

Radioamatöörikurssi 2023

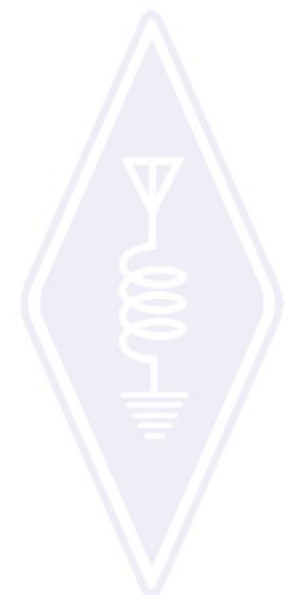
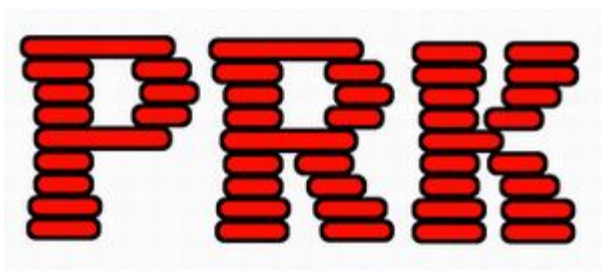
Polyteknikkojen Radiokerho

Aseman rakenne ja turvallisuus

Perustuu Mikon OH2FLO kalvoihin samasta aiheesta

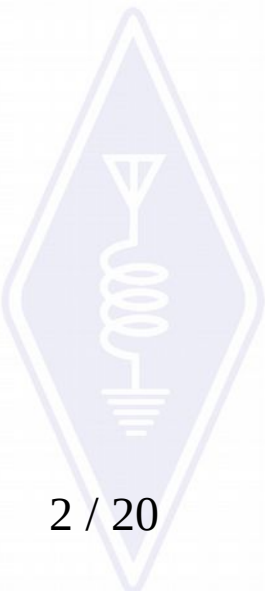
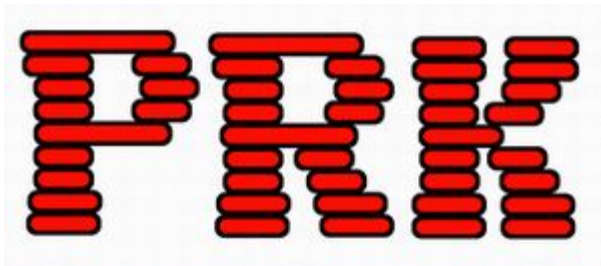
17.5.2023

Juha, OH2EAN



Illan aiheet

- Radioaseman rakenne
- Sähköturvallisuus
- Putoamisturvallisuus

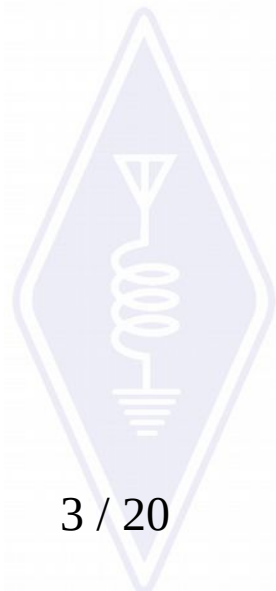


Aseman rakenne



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

PARK



Aseman rakenne



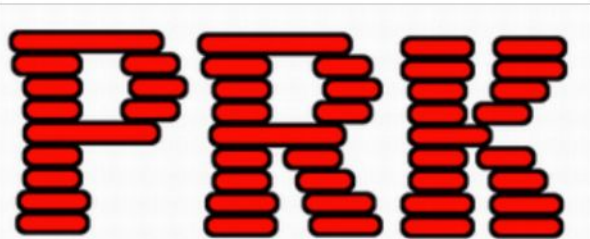
http://14np.bulinfo.eu/wp-content/uploads/2016/11/ham_shack.jpg



