

Radioamatööriaseman etäohjaus

OH3AC:n Ruskaleiri 24.9.2016

Antti Kantola, OH5TB

Radioamatööriaseman etäohjaus

Esityksen sisältö

- Miksi remoteradio?
- Remoteradio ja radioamatöörimääräykset
- Remoteradion toteutustapoja
- Tarvittavat asiat
- Remoteradion toteutus ja asennus
- Remoteradiolla wörkkiminen
- Remoteradion varmistus
- Remoteradion tulevaisuus
- Demonstraatiot ja keskustelu

Radioamatööriaseman etäohjaus

Miksi remoteradio?

- Urbanisoituminen
 - Antennirajoitukset
 - Häiriötasojen nousu taajamissa
- Puoli miljoonaa kesämökkiä + mummolat
- Internetin kehitys ja halpeneminen
- Radioiden ja oheislaitteiden kehitys
- Matkustelu ja työliikkuminen
- Kokeilunhalu ja oppiminen
- Sopiva kerhoprojekti

Radioamatööriaseaman etäohjaus

Remoteradio ja radioamatöörimääräykset

- Etäohjattuja radioamatööriaseamia koskevat kaikki samat määräykset kuin ”luomuaseamiakin”.
 - Tajuusalueet, tehot, kutsumerkit, luvanhaltijan oikeudet, häiriöt,...
- Määräyksissä ei sanota mitään tavallisen (ei toistinasema) radioamatööriaseaman etäohjauksesta!
- Määräyksistä on eri maissa päätelty, että
 - Etäohjaus ei ole kiellettyä, siis se on sallittua
 - Luvanhaltijan on pystyttävä valvomaan ja ohjaamaan etäohjattua asemaansa samalla kyvykkyydellä kuin olisi paikanpäällä
 - Etäohjattua asemaa on käytettävä määräysmielessä niin kuin oltaisiin itse asemalla

Radioamatööriaseman etäohjaus

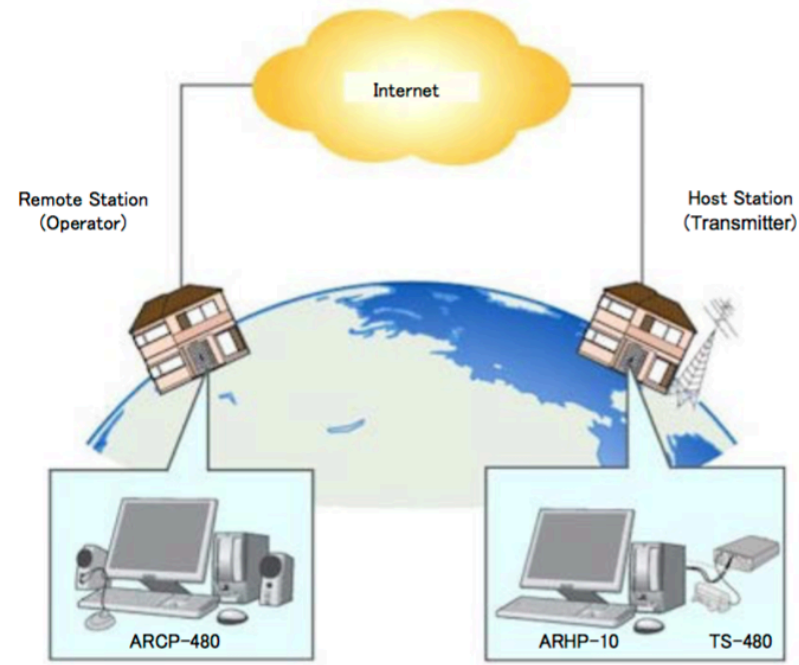
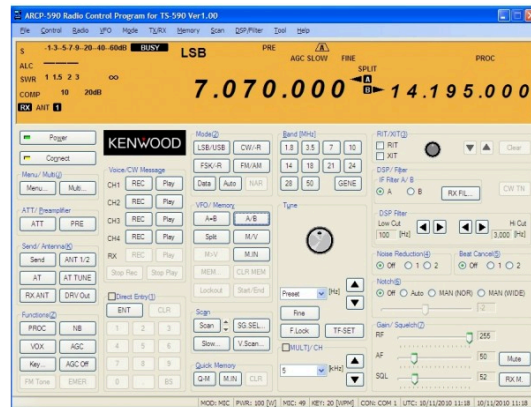
Remoteradion toteutustapoja

- PC <=> internet <=> PC <=> Radio
 - Icom-, Kenwood-, HamRadioDeluxe - ohjelmistot
- PC <=> Etäkäyttömodeemi <=> internet <=> Etäkäyttömodeemi <=> Radio
 - Em. Mainitut ohjelmat + Remoterig
- Radion käyttöpaneeli "naama" <=> Etäkäyttömodeemi <=> internet <=> Etäkäyttömodeemi <=> Radio
 - Remoterig + soveltuvat radiot
- Radio <=> Etäkäyttömodeemi <=> internet <=> Etäkäyttömodeemi <=> Radio
 - Yeasu Twin, Elercraft Twin, Remoterig
- PC <=> internet <=> Etäkäyttömodeemi <=> Radio
- Android Älypuhelin/Pad <=> internet Etäkäyttömodeemi <=> Radio
 - Remoterig
- PC/Pad/Älypuhelin <=> internet <=> SDR-radio
 - Flex, RFspace iCloud, ...
- Remote-palvelut internetissä
 - RemoteHamRadio.com

