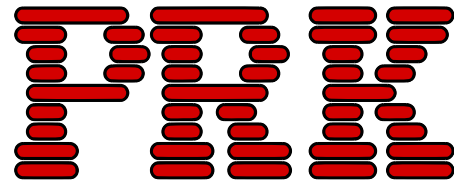


Radioamatöörikurssi 2024

Luento 7: Aseman rakenne ja turvallisuus

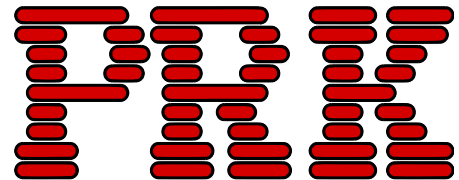
28.5.2024

Juha, OH2EAN



Illan aiheet

- Radioaseman rakenne
- Sähköturvallisuus
- Korkean paikan vaarat, putoamisturvallisuus



Aseman rakenne

PAK



Aseman rakenne



<https://s3.bukalapak.com/img/8234500625/w-1000/1.jpg>

PAK



Aseman rakenne



http://i54ny.burrito.es/vip-content/uploads/2015/11/hem_shack.jpg

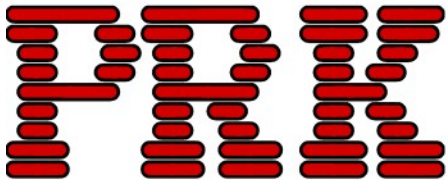


<http://www.astrosurf.com/luxionit/Radio/shack-dk1dn.jpg>



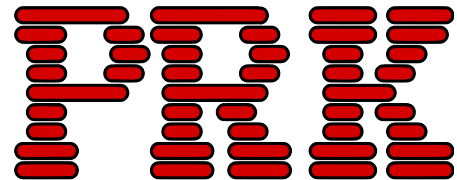
<https://i.pinimg.com/originals/6e/7b/6e7b432081578a27376e46920208.jpg>

