



Häiriöt ja mittaaminen

Kalvot: Eero Alkkiomäki (OH6GMT), 2003

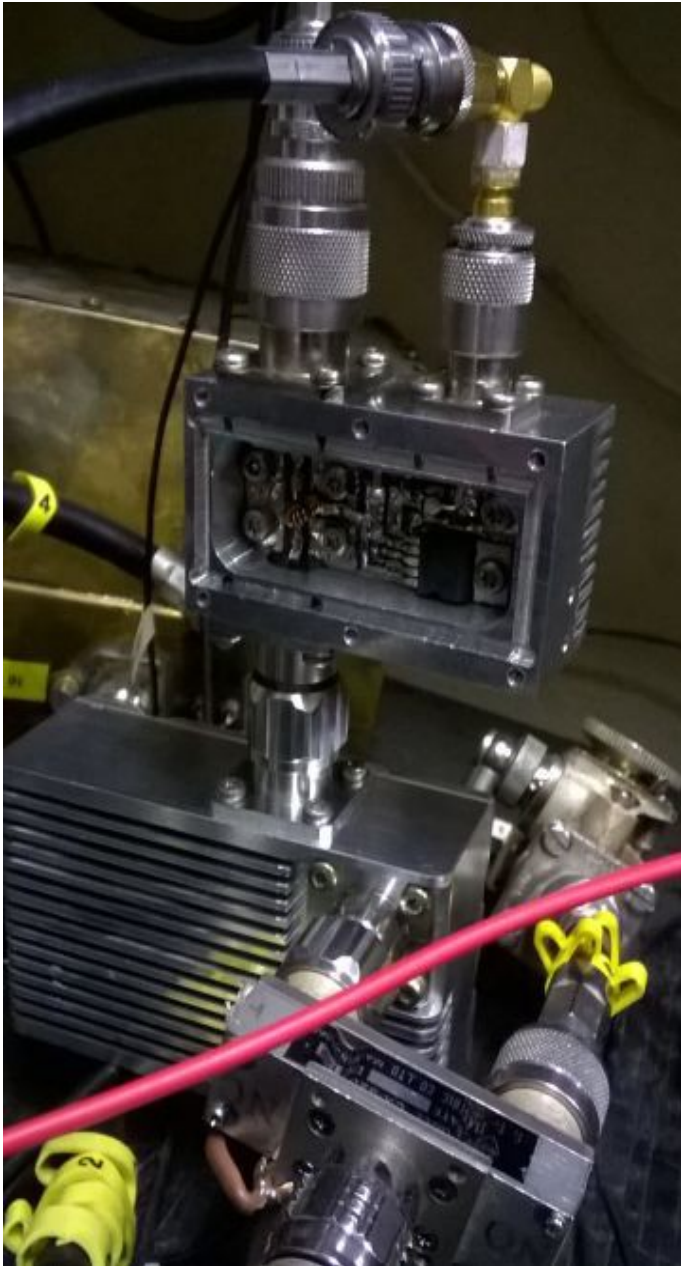
Tiiti Kellomäki (OH3HNY), 2009

Häiriötyypit

- sähkömagneettisesti kytkeytyvät
 - puutteellinen kotelointi
 - huonot liitokset
 - puutteelliset suodatukset
- kapasitiivisesti ja induktiivisesti kytkeytyvät
 - huono kaapelointi
 - liian pienet etäisyydet johtimien välillä
- galvaanisesti kytkeytyvät
 - nollapisteiden välillä potentiaalieroja
- muut häiriöt