Radioamatööriaseman etäohjaus

Remoteradion toteutustapoja

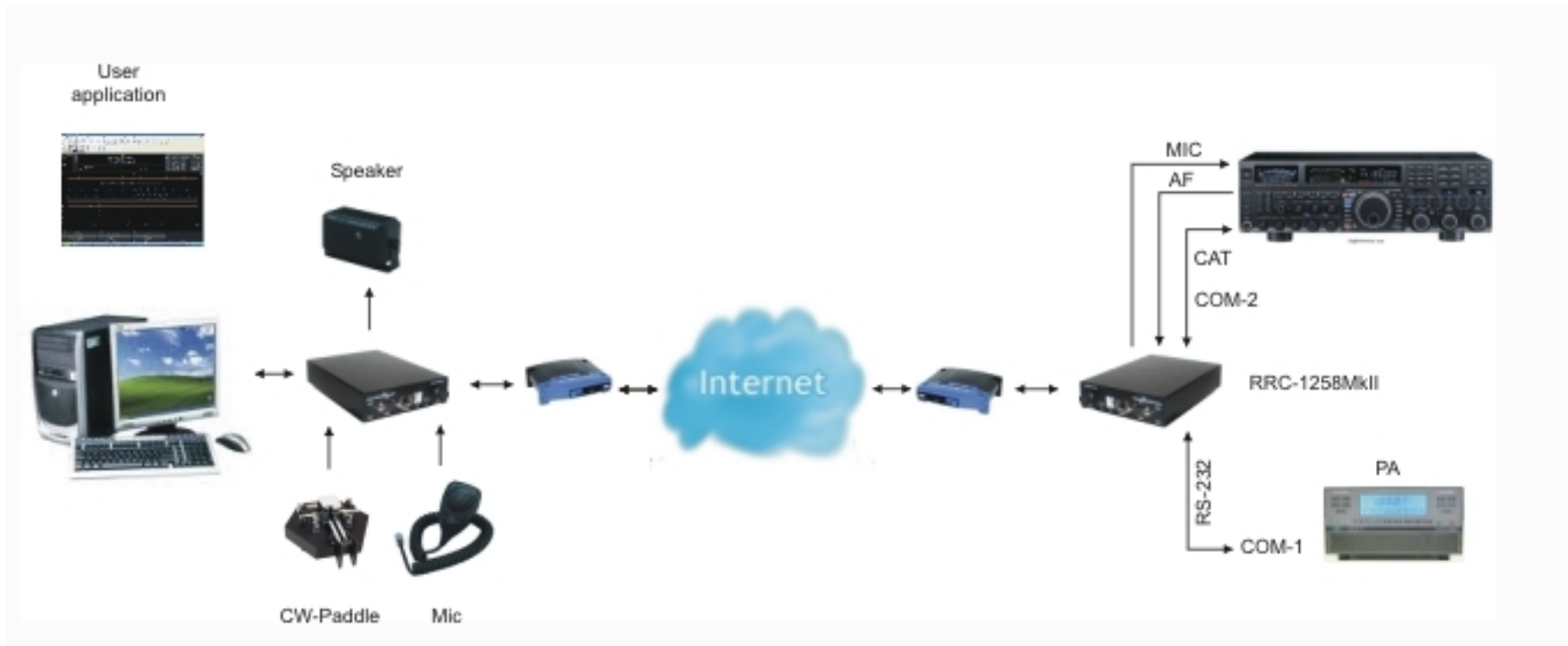
- PC \Leftrightarrow internet \Leftrightarrow PC \Leftrightarrow Radio
 - Icom-, Kenwood-, HamRadioDeluxe – ohjelmistot



Radioamatööriaseman etäohjaus

Remoteradion toteutustapoja

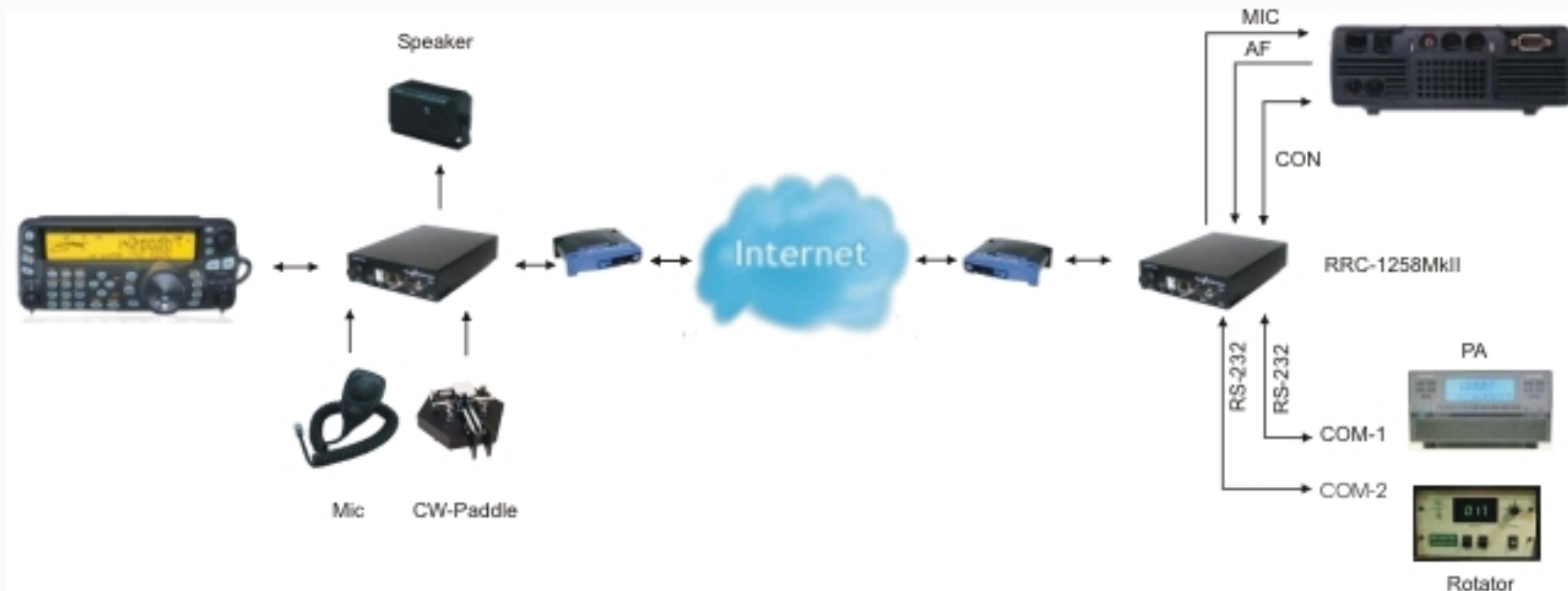
- PC <=> Etäkäyttömodeemi <=> internet <=> Etäkäyttömodeemi <=> Radio
 - Em. Mainitut ohjelmat + Remoterig