<https://i.pinimg.com/originals/6e/7b/6e7b432081578a27376e46920208.jpg>



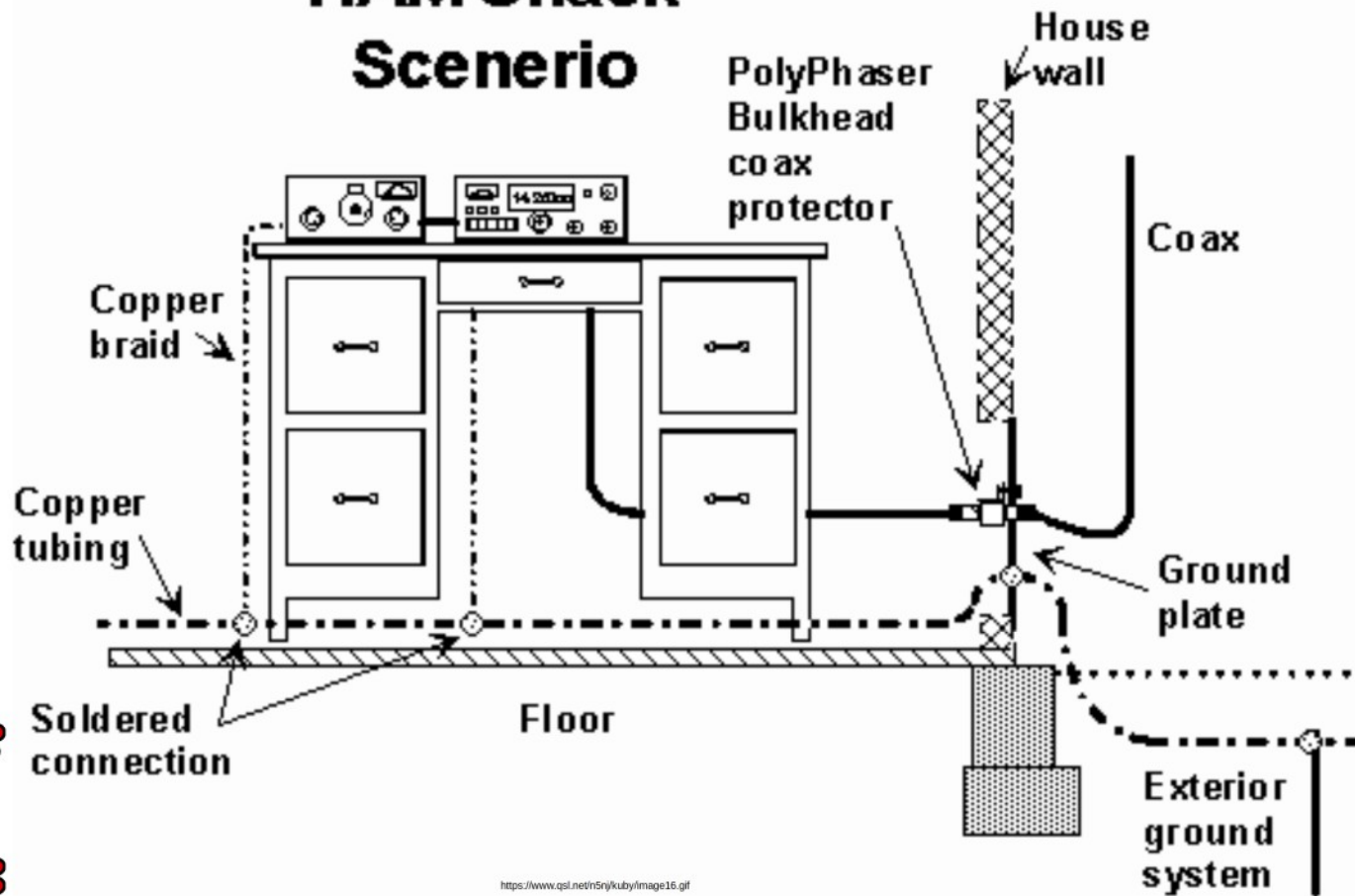
Aseman osat

- Radio (vastaanotin, lähetin-vastaanotin)
- Antenni
- Potentiaalintasaus, maadoitus, ylijännitesuojaus
- Teho- ja SWR-mittarit
- Vahvistimet, linukat
- Teholähteet
- Mastot ja muut rakenteet
- Kello, lokikirja
- Säättämö, mittalaitteet, varaosat

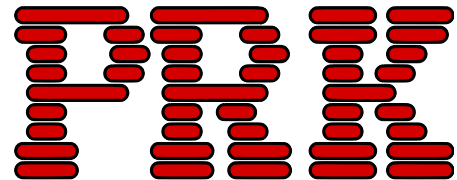
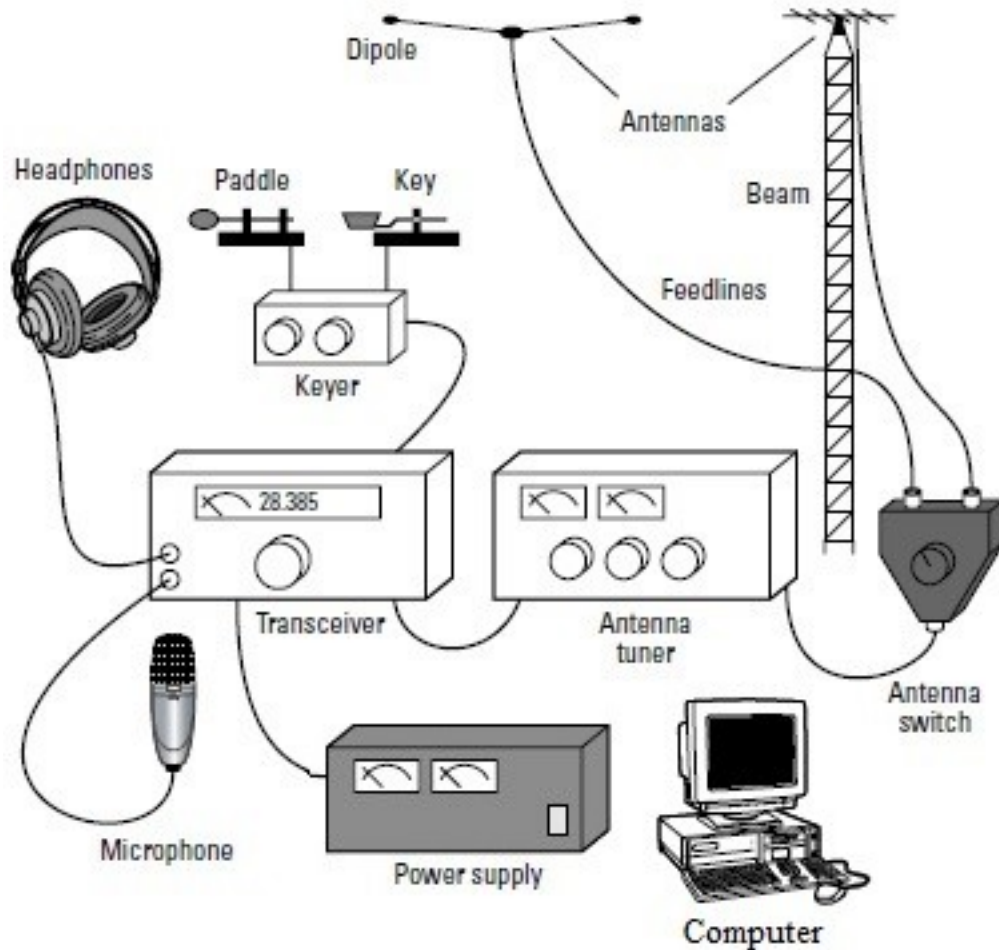


