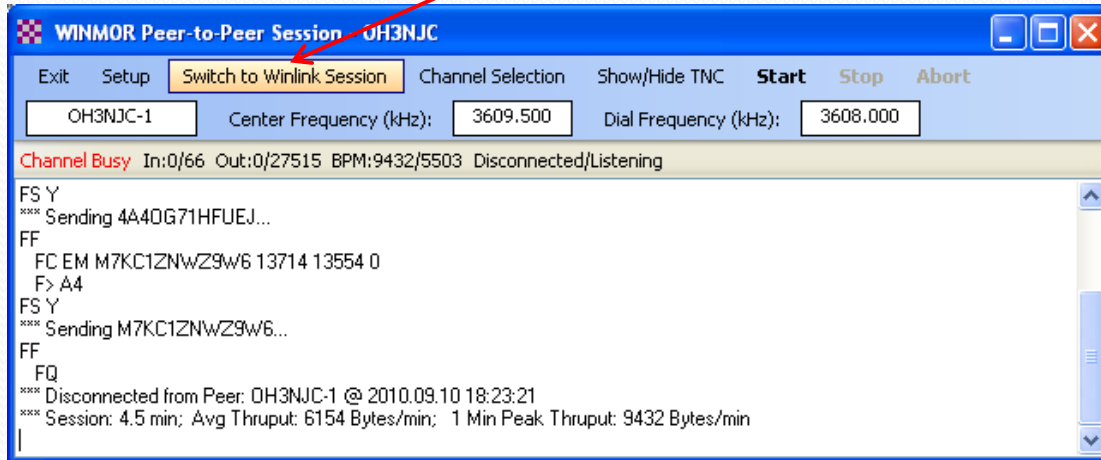
----- Original Message -----
Message ID: JXM35HC43IE5
Date: 2011.03.20 15:53
From: OH7JJT
To: OH3NJC
Source: OH7JJT
Subject: //WL2K hello

Oltiin Yussufin kanssa 7042, pelasi hyvin monta tuntia, mulla nyt SETUP:
Läppäri Toshiba
FT 897D
LK99

liitteenä uusin bulle

RMS Express / WINMOR Yhteyksien hallintaikkuna

Tähän nappiin
palataan vielä!