Radioamatööriaseman etäohjaus

Remoteradion toteutustapoja

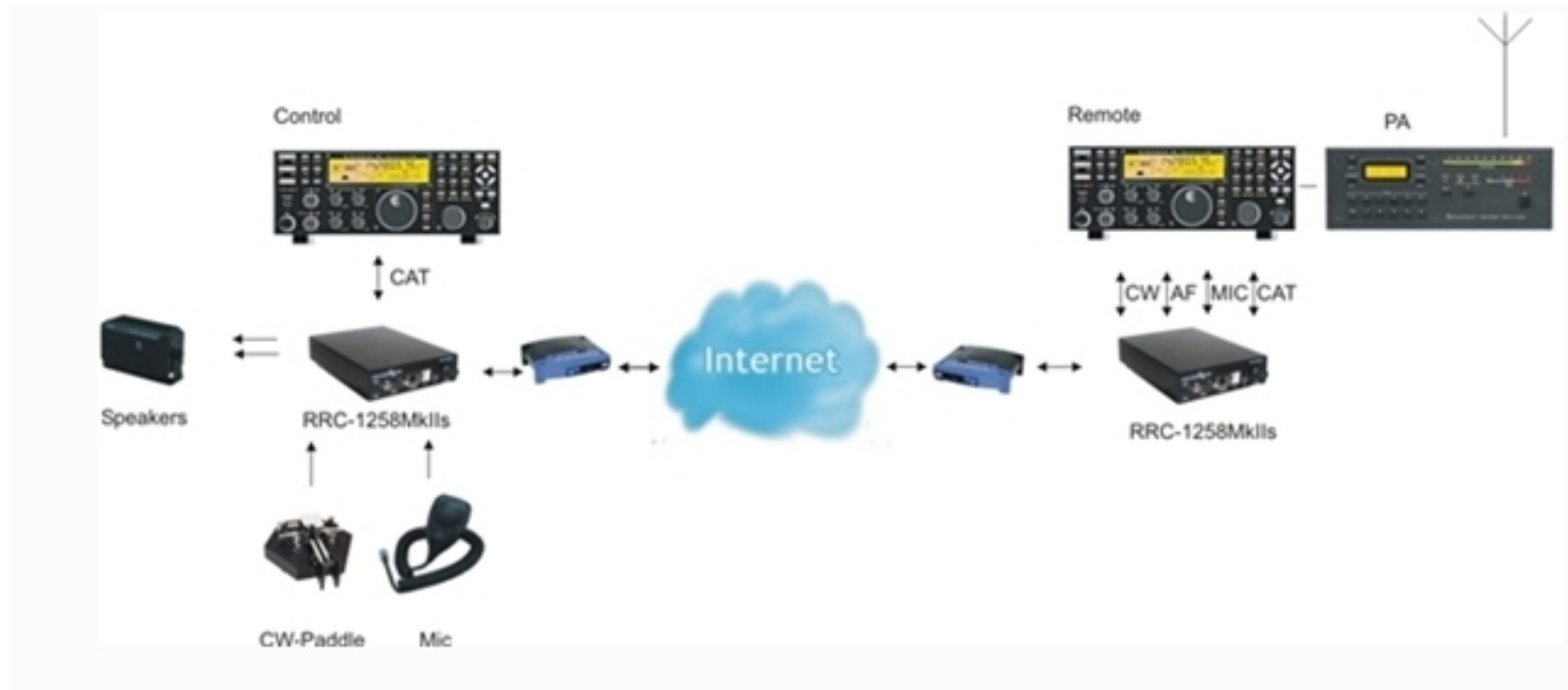
- Radion käyttöpaneeli "naama" <=> Etäkäyttömodeemi <=> internet <=> Etäkäyttömodeemi <=> Radio
 - Remoterig + soveltuvat radiot



Radioamatööriaseman etäohjaus

Remoteradion toteutustapoja

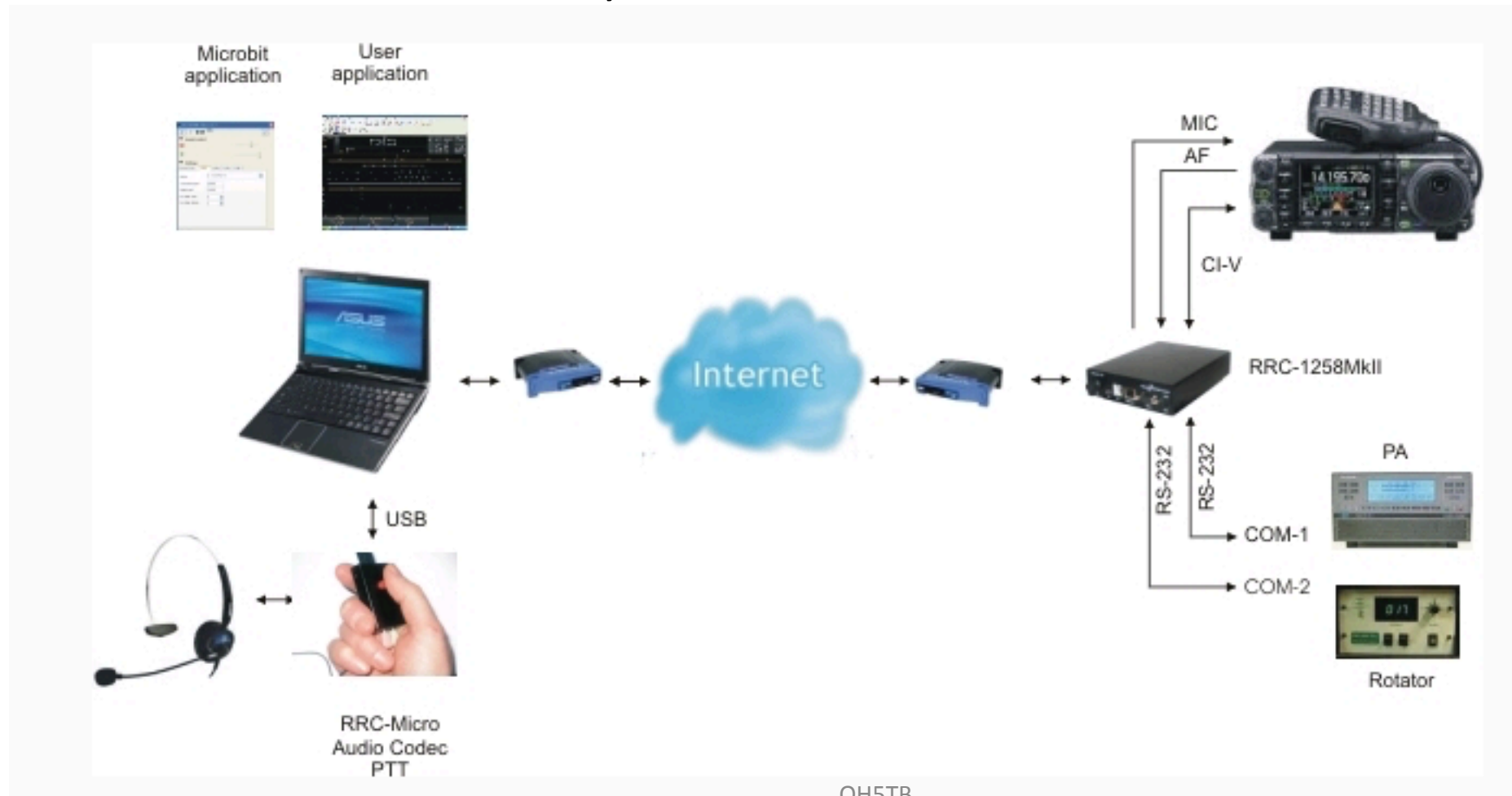
- Radio \Leftrightarrow Etäkäyttömodeemi \Leftrightarrow internet \Leftrightarrow Etäkäyttömodeemi \Leftrightarrow Radio
 - Yeasu Twin, Elercraft Twin, Remoterig