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

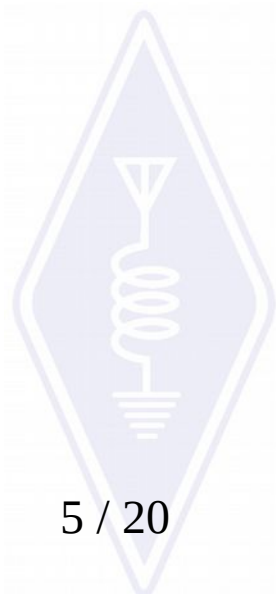
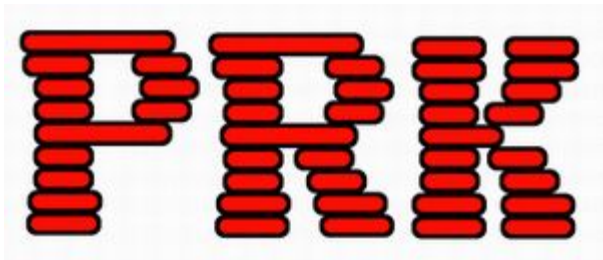


<https://i.pinimg.com/originals/64/fb/e5/64fe5064ef56c9b981fb81391be1a05.jpg>

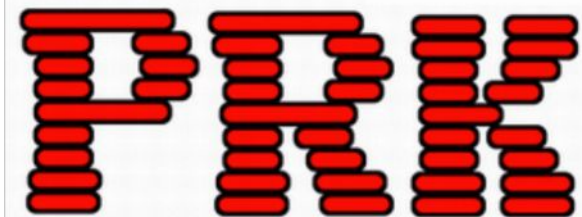
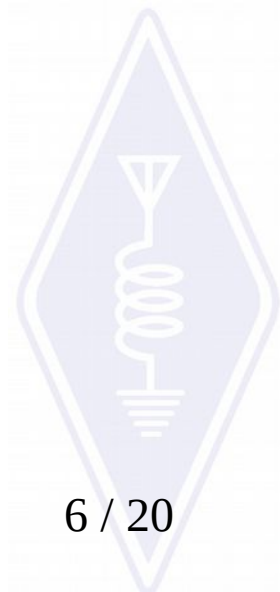
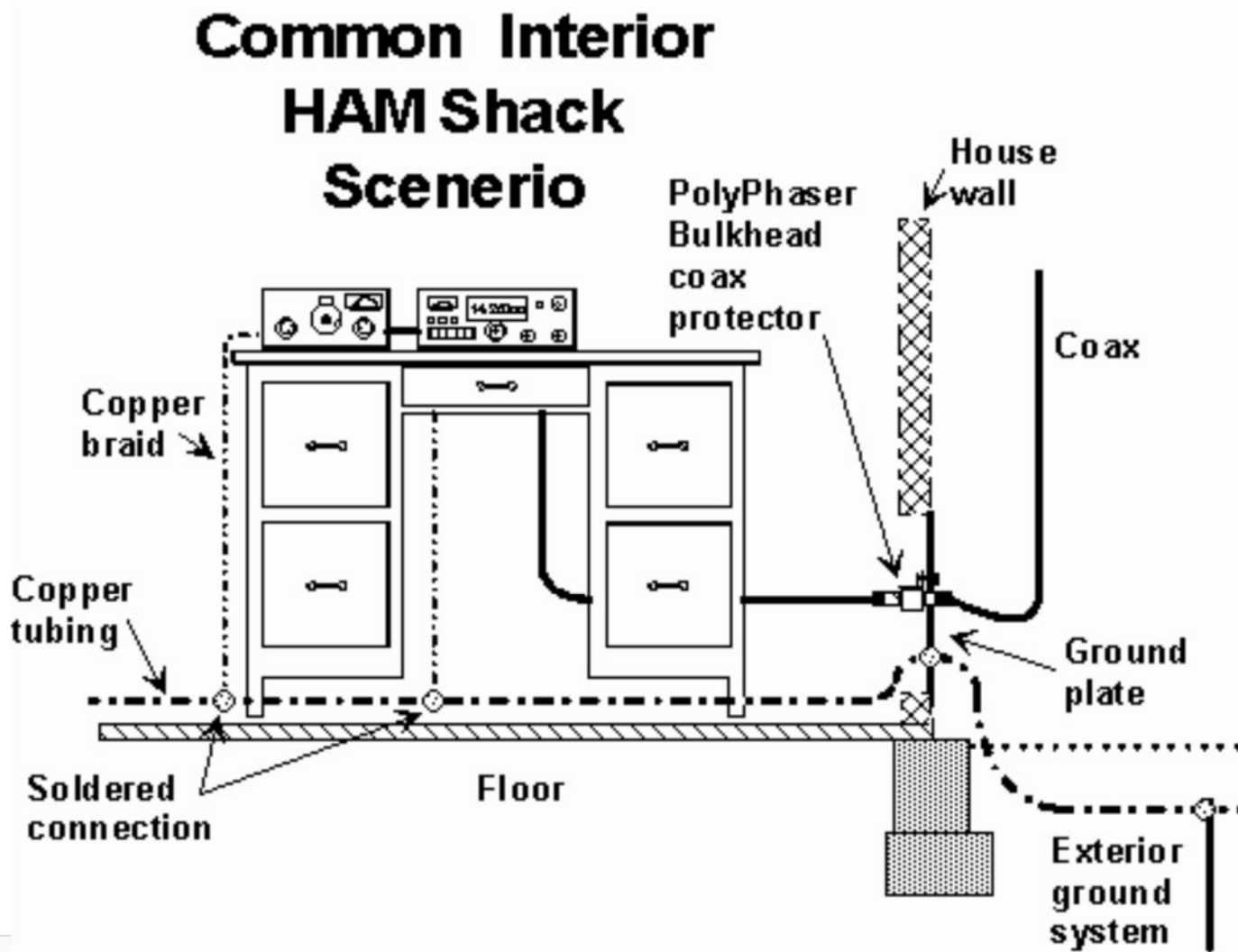