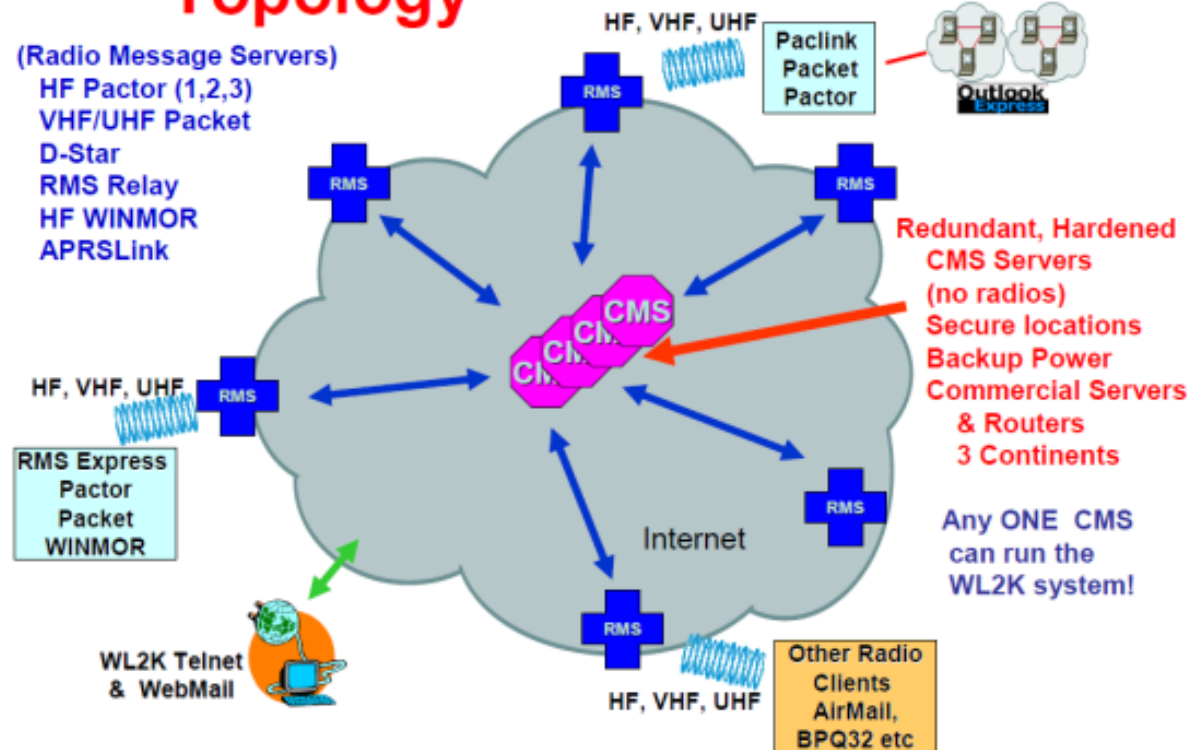


WINLINK 2000: sähköposti radiolla pilvessä

- Käyttäjän ohjelmisto WINMORilla sama tuttu RMS Express (napit!)
- TNC:llä myös VHF-pakettiradio RMS Expressillä
- Pilvestä yhdyskäytävä internet-sähköpostiin (to: oh3njc@sral.fi)



WL2K Network Topology



www.winlink.org

WINLINK 2000 status 13.4.2011

Live RMS HF Station Positions



Winlink Message Traffic	201103	201104
HF Traffic		
Pactor I Connections	7	27
Pactor II Connections	3,902	1,309
Pactor III Connections	36,008	14,541
WINMOR 500 Connections	6,175	2,259
WINMOR 1600 Connections	7,348	2,730
Total Connections	53,440	20,866
Total Messages Received	29,509	12,709
Total Messages Sent	36,347	15,992
Total HF Message Accumulation	194,339 KB	90,208 KB
Average HF Message Size	2,951 Bytes	3,143 Bytes
Packet Traffic		
Total Messages Received	5,910	3,368
Total Messages Sent	7,009	4,827
APRS Traffic		
Total Messages Received	157	45
Total Messages Sent	94	39
WebMail Traffic		
Total Messages Received	963	417
Total Messages Sent	2,937	1,390
Total Message Traffic	82,926	38,787
2011/04/13 13:08 (UTC) - There are currently...		
51 Public RMS HF stations.		
47 Public RMS WINMOR stations.		
327 Public RMS Packet stations.		
16 Emcomm RMS HF stations.		
0 Emcomm RMS WINMOR stations.		
244 Emcomm RMS Packet stations.		
49 MARS RMS HF stations.		
24 MARS RMS WINMOR stations.		
35 MARS RMS Packet stations.		

WINLINK 2000 ja Suomi/Turva

- Järjestelmän ja internetin välillä olevan sähköpostiyhdyskäytävän takia Ficoran kanta liityntäpisteisiin on ensin selvitettävä (*normaaleissa WINMOR-vertaisyhteyksissä ei ole mitään epäselvää*)
- Muutamalla automaattisella WINMOR WL₂K HF-liityntäpisteellä saataisiin aikaan hälytysjärjestelmä alueellisia sähkö-/tietoliikennehäiriöitä varten (maanlaajuisen häiriön huomaavat kaikki, mutta puoli Suomea voi kadota kartalta toisen puolen nukkuessa autuaan tietämättöminä)
- Alueellisissa häiriötilanteissa olisi kätevää, jos normaalialueelle voitaisiin käynnistää 5...10 väliaikaista liityntäpistettä välittämään internet-sähköpostia. (WL₂K-organisaatiota täytyy ensin pehmittää, tällä hetkellä vain jatkuvatoimiset WINMOR-liityntäpisteet hyväksytään)
- Suuressa häiriötilanteessa taannuttaisiin perinteiseen vertaisverkkoon, joten emme olisi riippuvaisia internetistä