



**Taustamateriaali Fingridin innovaatiohaasteeseen
“Sähköasemilla olevien viallisten laitteiden havainnointi
radiotaajuisella mittausmenetelmällä”**

Juha Riikonen
Spinverse

Yleistä lisätietoa

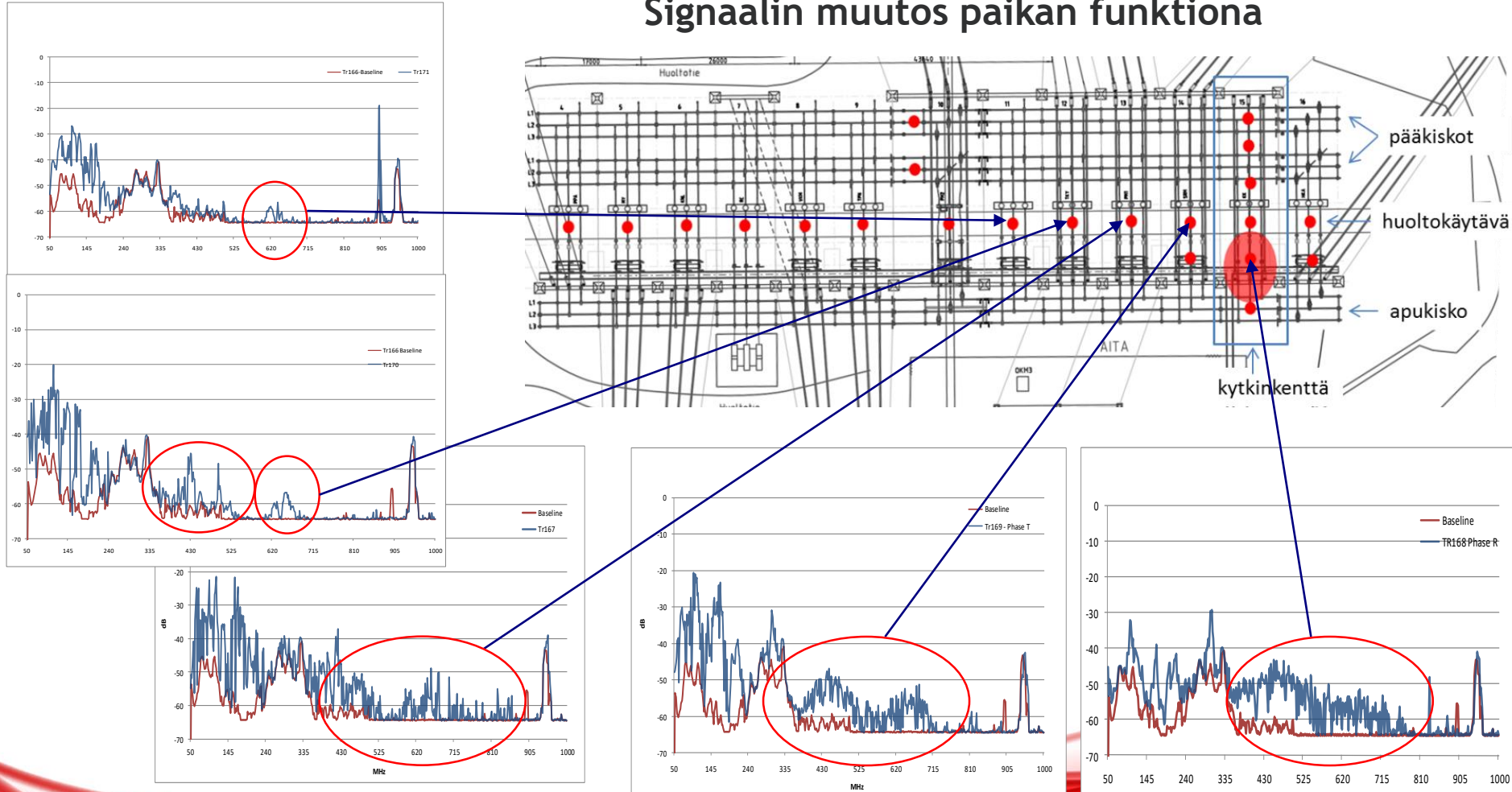
Yleistä lisätietoa

- Tavoite: sähköasemilla olevien vikaantuneiden laitteiden tunnistamiseen ja paikantamiseen jatkuva-aikaisella radiotaajuisella mittausmenetelmällä isosta laitepopulaatiosta ilman käyttökeskeytyksiä hyödyntäen jatkuvaa IoT-monitorointia (spektri ja aikatason mittaukset)
 - Aikatason mittausesimerkki: onko signaalissa pistemäisiä purkauksia 20 ms / 50 Hz ikkunassa
- Vian tarkka paikannus ei ole pakollista
 - Tavoite on kuitenkin paikallistaa alue tai segmentti, jossa poikkeama sijaitsee.
 - Mittausten havaittua anomalia, voidaan vika paikantaa tarkasti jatkotutkimuksilla.
 - Jatkotutkimukset eivät ole osa tätä innovaatiohaastetta.
- Haasteessa haetaan erityisesti mittaus- ja havainnointimenetelmiä.
 - Kehityshankkeen tärkein tavoite on tapahtumien luotettava havainnointi.
 - Datakommunikaation määrittely ja testaaminen ovat osa hankkeeseen kuuluvaa kehitystyötä.
 - Mittausdatan jatkoanalysointi (Azuren pilvessä) on rajattu haasteen ulkopuolelle.
- Partnerin on kyettävä nopeaan, innovatiiviseen ja avoimeen yhteistyöhön Fingridin kanssa.
- Asennukset toteutetaan maadoitettuihin laatikoihin, joissa saatavilla AC 230V. Mahdolliset antennit voidaan asentaa laatikoiden ulkopuolelle.
- Referenssimittauspiste voi olla esim sähköaseman portilla (50-100m päässä).
- Sähköasemalla tai sen yläpuolella liikkuvat ratkaisut eivät ole hyväksyttäviä.