Aseman osat

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



Aseman kaavakuva



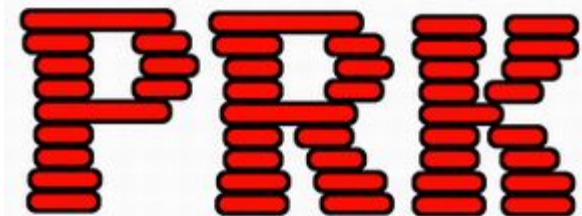
Sähköturvallisuuslaki

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



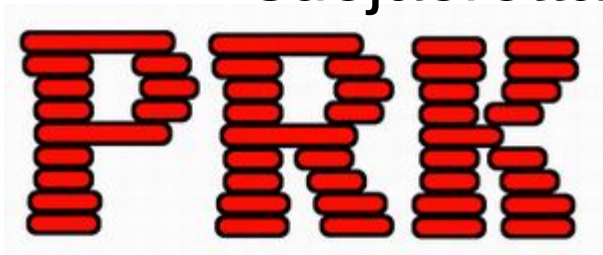
Sähköturvallisuuslaki

- 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 sähkölaitte tai -laitteisto ei täytä 1 momentissa säädettyjä edellytyksiä, sitä ei saa saattaa markkinoille, luovuttaa toiselle eikä ottaa käyttöön.



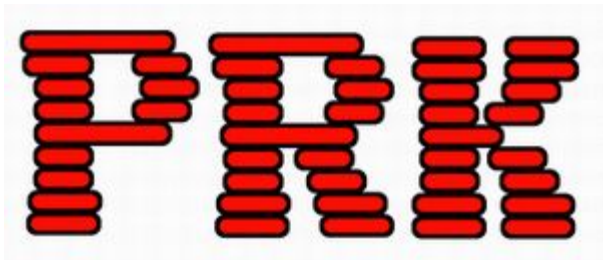
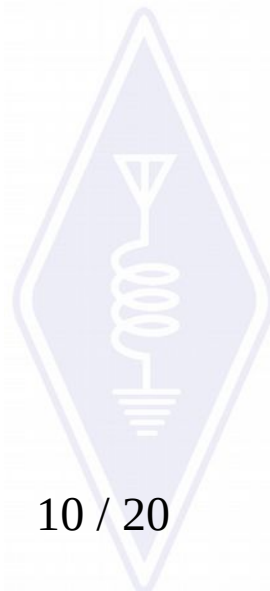
Laitteiden suojausluokat