Aseman osat

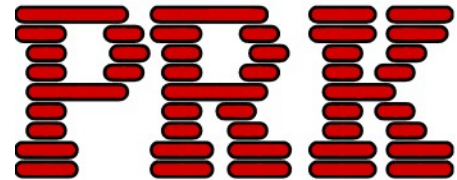
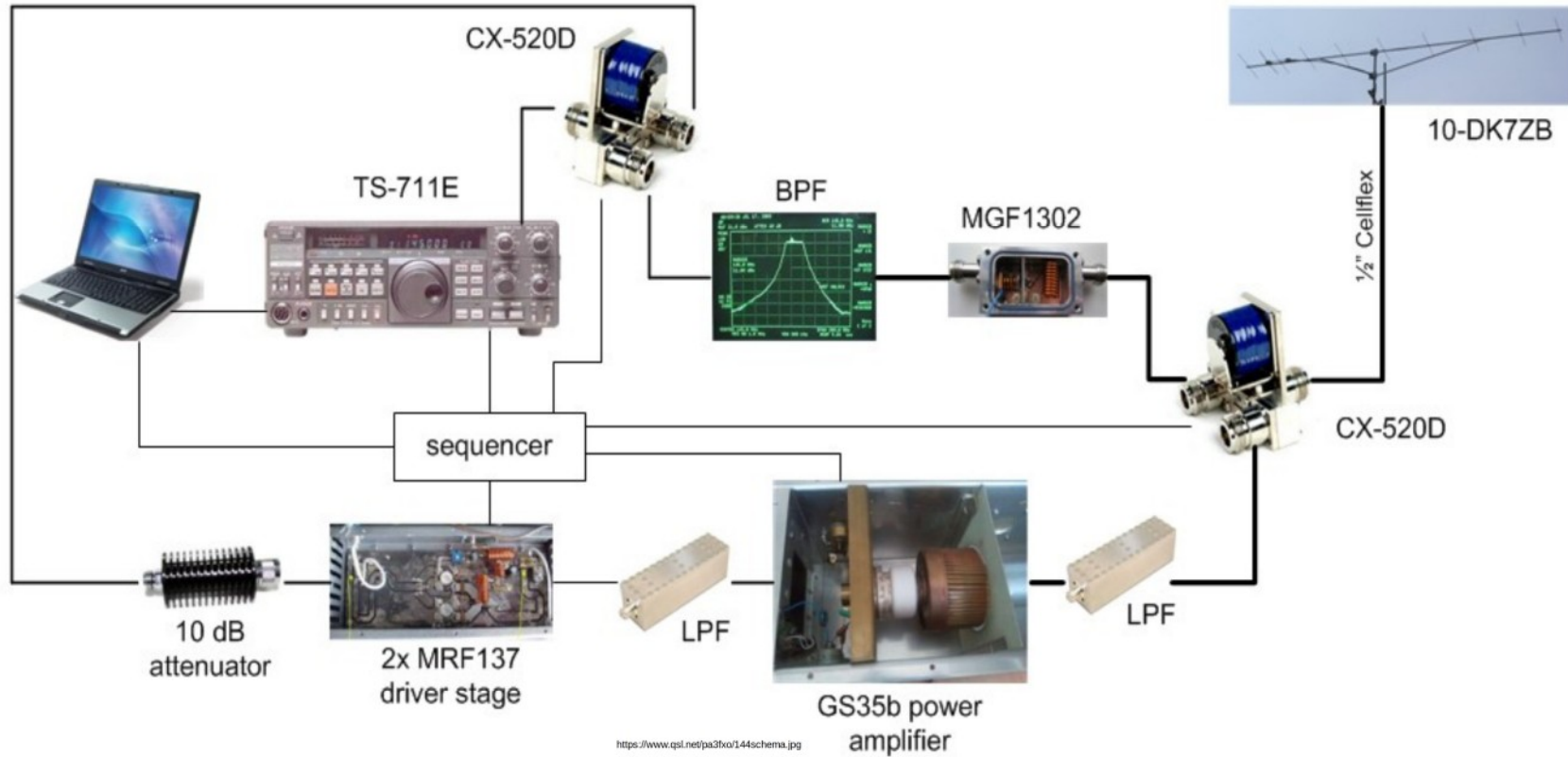
Common Interior HAM Shack Scenerio