Esimerkki osittaispurkauksen paikantamisesta

Signaalin muutos paikan funktiona

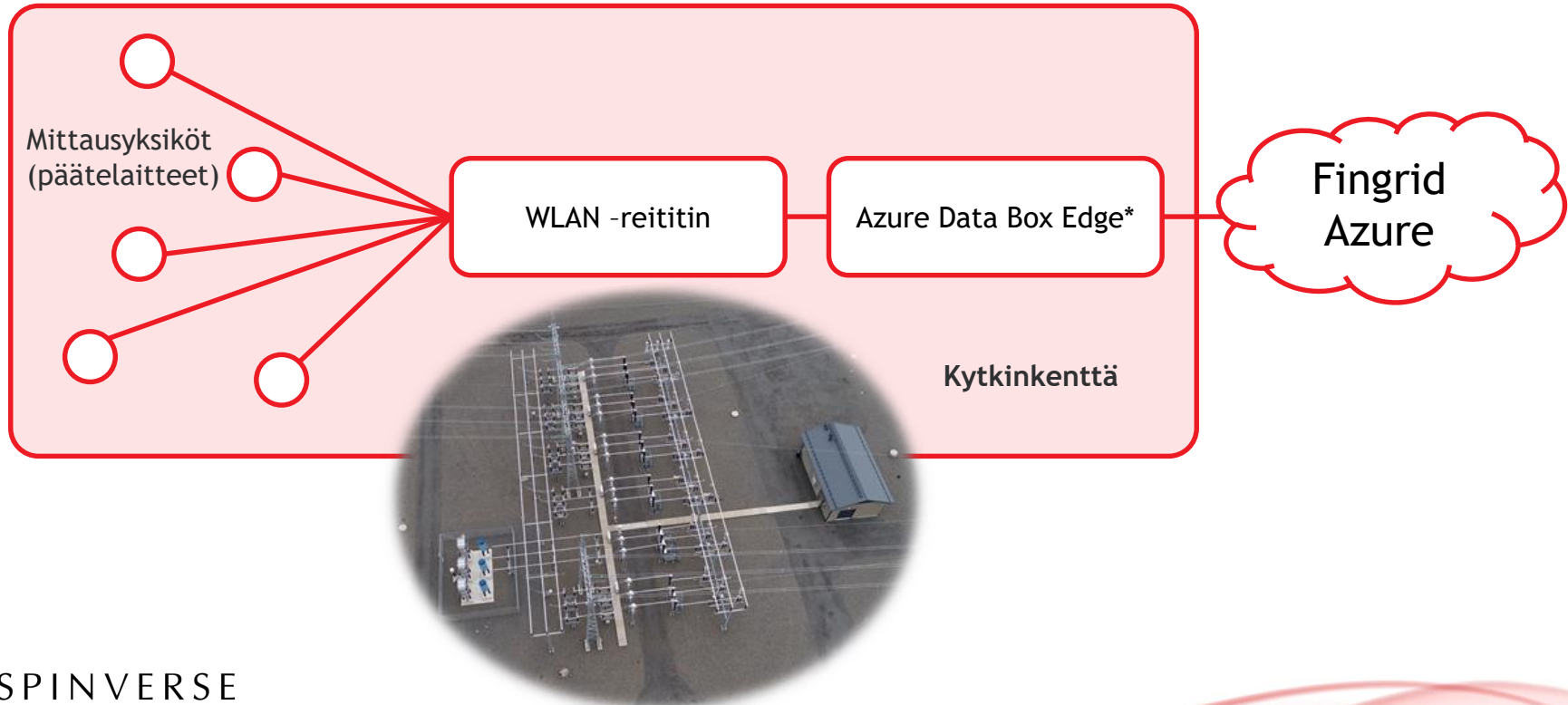


Osittaispurkaukset vikaantuneista laitteista

- Osittaispurkaukset voivat vaihdella hyvinkin paljon erilaisissa vikaantumistilanteissa
 - Vian ilmaantuessa purkauksia voi esiintyä muutamia minuutteja minkä jälkeen saattaa olla kuukausien tauko
 - Osittaispurkaukset voivat vian kehittymisen mukaan voimistua tasaisesti pitkällä aikavälillä tai joskus eskaloitua nopeastikin

Datakommunikaatio sähkökytkinkentältä pilveen