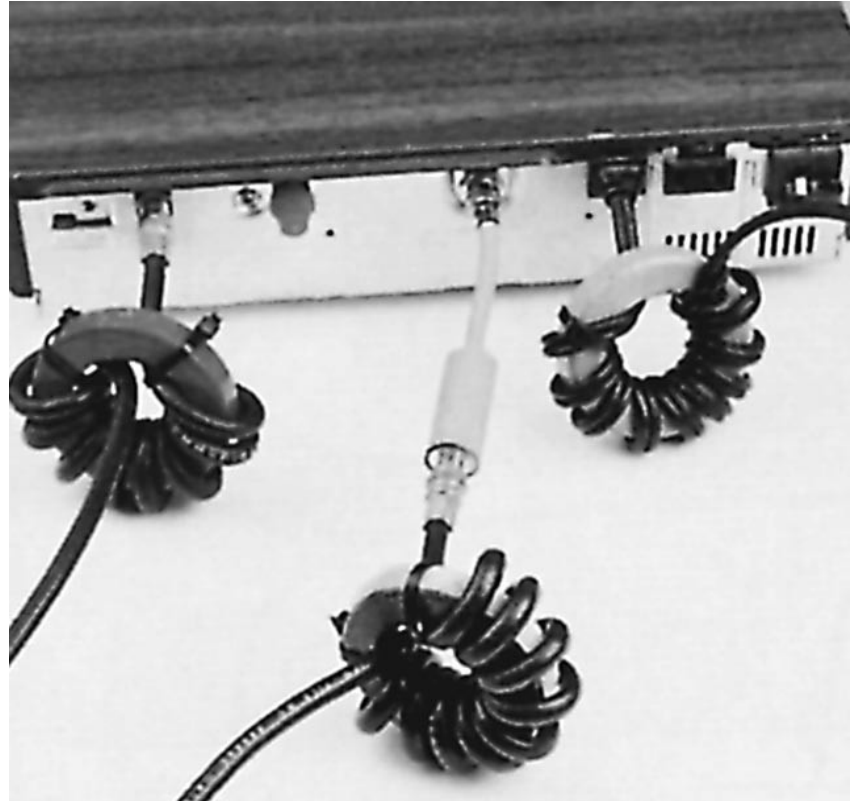
Sähkömagneettiset häiriöt

- Radiotekniikassa häiriötyypeistä merkittävin
- Tentissä häiriintyjät: (analogia-)tv ja GSM
- Harhaläheteistä perustaajuuksien harmoniset (2*taajuus, 3*taajuus) yleisin ongelma, niitä on aina
- Jos lähettimen kotelointi ei ole tarpeeksi tiivis, suurtaajuinen teho karkaa helposti
 - Myös kaapeloinnit, mittarit ja tuuletusaukot ovat ongelmallisia ja ne pitää huolellisesti tiivistää
 - Rakennettava metallikoteloihin
- Syöttöjohto voi säteillä, jolloin sen vieressä oleviin laitteisiin tulee häiriöitä
 - Balunin puuttuminen, huono sovitus...
- RF-tehon pääsy sähköverkkoon ehdottomasti estettävä
- Maadoittaminen ehdottoman tärkeää



Sähkömagneettisten häiriöiden poistaminen

- Harmonisiin harhalähetteisiin ratkaisuna on erilaiset suotimet, tilanteen mukaan valitaan oikea tyyppi
 - Ylipäästö, alipäästö...
 - Harhalähetteitä voi vähentää huomattavasti pienentämällä lähetysteho!
- Liittimet, johtotus, kotelointi ja maadoitus kuntoon
- Digitaali- ja audiolinjoihin ferriittikuristimet
- Verkkolaitteen syöttöön verkkosuodin tai ferriittikuristin
- Loisivärähtelyä voidaan estää kuristimilla



Kapasitiiviset ja induktiiviset häiriöt

- Vaikuttavat yhdessä, eivät niin merkittäviä radiotekniikassa (~ T2-tentissä)
- Haittaavat mittauksia, lähinnä audiolinjoihin ja digitaalisignaaleihin indusoituvia häiriöitä

Galvaaniset häiriöt

- Ilmenevät yleensä 50 Hz verkkohurina, syynä puutteellinen maadoitus
- Jos useita maadoituspisteitä, laitteiden välillä voi olla potentiaalieroja

