

# Putkiradion kunnostuksesta

## Opas aloittelijoille, ver2b

Ilmari / OH2FBX  
Kuvat "plamminen" Foorum

Toivon, että käytätte keskustelussa foorumin aikaisempaa viestiketjua:  
<http://www.radiohistoria.fi/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1371372402>

Silloin Aloittelijan on helpompi löytää tekstiin liittyvät kuvat, kun ne ovat erillisissä viesteissä oikeassa järjestyksessä.

Kiitos kaikille, "Oppaan" tekemiseen osallistuneille, Foorumilla neuvoja antaneille ja keskusteluihin osallistuneille, radioamatööreille sekä esilukijoille. Jos olen jonkun unohtanut Lähdeluettelosta, niin kiitän tässä.

Korjaukset, lisäykset yms. pyydä saada sähköpostilla, osoite henk. tiedoissa.  
Toivottavasti joskus saadaan kokoon ver.3 ja se SRHSn Tietosivuille avoimeen kehittämiseen.

<b>1. Yleistä</b>	<b>sivu</b>
a. Älä aloita.....	4
b. Vastaanotin ja radiolaite yleisesti	4
c. Jos et malta.....	4
d. Taustaa	4
e. Omat taidot	5
f. Sähköturvallisuus vastuu	5
g. Lähtökohta	5
<b>2. Kunnostuksesta</b>	<b>7</b>
a. Kunnostuksen vaiheet	7
b. Varoitus	7
c. Kunnostuksen "tasot"	7
d. Museaalinen kunnostus	7
e. Toiminnallinen kunnostus	7
<b>3. Yleisradiovastaanottimien lajityyppejä</b>	<b>8</b>
a. Virtalähde tyyppin mukaan	8
b. Muita tyyppi ryhmiä	8
<b>4. Välineistä</b>	<b>9</b>
a. Työkalut	9
b. Yksiluettelo	9
c. Tässä muutamia linkkejä	9
d. Kemikaalit	9
e. Mittausvälineet	9
<b>5. Kunnostuksen ensivaiheita / järjestys</b>	<b>11</b>
a. Silmämääräinen tarkastus	11
b. Ulkonäön tarkastus	11
c. Mekaanisten vikojen tarkastus	11
d. Puhdistus	11
e. Putket	11
<b>6. Mekanismitongelmia</b>	<b>13</b>
a. Kontaktit hapettuneet tai löystyneet	13
b. Muita mekanismeja	13
<b>7. Sähköisistä osista</b>	<b>15</b>
a. Varaosista	15
b. Komponenttien viallisuudesta	15
<b>8. Sähköisiä ongelmia</b>	<b>17</b>
Työskentely järjestys	17
<b>9. Teholähteet</b>	<b>17</b>
a. Tarkastus	17
i. Järjestys	17
b. Teholähteiden osista	17
i. Pistotulpista	17
ii. Sulake	17
iii. Lämpösulake	17
iv. Häiriönpoistokondensaattorit	17

c.	<b>VirrankytKentä</b>	18
d.	<b>Paristoputkiradiot</b>	18
e.	<b>Verkkoteholähteet</b>	19
i.	Vaihtovirtaradionteholähde	19
ii.	Yleisvirtaradion teholähde	19
f.	<b>Teholähteen kunnostustöitä</b>	19
g.	<b>Elektrolyyttikondensaattorit (Elkot, Lyytit)</b>	20
i.	Testaus	20
ii.	Elvytys	20
iii.	Keskustelua elvytyksestä	21
h.	<b>Muuntajien korjauksesta</b>	22
<b>10.</b>	<b>Vastaanotinoso</b>	<b>23</b>
a.	<b>Mittaukset</b>	23
i.	Mittaamisen perusteet	23
ii.	Jännitteet ja virrat	23
iii.	Vaihtovirtavastaanottimen mittaus	24
iv.	Yleisvirtavastaanottimen mittaus	24
v.	Paristoradion anodijännite	25
vi.	Virtamittaukset	25
b.	<b>Vastaanottimen toiminnan vioista</b>	26
i.	Äänitaajuusasteen tarkastus	26
ii.	"Äänitaajuuden tarkistus"	26
iii.	Välitaajuusasteen tarkastus	26
iv.	Suurtaajuusasteiden (etuasteet) tarkastus	26
c.	<b>Yksityiskohtaisempia korjauksia</b>	27
i.	Kondensaattoreista	27
ii.	Yliheittimet (painonapit)	27
iii.	Äänitaajuusasteet	27
iv.	Välitaajuusaste ja ilmaisija	28
v.	Näkövirityspotki	28
vi.	Suurtaajuusaste / Etuasteet	28
vii.	Kelat	29
viii.	Virittäminen	29
ix.	Putket	29
<b>11.</b>	<b>Erikoiskorjauskohteita</b>	<b>30</b>
a.	Ei ole vielä erikoistekstiä	
<b>12.</b>	<b>Kymmenen radion viat</b>	<b>31</b>
a.	Sähköturvallisuus	31
b.	Virtalähde ja anodijännitelinjat	31
c.	Etuasteet	31
d.	Välitaajuusaste ja ilmaisimet	31
e.	Äänitaajuusasteet	31
f.	Käyttölaitteet	31
	<b>Lähteet</b>	<b>33</b>

## 1. Yleistä

a. Älä aloita sillä että pistät pistotulpan sähköverkkoon kiinni ja odotat tuleeko savumerkki.

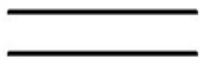
### b. Vastaanotin ja radiolaite yleisesti

Jos nyt varoituksista välittämättä pistät pistotulpan pistorasiaan ja kokeilet, niin tavallisimmin huomaat seuraavaa:

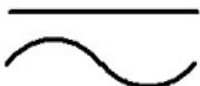
- radion on mykkä
- radiosta tulee savua
- jotakin välähti, mutta nyt se on mykkä
- asunnostasi hävisi valot
- sait pahan sähköiskun ja istut nyt lattialla
- ensihoitaja hoivaa sinua
- asteikkovalot kyllä syttyvät mutta mitään ei kuulu
- hurisee
- suhisee
- kuuluu jotakin hyvin heikosti
- joskus sieltä kuuluukin jotakin kunnollisesti

c. Jos et malta lukea opasta paremmin niin:

- Selvitä itsellesi radion kunnostuksen turvallisuustekijät
- Hanki radiososi kytkinkaava tai huolto-ohje
- **Selvitä vastaanottimen laitetyyppi, onko se vaihtovirtavastaanotin vai yleisvirtavastaanotin tai jokin muu. Se voi olla mainittu laitteen takalevyssä tai rakennealustassa (Chassiksessa) olevassa tyyppikilvessä.**



DC = tasavirta (jännite). Direct Current, Likström, paristolaite



DC / AC = Yleisvirtalaite, Universal Current, Alsström, Allstrom



AC = Vaihtovirtalaite, Alternating Current, Wechselström, Wechselstrom

### Katso Kohta 3 sivu 8 ohjeet

- Yleisvirtaradioissa käytä suojaerotusmuuntajaa tai vähintään tarkista että pistotulppa on oikein päin seinässä, ettei radion runko ole verkkojännitteinen maahan nähden. **Hengenvaara** Mittaa vaihtojännite laitteen rungon ja pistorasian suojamaan välillä. pitää olla nolla.
- Tarkista että teholähteen verkkopuoli on kunnossa ettet saa sähköiskuja.

### d. Taustaa

Elektronisia (radio) värkkejä on montaa sorttia. Siviiliradiot/Yleisradiovastaanottimet; Perinne-/vanhat Sotilasradiot; Liikennevastaanottimet; Radioamatöörlaitteet; Äänitaajuus/vahvistinlaitteet jne. Niiden kunnostuksen temput vaihtelevat jonkin verran toisistaan. Tässä pyritään esittämään tärkeimpiä /yleisiä neuvoja putkivastaanottimien kunnostukseen.

Vanhassa kunnostettavassa laitteessa on useita isompia komponentteja, joiden vaihtaminen / uusiminen on vaikeaa / mahdotonta uusien korvaavien osien huono saatavuuden takia. Se on kallistakin. Vanhojen osien kunnostus lienee myös museaalisten syiden takia toivottavaa. Tällaisia ovat esim. verkkomuuntajat, elkot, hiilimikrofonit, potentiometrit, säätökonkat jne. Niiden kunnostuksesta ja kunnan mittaamisesta on Foorumilla ollut runsaasti keskustelua.

#### e. Omat taidot

Jos olet aloittelija, et tiedä mikä Ohminlaki, Kirchoffinlaki, virityspiiri, pentodi tai diodisilta ovat ja et ole aikaisemmin ollut sähkölaitteitten kanssa tekemisissä niin kannattaa mennä kirjastoon ja lainata (etälaina) jokin radiotekniikan harrastajille tarkoitettu perusteos.

Esim. Wiio-Somerikko: **Uusi Radiokirja** tai Wiio-Somerikko: **Harrastelijanradiokirja**. Jälkimmäisen näköispainoksen ja CD-levyyn voi ostaa Suomen RadioAmatööriLiiton nettisivujen ([www.sral.fi](http://www.sral.fi)) kautta "Tuotteitten tilaussivut". Muitakin kirjoja tietysti on.

Kun hallitset perusasiat, niin hyvä opas on Simo Törö: "Vianetsintä ja Radion Korjaus", kolmas painos ja Ula radioitten osalta Törön "ULA-kirja". Diefenbach: "Radiokorjaajan käsikirja" on myös hyvä kirja.

#### f. Sähköturvallisuuden vastuu

"Sähköturvallisuuden perusvaatimus on kirjattu **sähköturvallisuuslakiin**. Sen mukaan sähkölaitteet ja -laitteistot on suunniteltava, rakennettava, valmistettava ja korjattava niin sekä niitä on huollettava ja käytettävä niin, että niistä ei aiheudu kenenkään hengelle, terveydelle tai omaisuudelle vaaraa.

Tämän tavoitteen saavuttaminen edellyttää sähkölaitteistojen ja -laitteiden suunnittelijoilta, rakentajilta, korjaajilta ja käyttäjiltä korkeaa ammattitaitoa ja sähköalaa koskevien lukuisten säädösten ja ohjeiden hallintaa.