- Sähkökentälle sijoitettavien mittausyksiköiden (päälaitteiden) tulee kommunikoida WLAN -reitittimen kautta Edge-laitteeseen (Azure Data Box Edge).
- Kytkinkenttä pystytään kattamaan 1-2 WLAN -reitittimellä
- Datakommunikaation määrittely ja testaaminen ovat osa hankkeeseen kuuluvaa kehitystyötä.

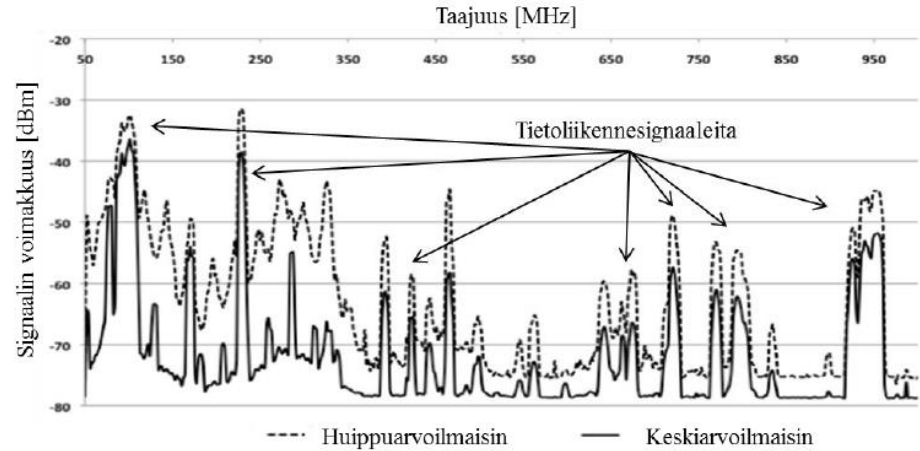


Osittaispurkauslähteiden synnyttämiä signaaleja ajan ja taajuuden funktiona

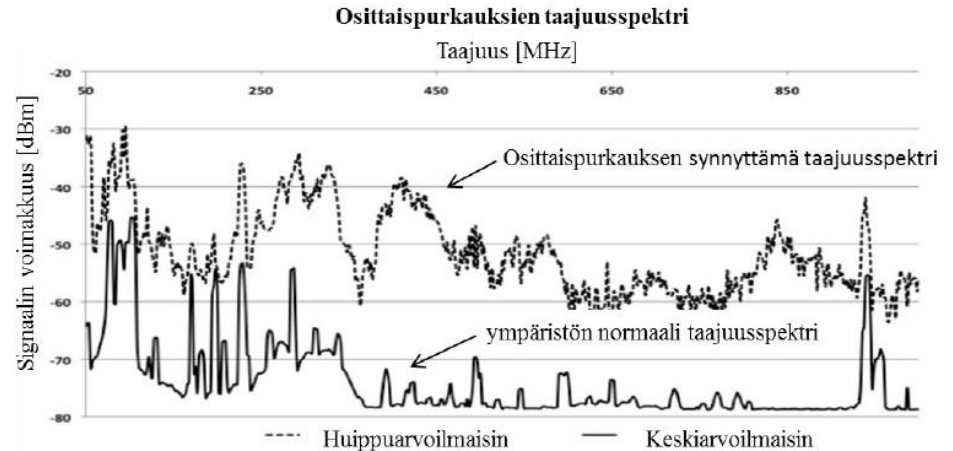
Huippu- ja keskiarvoilmaisimella samanaikaisesti mitattuja taajuusspektrejä

Ympäristön taajuusspektri.

Tietoliikennesignaalien huippu- ja keskiarvo eivät eroa merkittävästi toisistaan.