Radioamatööriaseman etäohjaus

Remoteradion toteutustapoja

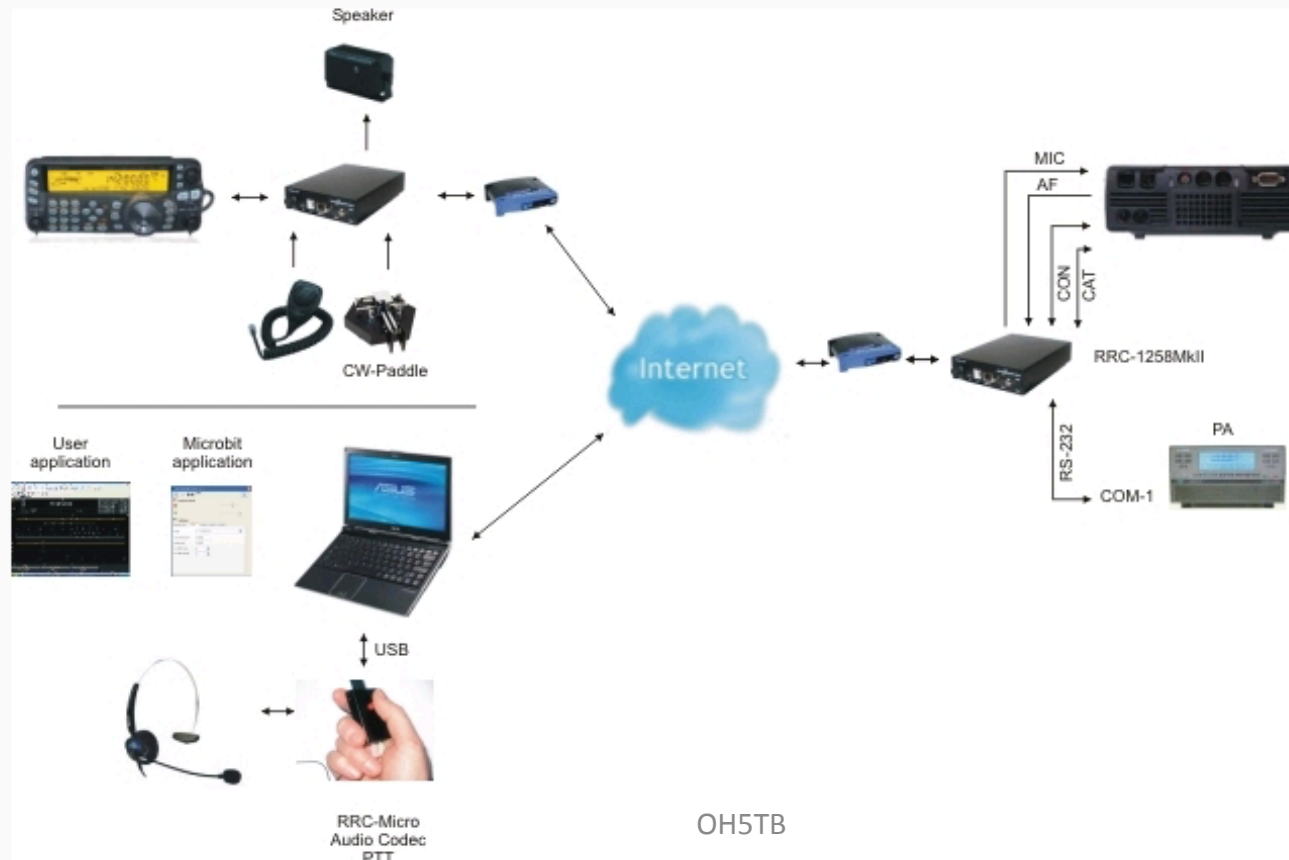
- PC \Leftrightarrow internet \Leftrightarrow Etäkäyttömodeemi \Leftrightarrow Radio



Radioamatööriaseman etäohjaus

Remoteradion toteutustapoja

- Yhdistelmä, jota voidaan käyttää kahdella tavalla, esim. kiinteästi tai matkalla.



Radioamatööriaseman etäohjaus

Remoteradion toteutustapoja

- Android Älypuhelin/Pad \Leftrightarrow internet Etäkäyttömodeemi \Leftrightarrow Radio
 - Remoterig



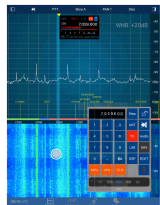
Radioamatööriaseman etäohjaus

Remoteradion toteutustapoja

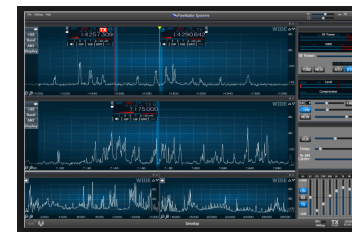
- PC/Pad/Älypuhelin \Leftrightarrow internet \Leftrightarrow SDR-radio
 - Flex, RFSpace iCloud, ...