Asemanosat (HF)

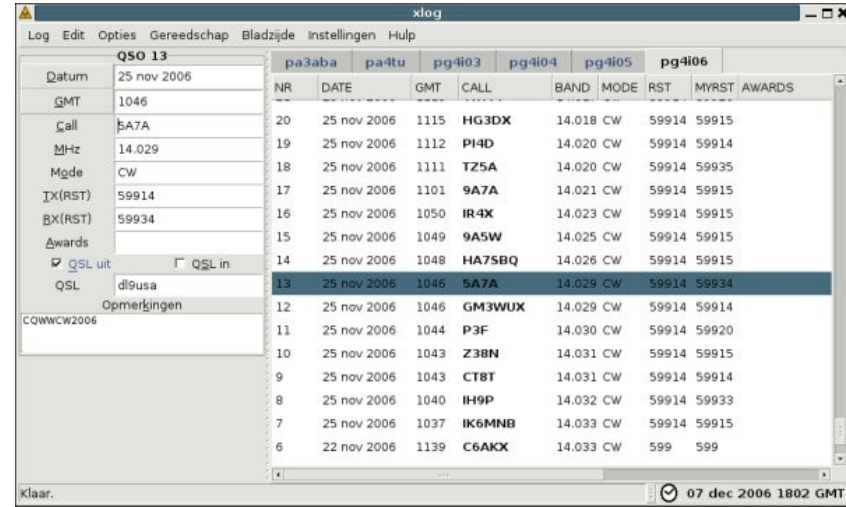


Asemanosat (VHF & up)



Aseman loki, kello

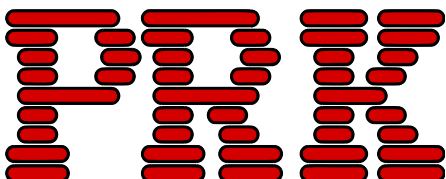
- Lokin pitäminen ei pakollista (Suomessa)
 - Kilpailut vaativat
- Paperiloki, sähköinen loki
- Aseman kello UTC-ajassa (Zulu, Z)
 - Kotimaan yhteyksissä joskus Suomen aika (SA)



<https://xlog.nongnu.org/xlog.jpg>

Date	Time		Callsign	Mode	Power	Frequency	Report		Remarks	QSL	
	Start	End					Sent	Rcvd		Sent	Recd

<https://www.etsy.com/ft-en/listing/1220494947/ham-radio-log-sheets-printable-amateur>



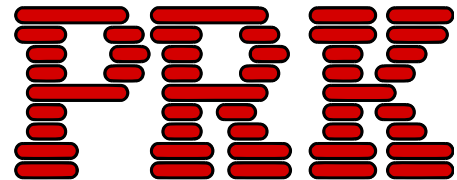
Sähköturvallisuus

PAK



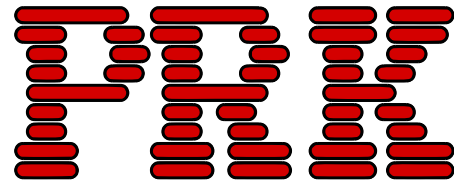
Sähköturvallisuuslaki 1135/2016

- 53 § Sähkötön määritelmä
 - Sähkötöllä tarkoitetaan sähkölaitteen korjaus- ja huoltotöitä sekä sähkölaitteiston rakennus-, korjaus- ja huoltotöitä.
- 55 § Sähkötöiden tekemisen edellytykset: radioamatööri pätevyys ei riitä sähkötöihin
- 56 § Poikkeus:
 - 2) nimellisjännitteeltään enintään 50 voltin vaihtojännitteisiin tai 120 voltin tasajännitteisiin laitteistoihin kohdistuvat sähkötöt;
 - 3) omaan käyttöön rakennettujen sähkölaitteiden korjaaminen, jos tämä liittyy sähköalan harrastustoimintaan
- Muiden omistukseen siirtyvät laitteet: ei väliä liikkuuko raha, vaatimustenmukaisuus varmistettava



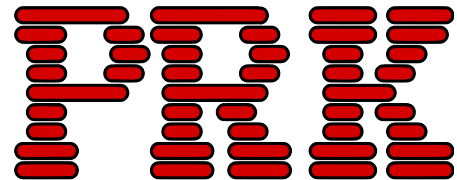
Sähköturvallisuuslaki 1135/2016

- 6 § Sähkölaitteita ja -laitteistoja koskevat yleiset vaatimukset
 - Sähkölaitteet ja -laitteistot on suunniteltava, rakennettava, valmistettava ja korjattava niin sekä niitä on huollettava ja käytettävä käyttötarkoituksensa mukaisesti niin, että:
 - 1) niistä ei aiheudu kenenkään hengelle, terveydelle tai omaisuudelle vaaraa;
 - 2) niistä ei sähköisesti tai sähkömagneettisesti aiheudu kohtuutonta häiriötä;
 - 3) niiden toiminta ei häiriinny helposti sähköisesti tai sähkömagneettisesti.
 - Jos sähkölaite tai -laitteisto ei täytä 1 momentissa säädettyjä edellytyksiä, sitä ei saa saattaa markkinoille, luovuttaa toiselle eikä ottaa käyttöön.