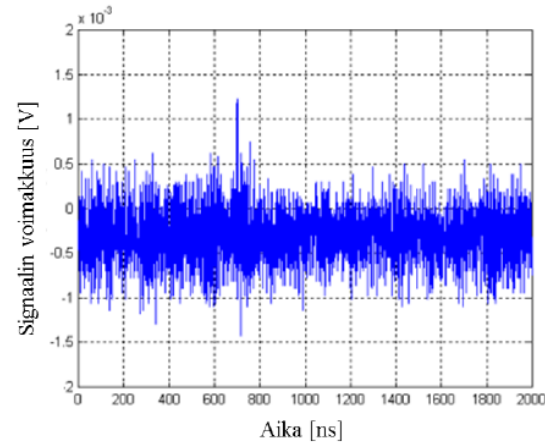
Osittaispurkauksien taajuusspektri. Huippu- ja keskiarvo eroavat selkeästi toisistaan, koska osittaispurkaukset eivät siirrä tehoa.



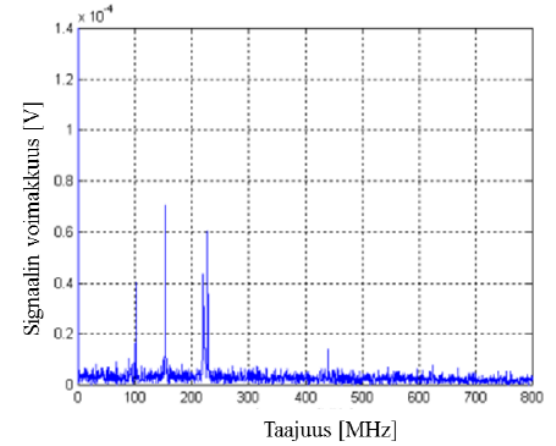
Keinotekkoisten lähteiden synnyttämiä signaaleja ajan ja taajuuden funktiona

Taustakohina

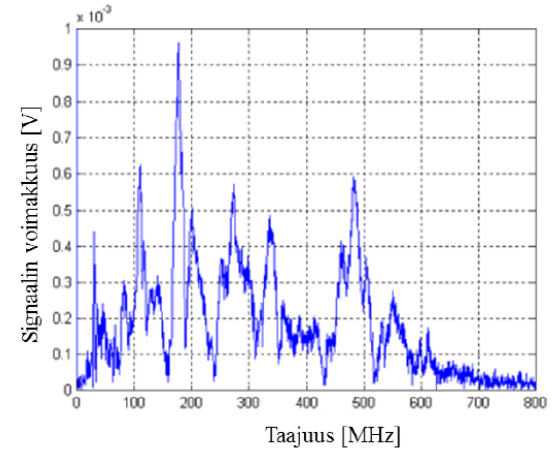
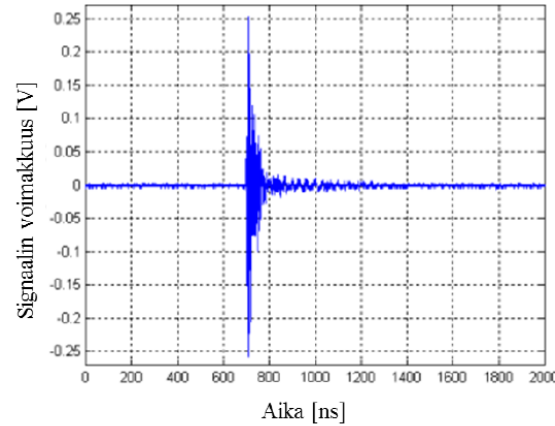
aikatason



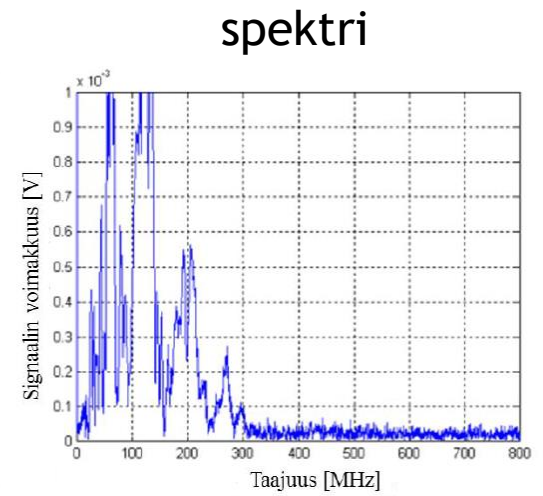
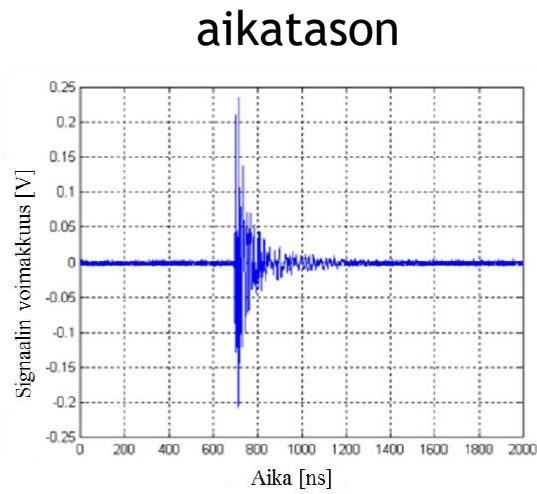
spektri