Sähköturvallisuus varmistetaan, kun sähköasennukset ja laitteet eivät aiheuta sähköiskun vaaraa eikä palovaaraa. Sekä sähköasennuksille että sähkölaitteille on vahvistettu sitovat viranomaismääräykset, joissa on esitetty keskeiset turvallisuusvaatimukset." [Tukes / resonanssi]

Tutustu Tukesin oppaaseen

[http://www.tukes.fi/Tiedostot/sahko\\_ja\\_hissit/esitteet\\_ja\\_oppaat/kodin\\_sahkolaitteistot\\_kunnossap.pdf](http://www.tukes.fi/Tiedostot/sahko_ja_hissit/esitteet_ja_oppaat/kodin_sahkolaitteistot_kunnossap.pdf)

**Jos myy laitteen jota on itse korjannut tai teet korjausta toisen omistamaan laitteeseen niin olet siitä vastuussa.**

#### g. Lähtökohta

Turvallisuutesi takia ja työn helpottamiseksi pyri hankkimaan aina laitteen kytkinkaava ja/tai huolto-ohje. Niitä kannattaa kysellä Foorumilla.

Kytkaava on syytä tutustua hyvin, miksi jokin kytkentä on tehty niin kuin se on tehty.

Esim. perinneradioissa (koska tunne ne parhaiten)

- miksi ASA Oyn valmistamassa v. 1942 kenttäradiossa VRFK:n anodilla ja hehkuilla on erilliset nollajohtimet paristokotelosta laitteeseen, syy ; Rx:n hilaetujännitteet synnytetään anodin nollajohtimessa olevilla vastuksilla.

- Helvar Oyn isolle kenttäradiolle v. 1939 VREH:lle pitää yleensä olla DC hehkut, releen ohjauksen ja hiilimikrofonin jännitteenä. On myös sodan jälkeisiä malleja, joissa on AC hehkujännite ja tarvittavat tasasuuntaaja on laitteen sisällä. Niihin löytyy poweri, mutta toimivat ne myös DC hehkuilla.

**Tämä opas keskittyy pääasiassa vanhojen "perusmallisten" putkirakenteisten yleisradiovastaanottimien sähköiseen kunnostukseen. Erikoiskorjauksista on vain mainintoja. Koteloitten korjaus on oma tieteenhaaransa.**

Uudemmat transistoriradiot, liikennevastaanottimet yms. jäävät tämän oppaan ulkopuolelle.

## 2. Kunnostuksesta

### a. Kunnostuksen vaiheet

Suositan että seuraat seuraavia tämän oppaan vaiheita. Ne on hyväksi koettu SRHSn Jyväskylän Sähköpajalla.

#### **Kohta 5.** Kunnostuksen ensivaiheita / järjestys

Tämän vaiheen tavoitteena on selvittää suunnilleen mitä sulla on edessä. Kannattaako ja voiko radion kunnostaa, mitä siihen suunnilleen joudut hankkimaan. Kaikki ei tietenkään selviä vielä.

#### **Kohta 6.** Mekanismitongelmia

Pahimmat mekanismit viat kannattaa korjata jo tässä vaiheessa. Ne tulevat muuten harmillisesti eteen myöhemmin. Kaikki mekaniikkaviat eivät tule vielä esiin.

#### **Kohta 8.** Teholähteet

Teholähde on syytä korjata ensimmäiseksi jo oman turvallisuuden takia. Ekaksi verkkovirta osat ja sitten tasasuuntaaja. Silloin ei tarvitse myöhemmin ihmetellä, mihin jännitteet hävisivät.

#### **Kohta 9.** Vastaanotinosa

Varsinaiset elektrodiset putkipiirit kannattaa aina korjata "takaperoisessa" järjestyksessä. Ensiksi pääteaste ja sitten siitä etuasteisiin päin. Silloin ei tartse ihmetellä, että mihin se signaali katosi.

### b. Varoitus

Jos tavoittelet toimivaa laitetta niin älä aloita laitteen ulkonäön kunnostuksesta vaan jätä se viimeiseksi. Jos et saa laitetta toimivaksi, niin siitä on vielä museo / koriste-esineeksi. Maalailut / lakkaukset tms. on oma tieteen/harrastuksen haara.

### c. Kunnostuksen "tasot"

Mieti aluksi millaiseksi haluat kunnostaa laitteen. Tasoja voi asetta monia ja niiden vaikeusaste vaihtelee.

Voimme konservoida, tehdä säilyväksi, kestäväksi ja voimme kunnostaa, entistää, restauroida riippumatta siitä, mistä laite on peräisin, mikä on sen alkuperäinen käyttö jne.

### d. Museaalinen kunnostus

ULKOPUOLINEN kunnostus. Voisi olla vain puhdistaminen ilman mitään muuta. Voidaan tietysti myös konservoida, eli tehdä säilytyskuntoiseksi tai restauroida, eli palauttaa ennalleen. Tähän voi tietysti liittyä myös koneiston samantasoinen käsittely.

Ts. teemme Museoradion jolloin näyttelyesineenä laitteesta ei saa huomata eroja alkuperäiseen, se on siisti ja puhdas. Museoradiolaitteen ei tarvitse olla toimiva, se on vain tallennettu historiallinen dokumentti. Sellaisessa voi olla näkyvissä myös ajanpatina tai laitteen historiaan liittyvät vauriot, muutokset yms.

### e. Toiminnallinen kunnostus

Toimivassa näyttelyesineessä on mahdollisimman vähän eroja alkuperäiseen, toimivuuden sekä sähkö- ja paloturvallisuuden takia jotain on hyväksyttävä, pyritään komponenttien entistämiseen ja muun konservointiin.

Kun vanhoja historiallisia laitteita kunnostetaan toimiviksi, on suositeltavaa (jopa välttämätöntä) tehdä kaikki muutokset ja lisäykset, joita Turvatekniikan keskus TUKES ja Viestintäviraston määräykset ja suositukset edellyttävät.

ALKUPERÄINEN-/”MUSEOKELPOINEN”-malli tulisi olla niin alkuperäinen kuin vain mahdollista ja toiminnaltaan sellainen kuin se tehtaalta lähtiessään oli (vrt. autojen entistäjät). Jos joitakin osia joudutaan vaihtamaan uuden mallisiksi, niin uudet osat piilotetaan vanhojen kuoriin.

UUDISTETTU-malliksi voitaisiin kutsua kyseiseltä ajalta säilynyttä epäkuntoista tai epävarmasti koekäytössä toimivaa laitetta, joka sitten on jouduttu korjaamaan toimiviksi mieluiten niin että laitteen imago säilyy. Pyritään korjaamaan vanhat osat ja valitaan "vanhan-näköisiä" osia.

MUUNNETTU-/MODIFIOITU-malli. Muutoksia ja lisäyksiä on jouduttu laitteen kunnostuksessa tekemään melko "vapaasti". Laite siis on alun perin ollut aito historiallinen radio, mutta sisällä voi vinkua jopa nykytekniikka.

### 3. Yleisradiovastaanottimien laitetyppejä

#### a. Virtalähde tyypin mukaan

- Paristoradiot/Matkaradiot, käytä virtalähteenä asianmukaisia paristoja. Tiedot on yleensä merkattu koneistoon tai vanhoissa virtajohdoissa. Ole hyvin tarkkana ettet ylitä hehkujännitettä. Voit tuhota putket. Yleisin hehkujännite on 1.5V, mutta muitakin löytyy. Anodijännite vaihtelee 45 V, 67.5 V, 90V ja 120 V lienevät yleisimmät.

Älä ryhdy rakentamaan verkkolaitetta ennen kuin olet varma että osaat sen. Homma on aika vaativa. Siitä lisää muussa yhteydessä.

- Vaihtovirtaradiot. Tunnistat sellaisen isosta muuntajasta johon verkkojohto menee normaalisti katkaisijan kautta. Piirissä on myös muuta. Yleisimmät eurooppalaiset putket ovat E.....-sarjaa tai amerikkalaisissa radioissa 6.....- tai 12.....-sarjaa. Turvallisuuden takia tarkista verkkovirta puoli ennen kuin kytket laitteen sähköverkkoon. Tarkista että verkkopuolen jännitteenvalitsijassa on oikea jännite näkyvissä. Vähintään 220V, mieluummin 240V.

- Autoradiot. Sellaisen tunnistaa ulkonäöstä.

- Yleisvirtaradiot. Verkkomuuntajaa ei ole. Putket ovat usein eurooppalaiset U...-sarjaa. Toimivat sekä vaihtovirtaverkossa että vanhassa tasavirtaverkossa. Jos pistotulppa on väärin päin pistorasiassa, niin radion runko on maahan nähden täydessä verkkojännitteessä ja on siten hengenvaarallinen.

Suositus, **käytä aina suojaerotusmuuntajaa.**

#### b. Muita tyyppi ryhmiä

voisi olla vaikka Suoravastaanotin, Superheterodyne vastaanotin (superi), kidekoneet

Yleisradiovastaanottimet, liikennevastaanottimet, amatöörlaitteet, perinneradiot = vanhat sotilasradiot jne. käytön mukaan.

Putkiradio, transistoriradio, mikropiiriradiot

ULA-radio, pitkä-, keskipitkä-, lyhytaaltoradio

jne.



## 4. Välineistä

### a. Työkalut.

Niistä on keskusteltu paljon Foorumilla.

### b. Yksi luettelo:

Kolvi, 40 W, säädettävä lämpötila, teräväkärkinen, kärki helposti uusittavissa, joskus isompikin. Juotostinaa, tina-lyijyseos, n. 1,5 mm halk.. Lyijyvapaat eivät sovi vanhojen kytkentöjen kanssa. Pieni "pullo" tinan hapotonta juoksutinnettä tai juotospastaa. Vanhojen juotosten avaukseen. Tinaimuri tai tinaimusukkaa

Sivuleikkurit, teräväkärkiset elektroniikkamiehen ja vähän isompikin, eristetyt  
Kärkipihdit, kuten edellä  
Käyräkärkiset kärkipihdit  
Linjapihdit  
Pinsetit, että saat poimittua koneistoon pudonneet pikku osat.