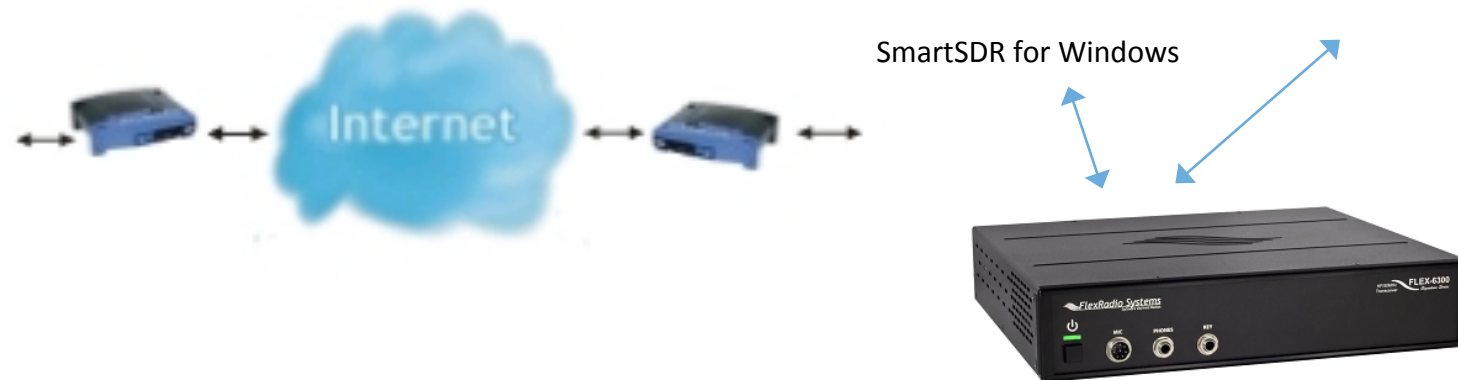
SmartSDR for Windows



SmartSDR for iOS



SmartSDR for Windows




Radioamatööriaseman etäohjaus

Remoteradion toteutustapoja

- Remote-palvelut internetissä
 - RemoteHamRadio.com

Member Login About Us RHR Youth Program iOS App F.A.Q. Contact Us

Home The Stations Pricing Blog Newsletter Free Trial



RemoteHamRadio
On the air from anywhere. Big stacks. Kilowatts of power. DX has never been closer.



World-class stations

Access multiple stations in some of the best QTHs in the world. Instantly jump across the country with the click of the mouse. Operators have access to 30 towers, over 160 antennas, and 18 stations. [See the stations →](#)



Fully portable high performance

Operate stations with just your web browser – no hardware or software is required. Or, if you prefer a real radio, use an Elecraft K3 or K3/O-Mini. You can even use 4G cell networks when you are on the go.



Both coasts, and across the pond

Instantly switch between a mountaintop in the Catskills of New York, oceanside towers on the easternmost coast of Maine, or a rotatable monobander stack in



OH5TB

Remote radio done right

Unlike other remote systems that rely on kludgy software, the universal web console works wherever you are. Best of all, it can be used on a PC, Mac, or even

Radioamatööriaseman etäohjaus

Tarvittavat asiat 1/2

- Radio
 - CAT-liitännällä varustettu radio TAI / JA
 - Radio, jossa irrotettava käyttöpaneeli = ”naama”
- Johtosarja
 - Radion ja Etäkäyttömodeemin / PC:n välille
 - Asema-automaation ja modeemin välille
 - Lineaarisen ja modeemin välille
- Etäkäyttömodeemit
- Aseman automatisointilaitteita
 - Kääntömoottorin ohjaus
 - Antennireleistys
 - Lineaarisen ohjaus
- CAT-liitännällä varustettu lineaarinen

Radioamatööriaseman etäohjaus

Tarvittavat asiat 2/2

- Internet – liitännä
 - ADSL
 - Mobicdata 3G tai 4G
 - Valokuitu
- Reititin
 - Laite, jota asiakas pääsee itse konfiguroimaan
 - (Laite, joka tukee dynaamista nimipalvelua)
- Vaihtuva julkinen IP-osoite tai kiinteä IP-osoite
- Dynaaminen nimipalvelu”sopimus”

Radioamatööriaseman etäohjaus

Remoteradion toteutus ja asennus, periaatteet

- Tehdään vaiheittain
- Testataan kunkin vaiheen jälkeen toimivuus
- Rakennetaan ensin toimiva kokonaisuus **omaan sisäiseen verkko, jolloin sekä Control – puoli että Radiopuoli ovat samassa verkossa.**
- Kun systeemi toimii omassa sisäverkossa, **laitetaan samaan tilaan kaksi eri internet – liittymää.** Jos mahdollista, niin tehdään siellä missä radiot tulevat lopullisesti olemaan.
- Testataan, testataan. Katkaistaan sähköt, testataan, korjataan, testataan jne.
- Kun kaikki toimii, ei kosketa Radio-puolen laitteisiin, kerätään Control-puolen laitteet mukaan ja poistutaan hengitystä pidättäen.
- Mennään toiseen QTH:hon testaamaan kaikki vielä.
- Mietitään varmennusasiat kuntoon (lisää myöh. esityksessä).

Radioamatööriaseman etäohjaus

Remoteradion toteutus ja asennus 1/4

- Vaihe 1. RemoteRig-modeemien laitteistojen valmistelu
 - Kytetään radiokohtaiset hyppylangat, joilla sovitetaan radio ja modeemi yhteen (=mihin liittimiin ja nastoihin mikrofoni, kaiutin jne. menevät)
 - Välikaapelien hankinta / valmistus
- Vaihe 2. Radion konfigurointi ymmärtämään remoteohjausta
 - Radion valikoiden kautta sen ohjekirjan ja RemoteRigmodeemin ohjekirjan avulla
- Vaihe 3. Remotemodeemien konfigurointi omaan lähiverkkoon
 - Remoterigiä käytettäessä tapahtuu aluksi MicroBit Setup-manager – ohjelmalla ja USB-kaapelilla ja sen jälkeen selaimella ja Ethernet-kaapelilla
 - Radiopuolen modeemille annetaan kiinteä sisäverkon osoite. Esim. 192.168.1.228 (riippuu reitittimen osoiteavaruudesta)
 - Myös Control-puolen modeemille annetaan aluksi kiinteä IP-osoite (jotta se löytyisi helpommin). Myöhemmin kun Control modeemi siirtyy eri verkkoon, voidaan laittaa CHCP päälle, jolloin modeemi saa IP-osoitteen automaattisesti verkosta johon se kulloinkin liitetään.

