

Vipusen VHF palsta by OH5LK

Pikkuteholla pitkälle

VHF:llä on usein tapana kuljettaa signaali mutkan kautta vasta-aseman vastaanottimeen. Esimerkiksi lähettämällä signaali revontuliin tai kuuun tai ES-pilveen. Tai meteorin ionisoimaan vanaan. Josta signaali sitten heijastuu vasta-aseman antenniin. Entäpä, jos tuohon heijastuspisteeseen laitettaisikin toistin. Siis vastaanotin ja lähetin, joka lähettää eteenpäin kaiken vastaanottimen kuulemat signaalit.

OSCARit ja muut koltiaiset

Tuo yllämainittu on toteutettu jo vuosikymmeniä sitten. Rakentamalla OSCAReita. OSCAR eli Orbital Satellite Carrying Amateur Radio on radioamatöörisatelliitti. Joka kuuntelee signaaleja tietyllä taajuudella (tai taajuusalueella) ja lähettää ne takaisin toisella taajuudella (taajuusalueella). Satelliittien kautta työskentely on ihan oma maailmansa. Jota ei pidä yrittääkään verrata muuhun työskentelyyn. Sen paremmin VHF:llä kuin HF:lläkään. Tietoja tällä hetkellä käytössä olevista satelliiteista löytyy parhaiten AMSATin sivuilta netistä osoitteesta www.amsat.org.

Uusi tähti on syttynyt (tai oikeastaan kaksi)

Parin viime vuoden sisällä on taivaalle lähetetty kaksi oikein mielenkiintoista satelliittia. Toinen on AO-51 (OSCAR 51), jossa on mahdollista valita usean mielenkiintoisen lähetys/vastaanottoyhdistelmän väliltä. Tai siis satelliitin komentoasemien on mahdollista tehdä tämä valinta. Satelliitti on esimerkiksi välillä lähettänyt maahan taajuusalueella 2,4 GHz moden ollessa FM. Samoin siihen on joskus (esim. tammikuu 2006) pitänyt lähettää taajuudella 145.880 MHz USB:llä, jolloin satelliitti on lähettänyt alas taajuudella 437.550 MHz FM:llä. Ja toisen kerran (lokakuu 2006) alastulo olikin 435.300 MHz FM sisäänmenon ollessa edelleenkin 145.880 USB. Oli doppler siirtymän takia muuten mahottoman vaikeaa saada lähetystaajuus pysymään riittävän tarkkaan oikealla hertsillä. Tuosta SSB:stä kun menee luettavuus jo silloin, kun kuuntelet sitä yhden kilohertsin sivussa. Ja ylöspäin pitikin lähettää USB, kun pääsääntö on, että SSB:llä ylöspäin lähetetään aina LSB:llä. Noh, kaikkein vaikein kusoni oli OZ4UI:n kanssa. Joka lähettikin ylös vanhasta tottumuksesta LSB:llä. Jos et osaa kuvitella miten vaikeaa hänen signaaliaan oli lukea, voit harjoitella vaikkapa menemällä 3,5 MHz bandille ja laittamalla vastaanottimesi USB:lle. Juuri sellaiselta OZ4UI:n signaali kuulosti. Nyt jonkun aikaa AO-51 on toiminut FM-toistimena siten, että ylös lähetetään FM:llä taajuudella 145.920 MHz ja alastuloa kuunnellaan myös FM:llä taajuudella 435.300 MHz:lla.

VO-52

Intialaiset rakensivat satelliitin, jonka nimeksi tuli VO-52. Siinä on lineaarinen transponderi (lineaarinen transponderi tarkoittaa sitä, että siinä voi työskennellä SSB:llä ja cw:llä). Transponderin leveys on noin 50 kHz siten, että alastulo on taajuuden 145.900 MHz ympärillä ja ylösmeno on 435.250 MHz ympärillä. SSB:llä

lähetetään ylöspäin alempaa sivunauhaa (LSB) ja alastulolla kuunnellaan ylemmällä sivunauhalla (USB). Ei tätä sivunauhan kääntöä ole tehty vain workkijoitten kiusaksi. Vaan siksi, että satelliittin rakenne on voitu tehdä sellaiseksi, että doppler siirtymä tulee hieman pienemmäksi. Kuin jos sivunauha olisi pidetty samana molempiin suuntiin. Sivunauhan valinta ei sinällään doppleriin vaikuta. Mutta sellainen sekoittamalla tehty transponderi, joka minimoii dopplerin, kääntää myös sivunauhan. Doppler siirtymäksi sanotaan sitä taajuuden muutosta, joka johtuu siitä, että lähetin ja vastaanotin liikkuvat toistensa suhteen. Klassinen esimerkki on, kun lähetin laitetaan liikkuvaan junaan (junan pilli). Vastaanotin laitetaan ihmisen pään molemmille puolille (sinun korvat). Kun sitten juna lähestyy sinua vauhdilla, muuttuu sen pillin vihellyksen äänenkorkeus sen mukaan, kuinka nopeasti sinä ja juna liikutte toisiinne nähden. Kuuntele joskus junan pillin vihellystä ravintolavaunussa. Siellä ei pillin äänenkorkeus muutu. Ellet sitten unohdu tekemään testiä liian monen oluen ajaksi.