Ruuvimeisseleitä lattapää sekä ristipää. yleisin ruuvi M3, suurimmat yleensä M6. Hienomekaanikon sarjaa tarvitaan myös joskus. Eristettyjä.  
Pieniä kiinto- lenkkiavaimia, muttereitten mukaan

Joskus kuusiokolosarjaa, pieniä.  
Akkuporakone, jos teet uusiokorjauksia  
Pieni vasara  
Mattoveitsi  
Joskus hammaslääkärin peili tai vastaava auton asennuksen peili

n. 1 mm tinattua tai hopeoitua kytkentälankaa  
Erivärisillä eristyksillä olevaa n. 1 mm kytkentälankaa  
kutistesukkaa  
Vaimon vanha tukankuivuri, kuumailmapuhallin

Yleismittariin mittakoukkuja

### c. Tässä muutamia linkkejä:

<http://www.radiohistoria.fi/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1365362306/18>

OH5IJJ kotisivuilla on hyvin kattava valikoima: <http://koti.mbnet.fi/~ijl/tyokalut.html>

Niistä pitää vain osata valita ne n. 10 - 20 kpl, joita aluksi tarvitsee.

### d. **Kemikaalit**, puhdistusaineet, liimat, erikoisvoiteluaineet yms.

Niitä on monia. Katso elektroniikka liikkeitten luettelot, esim. Partco Oy tai Yleiselektroniikka Oy. Paikallisista liikkeistä kannattaa kysellä.

### e. Mittausvälineet.

Pitkä keskustelu on ollut Foorumilla.

<http://www.radiohistoria.fi/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1316871099/14>

Joitakin poimintoja

Hinnakas nykyaikainen digitaalinen yleismittari on monipuolinen ja helppo käyttöinen, siinä on virrat, jännitteet, (AC ja DC) vastukset, kapasitanssia jne. Automatiikkaa yms. Kaikki riippuu hinnasta. Ihan halpaa ei kannata ostaa, varsinkaan köyhän. Niitä saisi olla ainakin pari että voi

mitata yhtaikaa virtaa että jännitettä. Taasen edellä mainittujen liikkeitten nettiluettelot antavat tietoja.

Lisäksi induktanssi / kapasitanssi mittari pienille arvoille voi olla tarpeen pitemmän päälle.

Rakennussarjoja on ollut. Digimittareissa on usein isot arvot.

Konkkien kuntotesterit ovat hyödyllisiä. Sellaisena voi käyttää esim. kaupallisia eristysvastusmittaria, mutta parempiakin on. Rakennussarjoja on ollut. Kaupalliset ovat yleensä ammattikäyttöön ja hinnakkaita.

Elkojen testaukseen tarvitaan myös ESR-mittari, rakennussarjoja löytyy.

Pitemmän päälle tulee tarvetta muista mittausvälineistä. Katso Törön tai Diefenbachin kirjat.

## 5. Kunnostuksen ensivaiheita / järjestys [SRHS Jyväskylän Radiopaja]

### a. Silmämääräinen tarkastus.

ovatko kaikki putket, kaiutin ym. komponentit paikallaan verkkojohdon ja pistotulpan tarkastus. Vanhat tulpat eivät aina vastaa nykypäivän vaatimuksia. toimivatko kytkimet ja potentiometrit mekaanisesti yliheittimet yms.  
toimiiko asteikkomekanismi  
näkykö selviä aikaisempia korjailuja  
näkykö kondensaattoreita, jotka ovat pullistuneita tai sisusnesteet valuneet ulos  
näkykö mustuneita, kumentuneita, lanka poikki olevia vastuksia  
kotelon kunto

### b. Ulkonäön tarkastus.

lakkapinnan tai bakeliittipinnan tarkastus  
kaiutinkankaan tarkastus, likaisuus, venymät, repeämät yms.  
asteikkolasin tarkastus, likaisuus, irronnut teksti, halkeamat yms. Älä rupea puhdistelemaan asteikkolasia ennen kuin olet lukenut Foorumilta mitä siitä on kirjoiteltu.  
nupit ja säätimet, likaisuus, halkeamat, puuttuuko jotain yms.

### c. Mekaanisten vikojen tarkastus, jätä korjailut myöhempään.

asteikkomekanismin pyörästä, voitelutarve  
asteikkolangan kunto, kireys, uusiminen jossakin vaiheessa  
jumiutuneen virityskondensaattorin akseli  
virityskondensaattorin levyt, eivät saa koskettaa toisiaan  
kaikkien säätimien akselit  
kytkimien toiminta

### d. Puhdistus

Yleisen pölyjen ja oravaa pienempien vieraitten puhdistuksen voi alkaa jo heti (sormet pysyvät puhtaampina) tai viimeistään putkien irrottamisen jälkeen. Imuri, hammasharja, hammasväliharja, virkkuukoukku yms. ovat hyviä apuvälineitä. Varo ettei mitään irto-osia mene imuriin. Foorumilla on ollut keskustelua.

### e. Putket

Putkien irrottamisesta jo tässä vaiheessa ollaan vähän eri mieltä. Kun putket ovat poissa paikoiltaan, niin voit rauhassa pyöritellä isompaakin laitetta. Merkkää putket ja niiden paikat. (Valokuvaa ja merkkää siihen).

Ota putket varovaisesti irti. Käytä apuneuvoa putkien irrottamisessa, älä vedä lasikuvusta. Lasikupu voi olla irtoamassa kannastaan. Sen liimauksen olen korjannut itse käyttäen syanoakrylaatti- tai kaksikomponentti limaa rakoon. Varo sormiasi. En tiedä liimojen lämmön ja ajan kestävyyttä. Putkenkannan kontakteihin voi suihkaista "ruskeaa PRF:ää".

Varo ettei putkessa olevat tyyppimerkinnät (esim. ECH21) nuhraannu ja häviä. Ovat usein tehty "vesiväreillä".

Nyt olisi hyvä tehdä/teettää täydellinen putkien testaus. Monelta ihmettelyltä välttyy.

Putkien datalehdet, joista löytyy kantakytkennät, tekniset arvot ja usein toimintakäyrästäjä, löytyvät netistä esim. osoitteesta <http://frank.pocnet.net/>. Vanhat ja harvinaiset putket löytyvät sen Vademecum osasta. Muitakin lähteitä tietysti on.

Kantakytkennät ovat datalehdillä aina alapäin ellei muuta erikseen mainita.  
Putkien testaajia voi kysellä Foorumilla.

Putkenkannat voi puhdistaa sopivan kokoisella hammasväliharjalla ja puhdistusnesteellä. Ks. kemikaalit. Harjoja on saatavana eri kokoisia.  
Lisää putkista edempänä.

## 6. Mekanismiongelmia

### a. Kontaktit hapettuneet tai löystyneet

[Jyväskylän Radiopaja]

Tyypillisiä paikkoja:

sulakkeen pidin  
verkkokytkin  
asteikkolamppujen pitimet ja kannat  
taajuusalueen vaihtaja  
putkenpitimet ja kannat  
rahisevat potentiometrit  
runkoon tehdyt maadoitukset

### b. Muita mekanismeja, ovat voineet tulla esiin jo aikaisemmin.

asteikkonaru poikki  
kytkimet rikki  
taajuusalueen vaihtaja vioittunut  
painokytkimissä murtumia, joku kytkinosa ei liiku  
säätökonkat  
nuppeja puuttuu

Hapettumien poistossa voi käyttää elektr. kaupoista saatavia puhdistusaineita. Niitä on monia, "Kuivia" (se sininen) ja "Voitelevia" (se ruskea). Kaikista ammattikäyttöön myytävistä aineista tuntuu olevan hyviä kokemuksia, joskin yksi tykkää tosta ja toinen toisesta aineesta. Oleellista on että ne ovat yleensä "liuottavia" aineita ja lika on liuotuksen jälkeen saatava kontaktipinnasta pois. Pyyhkiminen, harjaus, kytkimen liikuttelu voivat auttaa.

[Foorumin keskustelua]

1. Tiputa jokaiseen liikkuvaan osaan voitelevaa korroosion poistoainetta. esim. "CRC Penetratin Oil + MoS2". **Älä suihkuta, vain tippoja.** Varovainen liikuttelu kunnes toimivat. Mitään toimintaa ei pidä rikkoa.

Jos jotakin mekaanista toimintaa ei saa kuntoon edes osaa vaihtamalla, niin mielestäni laitteen voi siirtää näyttelyesineeksi.

2. Potikat tokenevat akseliltaan useimmiten CRC:llä tai vastaavalla, pieni tippa. Varo ettei mene sisään. Sinolia tai isopropanolia niihin ei pidä suihkia. Sopivia standardipotikoita saa kaupoista. Erikoispotikat ovat ongelmallisia. Niistä on ollut keskustelua Foorumilla.

3. Kytkimiin ei CRC:tä, paitsi ehkä vaihtokytkimien laakereihin. Ompelukoneöljy on myös hyvää kamaa. Voiteluaineena voi käyttää myös hyvää moottoriöljyä. Se ei "jähmety" / kuiva. Pistä sitä voideltavaan kohtaa pienellä injektioruiskulla tipoittain tai parsinneulan kärjellä.

4. Painokytkimien kontakteihin isopropanolia, tai "voitelevaa" puhdistusnestettä. ("ruskea PRF") Sitten napsutellaan ja katsotaan, että aine on haihtunut, sitten vasta virrat päälle.

5. Alan liikkeistä saa myös palamattomia puhdistusnesteitä, mutta niillä voi olla arvaamattomia vaikutuksia. Sulattavat joitakin muoveja yms. Triklorityleeni oli aikoinaan oivallista, mutta se on hengitettynä terveydelle haitallista, tosin vähemmän kuin tupakansavu.