Radioamatööriaseman etäohjaus

Remoteradion toteutus ja asennus 2/4

- Vaihe 4. Tehdään tili DDNS-palveluun
 - (ks.: Mikä on DDNS. Miksi se tarvitaan?)
 - Vaihtoehdot:
 - Käytetään Remoterigin ilmaista DDNS-palvelua ja annetaan Remoterig-modeemin tehdä DDNS-päivitys TAI
 - Käytetään jotain muuta ilmaista tai kaupallista DDNS-palvelua ja annetaan reitittimen tehdä päivitys (tässä vaihtoehdossa tarkistetaan ensin, mitä DDNS-palveluita oma reititin tukee)
 - Tehdään tili DDNS-palvelun toimittajan sivulla
- Vaihe 5. Tilataan Radiopuolen internet-liittymään ”Vaihtuva Julkinen IP” – palvelu
 - Elisalla 1,99€/kk lisämaksu
 - DNA:lla sisältyy Liikkuvan Laajakaistan kk-hintaan
 - Soneran OpenGate 1,61€ - 9,30€ / kk lisämaksu

Remoteradion toteutus ja asennus 3/4

- Vaihe 6. Konfiguroidaan Radiopuolen ja Control – puolen RemoteRig - modeemit toimimaan oman radion ja reitittimen kanssa
 - Tapahtuu selaimella menemällä remotemodeemien sisäisille webbisivuille
 - Valitaan oikea radio, oikeat datanopeudet ym.
 - Control-puolen modeemiin määritellään, mistä etäohjattava asema löytyy ”SIP Contact”, johon sisäverkossa testattaessa laitetaan Radiopuolen modeemin sisäinen IP-osoite ja lopullisessa käytössä DDNS-palveluun rekisteröity hostnimi
 - Määritellään samat portit molempiin Remoterig-modemeihin sekä reitittimeen (ks. Port Mapping) Esim. 13002, 13001, 13000 ja 8080 (ks.: RemoteRig manuaali)
- Vaihe 7. Konfiguroidaan Radiopuolen reititin
 - Otetaan selville reitittimen IP-osoite sisäverkossa esim. ohjekirjan avulla, internetistä tai tarrasta laitteen alla. Usein esim. 192.168.0.254 tai 192.168.1.1...
 - Kirjaututaan selaimella reitittimeen sen IP-osoitteella ja antamalla käyttäjätunnus / salasana
 - Etsitään valikoista kohta ”Port Mapping”, ”Port Forwarding” tai ”Porttien Ohjaus” tai vastaavaa, riippuu laitteesta.
 - Tehdään porttien ohjaus (ks.: Mitä ovat portit? Miksi Port Forwarding?)
 - RemoteRig käyttää 4-5 eri porttia.
 - Määritellään DDNS-palvelun osoite ja päivitys

Remoteradion toteutus ja asennus 4/4

- **Vaihe 8. Kytetään RemoteRig - modeemit samaan sisäverkkoon**
 - Kaapelit kiinni verkkoon ja radioon
 - Sähköt päälle kaikkiin laitteisiin
 - Jos kaikki on OK, niin radio pitäisi avautua, kun se käynnistetään Control – puolelta
 - Jos ei avaudu, niin tarkistetaan kaikki kytkennät. Mennään selaimella molempiin RemoteRig – modemeihin ja tutkitaan status – sivut. Luetaan manuaalia. Luetaan käyttäjäfoorumeita. Googletetaan.
- **Vaihe 9. Vaihetaan Control – puolelle lopulliset asetukset**
 - Tehdään muutokset edelleen sisäverkossa
 - Vaihetaan ”SIP Contact” – kenttään DDNS:ään kirjattu hostnimi sisäverkon osoitteen tilalle
 - Laitetaan Control – puolen modeemin IP-settingseissä DHCP-päälle
 - Siirretään Control – puolen modeemi toiseen internet-liittymään ja käynnistetään se uudelleen.
 - DX!

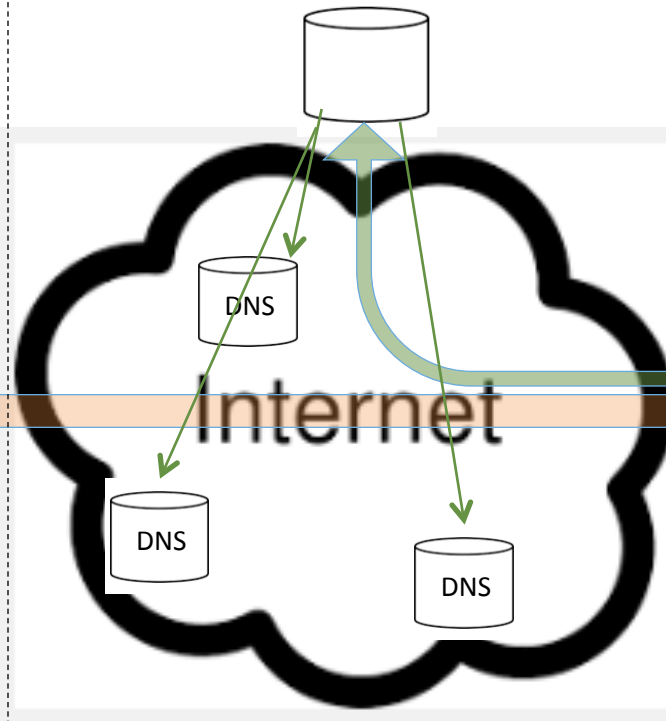
Radioamatööriaseman etäohjaus Port Forwarding? DDNS?