- 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



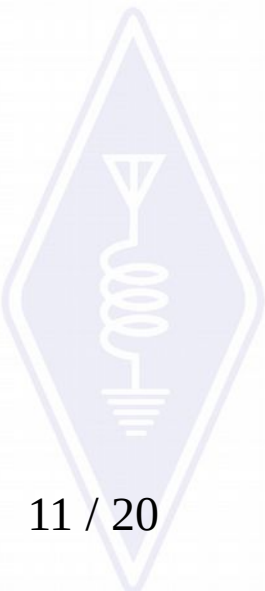
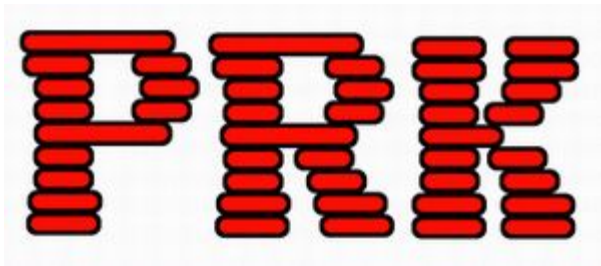
Seurauksia vaatimuksista

- 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 (turvallisesti), et saa tehdä työtä



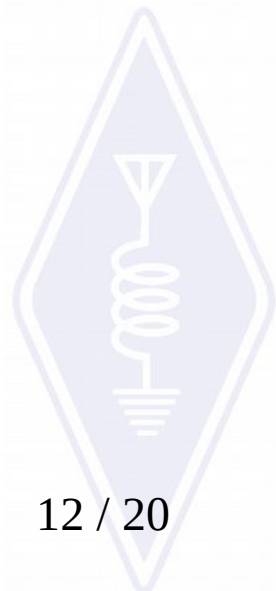
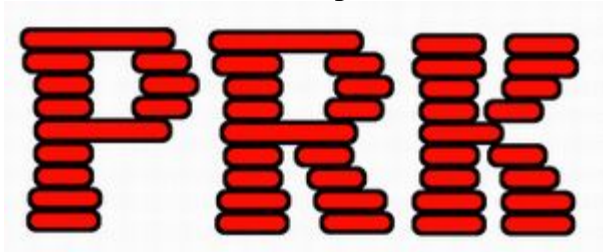
Muita vaatimuksia

- Antenniin ei saa johtaa vaarallista pientaajuista jännitettä
- Sähköverkkoon ei saa johtaa radiotaajuista energiaa



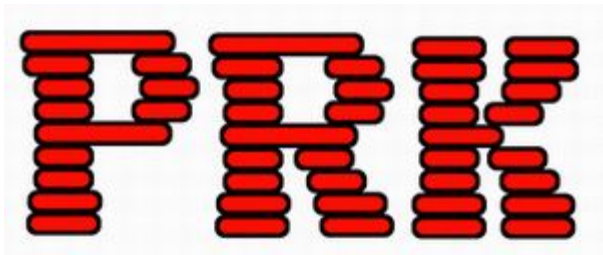
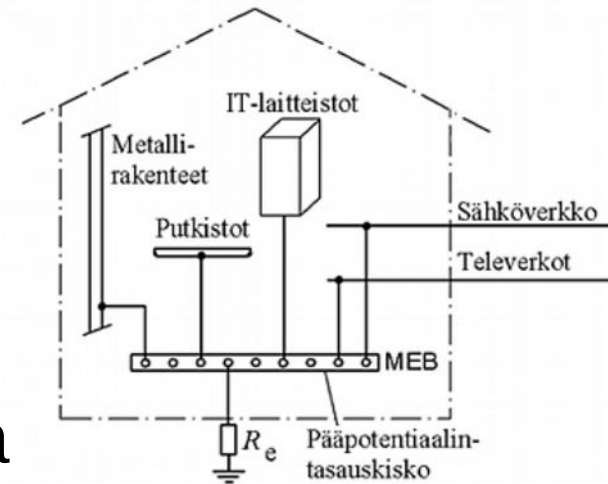
Sähköturvallisuuden perusmittaukset

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



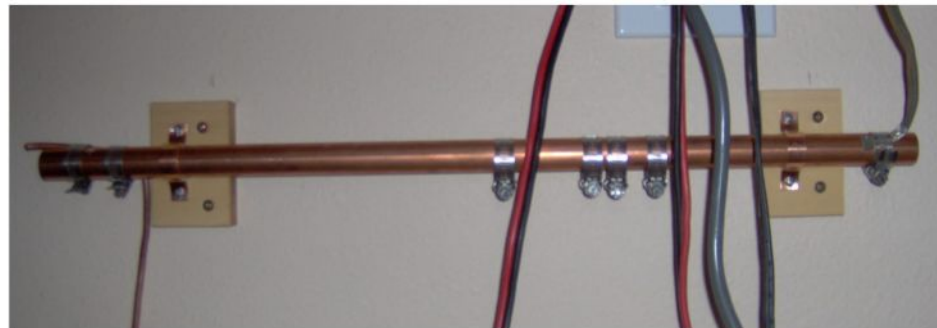
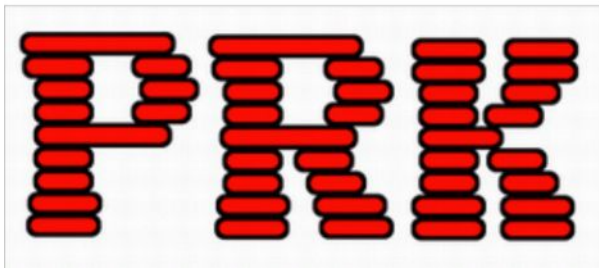
Potentiaalintasaus, maadoitus

- 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

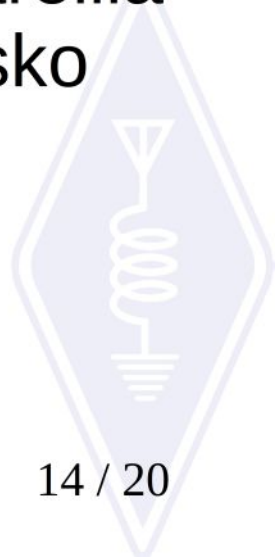


Häiriösuojaus

- Maadoittamisella on tavattoman suuri merkitys häiriöiden ja turvallisuuden kannalta
- Sähköverkko: suojamaadoitus, radiolaitteet: käyttömaadoitus
- Käytännössä hyvä käyttömaadoitus on esim. 16mm^2 kuparia 10m metrin syvyydessä
- Yhdistä radiot, linukat ja tietokoneet paksuilla kupareilla aseman maadoituskiskoon ja yhdistä maadoituskisko käyttömaahan ja sähköverkon maahan



<https://mcdougallshome.net/wp-content/uploads/2008/02/shack15.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

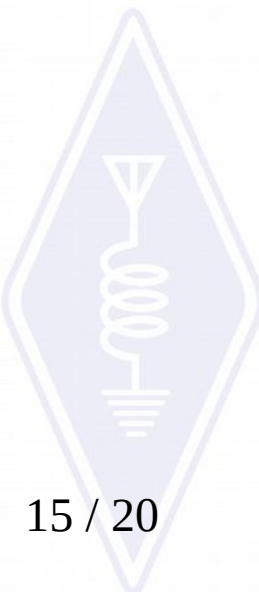
PAK



http://4.bp.blogspot.com/-RO_Fm6XxM9I/VqLPNjD0ytI/AAAAAAAAEuw/aniXy8wklUQ/s1600/Common-Mode%2BChoke.jpg

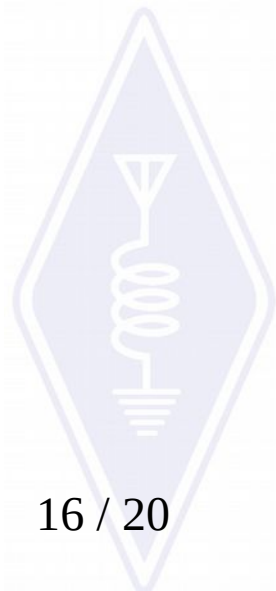
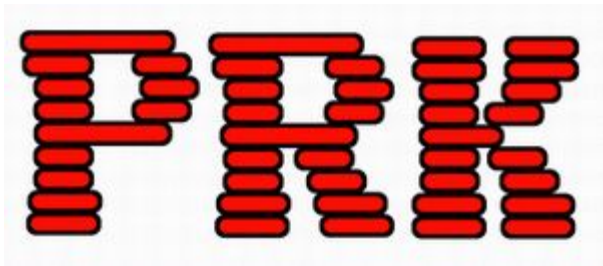


https://palomar-engineers.com/wp-content/uploads/20150131_135847-1-1024x576.jpg



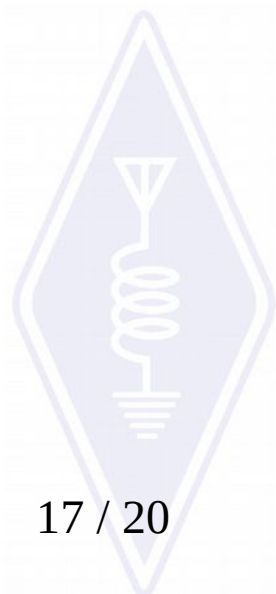
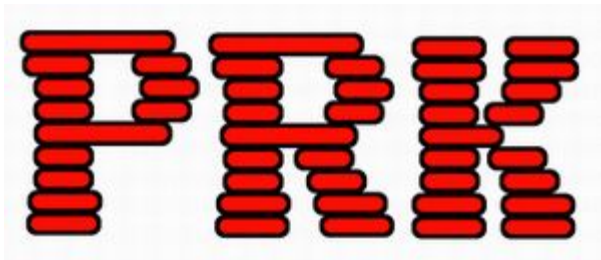
Sähkövirran vaikutukset

- 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>



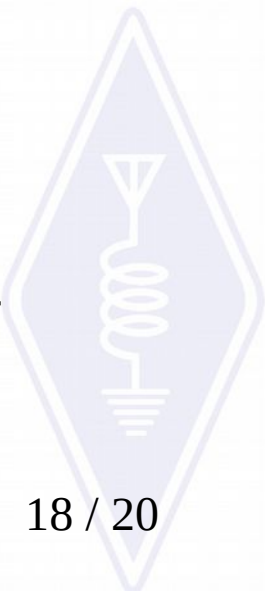
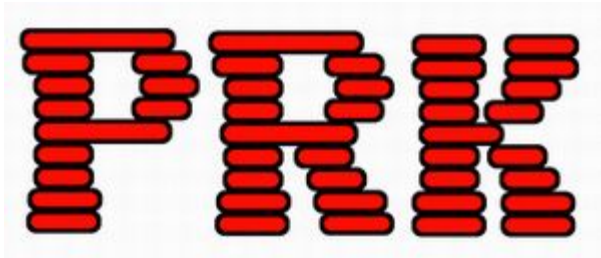
Sähkötapaturman ensiapu

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



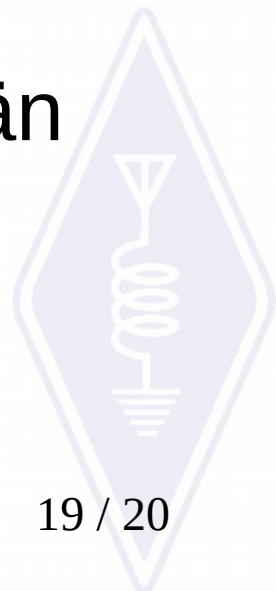
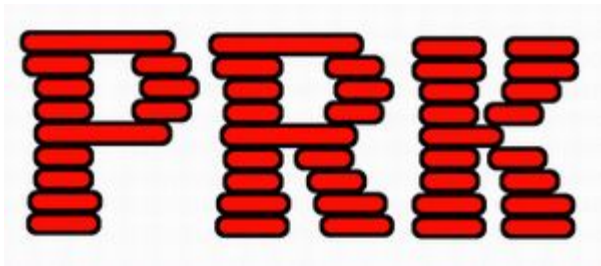
Antennien asentaminen

- Antennit on asennettava niin, ettei niistä aiheudu vaaraa
- Huomioi antennien kytkeytyminen toisiinsa sähkömagneettisesti, jolloin ne aiheuttavat häiriöitä toisilleen
- Käytetään ruostumatonta tai haponkestävää ruuvitavaraa
 - Sinkittyjen teräsosien kanssa kuitenkin (kuuma)sinkityt kiinnitystarvikkeet
- Sähköparit voivat silti yllättää pitkän ajan kuluessa



Heittopainon käyttäminen

- Heittopainoa voidaan käyttää narun heittämiseen korkealla olevan puomin tai oksan yli
- Suurin vaara liittyy heittopainon osumiseen päähän
- Kypärää käytettävä
- Viestimuumin 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**