7. Säätökonkkia on niin montaa laatua, että ne ovat tapauskohtaisia. Ensimmäinen lääke on paineilma. Erään perinjuurin juuttuneen konkanlaakerin, joka oli alumiinivalussa oleva rauta-akseli, sain vähin erin toimimaan kuumentamalla/ jäähdyttämällä. Lopuksi porasin 2mm reiän laakerin

runkoon ja tipautin sinne hienoa öljyä. Toimii kuin uusi. Laite oli Tandberg Huldra 10 stereoviritinvahvistin. Myöhemmin luin netistä, että ko. konkka oli tyyppivika. [foorum]

8. Pertinaxista tehdyt putkenkannat kannattaa vaihtaa sillä siunaamalla. Niitä ei saa kuntoon millään. Juotoskorvina voi käyttää kyllä. [Foorum]

Näin suositellaan, jos tavoittelet toimivaa radiota. Jos pidät museaalista kunnostusta tärkeänä, niin pertinax putkenkannat voi yrittää korjata.

9. Asteikkomekanismien korjailu on hankalaa ja näppäryyttä vaativaa työtä. Kulun löytää usein hyvistä huolto-ohjeista tai kysymällä Foorumilla.

Kuka kertoisi, mistä saa asteikkovaijeria, siis metallista punosta. Erittäin hyvä venymätön asteikkosiima on esim. AHTI, kyllästetty pauloituslanka 210/18 kts. [www.kivikangas.fi](http://www.kivikangas.fi).

Erä/kalastustarvikeliikkeistä saa. Hinta n. 5 euroa/100m rulla.

Eka minkä [VjpA Foorum] löysi: <http://www.sinelli.fi/sinelli/tuotteet/205857>

siellä on kuitenkin useita kokoja, joista osa on metritavarana ja on myös ohuempiakin.

## 7. Sähköisistä osista

Sähköisten vikojen tärkein etsintätapa on mittaukset, josta edempänä. Ne on syytä tehdä ns. "puolittamisen periaatteella". Valitse esim. jännitteen mittauksen paikka niin että mahdollinen vika on mittauspisteen jommalla kummalla puolella ja että mittausalue puolittuu.

Mittausten ohella voi käyttää myös osien, johtimien liikuttelua (varo sähköiskuja), laitteen varovaista ravistelua, kopauttelua, osien lämmittämistä tai jäädyttämistä kylmäspreillä.

Kylmennystestien välillä on syytä pitää tauko jotta tiivistynyt kosteus haihtuisi pois. [Tuukka Foorum.

Varo ettei mikään paikka vioitu. Siis taasen sitä "maalaisjärkeä".

### a. Varaosista

Yleisohje varaosien valintaan :

- Osa korvataan samanlaisella osalla
- Käytetään hyväksytyjä osia (Luokitus tai hyväksyntä)
- Varaosien nimellisarvot ja rakenne vastaavat laitteen vaatimuksia
- valinta tehdään jollakin seuraavista tavoista:

Pyritään säilyttämään laitteen hyväksytyt rakenne käyttämällä samanlaisia alkuperäisiä osia.

Käytetään valmistajan huolto-ohjeen mukaisia vaihtoehto-osia.

Näitä ohjeita on lähes mahdotonta seurata vanhojen putkiradioitten osalta: ei ole ohjeita tai ne ovat kovin vajavaisia, valmistajaa ei ole enää, standardiosien tyyppivalikoima on täysin muuttunut. Siis pitää soveltaa ja käyttää "maalaisjärkeä".

Niinpä vanhoihin putkiradioihin on lähes mahdotonta saada alkuperäisiä osia radioputkia lukuun ottamatta. Niitä on kaupan vielä varsin hyvin Foorumilla, Petäjaveden Radio ja Puhelin Museolla, nettikaupoissa ja eBayssä. Hinnat vaihtelevat suuresti. Muita suurempia osia kuten esim. verkkomuuntajat, elkot, hiilimikrofonit, erikoispotentiometrit, säätökonkat on vaikea saada. Usein pitää turvautua toiseen saman tai saman tehtaan romutuskuntoiseen "varaosa" laitteeseen. Kysy vaikka Petäjaveden Radio ja Puhelin Museolta, mitä löytyy?

Täysin samanlaisia komponentteja (vastukset, konkat) ei saa toisinaan ollenkaan, mutta sähköisesti korvaavia ovat kaupat pullollaan. Ne ovat ulkoiselta rakenteeltaan kuitenkin usein hyvin erilaisia, piirikortti konkkia ja vastukset toisen kokoisia ja näköisiä. Lähes vanhojen aksiaalisten konkkien näköisiä saa esim. osoitteesta [www.uraltone.fi](http://www.uraltone.fi). Sieltä löytyy muitakin.

Vaihtamisista lisää edempänä.

### b. Komponenttien viallisuudesta

Komponenteilla on yleensä valmistustoleranssinsa. Vanhoissa vastuksissa ja kondensaattoreissa jopa +/- 20%. Se on merkitty komponenttiin ja usein kytkinkaavaan. Jos tämä raja mitattaessa ylitetään, niin komponentti syytä on vaihtaa.

Vastusten pahin vika on että se on "poikki". Vanhoissa massavastuksissa on taipumusta vastusarvon nousuun.

Paljon hienoa tietoa kondensaattoreista <http://wiki.ham.fi/Kondensaattori>

Keraamiset-, Mica- ja kiillekondensaattorit ovat yleensä kunnossa elleivät ne ole vioittuneet mekaanisesti.

Paperieristeisillä konkilla ("pikipää", Televox, ja muut) on taipumusta että ne alkavat vanhemmiten sähköisesti vuotaa. Eristysvirtamittari on oikea väline. Vaihdamisesta tarkemmin edempänä.

Elkot voivat menettää kapasitanssinsa, jonka joskus saa elvytettyä taasen kuntoon. Lisää edempänä. Lisäksi elkot voivat työntää "elektrolyyttimönjän" ulos, kuivua tai alkaa vuotaa, silloin ne on vaihdettava. Elkoista pitää siis testata kapasitanssi ja muuten kunto ESR-mittarilla.

Putket vaativat testerää. Testaajia löytyy.

Muuntajissa voi olla johtimen katkoksen lisäksi sisäinen oikosulku. Lisää edempänä.



## 8. Sähköisiä ongelmia

### Työskentely järjestys

Teholähteen tarkastus  
 Verkkoteholähteet  
 Teholähteen kunnostuksesta  
 Sähköisistä osista  
 Vastaanottimen mittaukset  
 Vastaanottimen toiminnan tarkastus  
 Yksityiskohtaisempia korjauksia

## 9. Teholähteen

### a. Tarkastus järjestys

#### i. Järjestys

**Aloita pistotulpasta ja verkkojohdosta. HIII** [Lars Ingman, Radiomuseo Smögen, Tammisaari]  
 verkkosulakkeen tarkastus [Jyväskylän Radiopaja]  
 mahdollisen oikosulun mittaus pistotulpasta, johtimesta  
 Jännitteen valinta oikea??  
 virran kytkeminen  
 hehkuuko putket ja asteikkolamput  
 anodijännitteen mittaus  
 kuumeneeko suodatuselekot

### b. Teholähteiden osista

#### i. Pistotulpista on Tukesin määräykset.

Yleissääntö: samanlainen kuin ennen, mutta sellaisia vanhoja ei kaupasta saa. Kannattaa kysellä Forumilla, Petäjäveden Radio ja Puhelin Museo, eBay jne. Foorumilla on ollut runsaasti keskustelua. Hakusanalla "pistotulppa" löytyy ainakin 13 aihetta (keskusteluketjua) kun pistää ajanjakso valintaan (kaikki viestit).

#### ii. Sulakkeet ovat myös Tukesin määräysten alaisia. Ne ovat **turvallisuuden takia**.

Sulakkeita on vähintään yksi verkkojohtimessa, joskus useampia. Ne ovat yleensä 20 mm pituisia lasiputkisulakkeita. Muitakin pituuksia esiintyy. (Ks. komponenttitoimittajien luettelot). Tarkista niiden kunto (vastusmittari) ja liitinpitimien puhtaus. Voivat olla kovastikin hapettuneita. Älä vaihda tilalle suurempia sulakkeita kuin kytkinkaavassa on. Jos sulakkeiden tilalle on pistetty "rautanaula" tms. hirmukorvike, niin tutki verkkolaite äärimmäisen tarkkaan. Tuo poropeukalo on voinut tehdä mitä vaan.

#### iii. Lämpösulake / lämpörele / Ylivirtasuojaja. Sen toimintatarkoitus on sama kuin sulakkeen. Niitä on monenlaisia, monessa eri paikassa radiota ja kaupasta saa uudemmallisia. Usein ne ovat viritettävissä uudelleen toimiviksi tai jopa automaattisesti kytkeytyviä kunhan lämpötila laskee.

Niitä on niin monenlaisia, ettei tässä voi niitä selostaa.

Foorumin haku antaa sanalla "lämpösulake" / haku (kaikki viestit) 18 keskustelua ja "lämpörele" kaksi.

#### iv. Häiriönpoistokongkat. Niitä koskee myös Tukes:n määräykset. (Kuvassa tyyppi X ja tyyppi X2)

Ne ovat sähkölaitteitten verkkosyöttöön kytkettäviä konkkia, joiden tarkoitus on joko oikosulkea tulonapojen välillä esiintyviä häiriöitä tai johtaa häiriöt runkoon. Wiio käyttää häiriönpoistokonkkia myös muuntajan sekundääripuolella, jota nykyään ei pidetä välttämättömänä. ks. kuva 2.

**Y -luokan** kondensaattoreita käytetään aina silloin, kun ihmishenki on kyseessä, ts. paikoissa missä kondensaattorin läpilyönti tekee laitteen hengenvaaralliseksi. Tällaisia paikkoja ovat mm. vaihtovirtavastaanottimen verkkoliitännästä laitteen runkoon kytketyt kondensaattorit ja yleisvirtavastaanottimien antenni- ja maaliitälntöjen kondensaattorit.

**X-luokan** kondensaattoreita käytetään paikoissa, joissa kondensaattorin läpilyönnistä ei ole hengenvaaraa, yleensä vain sulakkeen palaminen tai lämpösuojan laukeaminen. Tällaisia paikkoja ovat esim. verkkoliitännän yli olevat kondensaattorit sekä verkkomuuntajan toision tai tasasuuntaajan yli olevat kondensaattorit. Sekä X- että Y-kondensaattorit eroavat teknisesti "tavallisista" kondensaattoreista mm. suuremman pulssijännitekeston sa vuoksi. Niille on kansainväliset standardit.