Muut häiriöt

- Sähkötyksessä avainiskut, aiheutuvat liian jyrkistä nousu- ja laskuajoista
 - Jyrkkä nousu → laaja spektri
- Ylimodulaation ja ylilideviaation aiheuttamat häiriöt (tai signaalin epäpuhtaudet) voivat tehdä lähetteen jopa täysin tunnistamattomaksi, ongelma sekä SSB:llä että FM:llä

Kapasitiivisten ja induktiivisten häiriöiden poistaminen

- Kasvatetaan johdinvälejä
- Suojavaipalliset kaapelit, kierretyt parit

Galvaanisten häiriöiden poistaminen

- Maadoitus mielellään yhteen pisteeseen, kunnollinen potentiaalintasauskisko
- Maadoitus käyttäen kunnollisia kaapeleita ja mahdollisimman lyhyitä reittejä
- Laitteiden välinen maadoitus vähintään 2,5 mm², mielellään 4–8 mm² johdolla

Muiden häiriöiden poistaminen

- Avainiskuista, klikeistä päästään eroon avainnussuotimella lähettimessä
- Mikrofonivahvistus säädetään mikrofonikohtaisesti oikeaksi ja mielellään hieman alakanttiin, jolloin ylimodulaation vaaraa ei ole
- Vasta-asemilta kannattaa myös kysellä oman aseman äänenlaadusta
- Normaalioloissa puheprosessoria ei kannata käyttää

Toimiminen häiriötapauksissa

- Radioamatööri on aina velvollinen selvittämään mahdollisesti aiheuttamansa häiriön ja toimimaan sen estämiseksi
- Ensisijaisesti radioamatöörin tulee asentaa häiriösuotimet omaan lähettimeensä, ei häiriintyvään vastaanottimeen
- Välttämättä läheskään aina häiriöiden aiheuttaja ei ole radioamatööri, joten syytöksiin tulee suhtautua aina pienellä varauksella
- Lähetystehon vähentäminen on yleensä helpoin ja halvin keino torjua häiriöitä esimerkiksi naapurin tv-kuvassa
- Vaikeimmissa tapauksissa voi teoriassa ottaa yhteyttä SRAL:n häiriöneuvojaan

Vinkkejä häiriötapauksiin

- Toimi ystävällisesti... vaikka naapuri ei niin toimisi...
- Ferriitti on helppo tapa kokeilla.
- Isoloi häiriö. Mikä on sen todellinen lähde? Jos häiritsijä on oma lähettimesi, millä bandilla ja teholla?
- Mihin häiriö kytkeytyy?
 - Pientaajuusasteelle (kaiuttimeen)? Tunnistaa siitä, että häiriytyvien stereoiden äänenvoimakkuuden säätö ei vaikuta häiriöön. Ferriittiä kaiutinjohtoon.
 - Sähköverkon kautta? Maadoitukset kuntoon, ferriitti *ensin oman laitteen sähköjohtoon* ja sitten naapurille.
 - Naapurin antennijohtoon? Vaippavirran katkaisu voi auttaa, ferriitillä tai astetta paremmalla suodattimella. Erilaiset suodattimet käyttöön, taas ensin omiin ja sitten naapurin laitteisiin.
- Lähetystehon pienentäminen auttaa usein.
 - Joskus liika teho tukkii naapurin radiovastaanottimen kokonaan, vaikka amatöörin taajuus ei olisi lähelläkään kuuntelutaajuutta.

Surullinen totuus häiriöistä

- Tenttikysymyksissä häiritsijä = amatööri ja häiriintyjä = naapuri.
- Todellisuudessa amatööri on yleensä se, joka häiriintyy, varsinkin kaupungissa. Häiritsijöitä:
 - Taajuusmuuttajat
 - Rikkinäiset sähkölinjat
 - Rikkinäiset keskusantennivahvistimet
 - Hakkuripowerit, PC:t – myös omalla asemalla
 - Betoniautot...
- Mutta iloisiakin uutisia tulee joskus: OH3TR:n kontestiasemaa riivannut häiriö tuli jonkun valvontakameroista ja lähti ferriitillä jo toisella kokeilulla!