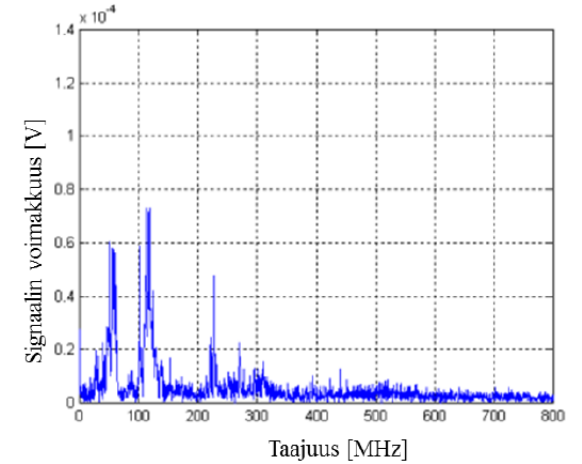
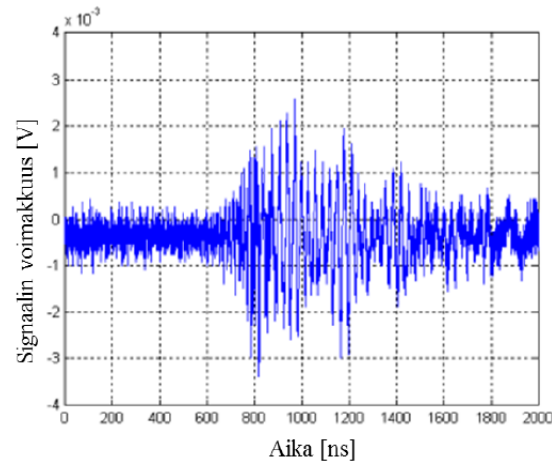
Kelluvan potentiaalin
synnyttämä purkaus



Öljyssä tapahtuva osittaispurkaus



Ilmassa tapahtuva purkaus



Osittaispurkauksien taajuusalueet

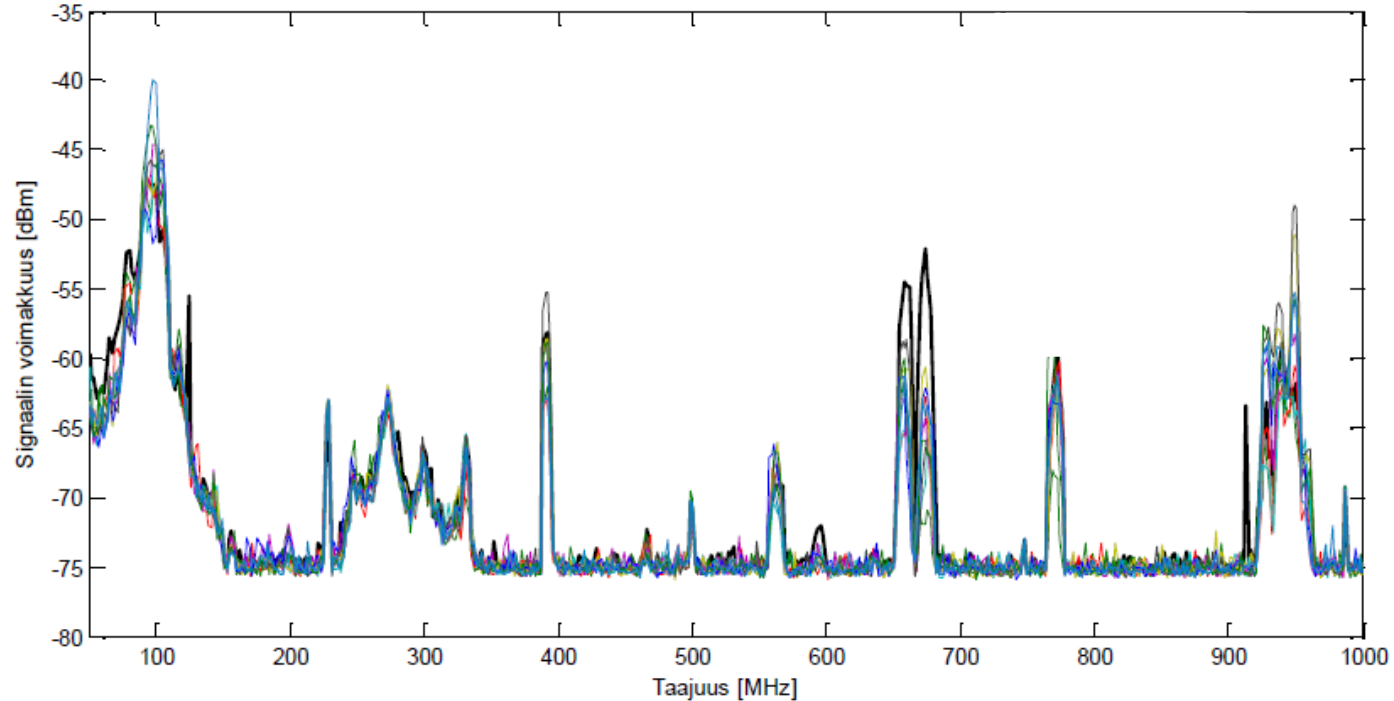
Erilaiset osittaispurkaustyytit esiintyvät pääosin seuraavilla taajuusalueilla:

- ontelopurkaukset 0-1000 MHz
- kosketushäiriö 0-1000 MHz
- osittaispurkaukset prespaanissa 0-500 ja 700-800 MHz
- kelluva potentiaali öljyssä 0-500 MHz
- korona 0-200 MHz
- korona öljyssä 0-200 MHz
- pintapurkaukset 0-150 MHz ja 300-600 MHz

Koronapurkaukset tai tietoliikennesignaalit eivät häiritse mittauksia, koska koronapurkaukset rajoittuvat alle 200 MHz:n taajuudelle ja tietoliikennesignaalit pystytään tunnistamaan keskiarvoilmaisimen sekä signaalin kapeakaistaisuuden avulla.

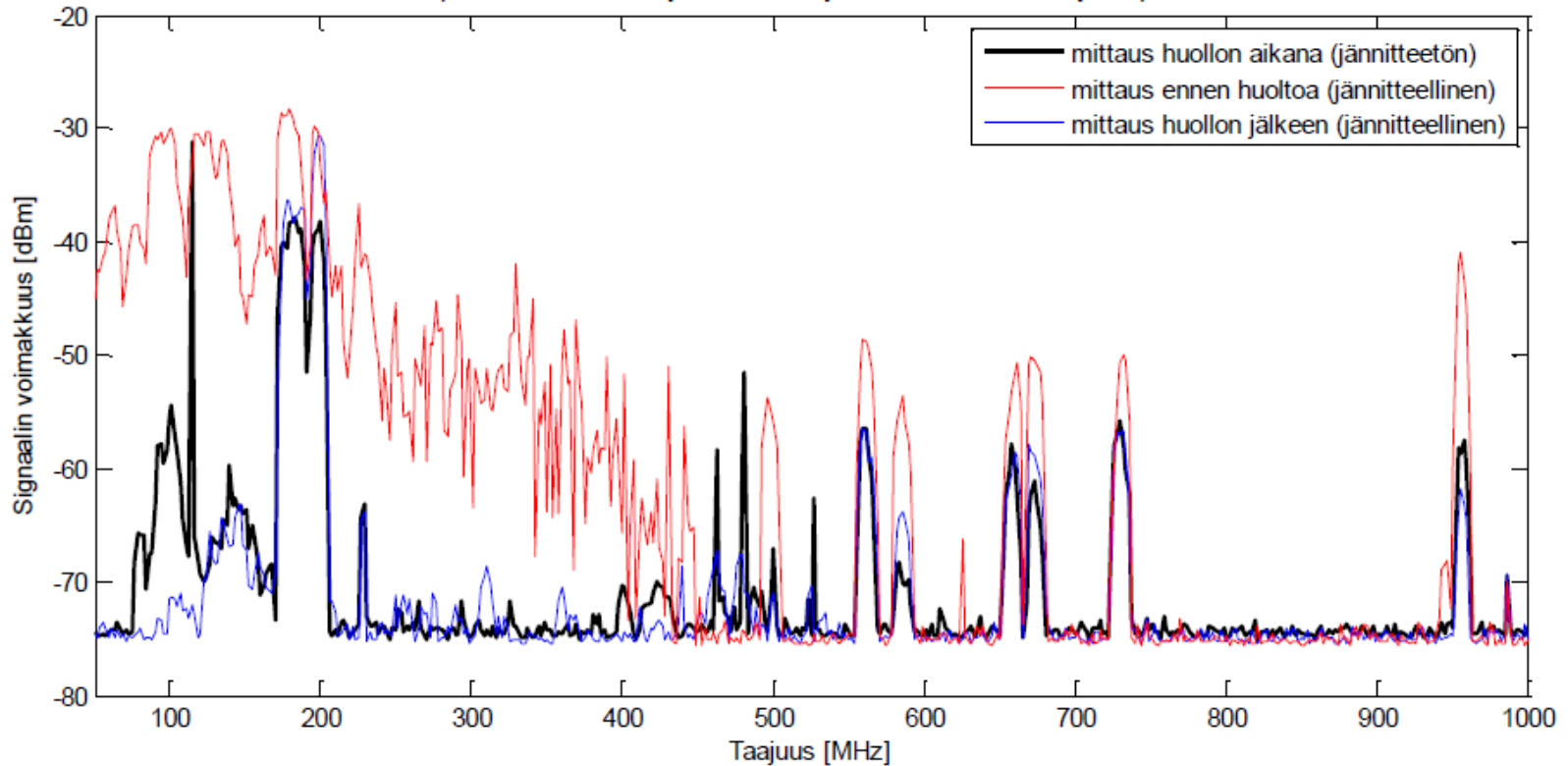
Osittaispurkauslähteiden synnyttämiä signaaleja ajan ja taajuuden funktiona