Verkko-osan häiriönpoistokondensaattoreista on niin monta vaihtoehtoa käytännön laitteissa, että niitä on vaikea yhdellä kuvalla esittää.

Ennen ei ollut X- eikä Y-konkkia. Vaativimmissa paikoissa, nykyisten X ja Y-konkkien paikalla oli kondensaattorit, joiden jännitekestoisuus oli 3750 V (silloinen turvallisuusvaatimus). Tyypillinen koko oli 5000pF/3750V. Sellaisia konkkia näkee vanhoissa radioissa ja niiden kytkentäkaavioissa ja ne ovat juuri niitä kriittisimpiä turvallisuuden kannalta. Niiden kokoa ei ole syytä suurentaa, nykykoko 4,7 nF.

[Tukes / Reijo Nuutinen Foorum]

### c. Virran kytkentä

Ensimmäistä kertaa virtaa radioon kytkettäessä suosittelen, että tehölähde on tarkastettu ja kunnostettu. Koekytkennöissä on hyvä käyttää apuna säätömuuntajaa ja nostaa jännite vähän kerrassaan.

Jos muuntajaa ei ole, niin voi käyttää kohdassa "g. Elektrolyyttikondensaattorit / iii. Keskustelua elvytyksestä" / JHe kirjoitti..... olevaa lamppukonstia.

### d. Paristoputkiradiot

Ne vaativat sekä hehkujännitteen (DC) että anodijännitteen (DC). Niiden arvot löytyvät aina kytkinkaavasta, usein laitteen kotelosta tai liitinkaapeleissa olevista merkinnöistä.

Kokeillessasi paristoradiota suositeltavinta on käyttää paristoja. Silloin ei tule ylimääräisiä hämääviä hurinoita.

Anodipariston voit koota 9V neppariparistoista. Niitä voi kytkeä sarjaan niiden omilla neppariliittimillä zikzak muotoon. Jännite ei ole pikkutarkka.

1,5 V pyöreät paristot sopivat 1,4 V sarjan putkille. Muut jännitteet pitää koota muuten.

Uudemmat transistoriradiot vaativat yleensä vain yhden pariston.

Ole tarkkana että kytket johtimet oikeisiin paristoihin ja oikein päin.

Kaupalliset "hakkuri"tasasuuntaajat ovat usein täysin sopimattomia paristoradiokäyttöön, ei edes transistoriradioihin. Hurina on hurjaa. Valitettavasti vaikka myyjä vakuuttaa että tasasuuntaaja on häiriötön, niin näin ei välttämättä ole.

## e. Verkkoteholähteet

### i..Vaihtovirtaradion teholähde

Kuva 1 Vaihtovirtaradion teholähde. [Wiio-Somerikko kirjoissa käytetty kytkentä]

Kuva 2 Helvar verkko-osa

Kuva 3 Nykyaikainen verkkosuodin hakkuriteholähteille ja lähettimille.

Kuva 4 Vaihtovirta diodi virtalähde

### ii. Yleisvirtaradion teholähde

Kuva 5 Yleisvirtaradion teholähde

**Käytä testatessasi yleisvirtaradiota suojaerotusmuuntajaa suojanasi.**

Kuva 6 Philips B2X12.

Varsin erikoinen tehdastekoinen teholähde

Valmistus vuotta en tiedä. Voisi epäillä että syynä on pula-ajan komponenttien puute.

## f. Teholähteen kunnostustöitä

[Foorumin keskustelua]

1)Kaapelien vaihto on yleensä helppo homma. Virtakaapelien liitinsysteemin voi joutua täysin uusimaan. Alkuperäisiä tuskin enää saa, mutta tyyliin sopivia on kaupassa. Kaapelien valinnassa on syytä olla tarkka; pitää kestää ao. jännitteet ja pitää mahtua läpivienteihin yms.

Paristojenkin liitinjohtimet voi joutua vaihtamaan.

2) Pistotulpan voi joutua vaihtamaan. Siinä pitää olla tarkkana että seuraa määräyksiä. Ovat vähän konstikaita. Jos teet työn toiselle, niin olet vastuussa työstäsi.

Viilailtu tulppa on ehdottomasti vaihdettava. Eurotulppa vaatii hyvän laitteen sähköistenosien suojausten. Maadoitettu tulppa asettaa omat vaatimuksensa koneistolle.

Nämä työt ovat viranomaismääräysten alaisia.

3) Tehdastekoiset virtalähteet /powerit ovat yleensä suunnittelultaan ja työltään OK, mitä nyt vanhuuttaan on tullut vikoja. "Omatekoisiin" viritelmiin suhtaudu varoen. Esim. Joihinkin sotaväen vanhoihin laitteisiin on lisätty verkkopoweri. Ne voivat olla melko primitiivisiä, joten ne on syytä tutkia tarkkaan.

4) Tyypillisin vika on elkojen huono kunto, vuotavat tai ovat kuivuneet. Molemmissa tapauksessa ne on syytä vaihtaa.

**Elkojen testauksesta tarkemmin kohdassa 9.e.**

5) Vastaanottimen anodivirran mittausta on yksi konsti testata laitteen vuotovirrat yms. eli kondensaattorien kunto, kun hehkut olivat poissa päältä = Putket irrotettuna. Voi antaa useamman mA vuotovirran, saisi olla  $\mu\text{A}$  tasolla. Riippuu kytkennästä. Tämä on, vanhojen partojen neuvon mukaan, tyypillinen vanhojen, varsinkin sodanajan, laitteiden vika. Omat kokemukseni tukevat tätä lausuntoa.

6) Åke Nyholm [Foorum] kaiveli hieman arkistoaan ja löysi mm. seuraavan kaavan, josta selviää vuotovirran suuruusluokka (hyvä elko) Ivuoto (mA) = C(uF) x V(Voltti) x 0,0001.

## **g. Elektrolyyttikondensaattorit (Elkot, Lyytit)**

### **i. Testaus**

Yksi tyypillinen syy radion hurinaan on vanhat vioittuneet elkot. Jos elkoissa näkyy pullistumia tai elektrolyytti"nesteet" ovat vuotaneet vähänkin ulos, niin elkot on syytä uusia sen enempää ihmettelemättä.

Elkoista pitää testata sekä niiden kapasitanssi että "eristysvastus". Kapasitanssin voi yleensä testata hyvällä digiyleismittarilla, mutta vaikka kapasitanssi on OK, niin elko voi olla viallinen. Se "eristysvastus" on parhaiten testattavissa erikoisella ESR-mittarilla, ei tavallisella eristysvastusmittarilla. Niitä saa kaupasta ja rakennussarjaa "malli OH6AC" voi kysyä os, <http://www.oh6ac.net/>

Jos radio hurisee kovasti n. 100 Hz taajuudella (verkkohurina) ja sulla ei ole tasasuuntaajan suotoelkojen testausmahdollisuutta niin voit kokeeksi kytkeä vanhan elkon rinnalle uuden suunnilleen samoilla arvoilla olevan elkon. Jos hurina vähenee niin vaihda elkot.

### **ii. Elvytys**

Pitkään käyttämättöminä olleet elko on syytä "elvyttää".

Heikki / 3RU kirjoittaa "Tiimissä hamsiksi" kirjassaan: "Elkoon ei saa kytkeä jännitettä, jos se on ollut pitkään käyttämättä, sillä oksidikerros pysyy vain, kun siinä kulkee pieni virta.

Käyttöönottaessa elko elvytetään nostamalla siihen jännite asteittain."

Kuten alla olevasta postiketjusta selviää, monia kokemuksia ja konsteja on veljille kertynyt. Hyviä *vinkejä on tarjolla. Omien kokemusten mukaan mikäli elko on laitteessa, joka on vanhempi kuin 50-luvulta, niin ehdottomasti vaihtoon. Ennen kaikkea varovaisuus on tärkeää.*

[Foorumin keskustelua]

Jos elvytystä ei tee, laite hurisee edelleen, konkassa voi tapahtua isompikin läpilyönti ja se pahimmassa tapauksessa jysähtää. Jos oikein huono onni potkii, niin konkka ruiskii sisältönsä silmille, joten on syytä mennä pesulle ja huuhtoa ainakin silmät. Rahapussi myös kevenee. Olen muuten elvyttänyt konkkaa ihan vaan mielenkiinnosta ja pakon sanelemana. Heti, kun on ollut tilipäivä, olen hankkinut uuden. [Foorumilta]

Jos elko pääsee **räjähämään**, niin jopa terveydelliset haitat ovat melkoisia, siivoustarpeesta puhumatta.

Miksi muuten vanhoja elkoja /konkkia pitäisi elvyttää? Kaupasta saa uusia. Ja jos ne välttämättä haluaa alkuperäisen näköisiksi / samoihin kuoriin kuin vanha, niin kyllä ne sinne yleensä mahtuvat.

Nykyään ovat aika pienikokoisia. Pientä näpertelyähän siinä on, mutta eikös tässä näperrellä muutenkin.

### iii. Keskustelua elvytyksestä

Joitakin omakohtaisia kokemuksia

[Foorumin keskustelua]

Ei ainakaan elkoja, jotka ovat kolhiintuneet, kuumenevat käytössä tai ovat olleet vuosikausia pakkasessa tai jos suojakumi tai kuori päältä on pullistunut selvästi, pidä yrittää elvyttää.

Jos elko on ollut vaan käyttämättömänä pitkään, eikä ole tolkuttoman vanha, niin kannattaa yrittää.

JHe kirjoitti

Itse aikamani "elvytin" (ts. käynnistin) QRO-TX:n elkopakkausta seuraavasti: 3,5 kV jännite oli turhan paljon 4 kV:n elkoille noin vaan tunnettavaksi, joten panin noin 100 W hehkulampun powerin 220 V verkkojohtoon sarjaan. Sitten verkko päälle, ja noin 24 tunnin päästä lamppu "melkein sammui". Täysi verkkojännite ei sitten räjäyttänyt konkkapakkaa.

Jotkut ehdottivat variakin käyttöä, mutta mielestäni lamppukonsti on mukavampi ja erityisesti koska se on "automaattinen".

