


Sähköturvallisuus

OH3TR:n radioamatöörinkurssi 2.11.2004



1

HAMPAKKA TEKNILLINEN YSEIOHTO
OH3TR / Mäski Lemmety

Miksi opiskella sähköturvallisuusmääräyksiä?

Radioamatööri saa rakentaa omat laitteensa, mukaan lukien lineaariset vahvistimet.

Kilowatin lineaarinen vahvistin, joka toimii A-luokassa, voi käyttää jopa 4 kV:n anodijännitettä. Jo paljon pienemmätkin jännitteet voivat aiheuttaa vaaran

- Sinulle
- Läheisillesi
- Muille ihmisille
- Kotieläimille

Esityksen rakenne:

Sähköturvallisuuskäsitteitä
Maadoitus
Sähkölaitteen ja antennirakennelman turvallisuus
Amatöörin oikeudet

1/16/2009

Sähkösäsiteitä

Kuvia:
http://www.tukes.fi/kodinsahkoturvallisuus/1_3.html

Luokka 0

- Tällaisessa laitteessa on vain käyttöeristys.
- Pistotulppa on pyöreä eikä sovi maadoitettuun pistorasiaan.
- Laitetta saa käyttää vain vaarattomassa tilassa

Luokka I – Suojamaadoitetut laitteet

- Laitteessa suojamaadoitus
- Pistotulppa on pyöreä ja siinä on sivulla maadoituskiskot. Sitä sanotaan SUKO-tulppaksi.
- Kaikki amatöörin itse rakentamat laitteet kuuluvat tähän luokkaan.
- Laitetta saa käyttää myös vaarallisissa tiloissa.

Luokka II – Suojaeristetyt laitteet

- Laitteessa on käyttöeristys lisäksi suojaeristys; jos käyttöeristys vaurioituu, mikään laitteen kosketeltava osa ei tule jännitteelliseksi.
- Pistotulppa vulkanoitua kumia. Litteä tai pyöreä. Sopii kaikenlaisiin pistorasioihin.
- Laitetta saa käyttää myös erittäin vaarallisissa tiloissa.

1/16/2009

Sähkösäsiteitä

Luokka III – Suojajännitteiset laitteet

- Laite on kytketty suojamuuntajaan ja toimii enintään 42 voltin jännitteellä.
- Pistotulppa ei saa sopia tavallisiin pistorasioihin.

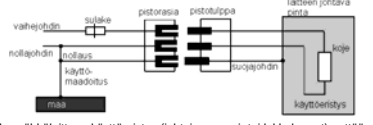
Määritelmiä

- **Vaarattomia** ovat tilat, jotka ovat täysin kuivia, joissa ei ole paljaita maadoitettuja metallipintoja. Suojaluokaksi riittää 0. (Esim. olohuone)
- **Vaarallisia** ovat kaikki tilat, joissa on kosteutta, johtava tai puoli johtava (esim. beton) lattia, johtava maadoitettu metallipinta tai maadoitettu pistorasia (Esim. keittiö). Radioamatööriasema on maadoitettu, joten sen sijaintipaikka on vaarallinen.
- **Erittäin vaarallisia** ovat mm. tilat, joissa on selkeästi märkää. (Esim. kylpyhuone) Tällaisiin ra-asemaa ei tule pysyvästi sijoittaa.
- **Palo- ja räjähdysvaaralliseksi** luetaan tilat, joissa on palo- tai räjähdysherkkiä aineita. (Esim. autotalli)

1/16/2009

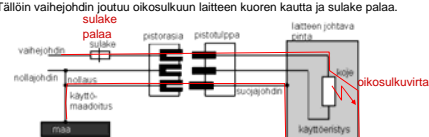
Suojamaadoitus

Suojamaadoitus vähentää vaarallisen sähköiskun vaaraa. Normaalityhteessä suojamaadoitetun laitteen runko on kytketty maajohtimeen



Jos sähkölaitteen käyttöeristys (johtojen muovi- tai lakkakuoret) pettää, laitteen pinta muuttuu jännitteelliseksi.