DDNS-toimittaja
Radio-puoli tekee tänne ilmoituksen IP-osoitteestaan

**OH5XYZ etäohjattava
radioamatööriasema
Control-puoli**



Konfiguroidaan RR-modeemiin
"SIP Contact"
= hostnimi
= oh5xyz.dyndns.org
josta radio löytyy
sekä portit,
joita remoteyhteydellä käytetään.
Esim. 13002, 13001, 13000



**OH5XYZ etäohjattava radioamatööriasema
RADIO-puoli**

Host-nimi
oh5xyz.dyndns.org
(rekisteröity DDNS-palveluun)

Julkinen vaihtuva IP-osoite
Esim.: 172.80.12.16
(reititin hakee operaattorilta)



Port Mapping,
jotta internetistä
tulevat kutsut voidaan
ohjata oikeaan sisäverkon
IP-osoitteeseen

DDNS-määrittely, jotta
voidaan tehdä automaattinen
ilmoitus vaihtuvasta IP-osoitteesta

**Sisäinen, kiinteä
IP-osoite, esim.:**
192.168.1.228

Konfiguroidaan RR-modeemiin portit,
joita remoteyhteydellä käytetään,
esim. 13002, 13001, 13000



Tietoisku, Mitä ovat portit? Miksi Port Forwarding?

- **Mitä ovat Portit?**

- Portit ovat kuvitteellisia polkuja, jossa tietopaketit kulkevat internetissä. On olemassa **65,536** porttia.
- Portteja voisi verrata esim. firmojen puhelinvaihteiden alanumeroihin 😊

- **Mitä tarkoittaa Port Mapping, Port Forwarding, Porttien Ohjaus?**

- Port forwarding on keino, jonka avulla omassa kotiverkossa olevaan tietokoneeseen tai muuhun laitteeseen (esim. Remoterig-modeemi) saadaan yhteys internetistä päin.
- Port Mappingiä voi verrata firman sisäiseen puhelinluetteloon 😊

- **Miksi sitä pitää tehdä?**

- Internet-operaattorilta saadaan vain yksi (julkinen) IP-osoite käyttöön.
- Oma kotiverkko on suojattu internetistä päin katsottaessa palomuurilla ja siellä on omat sisäiset IP-osoitteet (vrt. vaihteen alanumerot).
- Kun tullaan internetistä päin ja halutaan käyttää esim. etäohjattua radioasemaa, pitää yhteys ohjata oikealle laitteelle sisäverkossa (remotemodeemi). Ohjauksen tekee reititin perustuen määriteltyihin porttien ohjauksiin.

- **Miten Port Mapping/Forwarding/ohjaus tehdään?**

- Tehdään vain Radio – puolelle
- Tehdään siinä laitteessa: reitittimessä / ADSL-modeemissa / MobileData modeemissa, jolla liitytään internettiin.
- Käytännössä reitittimelle tehdään ohje esim. “Kun Control – pää kutsuu porttia 13000 (=digitoitu audio), niin ohjaa kuso sisäiseen IP-osoitteeseen 192.168.1.228.”

Tietoisku, Mikä on DDNS. Miksi se tarvitaan?

- Mikä on DNS?
 - Internet-reititys ja verkossa toimivat laitteet toimivat numeerisilla IP-osoitteilla
 - DNS, DomainNameSystem, eli nimipalvelu on ”internetin puhelinluettelo”, jolla IP-osoitteille ”annetaan nimet”, jotta ne olisivat käyttäjille helppokäyttöisempiä, jotta palvelut löydetään vaikka IP-osoitteet muuttuisivat ja jotta verkkoa olisi helpompi hallita.
 - DNS on maailmanlaajuinen kerroksellinen joukko palvelimia, jotka vaihtavat nimi- ja osoitetietojaan reaaliajassa.
- Mikä on DDNS?
 - DDNS, DynamicDomainNameSystem on tekniikka, jolla pidetään yllä luetteloa nopealla tahdilla vaihtuvista, uudelleen käytettävistä IP-osoitteista ja niiden nimistä.
- Miksi IP-osoitteet vaihtuvat, miksi ne vaihtuvat nopealla tahdilla?
 - Internetissä pääosin käytettävät IPv4-osoitteet ovat kaikki käytössä. Internet on kasvanut niin laajaksi, että ko. osoitteet ovat loppu.
 - Internet-operaattorit kierrättävät osoitteita asiakkaalta toiselle. Asiakas saa eri IP-osoitteen eri käyttökerroilla. Varsinkin mobiledataverkoissa osoitteet vaihtuvat usein.
 - Kun surfataan internetissä (=menneään kotoa internettiin) asia ei haittaa, mutta jos tullaan netistä esim. etäkäyttöradioasemalle, pitää tietää mikä osoite asemalla kulloinkin on.
- Miten asia hoidetaan, miten oma etäasema löytyy internetistä?
 - Radiopuolen reititin (tai Remotemodeemi) ilmoittavat DDNS-palveluun kulloisenkin IP-osoitteensa tyyliin: ”Täällä oh5xyz.dyndns.com osoitteeni on nyt 80.123.20.7”
 - DDNS – palvelu lähettää ko.osoitetiedon eteenpäin maailman DNS-palvelimille.

Radioamatööriaseaman etäohjaus

Remoteradion varmistus

- Varaudutaan katko- ja ongelmatilanteisiin, (joita tulee varmasti)
- Varautumisjärjestelyt riippuvat siitä,
 - Miten helppoa / vaikeaa etäasemalle pääsy on
 - Miten kauan aseman pitää toimia ilman huoltokäyntiä
 - Kuinka tärkeänä aseman jatkuvaa toimimista pidetään
 - Miten monimutkainen etäasema on
 - Onko käytettävissä etätukihenkilöä
 - Kuinka osaava tukihenkilö on
 - Miten laadukasta sähköä on saatavana
 - Miten hyvin internet-yhteys toimii

Radioamatööriaseman etäohjaus

Remoteradion varmistus

- Tyypillisimmät häiriöt järjestyksessä
 - Sähkö
 - Internet
 - Laiteongelmat
 - Käyttäjän virhe etäasemalta poistuttaessa
 - Käyttäjän virhe etäkäytössä
 - Luonnonilmiöt