Arvelen, että ikivanhat elkot heräävät henkiin tällä tavalla. Kyseessä on "vain" jo ikiajat sitten häipyneen elektrolyyttisen eristekerroksen herättäminen uudelleen henkiin.

Tuo vaihtovirtakonsti (JHen konstit) on hyvä, olen kokeillut sitä, tosin pienemmillä virroilla kuin JHe, mutta eipä konkkakaan ollut kuin satakunta mikroa/400V.

[Foorumin keskustelua]

Säätömuuntaja. Verkkojännitettä nostetaan HITAASTI muutaman tunnin ajan. Variakin virtamittarista saa hieman viitettä, ettei ihan oikosulkua ole. Hieman työläs, mutta kaikki elkot tulevat yhdellä kertaa "kokeiltua". Pahasti vuotava elko saattaa kuumentua ja formatoinnin onnistumista ei aina ole varmuutta.

Säädettävä DC-virtalähde 0-300V, jossa säädettävä virtarajoitus. Jännitettä nostetaan asteittain, joskin virtarajoitus hoitaa homman vaikka jännitettä nostaisi hieman reippaamminkin. JHen esittämä hehkulamppu on periaatteessa sama idea, joskin pistäisin kyllä diodin sarjaan (negatiivinen puolijakso pois) ja ehkä sopiva virranrajoitusvastuskin olisi paikallaan. Elkohän voi alkuvaiheessa olla lähes oikosulussa.

Elvytystä tulisi jatkaa nimelliskäyttöjännitteelle asti.

Mikäli joku on kiinnostunut verkkolyyttien formatointilaitteesta, niin alla yksi linkki

<http://www.vintage-radio.com/projects/capacitor-reformer.html>

Netistä kyllä löytyy muitakin.

**h. Muuntajien korjauksesta:** [LSa, Petäjäveden Museo]

En näe mitään syytä lähteä yrittämään muuntajan lakkausta sen keston parantamiseksi. Vaatii ihme välineet ja tulos on ????

Lakattua muuntajaa ei pysty purkamaan särkemättä sitä ja sen osia.

Sen sijaan pikeämätön tai lakkaamaton muuntaja on korjattavissa (koskee nyt E-pakka) muuntajia.

Työn laajuus ja vaivalloisuus riippuu siitä, mistä käämistä savumerkki on tullut tai mikä eristeros on pettänyt. Kaikkein hankalinta on saada muuntaja purettua siten, että levyt ja niiden väliset paperieristeet pysyvät ehjinä.

Kaiken kaikkiaan homma on niin vaikeaa että se on syytä jättää ammattimiehille tai hankkia uusi muuntaja.

RadioAmatööri lehdessä 4/2013 sivulla 12 on selostettu värkki jolla voidaan testata onko muuntajassa sisäistä oikosulkua.

## 10. Vastaanotin osa

### a. Vastaanottimen mittaukset

#### i. Mittaamisen perusteet

Sähkölaiteitten mittausten perusteita en valitettavasti löytänyt Wiio-Somerikon kirjoista. Törön kirjassa "Vianetsintä ja Radion Korjaus / 3. Yleismittari ja sen käyttö" sivu 12 – 19 ja Diefenbach sivu 15-> asiaa on selvitetty hyvin, Törössä jopa perusteellisemmin.

Muita suositeltuja kirjoja ovat mm. Vesa Volotinen "Analoginen elektroniikka" ja Otto Limann "Radiotekniikka". [Jukka Rajala Foorum]

Digimittareista ei ole kummassakaan selvitystä joten pitää turvautua mittalaitteen manuaaleihin ja opetella käyttämään yleismittaria sen mukaan. Jännite- ja virtalähteenä kannattaa harjoitella käyttäjä pientä paristoa.

#### ii. Jännitteet ja virrat

[Diefenbach sivut 34 .. 38.]

Huolto-ohjeista ja kytkinkaavioista löytyy laitteen eri pisteissä vaikuttavat jännitteet, kun tehollähde on kytketty oikealle syöttö(verkko) jännitteelle. Jännitteitten arvot voivat olla laskelmallisia tai valmistuksessa mitattuja.

Mittauksen tulokset riippuvat suuresti millaisilla mittareilla ne on mitattu. Vanhojen laitteitten valmistusajankohdan mittaussäilyneet ovat olleet hyvin erilaisia verrattuna nykyaikaisiin digimittareihin.

Lähinnä niiden virran omakulutus / sisäinen vastus vaihtelevat. Nykymittareitten (digimittarit) sisäinen vastus voi olla erittäin suuri jolloin ne antavat korkeampia arvoja ja ne ovat tarkempia, hyvin herkkiä ja eivät kuormita mitattavaa piiriä paljoakaan.

Toinen vaikuttava tekijä on, että vanhojen laitteitten tehollähteen muuntaja on rakennettu 220 V verkkojännitteelle, vaihtoehdoisen jännitteen ollessa yleensä 240 V. Nykyverkon nimellisjännite on 230 V, mutta se voi vaihdella melkoisesti kulutuksen ja paikan mukaan.

Siispä mittaustulokset voivat vaihdella huolto-ohjeen arvoista ilman, että se ilmaisee vikaa. Esim. rinnankytkettyjen putkien hehkujännitteen rajat on +- 15%. Sarjaan kytkettävien putkien hehkujännitteellä on omat rajansa riippuen kytkennästä, +-3% tai +-5%. Joissakin kytkennöissä jopa +-10%. [Törö, sivu 158]. Muuta kirjallisuus tietoa mulla ei ole. Arvioni on että anodijännitteet voivat vaihdella ainakin samoissa rajoissa (+-15%) . Siis huolto-ohjeen arvot ja mittaustulokset saavat vaihdella melkoisesti.

Putken jännitteitten mittauspisteet löytyvät parhaiten putkenkannan korvakkeitten mukaan. ks. kuvat. Nollapisteen ollessa yleensä runko. Se voi kuitenkin vaihdella eri laitteissa . Tarkista tilanne kytkinkaavasta.

Putkien kantakytkennät löydät niiden datalehdiltä. Netissä <http://frank.pocnet.net/> on erinomainen lähde. Vanhimmat putket löytyvät sivujen VadeMecum osasta.

Mittariksi riittää melko halpakin mittari, joskin sellaisen kestävyys ja käyttövarmuus voi olla huonompi kuin kalliimpien merkkituotteitten. Halvimmissa on usein eri mittaalueet käsissätoisia jolloin voi tulla moka. Samoin ne voivat olla arkoja sille että mittapää on kytkettävä oikein päin, + napa +jännitteeseen ja – napa – jännitteeseen (nollaan). Suosittaisin kohtuu hintaista osittain automaattista mittaria, joka ainakin pystyy mittaamaan jännitteet / virran miten päin vain. Digimittarit ovat usein sellaisia. ks. "Mittaussäilyneet".

### iii. Vaihtovirtavastaanottimen mittaus

Vaihtovirtavastaanottimen hehkujännite on yleensä vaihtojännitettä (AC) ja sen tason voi mitata vaikka pääteputken korvakkeista. Tarkistus, että jännite menee kaikille putkille, on syytä tehdä. Putket voivat olla paikoillaan tai ei.

Anodijännitteen periaatteelliset mittauspisteet on esitetty kuvassa 7. Jos haluat tarkistaa meneekö anodijännite putkille niin voit tehdä sen jo silloin kun putket ovat vielä irrallaan, mutta oikeat arvot saat kun putket kuormittavat teholähdettä ja vastuksia. (Kaikki putket paikoillaan.)

Kuva 7 Anodijännitteen mittauspisteet [Diefenbach kuva 26 mukaan]

Yksi tapa on aloittaa virtalähteestä AZ...putki. Pisteet 1 ja 2 löytyvät suodatuselkojen navoista. Kannattaa jatkaa pääteasteeseen EL...putki pisteet 3,4 ja 5. Seuraavaksi äänitaajuusaste EF... putki ja pisteet 6,7,8.

Toinen tapa on se vika-alueen puolittaminen, ts. päinvastoin, ensin EF...putki piste 6, jolloin tulee samalla tarkastettua tuleeko virtalähteestä jännitettä, sitten taaksepäin pääteasteeseen harkinnan mukaan.

Laitteen etuasteitten (joita ei ole kuvassa) mittauspisteet voi etsiä samoilla perusteilla.

Muista mitata myös hilajännite että saat selville putken toimintapisteen. Kuva 7a

Kuva 7a hilaetujännitteen mittaus. [Diefenbach kuva 28 mukaan]

Mitataan aina katodivastuksen yli. Paristoradioissa tuo vastus on eri paikassa.

Hilaetujännitteen arvoa on harvemmin esitetty kytkinkaavassa, jolloin saat sen selville putken datalehtien käyrästöistä.

Jos jännite selvästi poikkeaa putken datalehdellä annetusta arvosta, niin tarkista onko katodivastus kunnossa ja myös onko katodikonkka / elko kunnossa. Jos ne ovat kunnossa niin voit epäillä että putkessa on sisäinen vuoto. Sen tarkistus vaatii putkitesteriä. Testaajia löytyy.

Jos ohjaushilan ja rungon (hilavastuksen yli) välillä on jännitettä niin voit epäillä että putkipiirien välinen kytkentäkonkka vuotaa. Hilavirtaa esiintyy normaalisti vain oskillaattoreissa.

### iv. Yleisvirtavastaanottimen mittaus

**Käytä mitatessasi yleisvirtaradiota suojaerotusmuuntajaa suojanasi.**

Kuva 8

Yleisvirtavastaanottimen hehkuvirta [Diefenbach kuva 40 mukaan]



Kuva 9

Yleisvirtavastaanottimen anodijännite [Wiio-Somerikko mukaan]

**v. Paristoradion anodijännite**

Kuva 10 [Diefenbach kuva 25 mukaan ]

**vi. Virtamittaukset**

Virtamittaus edellyttää jo juottamisia, koska virtamittari pitää olla anodijännitejohdossa "sarjassa".

Kuva 11.