Vinkkejä tutkintoon

- Suodattimet ovat tärkeitä. Lue tarkkaan, onko yli/ali/kaistanpäästö/esto ja mihin suodatin aiotaan laittaa.
 - Auttaako ”television taajuusalueelle viritetty kaistanpäästösuodatin lähettimen antennilinjassa televisiohäiriöiden poistamisessa”?
 - Vai pitäisikö olla ”television taajuusalueelle viritetty kaistanestosuodatin häiriytyvän television antennilinjassa”?
- Harmoniset harhalähetteet tärkeimpänä häiritsijänä.
- Tärkeimpien häiriintyjien taajuudet kannattaa opetella suunnilleen:
 - matkapuhelinverkko esim. n. 900, 1800 MHz
 - tv 400–700 MHz
 - ULA 100 MHz ympärillä

Kysymyksiä häiriöistä

A) 70 cm lähettimesi harhalähete tukkii GSM-tukiaseman vastaanottimen. Häiriön poistamiseksi kannattaa muun muassa

1. asentaa alipäästösuodatin lähettimesi
2. asentaa ylipäästösuodatin lähettimesi
3. asentaa kaistanestosuodatin GSM:n taajuudelle lähettimesi
4. vaatia teleoperaattoria asentamaan tarvittavat suodattimet omiin vastaanottiinsa

B) Naapurisi TV:ssä näkyy häiriöitä, joiden arvelette johtuvan HF-alueen signaaleista. Koska et halua olla syypää häiriöihin,

1. väität ylimalkaisesti häiriön johtuvan lähellä olevasta LA-radiolähettimestä
2. pyydät radioamatööriystäväsi apuun, ja tutkitte yhdessä naapurin kanssa, aiheuttaako HF-amatöörilähettimesi kyseiset häiriöt
3. kerrot, että lähettimesi ei voi aiheuttaa häiriöitä ja esität todisteeksi radioamatöörimääräysten kohdan 10.2 "Radioamatööriaseman käyttö häiritsemistarkoituksessa on kielletty."
4. lopetat radioamatööritoiminnan ja myyt laitteesi
5. epäilet, että naapurustossa on 27 MHz:llä toimiva suurtaajuuskuumennin

Vastaukset kysymyksiin

- A) 70 cm lähettimesi harhalähete tukkii GSM-tukiaseman vastaanottimen. Häiriön poistamiseksi kannattaa muun muassa**
1. asentaa alipäästösuodatin lähettimeesi (oikein)
 2. asentaa ylipäästösuodatin lähettimeesi (väärin)
 3. asentaa kaistanestosuodatin GSM:n taajuudelle lähettimeesi (oikein)
 4. vaatia teleoperaattoria asentamaan tarvittavat suodattimet omiin vastaanottiinsa (väärin)
- B) Naapurisi TV:ssä näkyy häiriöitä, joiden arvellettiin johtuvan HF-alueen signaaleista. Koska et halua olla syyppä häiriöihin,**
1. väität ylimalkaisesti häiriön johtuvan lähellä olevasta LA-radiolähettimestä (väärin)
 2. pyydät radioamatööriystäväsi apuun, ja tutkitte yhdessä naapurin kanssa, aiheuttaako HF-amatöörilähettimesi kyseiset häiriöt (oikein)
 3. kerrot, että lähettimesi ei voi aiheuttaa häiriöitä ja esität todisteeksi radioamatöörimääräysten kohdan 10.2 "Radioamatööriaseman käyttö häiritsemistarkoituksessa on kielletty." (väärin)
 4. lopetat radioamatööritoiminnan ja myyt laitteesi (väärin...)
 5. epäilet, että naapurustossa on 27 MHz:llä toimiva suurtaajuuskuumennin (oikein)