Kauas on pitkä matka

Ja kauas kulkiessaan signaali vaimenee. Siksi (ja varmaankin myös laukaisumahdollisuuksien rajallisuuden takia) molemmat yllämainitut satelliitit kiertävät aika lähellä maata (AO-51 n. 700 – 800 km korkeudessa ja VO-52 n. 600 – 650 km korkeudessa). Huonona puolena tässä on se, että maapallon toiselle puolelle niiden kautta ei voi puhua. Koska silloin, kun satelliitti on horisontin yläpuolella Suomessa, on se tukevasti horisontin alapuolella esimerkiksi Australiassa. Hyvä puolella taas se, että molemmat satelliitit ovat älyttömän herkkiä (matkavaimennus on pieni). Silloin kun transponderilla on hiljaista. Riittää suunta-antenneillani ihan hyvin 100 milliwattia (0,1w) hamshäkistä. Tämä vastaa samaa säteililytehoa, mitä saadaan autoasemalla. Niinpä olen molempien satelliittien kautta workkinut asemia, jotka ovat olleet autossa. Ja käyttäneet siis auton omaa piiska-antennia, ei mitään erillistä suunta-antennia. No mitä sitten tapahtuu, jos tuon 100 milliwatin sijaan lähetänkin satelliittiin vaikkapa 100 watilla. VO-52 satelliitissa tapahtuu se, että satelliitin vastaanottimen dynamiikka loppuu kesken. Ja bandin voimakkain signaali alkaakin moduloida kaikkien muiden signaaleita. Samoin kuin transponderin pohjakohinaa. Tämän voit kuulla, kun esimerkiksi SP9FPP alkaa kutsua cw:llä. Tai vastaavasti HB9OAB alkaa kutsua SSB:llä. Kaikkien muitten signaalit tallutuvat näiden krokotiilien alle. FM-satelliitilla tietysti alastuloon pääsee vain se signaali, joka sisäänmenolla olevista signaaleista on kaikkein voimakkain. Jolloin toiset joutuvat odottelemaan vuoroaan...

Satelliitilla on tehoa yksi watti

Siksikö, että suuritehoiset pääteasteet eivät toimi vaativissa avaruusolosuhteissa? No ei. Vaan siksi, että jokainen watti, jonka satelliitti kuluttaa sähköä, on avaruudesta kerättävä aurinkokennoilla. Ja kun satelliitit nykyisin usein ovat noin kenkälaatikon kokoisia (cubesat), ei niihin kovin suuria aurinkopaneelitakaan tahdota viritellä. Onneksi muutama sata kilometriä avaruudessa vaimentaa signaalia vain vähän. Joten satelliittin wattikin kuuluu lujaa. Mutta mutta. Jos sinulla on tehoa yhtään enemmän kuin tuo watti, kuulee satelliitti sinua paljon paremmin kuin mitä sinä kuulet satelliittia. Ja FM-satelliitilla tämä tarkoittaa sitä, että jos sinä sanot sisäänmenotaajuudella 10 watilla haaaaaalo, saattaa satelliitti kuulla sinut. Vaikka sinä et kuulekaan satelliittia. Ja on se niin ovela vekotin, että se lähettää watillaan sinun haaaaalosi takaisin maahan, vaikka sinä et sitä kuulisikaan! Haaaaalosi kyllä sitten kuulevat kaikki ne, joille satelliitti kuuluu sillä hetkellä voimakkaammin kuin se sinulle kuuluu. Eli: Jos

sinä et kuule satelliittia, ei se suinkaan vielä aina tarkoita sitä, ettei satelliitti kuulisi sinua. Vältä siis turhaa haaaaalottelua.

Pelit ja vehkeet

Mitä tarvitset AO-51 ja VO-52 kautta workkimiseen? AO-51 kautta työskennelleksesi tarvitset FM lähettimen taajuudelle 145.920 MHz sekä FM vastaanottimen taajuudelle 435.300 MHz. VO-52 varten tarvitset SSB (tai cw) lähettimen taajuuden 435.250 MHz ympäristöön ja vastaanottimen 145.900 MHz ympäristöön. VO-52:lla voi olla menossa monta yhteyttä samaan aikaan. AO-51:lle taas mahtuu vain yksi yhteys kerrallaan (kuten paikalliselle FM- toistimellesikin). Joten siellä joudut odottelemaan vuoroasi. Molemmille taajuusalueille tarvitset myös antennin. Suunta-antennia ei välttämättä tarvita, ympärisäteileväkin riittää. Jos sinulla on suunta-antenni, muista ettet käytä liian suurta tehoa VO-52 satelliitilla.