Virtamittauksen voi tehdä myös mittaamalla tunnetun vastuksen yli jännitehäviö ja laskemalla Ohminlain mukaan virta. Ongelmana voi olla löytää se "tunnettu vastus". [Martti / OH4FSL]

Vaaditut arvot ovat ohjeissa tai etsi ne datalehdiltä. Tosiarvot voivat vaihdella melkoisesti datalehden ihannearvoista. Riittää kunhan ne ovat suuruusluokaltaan oikeat.

Anodivirran mittaus

Kuva 11 [Diefenbach kuva 34 mukaan]

Putken kokonaisanodivirta

kuva 12 [Diefenbach kuva 35]

## **b. Vastaanottimen toiminnan vioista**

[SRHS Radiopaja]

hapettumat kontakteissa näyttää olevan erittäin yleinen syy toimimattomuuteen  
 oskillaattoriputken väsähtäminen  
 pääteputki heikko  
 näkövirityspotki loppuun kulunut  
 suoranaiset johtokatkokset  
 vuotavat kondensaattorit  
 Vastusten arvot ovat muuttuneet iän myötä.

### **i. Äänitaajuusasteiden tarkastus.**

toiminnan kokeilu levysoitin koskettimesta tai hilalta (hurina-testi)  
 vahvistuksen arviointi korvakuulolta  
 äänen laatu - kaiuttimen kalvon liikkuvuuden tarkastus  
 pääteputken toimintapisteen tarkistus, jännite, anodivirta, hilajännite (mitattuna katodivastuksen yli).

### **ii. "Äänitaajuuden tarkistus" / "Hurina-testi" = "Sormi hilalle"**

Äänitaajuuspiirien / putkien toiminnan voi tarkistaa oikeaoppisesti äänitaajuusgeneraattorilla viemällä signaali putken ohjaushilalla g1 tai laitteissa, joissa on äänilevyjen soitto mahdollisuus, levysoitinliittimiin (toimintavalinnan ollessa äänilevyt). Silloin pitää kunnossa olevasta radiosta kuulua varsin voimakas ääni (käytä vaikka 1000 Hz taajuutta).

Jos sulla ei ole generaattoria niin koskettamalla ruuvimeisselillä pääte- ja äänitaajuusasteen putken ohjaushilan (g1)korvaketta, tai levysoitinliittimiä pitää kunnossa olevasta radiosta kuulua varsin voimakas hurina/pörinä. Sen pitäisi voimistua jos ruuvimeisselin metallivartta kosketta sormin. Yleisvirtavastaanottimissa pitää varoa sormin kosketusta, koska laitteen runko voi olla jännitteinen.

### **iii. Välitaajuusasteen tarkastus. Edellisen jälkeen**

kuuluuko mitään?  
 Hurina-testi, tee se "takaperin" alkaen pientaajuusputkelta etuasteisiin päin.  
 Jännitteet?  
 Tarkan testauksen voi tehdä signaaligeneraattorilla ao. välitaajuudella. Ks. Törö

### **iv. Suurtaajuusasteiden (etuasteiden) tarkastus. Edellisen jälkeen.**

kuuluuko mitään?  
 jos ei niin, rahiseeko kytkemällä antennin  
 liikkeuko asteikkomekanismi, säätökondensaattorit  
 värähteleekö oskillaattori, sen testaus vaatii omat laitteensa.  
 onko viritys muuttunut (onko viritykseen koskettu?)  
 Pyörivätkö virityspiirien ja välijaksopönttöjen kelojen sydämet ja toimivatko trimmerikonkat. Koeta säätää ne takaisin alkuperäiseen asemaan.  
 toimiiko kaikki aaltoalueet  
 herkkyuden arviointi / mittaus  
 asteikon paikkansa pitävyys

Tässä apuun tulee erilaiset suoritettavat mittaukset sekä mahdollisesti saatavilla oleva huolto-ohje ja kytkentäkaavio. Päättelykykyä tarvitaan ja apuun tulee nuo monet radion korjaajan avuksi kirjoitetut kirjat. Vikamahdollisuuksia on tietenkin paljon. Kun kaikki edellä mainittu on käyty läpi, niin mahdollinen vika/viat vastaanottimesta on saattanut löytyä.

### c. Yksityiskohtaisempia korjauksia

Kondensaattorit tai vastukset ovat äärimmäisen harvoin korjattavissa, siis vaihtoon kun viallisia löytyy.

#### i. Kondensaattoreista

Yleissääntönä konkien vaihdossa on että mahdollisimman samanlainen tilalle.

**wiki.ham.fi** Taulukko

Kiinteiden kondensaattorien valintamatriisia		
Käyttö	Tyypit	Edut
AF/IF kytkenä	Paperi, polyesteri, polykarbonaatti	Korkea jännitekesto, halpoja
RF kytkenä	X7R keraami	Pieni, halpa, mutta häviöinen
	Polystyreeni	Erittäin pienet häviöt, pieni vuotovirta, mutta kookas, eikä siedä kuumaa
	C0G keraami hopeoitu kiille	Erittäin pienet toleranssit
	Pinottu kiille	Tehovahvistimet
RF dekoplaus	X7R tai Z5U keraamiset kiekot, tai läpiviennit	erittäin pieni induktanssi
Virityspiirit	Polystyreeni	Pienet toleranssit, pienet häviöt, negatiivinen lämpötilakerroin (-150ppm)
	Hopeoitu kiillelevy	Pienet toleranssit, pienet häviöt, positiivinen lämpötilakerroin (+50ppm)
	C0G keraami	Pienet toleranssit, pienet häviöt
	Luokan 1 keraamit	Erlaisia lämpötilakertoimia, enemmän häviöitä, kuin C0G:llä.

Kaikki **paperieristeiset** mustat pikirakenteiset (pikinokat, Televox, muitakin 40- ja 50-luvulta), suotokongkat, anodi- ja suojahilajännitejohtojen ja rungon (nollan) välillä olevat ns. by-pass kongkat, on hyvä vaihtaa, vuotavat ainakin vähän. Näitä esiintyy ainakin kotimaisissa MIL-radioissa, siis varmaan myös saman ajan yleisradiovastaanottimissa. Siispä tilalle sopii yleensä polkko.

Samoin kaikki elkot on usein vaihdettava. Toinen johto irti ja ESR-mittaus.

Keraamisiin, kiille jne. konkkiin ei tarvitse yleensä koskea. Uudemmat (muovikuoriset) kongkat ovat yleensä kunnossa.

Vanhan kongkan kuoreen usein mahtuu uudempi esim. piirikorttikongka, ja pikeä taasen päätyihin, jolloin koneen ulkonäkö säilyy. Olen kutsunut sitäkin "museaaliseksi" kunnostukseksi.

#### ii. Yliheittimet, aaltoalueen valitsijat (painonapit)

Näissä yleisin vika on hapettuneet koskettimet, kaipaavat puhdistamista. Koskettimien löystyminen on myös mahdollista. Selviä mekaanisia vaurioitakin on syytä etsiä. Varaosia on vaikea saada.

#### iii. Äänitaajuusasteet (AF-taajuus)

Pientaajuusputken ja pääteputken hilapiirien välinen **kytkentäkondensaattori** on tärkein tarkastuksen kohde. Se ei saa vuotaan ollenkaan. Polkko tilalle.

Toinen usein viallinen konkka on pääteasteen katodi elko /kondensaattori. Se vaikuttaa äänen laatuun.

Kuva 13  
Pääteaste konkat EL41

Kuva 14  
ASA 822 EL41 pääteasteen konkat

Kuva 15  
Pääteaste konkat EL84

Kaikista korjaamistani perinneradioista on löytynyt tuo kytkentäkondensaattorivika, tai alkukäytössä on jokin konkka/elko lyönyt läpi. Elkojen ja konkkien vaihtoa kannattaa vakavasti miettiä varsinkin sodan ajan laitteissa, Siis kerralla kaikki. Äänenvoimakkuuspotentiometri (potikka) voi olla vioittunut. Paljon keskustelua/ohjeita Foorumilla.

Uusi vuotovirtamittaus kannattaa tehdä osien vaihdon jälkeen, ettei mitään muuta vuotoa jää piilemään. Anodivirtojen vuoto saisi olla vain muutaman  $\mu\text{A}$  luokkaa . Vanhat massavastukset ovat usein muuttaneet vastusarvojaan. Jos jännitteet ovat pielessä, niin ne kannattaa mitata.

#### **iv. Väliataajuusasteet ja ilmaisimet (IF-taajuus)**

Harvoin on mitään suurempaa. Hurina-testin pitäisi toimia, mutta nyt hiljaisemmin.

Jos ei toimi, niin tarkista ensin jännitteet.

Jos ei toimi edelleenkään, niin kysy neuvo (Foorumilta) tai tutki Törön kirjaa.

Jos epäilet viritysvikaa, niin aloita homma kelasydämien liikkumisen tarkistamisella. Merkkää asento ennen liikkuttamista. Kun saat liikkumaan, niin palauta alkuperäiseen asentoon ettei viritys menen pieleen.

#### **v. Näkövirityspotki (taikasilmä, monta lempinimeä)**

Ei yleensä vaikuta varsinaiseen radion toimintaa. Auttaa aseman kohdalleen virittämisessä. ks.

Törö. On makuasia tarvitaanko sitä. Taitaa olla putken vaihdon paikka.

On kytkentöjä, joissa putkea käytetään myös esim. pientaajuusvahvistimena. Tällöin sen kunto pitää olla hyvä. ks. Törö

#### **vi. Suurataajuusasteet /Etuasteet (RF-taajuus)**

Edellisten lisäksi RF-asteissa tulee kysymykseen taasen uusia vikalähteitä.

Säätökondensaattorin ongelmat: kontaktiviat tai levyt koskettavat toisiaan =oikosulku.

Jos hurina-testi toimii sekoittajaputken (ECH-sarjan putki) heptodipuolen hilan g1 koskettimesta, mutta mitään ääntä ei lähde on syytä epäillä oskillaattorin toimintaa. Tee jännitemittaus, putken testaus tai vaihto "ehjään". Viritys pielessä. Asteikkonaru, ks edempänä.

Kaikkiaan ks. Törön kirja.

### **vii. Kelat**

Vaimon vanha tukankuivuri auttaa kelasydämien lämmittämiseen, ne ovat useimmiten vahalla lukittuja. Ei väkisin, vaan väsyttämällä. Ferriittisydämet ovat arvaamattoman haperoa kamaa. Tai kelarunko voi sulaa.