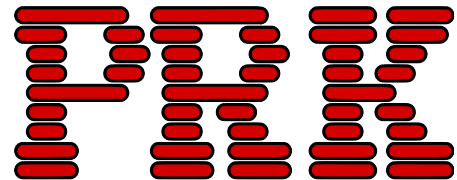
Laitteiden suojausluokat

- I: suojamaadoitettu
 - Kaikki kotelon johtavat pinnat on yhdistetty maadoitusjohtimeen
 - Suositeltava luokka radioamatöörilaitteille
- II: kaksoiseristys
 - Kaikki jännitteiset osat ovat eristekotelossa, joka on toisessa eristekotelossa
- III: pienoisjännitelaitte (50VAC, 120VDC)
 - Käytännössä toimii irti sähköverkosta tai I- tai II-luokan suojaerottavan muuntajan kautta



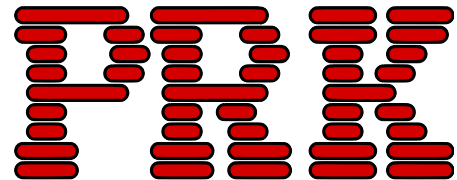
Seurauksia vaatimuksista

- Määräys: Jännitteisiin osiin ei saa päästä koskemaan (STL 6 §)
- Suositus: Verkkokytkin katkaisee molemmat navat (L/N voivat vaihdella)
- Määräys: Suojajohdin (keltavihreä) jätetään muita johtimia pidemmäksi, ja sillä maadoitetaan metalliset kosketeltavat osat luotettavasti (I-luokka)
- Määräys: Laitteessa pitää olla verkkosulake
- Määräys: Jos et ole varma että osaat tehdä oikein (ja turvallisesti), et saa tehdä työtä



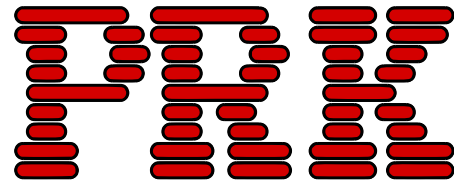
Muita vaatimuksia

- Antenniin ei saa johtaa vaarallista pientaajuista jännitettä
 - Esim. verkkosähkö
- Sähköverkkoon ei saa johtaa radiotaajuista energiaa
 - Sähköverkon suojamaadoituksen käyttäminen osana antennia (vastapaino)



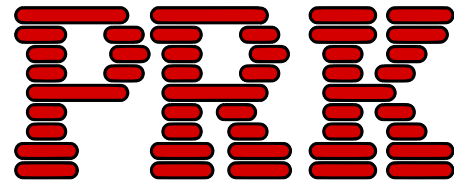
Sähköturvallisuuden perusmittaukset

- Jatkuvuusmittaukset
 - Kotelosta pistokytkimen suojakoskettimeen
 - Muutkin maadoitukset
 - Vaadittu mittausvirta
- Eristysmittaukset
 - Eristysvastusmittari, mittausjännite
 - Jännitteisistä osista pienjännitepuolelle
 - Jännitteisistä osista maahan
 - Ylijännitesuojien irtikytkentä mittauksen ajaksi



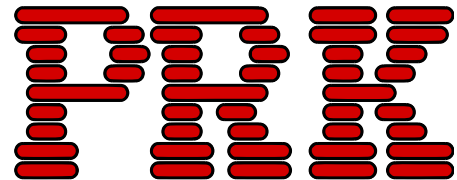
Sähkövirran vaikutukset

- 15-30 mA : sietoraja, vaaran raja
- 30-50 mA : kammiovärinä mahdollinen (tämä tappaa)
- 200 mA : verkkojännitteen aiheuttama virta ihmisen läpi
- <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00334>