Radioamatööriaseman etäohjaus

Remoteradion varmistus

- Hyviä periaatteita varmistuksessa
 - Säilytä jonkinlainen näkyvyys etäasemalle:
 - Hanki varsinaisesta internet-liittymästä täysin erillinen GSM-kytkin, jolla voi havainnoida sähkökatkoja ja lämpötilaa sekä resetoida aseman laitteet
 - Ota käyttöön sähköyhtiön vikaraportointipalvelu ja sähkömittarin etälukemien katselu
 - Seuraa tarvittaessa säätietoja ja internet-operaattorin vikakarttoja
 - Konfiguroi reitittimesi lähettämään itsellesi sähköpostilla IP-osoitteen, kun laite on käynnistynyt tai IP-osoite on muuttunut
 - Opettele katsomaan DDNS-palvelusta, koska IP-osoite on viimeksi päivittynyt sinne
 - Hanki IP-kamera, joka lähettää kuvat määräajoin tai liiketunnistuksen tapahduttua

Radioamatööriaseman etäohjaus

Remoteradion varmistus

- Varmistuksen keinoja
 - Testaa aseman toipumista sähkökatkoista ja internet-katkoista
 - Tarkkaile, missä järjestyksessä laitteet käynnistyvät. Jäävätkö odottamaan toista laitetta, kuinka kauan kestää, että kaikki on taas OK?
 - Harkitse tarkkaan UPSien tarve
 - Laitteet, jotka käynnistyvät testatusti sähkökatkon jälkeen eivät tarvitse UPSia
 - UPSin akkujen elinkaari loppuu juuri kun olet Kanarialla! Vaihda akut ennen ongelmia.
 - Hanki mekaaninen rautakaupan kellokytkin ja laita se resetoimaan laitteet kerran vuorokaudessa/viikossa.
 - Hanki etätukihenkilö ja dokumentoi asemasi
 - Perehdytä, sovi säännöistä, huomioi henkilön osaaminen. Älä vaivaa liian usein! Tee vastapalveluksia.
 - Tee piirros asemasta, ota kopioita asemalle, itsellesi, tukihenkilölle
 - Laita laitteiden nimitarrat laitteisiin ja kaapeleihin, käytä samoja nimiä kuin piirroksessa
 - Ota valokuvia, niiden avulla voit kertoa puhelimessa mitä haluat ongelmatilanteissa
 - Muista käyttäjätunnuksesi ja salasanasasi

Radioamatööriaseman etäohjaus

Remoteradiolla wörkkiminen

- Ota rauhallisesti, huomioi viiveet
- Mieti käyttäessäsi, millaiset olosuhteet asemallasi on, vaikka itse olisit erilaisessa paikassa.
- Kun ongelma tulee, mieti rauhassa syitä ennen toimenpiteitäsi.
- Useimmiten ongelma poistuu itsestään, laitteisiin on rakennettu aikavalvontoja
- Hoida tietoturva. Käytä omia käyttäjätunnuksiasi ja laadukkaita salasanoja. Älä kerro niitä ulkopuolisille. Tarkista käyttölokit silloin tällöin.
- Radiosi on nyt mukanasasi, mutta asemasi on paikallaan. Määräysten mukaan olet siellä missä on asemasi. QSO:n aikana ei ole velvoitetta mainita remoteohjauksesta, mutta ei myöskään syytä peitellä sitä. Muistamyös awardi- ja kontestisäännöt.

Radioamatööriaseman etäohjaus

Remoteradion tulevaisuus 1.

- **Internet of Things!**

- Verkkoyhteys kaikissa laitteissa – myös radioamatöörilaitteissa

- **Jo nyt on saatavana runsaasti nettikelpoisia radioamatöörilaitteita:**

- Radiot – osa suoraan, osa CAT-liitännänsä kautta
- Lineaariset, CAT-liitännän kautta
- SWR/tehomittarit
- Antennikäntäjien ohjausosat, osa suoraan, osa CAT-liitännöjen kautta
- Antennikytkimet

- **Kodeissa tulevaisuudessa paljon verkkoliitännäisiä laitteita**

- Valvontakamerat, hälytyslaitteet, etäluettavat mittarit, kiinteistövalvonta
- Autot, terveydenhoito,...

⇒ **SAMOJA TEKNIKOITA, KUIN REMOTERADIOSSA.
OPI NE NYT HAUSKALLA TAVALLA!**

Radioamatööriaseman etäohjaus

Remoteradion tulevaisuus 2

Vaihtoehtoiset kehityslinjat

- Perinteiset radiovalmistajat – lisää netti-toiminnallisuutta radioihin

- Ethernet – liittimet takaseinään, vihdoinkin
- Radioiden sisäiset webbi-palvelimet, selainkäyttö
- Parempaa integraatiota muihin radioamatööriaseman laitteisiin (esim. Flex Maestro)

Radiovalmistajien haasteet:

- Tarvitaan uudenlaista nettiosaamista, jatkuva päivitysrumba, tietoturva, lisääntyvä tukitarve
- Kevyiden ja ketterien SDR-valmistajien kilpailu

- ”Mediaattorivalmistajat” – lisäävät rooliaan remoteasemilla

- Remoterig, StationMaster,...
- Alussa yleisin ja helpoin tapa tehdä Remoteradio
- Kilpailu kasvaa radiovalmistajien puolelta
- Käykö samoin kuin TV:n digibokseille?

Radioamatööriaseman etäohjaus

Remoteradion tulevaisuus 2

Uudet skenaariot

Kaikki verkottuu, kevenee, pienenee ja halpenee

- Markkinoille tulee varmasti pieniä muutaman kymppin maksavia transceiver – moduleita, joita voidaan liittää joka töpseliin,
- Remote ei enää olekaan vain kiinteän (kotiaseman) etäkäyttöä,
- Liikkuvia pieniä / suuria etäasemia on autoissa, veneissä, repuissa, taskuissa – siellä missä on netti
- Päälle syntyy loogisia automaattisia palvelukerroksia:
Parhaiten kuuleva vastaanotin / kuuluva lähetin, liikkuvat skimmerit, kelien mittaus ja raportointi, signaalien ja häiriöiden reaaliaikainen paikannus, automaattinen yhteyksien optimointi, vuokrattavien asemien verkosto,...

ETÄKÄYTTÖ ON VASTA ALUSSA - EMME OLE NÄHNEET VIELÄ MITÄÄN!

- **Maailmassa nyt 2 miljoonaa RA-luvanhaltijaa, kohta 10 miljoonaa etäasemaa?**

Radioamatööriaseman etäohjaus

Demonstraatiot ja keskustelu

Kysymyksiä, kommentteja?

Demo

KIITOS!