Kannattaa ensin tehdä, hankkia passeli työkalu ja sitten... Eristeaineesta tehty epämagneettinen ruuvари tai hylsyavaimen tapainen kärki. Foorumin Timo Haveri on valanut niitä.

Myös CRCn "Penetrating Oil + MoS2" auttaa pehmittäen mehiläisvahan. Jos sinne väliin on pantu maalia tai lakkaa niin tilanne on lähes toivoton. Mekaaninen rapsutus on lähes ainoa mahdollisuus. Tinneriä niihin ei saa tarjota, sydämet sulavat.

Kelasydän on voitu myös liikkumisen suhteen jäykistää kumilangan palasella ja se on jo hapertunut. Poista se varoen kiertämällä kelasydän kokonaan pois ja uusi kumilanka vaikka kumirenkaan pätkällä.

Jos sydän jää väljäksi korjauksien jälkeen niin tuo kumirenkaan pätkä on OK tai pikkuisen lämmintä mehiläisvahaa, vain hyvin vähän ettei sydän ihan jähmety.

**Maalia ja lakkaa ei pidä käyttää.**

### **viii. Virittämisestä**

Radion kunnolla virittämiseen tarvitaan signaaligeneraattori (mittalähetin) ja vaikkapa analoginen yleismittari, jossa on AC-mittaus, äänitaajuussignaalin tason mittaamiseksi.

Hyvät ohjeet on esim. Törön kirjoissa.

Homma ei ole vaikea jos ei joku poropeukalo ole mennyt sotkemaan virityksiä.

HF taajuuksilla toimivien radioitten välilyksöihin ei tarvinnut aluksi koskea ollenkaan.

Virityspiirit ja oskillaattori kaipaavat lähinnä kalibrointia. (usein hyvin pientä liikuttelua, että asteikko pitää paikkansa)

Myöhemmin voi ilmetä että välitaajuus kaippaa kunnollisen virittämisen.

### **ix. Putket**

Jos putkia ei saa testattua testerillä ja niitä oli useampi sarja niin voi aloittaa testauksen pistämällä yhden putken kerrallaan lisää paikoilleen alkaen pääteputkesta. Testaus meneekö signaali läpi, ts. toimiiko putki edes jotenkin. Ensiksi "sormi-hilalle-testi". Kokeilemalla etsi paras putkisarja.

Muista että putkenkannan kontaktipinta voi olla hyvinkin hapettunut, likainen, väljä. Putken piikitkin on syytä puhdistaa.

## **11. Erikoiskorjauskohteita**

### **Asteikkonarujuen pujotus**

**Äänen laatu**

**ULA-radion erikoisuuksia**

ULA radio suhisee

**Kotelon korjaus**

COPYRIGHT OH2FBX

## 12. Kymmenen radion viat / Foorumin PekkaM tutkimus tulokset

<http://www.radiohistoria.fi/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1332364768>

### JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET

Kaikissa radioissa oli useita korjattavia kohteita, ts. radion toiminnan pysäyttänyt pääasiallinen vika ja sen lisäksi joukko muuta korjattavaa. Keskimäärin radioissa oli yhdeksän toimenpiteitä vaatinutta vikaa tai puutetta, minimissään kaksi ja enimmillään viisitoista. Kokemusteni perusteella itselleni tekemä tarkistuslista on seuraava:

#### a. Sähköturvallisuus:

Sähköturvallisuuteen liittyvät asiat pitää aina tarkistaa ja tarvittaessa korjauttaa asiantuntijalla: Sähköjohto, pistotulppa, sulake, muuntaja, verkosta runkoon kytketyt kondensaattoreiden vaihto Y-tyyppiseksi/poisto, mahdollisen verkkoantennin irtikytkentä, pääsyn estäminen jännitteellisiin osiin, jännitteen mittausta kosketeltavista osista. Myös itse korjaustilanteen sähköturvallisuus pitää muistaa, sillä radioissa on yli 200 voltin jännitteitä. Käytän korjauksissa aina suojaerotusmuuntajaa.

#### b. Virtalähde ja anodijännitelinjat:

Pitkään käyttämättömänä ollen koneen kytken verkkoon radion ja suojaerotusmuuntajan väliin kytkettyä säätömuuntajaa käyttäen. Lähden vähitellen nostamaan jännitettä ja annan suodatus elektrolyyttikondensaattorille aikaa elpyä. Mittaan radion ottaman virran ennen ja jälkeen korjauksen, Lasken vastaavan tehonkulutuksen ja vertaan tyyppikilvessä ilmoitettuun arvoon. Oikein toimivassa koneessa kulutus on yleensä selvästi alempi kuin tyyppikilvessä ilmoitettu lukema. Kuuntelen suodatus elektrolyyttin kunnan verkkohurinan perusteella tai katson oskilloskoopilla. Mittaan anodijännitteet ja tutkin alhaisen jännitteen tapauksessa kondensaattorien vuodot. Vikaherkimpien kondensaattorimerkkien tapauksessa vaihdan anodijännitteessä kiinni olevat kondensaattorit ilman sen kummempaa tutkimista.

#### c. Etuasteet

Virtalähteen ja jännitelinjojen ohella ULA-etuaste on toinen pääasiallinen ULA-alueen kuulumattomuuden syy. Jos anodijännite ok, niin ECC85:n vaihto usein auttaa asiassa eteenpäin. Tosin muutkaan viat eivät ole harvinaisia. Taajuuden ryömiminen johtuu usein putkesta, mutta aiheuttaja voi olla myös kondensaattori.

#### d. Välitaajuusaste ja ilmaisimet

Välitaajuusviat ovat harvinaisia. Ilmaisipuolella ULA-ilmaisimen elektrolyyttikondensaattori (silloin kun käytössä) kuuluu tarkastettavien asioiden listalle. Em. kondensaattorin ohella EABC80 on yleisin vian syy tällä alueella.

#### e. Äänitaajuusasteet

Pääteputken hilakondensaattorin ja katodikondensaattorin vuodot ovat niin yleisiä, että olen alkanut vaihtaa ne kaikkiin korjaamiini radioihin. Oikein toimivassa EL84 pääteasteessa katodin ja maan välinen jännite on n. 6V ja hila maan potentiaalissa. Viollisia kondensaattoreita voi olla toki muitakin. Myös potentiometreissä on vähintäänkin rahinaa. Itse pääteputki näyttäisi olevan melko harvoin kokonaan toimimaton.

#### f. Käyttölaitteet

Nuppien, painikkeiden, asteikkolamppujen ja näkövirityspotken viallisuuden havaitsee helposti. Kytkimien kontaktiongelmista johtuva radion kuulumattomuus tai huono kuuluminen ovat joskus vaikeasti löydettäviä vikoja, mutta ovat valitettavan yleisiä. Jos kuulumattomuuden syy ei ole tehonsyöttö, ULA-etuaste tai putkivika, kytkinvika on hyvä seuraava ehdokas.

Toivottavasti yllä oleva luettelo auttaa harrastusta aloittavia tekemään omaa tarkastuslistaa ja helpottaa vikojen löytämistä. Mitä tulee varsinaiseen korjaamiseen, itse haluan käyttää perinteitä kunnioittavaa korjaustapaa, ts. yritän pitää lopputuloksen mahdollisimman alkuperäisenä.

COPYRIGHT OH2FBX



## Lähteet

### Kirjallisuus

Wiio-Somerikko: Harrastelijanradiokirja 1950 tai 1952, Näköispainos SRAL 2001

Wiio-Somerikko: Uusi Radiokirja , Tekniikan Maailma 1958, saa CD-levyllä SRAL

Simo Törö: "Vianetsintä ja Radion Korjaus", kolmas painos tai vanhempi, Tekniikan Maailma 1956, kirjastot

Simo Törö: "ULA-kirja", Tekniikan Maailma 1955, kirjastot.

Wermer Diefenbach: "Radionkorjaajan käsikirja" , Tammi 1959, kirjastot

Vesa Volotinen: "Analoginen elektroniikka", (ISBN 951-0-21577-5)

Otto Limann: "Radiotekniikka"

John Schröder: "Radionrakentajankirja, osa I ja III"

[http://www.tukes.fi/Tiedostot/sahko\\_ja\\_hissit/esitteet\\_ja\\_oppaat/kodin\\_sahkolaitteistot\\_kunnossap.pdf](http://www.tukes.fi/Tiedostot/sahko_ja_hissit/esitteet_ja_oppaat/kodin_sahkolaitteistot_kunnossap.pdf)

Heikki OH3RU: "Tiimissä hamsiksi", SRAL

### Keskusteluja SRHSn Foorumilla

Useita erittelemättömiä.

<http://www.radiohistoria.fi/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1365362306/18>

<http://www.radiohistoria.fi/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1316871099/14>

<http://www.radiohistoria.fi/cgi-bin/yabb2/YaBB.pl?num=1332364768>

### Yksittäisiä neuvoja

[Tukes / resonanssi Foorum]

[SRHS Radiopaja Jyväskylä]

[Tukes / Reijo Nuutinen Foorum]

Åke Nyholm Foorum

[Lars Ingman, Radiomuseo Smögen, Tammisaari]

Jukka Rintala OH2MEE

Antero Tanninen OH1KW

Heikki Heinonen OH3KRB

Reijo Liljendahl OH3AVA

Martti Susitaival OH4FSL

Tuukka Kalliokoski OH3MVV

Lauri Salasmaa Petäjävesi

Jukka Heino SRHS

Jukka Rajala Foorum

Jukka Ainola Foorum

Jussi Harola Foorum

Jari Aalto Foorum

### Viitteet

<http://koti.mbnet.fi/~ijl/tyokalut.html>

<http://www.vintage-radio.com/projects/capacitor-reformer.html>

<http://www.oh6ac.net/>

<http://frank.pocnet.net/>

[www.uraltone.fi](http://www.uraltone.fi)

<http://www.sinelli.fi/sinelli/tuotteet/205857> [VjpA Foorum]

[www.kivikangas.fi](http://www.kivikangas.fi)

<http://wiki.ham.fi/Kondensaattori>