67 Hz on jotain muuta kuin verkkohurinaa...

Ai niin, vielä yksi juttu tuosta AO-51 workinnasta. Satelliitin kautta kuuluu paljon myös potaskaa. Tai siis liikennettä, joka käyttää meidän taajuuksiamme laittomasti. Älä hämmästy, jos kuulet satelliitin kautta esimerkiksi kiinaa tai venäjää puhuvia ”langattomia” puhelimia. Koska tämä häiriönlähde oli tiedossa jo satelliittia rakennettaessa, rakennettiin satelliitin vastaanottimeen mahdollisuus asettaa päälle ns. PL tai CTCSS salpa. Tämä tarkoittaa sitä, että satelliitti kuuntelee sisäänmenollaan kuuluvia signaaleja, mutta päästää ne lähettimeensä vain silloin, jos signaalin mukana tulee 67 Hz pientaajuus. Sinun radiossasi tämä systeemi kulkee joko nimellä PL (”Private Line”, joka on Motorolan tuotemerkki, tätä nimeä käyttävät amerikkalaiset radiot) tai sitten CTCSS (enemmän Euroopassa käytetty nimi samalle systeemille). CTCSS:stä ei ole mitään haittaa workkimisessä, joten voit pitää 67 Hz pientaajuutta päällä aina kun pidät satelliittikusoja. Jos sinulla ei ole lähettimessäsi mahdollisuutta asettaa signaaliin mukaan tätä pientaajuutta (eli jos käytät riittävän antiikkista radiota, kuten esimerkiksi minä käytän...), voit workkia AO-51:stä vain silloin, kun CTCSS salpa ei ole päällä. Esimerkiksi nyt maaliskuun aikana (eli tätä kirjoitettaessa 3/2007) salpa ei ole ollut lainkaan päällä, mutta AMSATin nettisivujen mukaan komentoasemat aikovat vastaisuudessa kokeilla kaikenlaisia juttuja, ehkäpä taas tätä salpaakin.

Miten workitaan

Parasta on, jos pystyt kuuntelemaan alastulotaajuutta samaan aikaan, kun itse lähetät. On mahdollista pitää yhteyksiä sellaisellakin radiolla, jossa ei samanaikaista kuuntelumahdollisuutta lähetyksen kanssa ole. Mutta oikean taajuuden löytäminen on vaikeaa. Kuitenkin esimerkiksi UA1OEJ Arkangelista on pitänyt paljon yhteyksiä laitteilla, joilla ei voi kuunnella silloin, kun itse lähettää. Etsi jostain tieto siitä, milloin satelliitti tulee kuuluviin. Tieto tästä löytyy esimerkiksi AMSATin nettisivuilta. Jos sinulla on satelliittinseurantaohjelma tietokoneessasi, voit seurata satelliitin liikkeitä reaaliajassa. Jos sinulla on käytössäsi suunta-antennit, käännä ne siihen suuntaan, mistä satelliitti tulee kuuluviin.

AO-51

Otetaan ensin AO-51. Laita FM- lähettimesi valmiiksi taajuudelle 145.920 MHz. Mene kuuntelemaan taajuutta 435.310 MHz. Satelliitin lähetys kuuluu kierroksen alussa noin 10 kHz korkeammalta kuin nimellistaajuus 435.300 MHz. Puolessa välissä kierrosta huomaat, kun taajuus liukuu nimellistaajuuden kautta 20 kHz alaspäin päätyen noin taajuudelle 435.290 MHz. Alastulotaajuutta kannattaa aina säätää sen mukaan, missä kuulet satelliitin parhaiten. Jos sinulla on pykälissä kulkeva vastaanotin, voi olla, että aina tietystä kohtaa kierrosta doppler tuo satelliitin sopivasti juuri sinun vastaanottotaajuudelle. AO-51:ssä ei lähetystaajuutta tarvitse muuttaa lainkaan (doppler 145 MHz:lla on vain kolmasosa siitä, mitä se on 435 MHz:lla). Kannattaa keskittyä niihin kierrsten osiin, jolloin Keski-Eurooppa ei ole huutamassa yhteen ääneen. Usein silloin, kun satelliitti on kuultavissa vain Pohjoismaissa, on transponderilla autiota ja tyhjää...