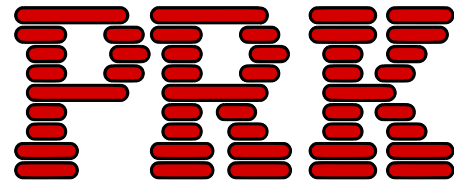
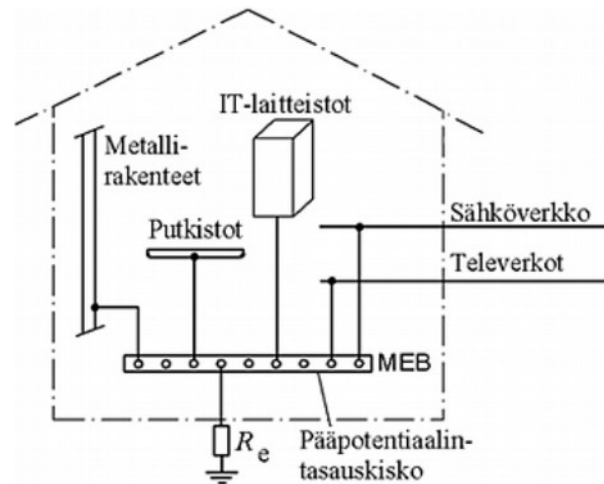
Sähkötaturman ensiapu

- Katkaise virrat tai irrota uhri eristekappaleella ennen uhriin koskemista
- Tilanteen toteaminen (hengitys, pulssi)
- Soitto 112
- Painelu-puhallus-elvytys (ensiapukurssi)



Potentiaalintasaus, maadoitus

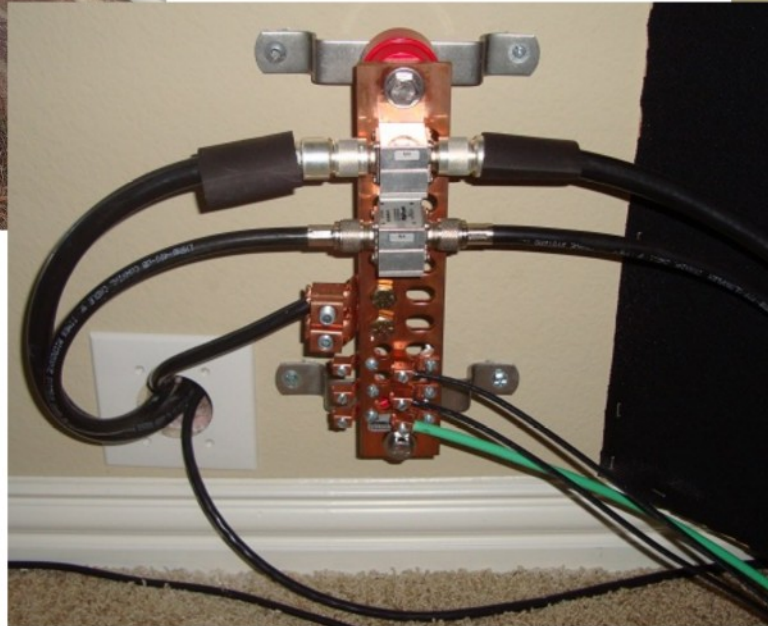
- Takaisin perusteisiin: jännite on potentiaalien ero
- Jännite aiheuttaa häiriöt, vaarat ja tuhon
- Potentiaali itsessään ei vielä aiheuta sitä
- Tavoite: potentiaali nousee kaikkialla
 - Ukonilma: maston/kaapeleiden/aseman potentiaali nousee tasaisesti
 - Häiriöt: aseman laitteet matalaimpedanssisesti yhteydessä, jolloin potentiaaliero jää pieneksi, vaikka yhteys maahan olisi korkeaimpedanssinen