Taajuusspektrit eivät poikkea ympäristön spektristä



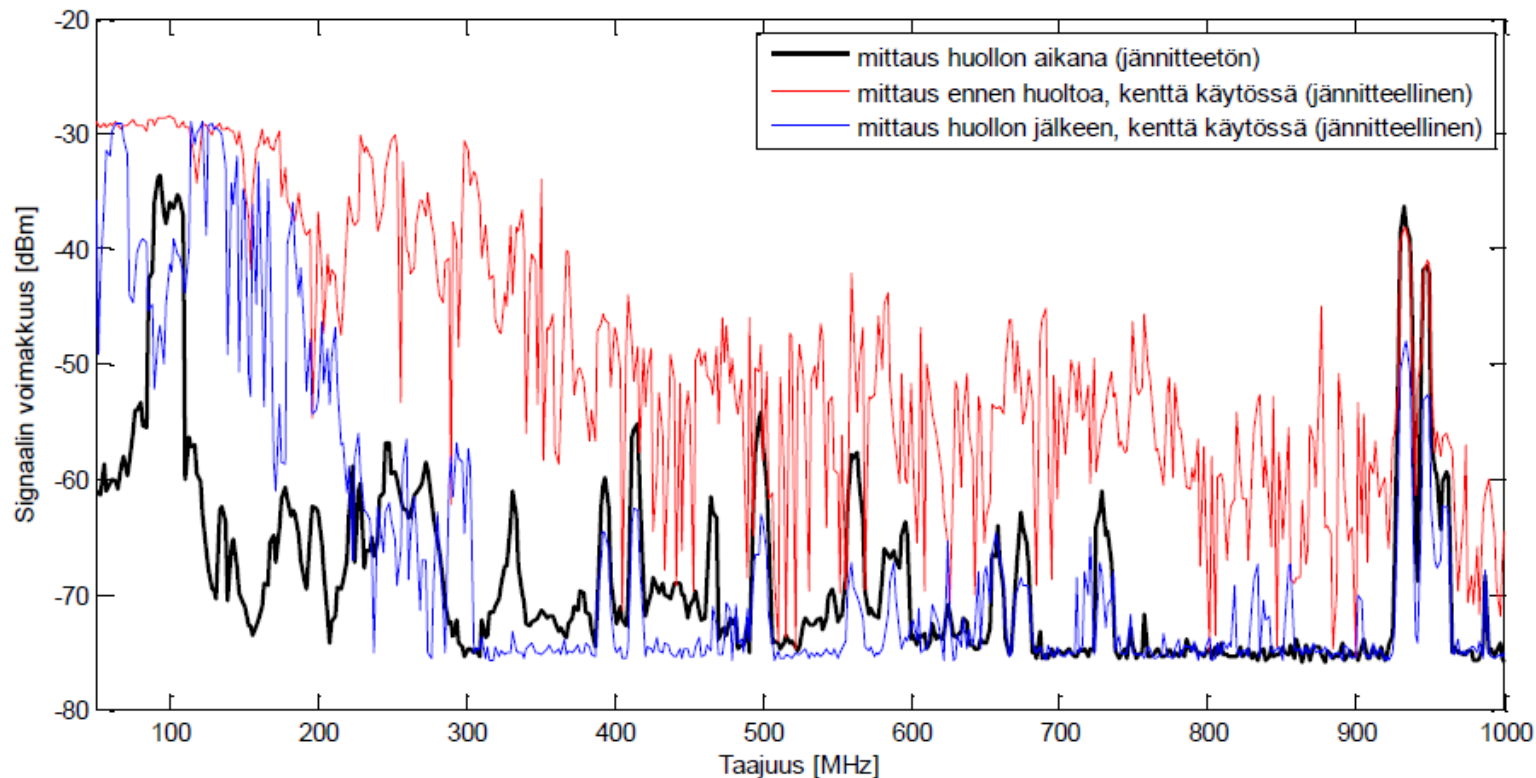
Kiskojännitemuuntajan vierestä mitatut taajuusspektrit

Taajuudella 0-500 MHz esiintynyt häiriöspektri (pun) poistui huollossa.