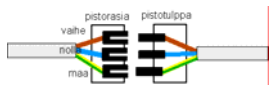
Tällöin vaihejohtin joutuu oikosulkuun laitteen kuoren kautta ja sulake palaa.



1/16/2009

Suojamaadoituksen toteutus

Suojamaadoitus toteutetaan yleensä aina *kelta-vihrein* johtimin (kevi).



Kuten kuvasta ilmenee, suojajohtimen on oltava tulpassa siten, että se irtoaa viimeisenä.

Laitteen sisällä tämä merkitsee sitä, että suojajohtimella on laitteen sisällä pari senttiä löysää. Maadoitus kiinnitetään runkoon hyvin johtavalla liittimellä, esimerkiksi ruuvilla.

Yleensä verkkovirta tasasuunnataan vasta suojaerotusmuuntajan jälkeen, jolloin periaatteessa avoimestakaan laitteesta ei voi saada sähköiskua koskematta siihen molemmin käsin. Onkin hyvä pitää toinen käsi taskussa, jos sorkkii avointa jännitteellistä laitetta.

1/16/2009

Käyttömaadoitus

Maadoita laitteesi ennen kuin ne maadoittavat sinut!

Suojamaadoituksen lisäksi ra-laitteet käyttömaadoitetaan. Tämä merkitsee niiden kuorien liittämistä todelliseen maahan.

- Vähentää merkittävästi häiriöitä.
- Estää suurtaajuuden pääsyn sähköverkkoon.

Maadoitus toteutetaan yleensä maadoituskiskolla. Laitteen kyljessä olevan liittimen tulee olla johtava ja tarpeeksi hankala. Maadoitus ei saa lähteä nykyisemällä irti. Kahta laitetta ei saa maadoittaa sarjaan.

Vesijohto ei ole välttämättä hyvä maai!

- Johto voi olla jossain kohdin muovia
- Hiekkamaa saattaa olla niin huonosti johtavaa, että maadoitusvastus jää liian suureksi.

1/16/2009

Käyttömaadoitus

Antennit ja mastot maadoitetaan, jotta ne eivät johtaisi salamaa sisälle. Johtimen tulee olla tarpeeksi paksua (6 mm²) ja siitä on tehtävä suora, sillä salama ei tee mutkia.

Maajohtimena saa käyttää kiinteitä metallirakennelmia kuten tikkaita. Palovaaralliseen tilaan johdinta ei saa asentaa.

Jos rakennuksessa on ukkosenjohdatin, antennin maadoitukset liitetään osaksi rakennuksen ukkossuojauksia.

Syöttöjohdon ollessa koaksiaalikaapelia ulkovaippa maadoitetaan.

Maadoituselektrodina voi käyttää

- Rakennuksen sähköverkon käyttömaadoitusta
- Maahan upotettua *metal*/putkistoa. (Ei kai vain ole muovia?)
- Maahan 0,7 m syvyyteen kaivettu 10 m pitkä 16 mm² pinta-alaltaan oleva vaakasuora kuparijohdin tai vähintään 5 m vastaava pystyelektrodeja.

Isojen mastojen maadoituselektrodit lähtevät vähintään kolmeen suuntaan ja ulottuvat ainakin haruksiin saakka.

1/16/2009

Sähkölaitteen ja antennin rakenne

Sähkölaite ei saa tuottaa vaaraa ihmisille eikä kotieläimille.

Sähkölaite ei saa aiheuttaa vaaraa normaali- eikä vikatilanteessa. Erityisesti käyttäjä on suojattava

- sähköiskulta
- liialliselta lämmöltä
- tulipalolta
- räjähdykseltä

Sähköiskulta suojaaminen

Peruseriaate on yksinkertainen: Missään kosketeltavissa olevassa osassa ei saa olla vaarallista jännitettä (yli 42 V vaihtosähköllä).