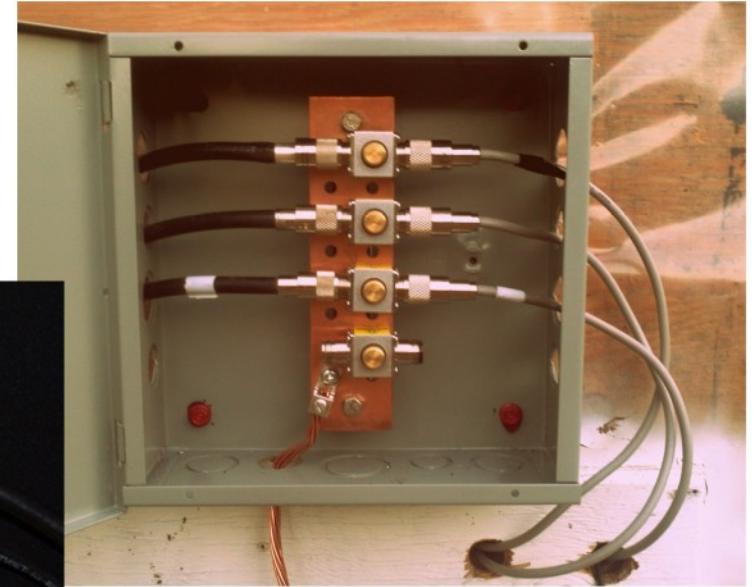
Potentiaalintasaus, maadoitus



<https://i.pinimg.com/originals/72/ed/4a/72ed4a9d781580bfe6ce6bc25cb473c2.jpg>



<https://www.qrz.com/db/K5WWH>



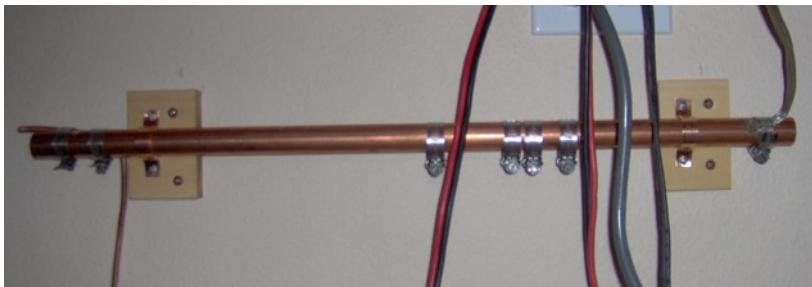
<http://24bloom.blogspot.com/2013/05/ham-shack-update-may-2013.html>

PAK

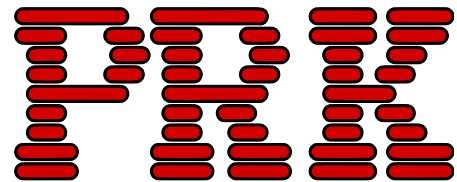


Häiriösuojaus

- Maadoittamisella on tavattoman suuri merkitys häiriöiden ja turvallisuuden kannalta
- Sähköverkko: suojamaadoitus, radiolaitteet: käyttömaadoitus
- Käytännössä hyvä käyttömaadoitus on esim. 10+ metriä 16 mm² kuparia metrin syvyydessä
- Yhdistä radiot, linukat ja tietokoneet paksuilla kupareilla aseman maadoituskiskoon ja yhdistä maadoituskisko käyttömaahan ja sähköverkon maahan

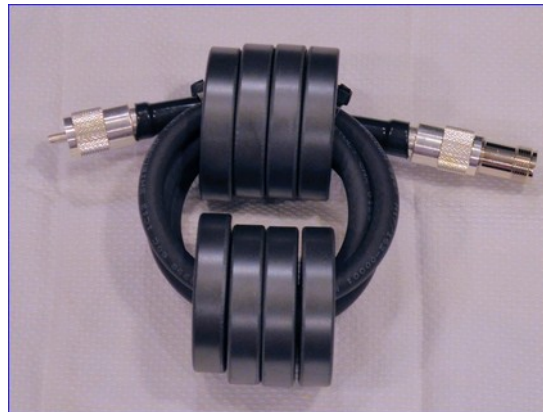


<https://helsinki.fi/keskus/maadoitus>
upbaus2018/02/25/huokk15.JPG



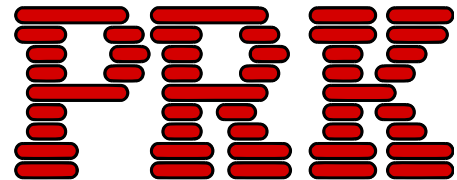
Häiriösuojaus: vaippavirrat

- Siirtojohtoa myöten voi liikkua myös yhteismuotoisia signaaleja
 - Tällöin siirtojohto säteilee ja voi kuljettaa häiriöitä asemalta antenniin
- Vaippavirrat voi katkaista esimerkiksi ferriitillä tai koaksiaalikaapelista tehdyllä kuristimella



https://pelomar-engineers.com/wp-content/uploads/20150131_135847-1-1024x576.jpg

http://4.bp.blogspot.com/-RO_Fm6XxM9W/VqLPNjD0ytl/AAAAAAAAAEuw/aniXy8vkkUQ/s1600/Common-Mode%2Bchoke.jpg



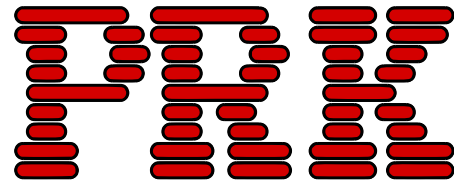
Korkean paikan vaarat, putoamisturvallisuus