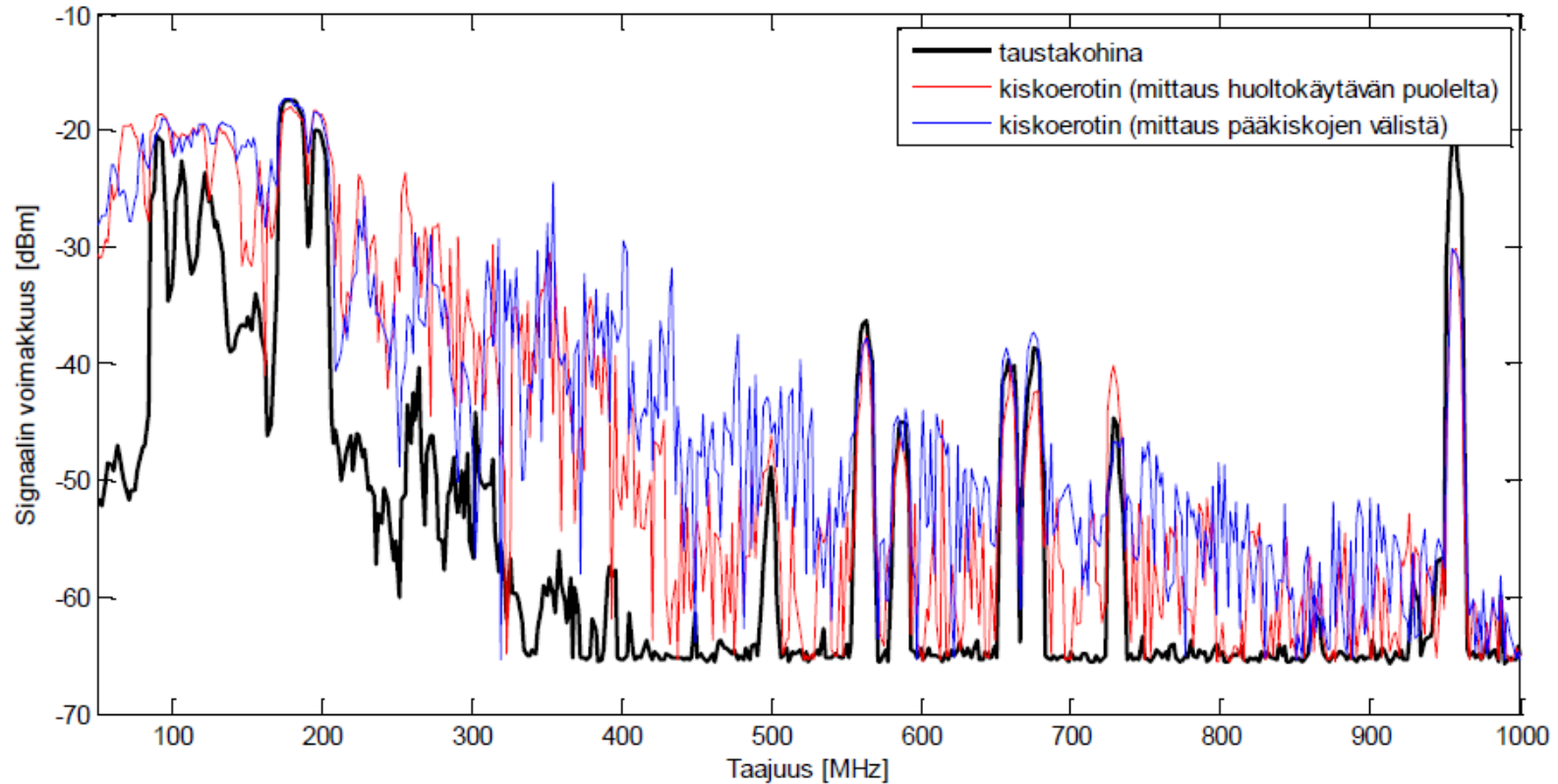
Erottimen vierestä mitatut taajuusspektrit

Koko taajuuskaistalla esiintynyt häiriöspektri (pun) poistui huollossa



Kiskoerotimen molemmilta puolilta mitatut taajuusspektrit

Laajalla taajuuskaistalla poikkeava signaali



Kuvia kytkinkentistä

Esimerkkikuvia kytkinkentistä



SPINVERSE



Juha Riikonen

+358 50 566 9686

juha.riikonen@spinverse.com

www.spinverse.com

FOLLOW US:

