

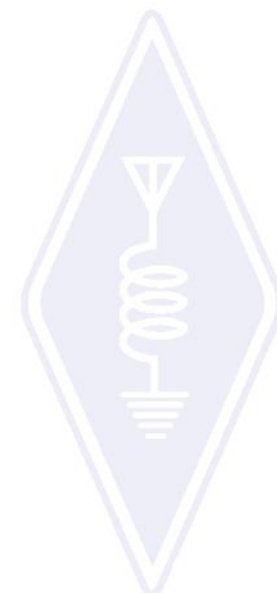
Radioamatöörikurssi 2013

Polyteknikkojen Radiokerho
Putket, häiriöt

19.11.2013

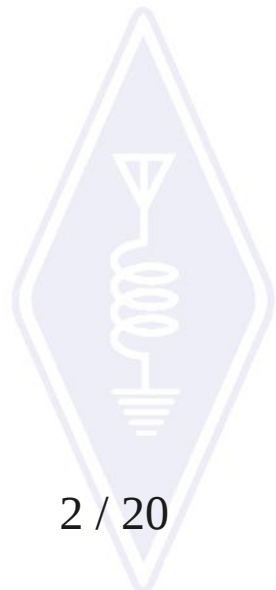
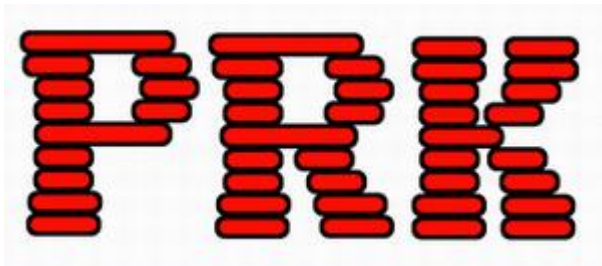
Tatu, OH2EAT

PRK



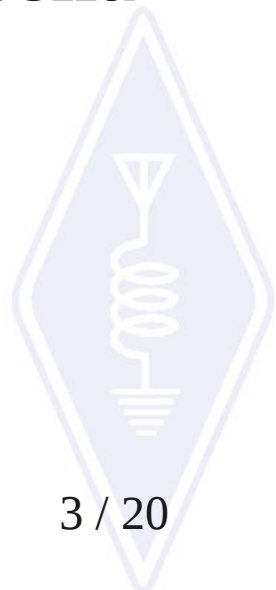
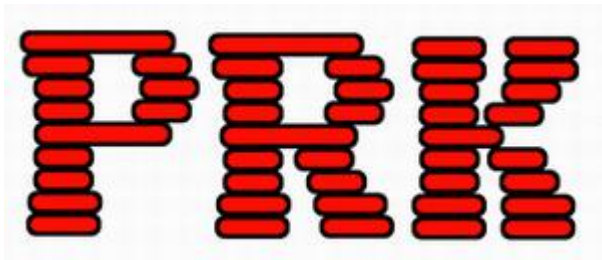
Putket

- Ensimmäisiä vahvistinkomponentteja, ei juuri käytetä enää nykyään
- Edelleen käytössä mm. suuritehoisissa vahvistimissa radiotaajuuksilla
- Muutama kysymys tutkinnossa



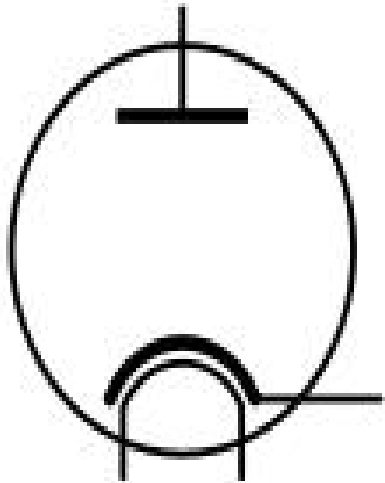
Putken toiminta

- Kuumasta katodista irtoaa elektroneja, jotka kulkevat tyhjiössä anodille
- Katodin ja anodin välissä voi olla yksi tai useampi hila, joihin syötetyllä jännitteellä voidaan säätää virran kulkua anodin ja katodin välillä
- Muistuttaa transistoria: pienemmällä hilajännitteellä voidaan ohjata suurempaa jännitettä ja virtaa anodilla

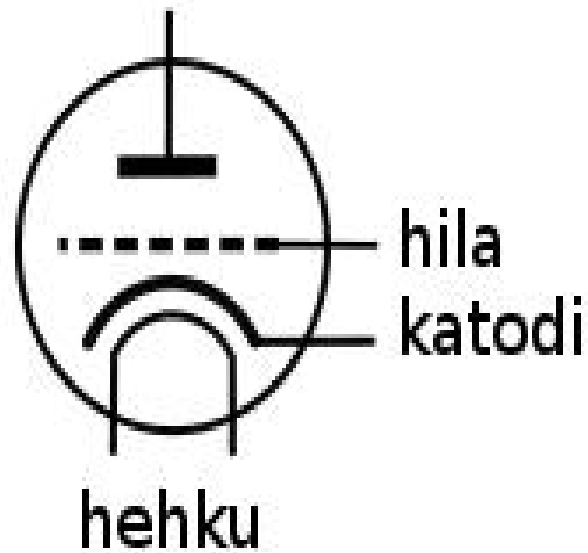


Piirrosmerkit

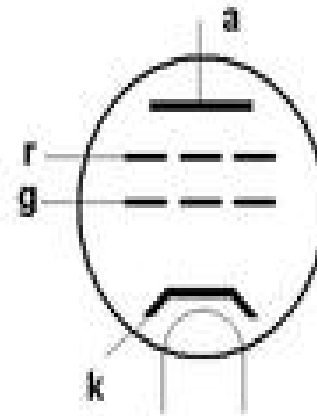
diodi



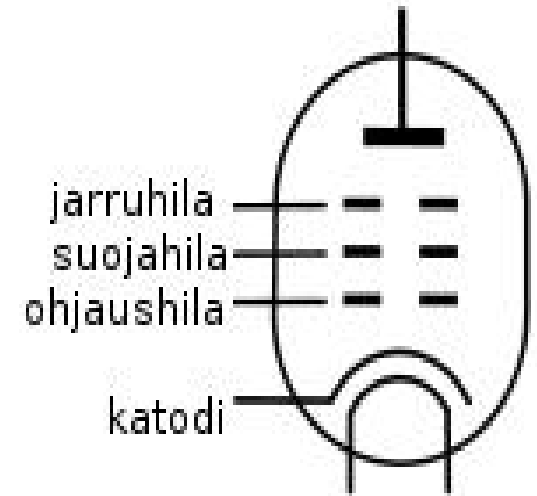
triodi
anodi



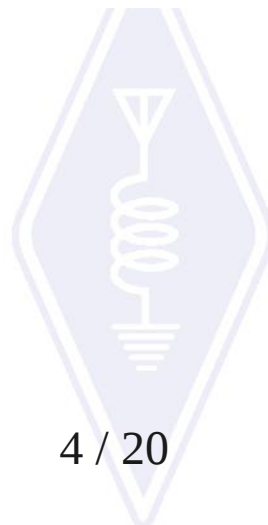
tetrodi



pentodi

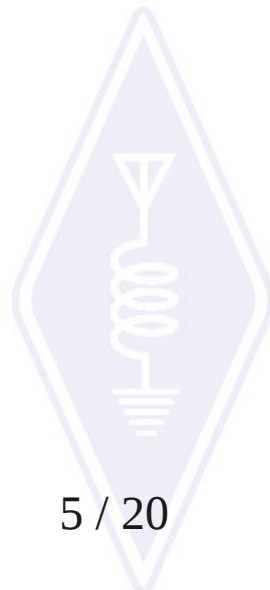
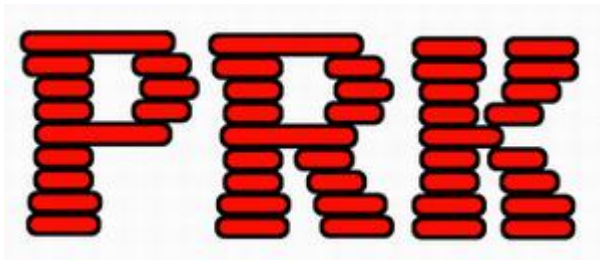


PAK



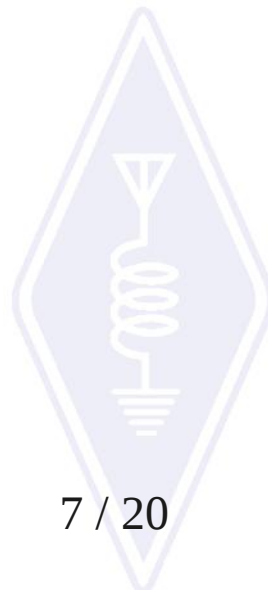
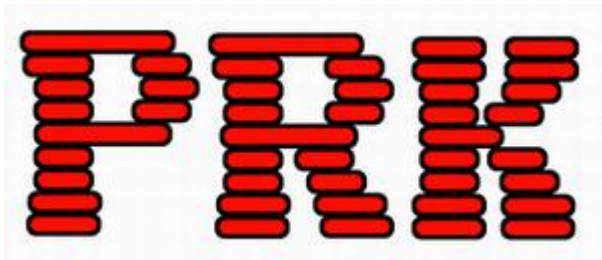
Erot transistoreihin nähden

- Suuret anodijännitteet (satoja tai tuhansia voltteja), vastaavasti pienemmät virrat → korkeat impedanssit
- Hehkulanka pitää katodin lämpimänä, erillinen hehkujännite – merkittävä osa putken tehonkulutuksesta
- Ohjaushilan jännite useimmiten negatiivinen, suojahilan melko suuri ja positiivinen
- → Monimutkaisempi virtalähde

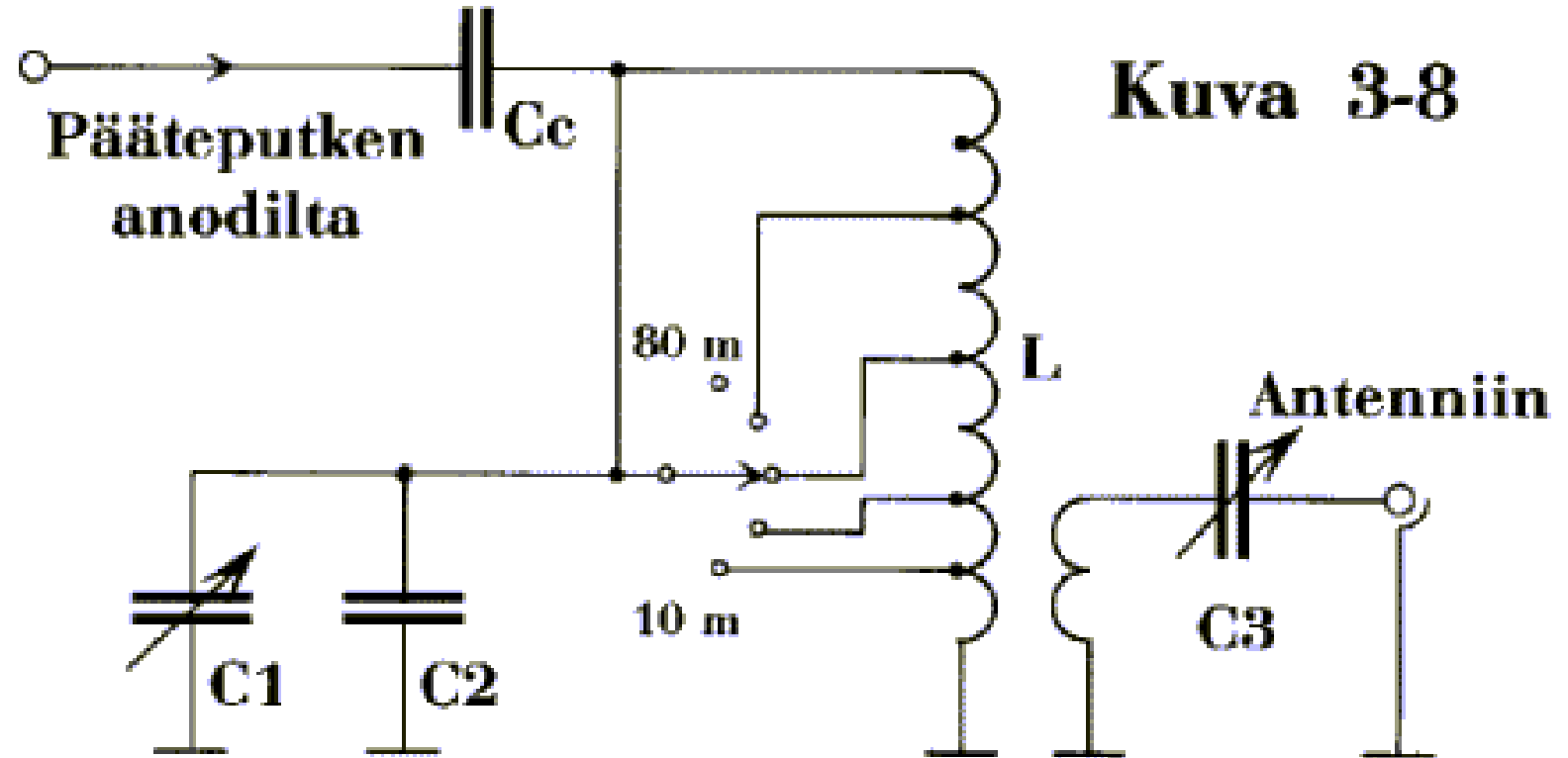


Putkivahvistimen osia

- Tankkiipiiri
 - Sovittaa putken anodin impedanssin (tuhansia ohmeja) vahvistimen ulostuloon (usein 50 ohm kuormaan)
- Anodipiirin kuristin
 - Syöttää anodille käyttöjännitteen
- Parasiittikuristin
 - Voi estää korkeataajuisia värähtelyjä



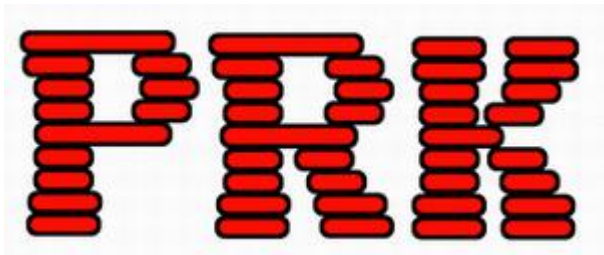
Rinnakkaisresonanssiipiiri tankkipiirinä



Kuva 3-8

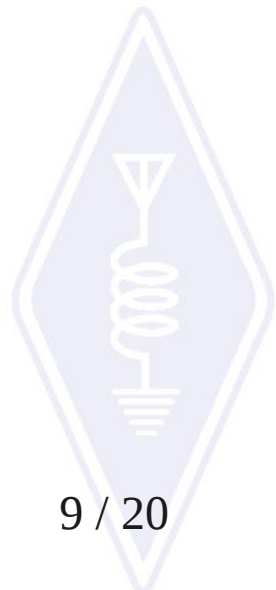
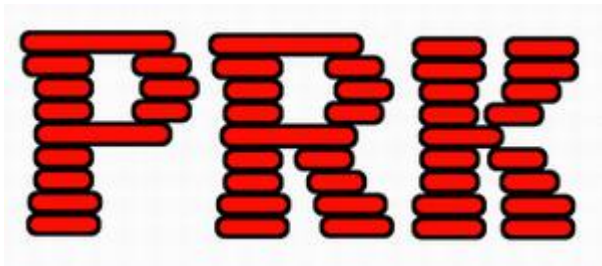
Putkipäätevahvistimen tankkipiiri

ok 3 ru 9.5.99



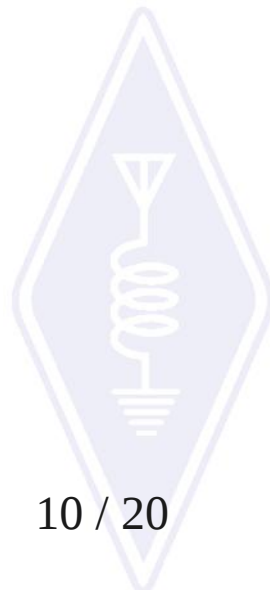
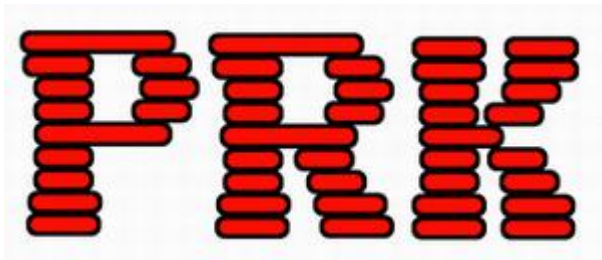
Putkivahvistimien kytkennöistä

- Maattohilavahvistin
 - Hila maadoitettu (radiotaajuudella), ohjaus tuodaan katodille
- Neutralointi
 - Kumotaan anodin ja hilan välisen kapasitanssin aiheuttama takaisinkytkentä, joka voi aiheuttaa mm. värähtelyä
 - Ei tarvita maattohilavahvistimessa

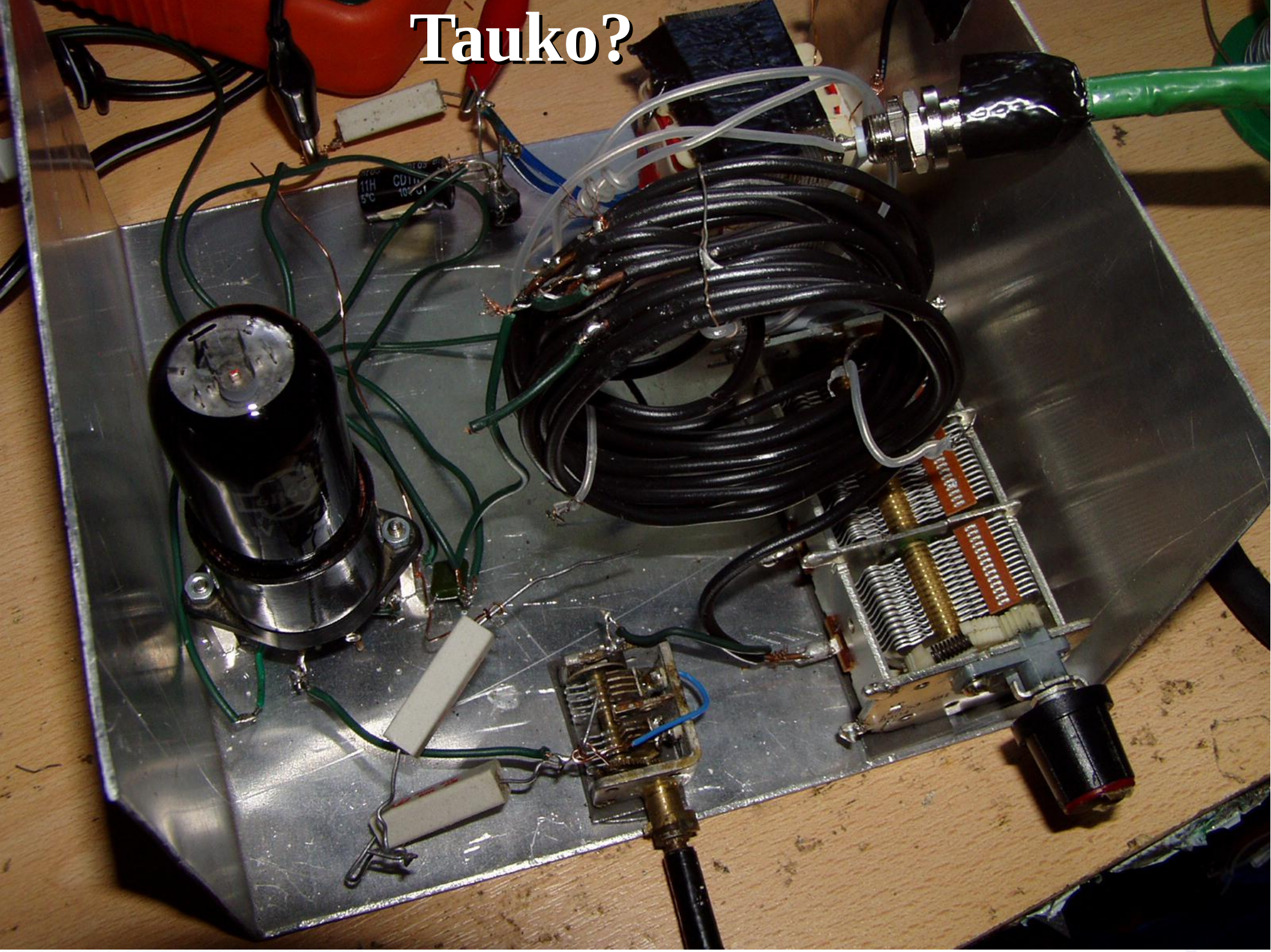


Putkilähtetimen sähköturvallisuus ja muuta tutkinnossa kysyttävää

- Virtalähteessä on oltava purkausvastus
- Antenniliittimestä runkoon on oltava suurtaajuuskuristin
- Avainnus tehdään ohjaamalla hilajännitettä, ei katkomalla katodivirtaa

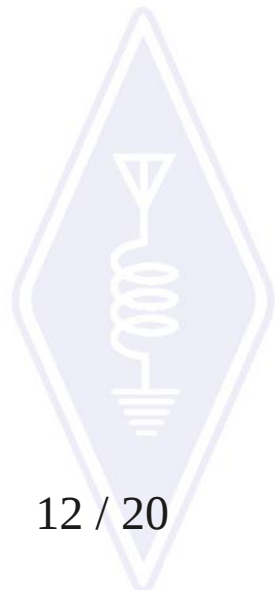
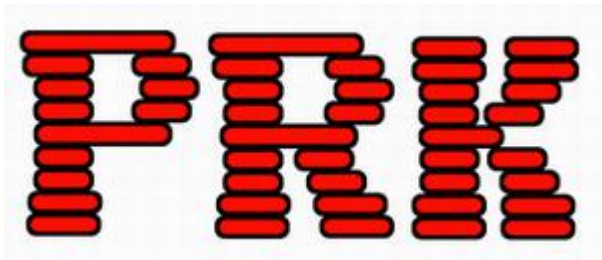


Tauko?



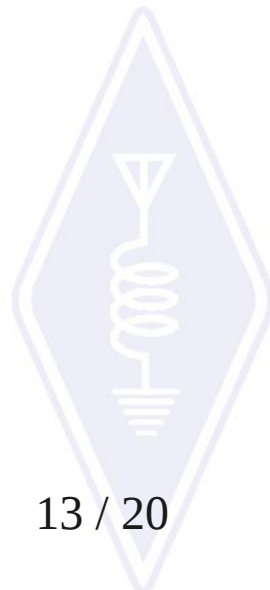
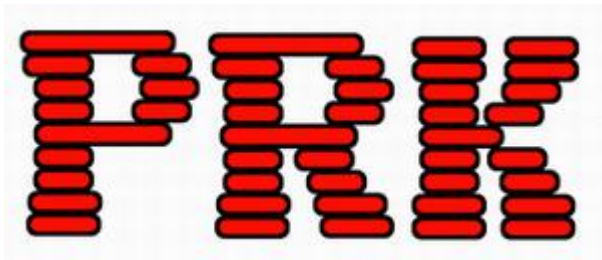
Häiriöt

- Yleinen ongelma radioamatöörille



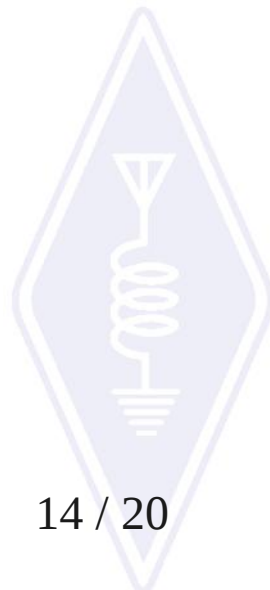
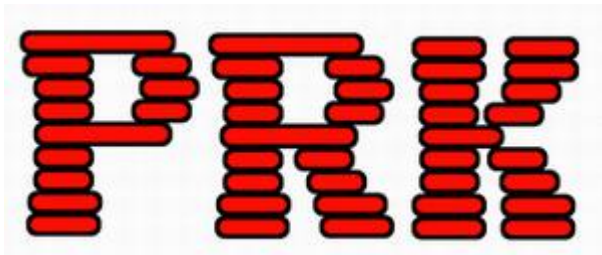
Häiriöiden ilmeneminen

- Ylimääräinen taustakohina tai muu häiriö vastaanotossa
- Muut sähkölaitteet häiriintyvät, kun lähetät
 - Esim. kaikille tuttu GSM-häiriö audiolaitteissa



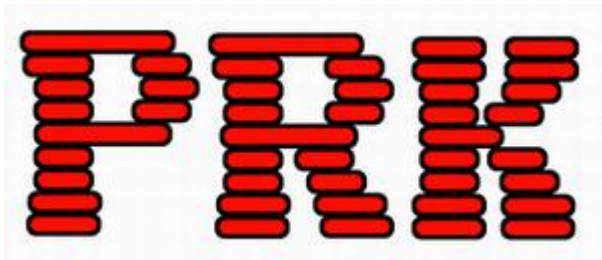
Mahdollisia häiriölähteitä

- Mikä tahansa, missä tapahtuu suuria, nopeita virran tai jännitteen muutoksia
- Tietokoneet ja muu digitaalitekniikka
- Hakkuriteholähteet
- Kipinöinti: sähkömoottorit, voimalinjat, polttomoottorin sytytys
- Muut radiolaitteet, harhalähetteet



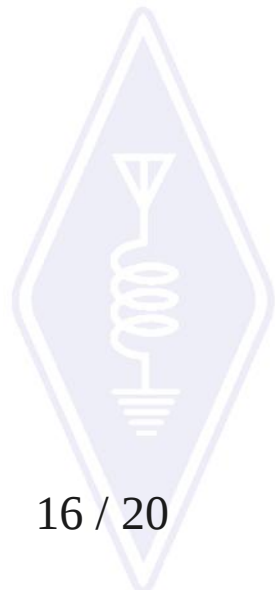
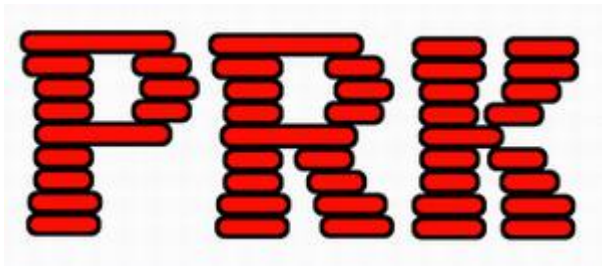
Häiriöiden kytkeytyminen

- Jokin laitteen osa tai laitteesta lähtevä kaapeli toimii ”antennina”
- Kapasiitivisesti
- Induktiivisesti
- Sähkömagneettisena säteilynä (kaukokentässä)



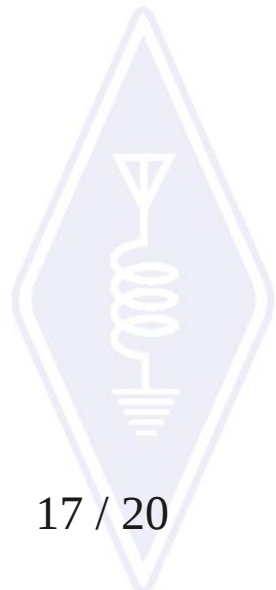
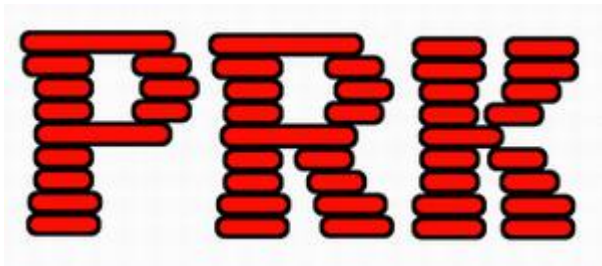
Häiriöiden kytkeytyminen

- Sähköverkon tai muiden kaapeleiden kautta
 - Esim. yhteismuotoinen virta, ”vaippavirta” antennin syöttökaapelissa, sen kautta kaikissa muissakin radioon kytketyissä kaapeleissa
 - Suurtaajuustehoa ei saa päästää sähköverkkoon



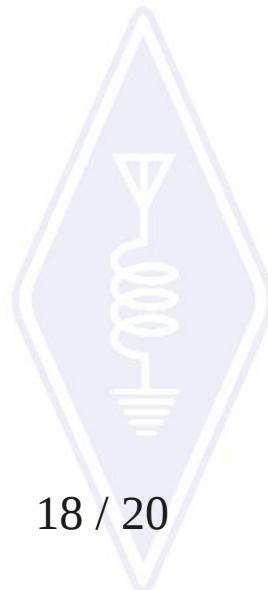
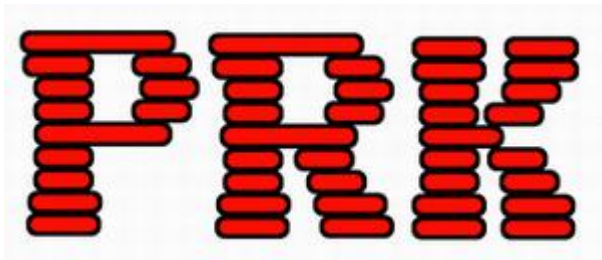
Häiriöiden ehkäisy

- Metallikotelot ja suojatut kaapelit
- Kuristimet ja muut suodattimet kaapeleissa
- Radion antenni mahdollisimman kauas häiriölähteistä/häiriintyvistä laitteista



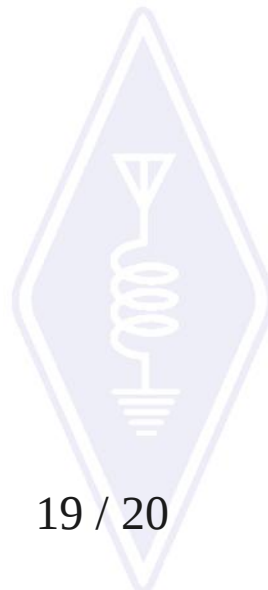
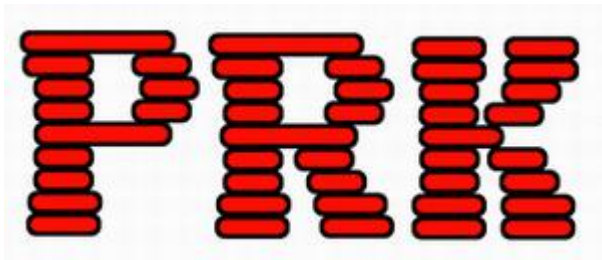
Harhalähetteet

- Lähetete muilla taajuuksilla kuin sillä, mitä on tarkoitus lähettää
- Häiritsevät muuta radioliikennettä
- Ehkäistään mm. suodattamalla lähetettyä signaalia paremmin



Harhalähetteet

- Radioamatööriaseman aiheuttamat harhalähetteet on pidettävä mahdollisimman vähäisinä:
- 1) Alle 30 MHz:n taajuuksille osuvien harhalähetteiden vaimennuksen pitää olla vähintään 40 dB verrattuna lähettimen ulostulotehoon. Harhalähetteen huipputeho (pX) ei saa ylittää 10 mW.
- 2) Yli 30 MHz:n taajuuksille osuvien harhalähetteiden vaimennuksen pitää olla vähintään 60 dB verrattuna lähettimen ulostulotehoon. Radioamatööritoiminnalle osoitettujen taajuusalueiden ulkopuolella harhalähetteen huipputeho (pX) ei saa ylittää 25 μ W.
- Jos harhalähetteet kuitenkin aiheuttavat haitallista häiriötä muulle radioviestinnälle, harhalähetteiden vaimennusta on lisättävä 20 dB 2 momentissa määrätyistä arvoista.



PARK