- Tämä koskee myös antenni- ja maadoitusliittimiä sekä signaalin siirtoon tarkoitettuja liittimiä ja vikatilanteita.
- Verkojännitettä ei saa johtaa suoraan piirilevylle.
- Tasasuuntaajissa on oltava purkausvastus.
- Itse tehty laite on paras koteloita metallilaatikoon.

Sähkölaitteen on kestävä normaalia, sille ominaista käsittelyä.

1/16/2009

Sähkölaitteen ja antennin rakenne

Paloturvallisuus

Mikään laitteen osa ei saa kuumeta liikaa normaalikäytössä.

- Laitteen koteloa on kestävä nämä lämpötilat.
- Jännitteiden osien eristyksenä ei saa käyttää impregnoimatonta puuta, paperia tai muuta syttyvää materiaalia.
- Laitteen rakenteen on oltava itsestään sammuvaa materiaalia.
- Jännitteiset osat tulee mitoittaa kestämaan normaalikäyttöä. Suojauksen sähköiskua vastaan tulee säilyä myös vikatilanteessa.

Antenniturvallisuus

- Mastot ja antennit on rakennettava kestämaan lumi- ja tuulikuormat.
- Antennilaitteet on sijoitettava niin, että ne eivät voi vaurioittaa rakennuksia.
- Antennia ei saa ripustaa vahvavirtajohtimen ylle tai alle. Myöskään vaurioitunut antenni ei saa joutua kosketuksiin vahvavirtajohtimen kanssa.
- Katuojen ylle ripustettaviin antenneihin on pyydyttävä asianomaisilta viranomaisilta luvat. Myös rakennuslupa voi olla tarpeen.
- Antennin jännitteelliset osat eivät saa olla kosketeltavissa.
- Antennin ei saa johtaa matalataajuisia vaihtovirtaa tai tasavirtaa.

1/16/2009

Radioamatöörin oikeudet

Radioamatööri saa

Sähkölaitteiden käyttöön vaaditaan yleensä pätevyys. Radioamatööri katsotaan kuitenkin päteväksi suunnittelemaan ja rakentamaan omat laitteensa.

Itse tehtyjä laitteita saa myydä ja luovuttaa eteenpäin yksittäistapauksissa.

Antennit ja mastot saa pystyttää itse ja niiden kaapelointi toteuttaa valvomatta.

Radioamatöörilaitteita ei tarvitse tyyppihyväksyä eikä niitä tarvitse CE-merkitä.

Radioamatööri ei saa

- Rakentaa tai muunnella talon kiinteitä sähköverkkoja.
- Avata sähkökaappia.
- Liittää laitteitaan korkeajännitteeseen sähköverkkoon (esim. 20 kV).
- Tehdä radiolaitteita myyntiin.

1/16/2009

Jos jotain sattuu...

Sähkö on vaarallista!

Tasavirta ja matalataajainen vaihtovirta ovat hengenvaarallisia, sillä ne sotkevat sydämen sähköisen ohjauksen.

Korkeataajainen virta voi aiheuttaa pahoja palovammoja

Molemmat voivat aiheuttaa hengenvaarallisia *sisäisiä* palovammoja.

Sähköiskun uhri

- Sähköiskun uhri irrotetaan ensiksi jännitteestä! (Esim. potkaisemalla, jos jännitettä ei pysty kätevästi sulkemaan.)
- Varottava mahdollista askeljännitettä!
- Tutkitaan uhrin tila.
- Hälytetään apua
- Aloitetaan ensiapuhoito (esim. paineluevitys tai palovammojen hoito).
- Šokkipotilaalle ei saa antaa vettä, jottei hän yllättäen pyörtäessään tukehdu.
- On hyvä viedä sähköiskun saanut lääkärin hoitoon, vaikka hän ei olisikaan saanut näkyviä vammoja.

1/16/2009