VO-52

Muista laittaa lähettimesi LSB:lle ja vastaanottimesi USB:lle. Laita vastaanottimesi vaikkapa taajuus 145.910 MHz. Laita lähettimesi valmiiksi taajuudelle 435.235 MHz. Kun satelliitti tulee kuuluviin, pitäisi oma lähetyksesi tulla kuuluviin suurinpiirtein tästä kohtaa (siis kun lähetät taajuudella 435.235 MHz LSB, kuulut alaspäin taajuudella 145.910 MHz USB) . Kunhan löydät itsesi muutaman kerran, tulee sinulle näppituntuma siihen, millä tarkalla taajuusparilla itsesi kierroksen alussa löydät. Kierroksen kuluessa sitten doppler muuttaa taajuuksia siten, että samalla taajuudella pysyäksesi sinun pitää muuttaa lähetystaajuuttasi runsain määrin. Muista: kun siirrat lähetystaajuuttasi yhden kilohertsin alaspäin, siirtyy signaalisi satelliitilla yhden kilohertsin ylöspäin. Ja päinvastoin.

Miten workitaan?

Lähdin kiipeämään puuhun peräpuoli edellä. Kun annoin ansimmäiseksi taajuudet. Ensimmäiseksi minun olisi pitänyt sanoa: Kuuntele ensin muutama kierros, että opit miten satelliitilla työskennellään. Samalla opit VO-52:lla siirtämään vastaanottimesi taajuutta seurattessasi asemia, jotka valuvat pitkin bandia dopplerin johdosta. Mutta eihän sitä kovin kauan jaksa vain muita kuunnella. Kun jo tekee mieli kokeilla. Että kuuluuko se oma signaali satelliitin kautta. Kyllä se kuuluu. Kunhan saat taajuudet kohdalleen. Satelliittikuso kannattaa pitää lyhyenä. FM- satelliitilla jo sitäkin varten, että siinä mahtuu menemään vain yksi yhteys kerrallaan. Kaikkien toisten odotellessa kärsimättöminä vuoroaan... Kutsujen lisäksi tarvitsee vaihtaa raportit. Se riittää onnistuneeseen satelliittiyhteyteen (kunhan vielä kuulet kuittauksen siitä, että vasta-asemasi sai sinun kutsusi oikein, sekä kopitti raporttisi). Yleensä vaihdetaan myös lokaattori. Jos et sitä vasta-asemaltasi heti saa, kannattaa sen uudelleenkysele unohtaa. Näkeehän sen sitten QSL kortista. Nimenkin voit antaa VO-52:lla, mutta FM- satelliitilla se on jo lähes vuoroaan odottavien kiusaamista... SSB:lläkin kannattaa pitää yhteys lyhyenä. Muuten voi käydä niin, että satelliitti menee vasta-asemallasi (tai sinun QTH:ssasi) horisontin alle. Tai sitten doppler siirtymä innostuu niin, ettet ehdi perässä kelata.

Eihän ripiitterikusoista edes lähetetä QSL korttia..

Ei niin. Yleensä. Mutta satelliittikusoista kyllä lähetetään. Satelliittiyhteyksistä voi anoa monta samaa työskentelytodistetta (awardia) kuin HF yhteyksistäkin.

Esimerkiksi DXCC (kuitattu sata eri maata) ja WAZ (kuitattu kaikki maailman 40 zonea). Lisäksi VUCC eli kuitattu 100 eri lokaattoriruutua. Huomaa, että kaikki nämä awardit perustuvat kuitattuihin yhteyksiin. Eli yhteyksiin, joista sinulla on esittää QSL kortti. Veikkaisin muuten, ettei suomesta löydy edellä mainittuja awardeja vielä kovinkaan monen hamshäkin seinältä.

Ei kuulu mitään

Jos ei AO-51 satelliittia kuulu, tarkista, että kuuntelet oikeaan aikaan. Eli, että tietosi siitä, mihin aikaan satelliitti tulee kuuluviin, on oikea. Jos tarkistuksen jälkeenkään et kuule AO-51 satelliittia, käy AMSATin nettisivulla. Katsomassa, onko AO-51:n komentoasematiimi päättänyt taas kokeilla jotain toista transponderikonfiguraatiota. Clusterissa silloin tällöin näkyy satelliitivihjeitäkin. Joten sieltäkin voit yrittää katsoa, kuulevatko toiset satelliittia.

Jos haluat tutun ja turvallisen vasta-aseman ensisatelliittiyhteytesi, voit pistää minulle sähköpostia. Niin tehdään skedi. Sovitaan kelloaika ja taajuus. Siten voin kuunnella, kuulenko minäkään satelliittia. Ja jopa sen, kuuleeko satelliitti sinut. Ei muuta kuin ylös, ulos ja taivaalle kurkottamaan.