PAIK



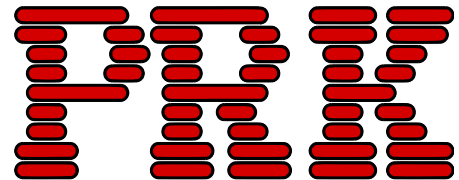
Antennien asentaminen

- Antennit on asennettava niin, ettei niistä aiheudu vaaraa
 - Ihmiset, eläimet, ajoneuvot, pien-, keski- ja suurjännitelinjat
 - Eristäminen (etäisyys), merkintä
- Huomioi antennien kytkeytyminen toisiinsa sähkömagneettisesti, jolloin ne aiheuttavat häiriöitä toisilleen
- Kiinnitystarvikkeet valitaan kiinnitettävien materiaalien mukaan
 - Ruostumaton ja haponkestävä teräs, kuumasinkitty teräs
 - Suojaaminen maalaamalla (esim. sinkkimaali)
 - Sähköparit voivat yllättää ajan kuluessa
 - Kiinnitysten tarkastus säännöllisesti ja esim. myrskyjen jälkeen



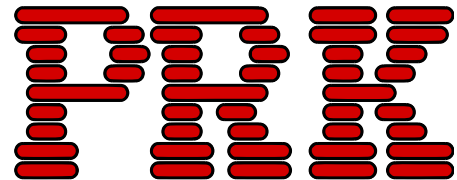
Heittopainon käyttäminen

- Heittopainoa voidaan käyttää narun heittämiseen korkealla olevan puomin tai oksan yli
- Suurin vaara liittyy heittopainon osumiseen päähän
 - Erityisesti puuhun juuttunutta heittopainoa irrottaessa
- Käytettävä kypärää
- Viestimuumiin varoitushuuto: ”Huomio! Heitän heittopainon!”



Radioamatöörimastot

- Lainsäädäntö ei puutu omiin mastoihin kiipeämiseen vapaa-ajalla
- Pykälät vaaran aiheuttamisesta pätevät
 - Tähän liittyy myös ukkosturvallisuus, kuten maadoittaminen
- Mastot voivat kuitenkin olla vaarallisen korkeita (yli 2 metriä)
 - Tällöin on huolehdittava **putoamissuojauksesta** sekä **estää korkealle juuttuminen**
- Älä kiipeä mastoon pimeällä, sateella, maston ollessa umpijäässä...
- **Kaupallisissa mastoissa omat vaatimukset**



Putoamissuojaus

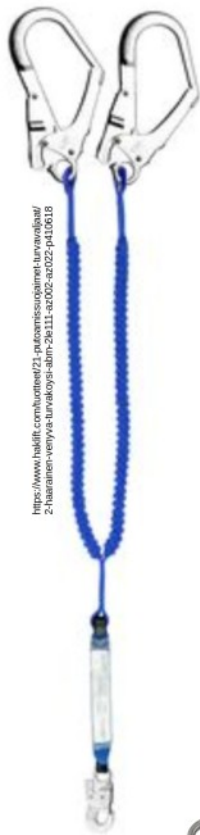


<https://www.singnrock.com/profi-wocker-3d-speed>

<https://www.haklift.com/tuotteet/21-putoamissuojaimet-turvavaijaukset-p-30-p406446>



https://camu.fi/wp-content/uploads/2023/04/singnrock-operating240m_1-2.jpg



<https://www.haklift.com/tuotteet/21-putoamissuojaimet-turvavaijaukset/2-lisainen-veryys-lurvakoyssi-almi-26111-az002-az002-p410018>



https://camu.fi/wp-content/uploads/2022/12/singn-rock-hms-steel-screw-lock-50-kn_t-1.jpg



<https://camu.fi/wp-content/uploads/2023/04/DSTEELTRIPLE.jpg>



https://camu.fi/wp-content/uploads/2022/12/singnrock-llsindustry_5_t-1.jpg



<https://www.skydda.fi/skyddaf/lyhy%C3%B6B6kalunauhan-nyk%C3%A4yksenvaimentimella-ergodyne-3118f-358>



https://www.petzl.com/INT/en/Professional_Lanyards-and-energy_absorbers/GRILLON-HOOK-European-version



<https://www.skydda.fi/skyddaf/lyhy%C3%B6B6kalunauhan-nyk%C3%A4yksenvaimentimella-ja-pikaluokilla-ergodyne-3100f-358>



<https://www.suojarukku.fi/petzl-asap-sorber-nykyksenvaimentim-130kg/>



Mastotyöskentely

- Kiinnittyminen aina vähintään yhdellä lukitulla kiinnittimellä
- Työkalujen kiinnitys
- Kööskyöskentely
- Suojainten säilytys
 - Lämpötila, kosteus (kuivatus käytön jälkeen), auringon valo, kemikaalit
 - Kunto, vauriot, ikä

