

Peilitaajuus; huomioitava LA-alueen viritystä tehtäessä.

Super -radiota viritettäessä on huomioitava kolme eri taajuutta. Ne ovat: 1) Kuunneltavan lähetteen taajuus f_s , 2) Tätä vastaava oskillaattorin taajuus vastaanottimessa f_o ja 3) Näistä sekoittajassa syntyvä välitaajuus f_{vt} . Näiden kesken vallitsee seuraava yhteys; $f_o - f_s = f_{vt}$. Elikä vastaanottimen oskillaattori värähtelee välitaajuuden verran vastaanotettua taajuutta suuremmalla taajuudella. Pitkä- ja keskipitkä-aaltoalueilla on tämä vallitseva käytäntö, mutta Lyhytaaltoalueella on teknisesti mahdollista, joskin harvinaista, että oskillaattori värähtelisi välitaajuuden verran vastaanottotaajuuden alapuolella eli $f_s - f_o = f_{vt}$. Yleisradiovastaanottimissa on välitaajuus suuruudeltaan jokin 450kHz -500kHz väliltä valittu taajuus. Tyypillisiä ovat mm. 455kHz, 460kHz, 468kHz, 484kHz ja 485kHz.

Yleisradiovastaanottimien taajuusalueet ovat tyypillisesti (Salora Piccolo) seuraavat. Pitkät aallot (PA) 148kHz- 437kHz. Keskipitkät aallot (KP) 517kHz – 1600kHz. Lyhyet aallot (LA) 5,95MHz – 17,6MHz. Lyhyet aallot on toisinaan jaettu kahteen -kolmeen osa-alueeseen, jolloin asemien viritys kohdalleen helpottuu. Tällöin LA-asteikko on ”leveämpi” ja säätökondensaattorin kiertokulma laajempi. PA- ja KP- alueilla on yhtä lähetystaajuutta kohden käytettävissä 9kHz:n ja LA- alueella 5kHz taajuuskaista.

Peilitaajuus

Salora-Piccolo radion AM- välitaajuus on **468kHz**. Kuunneltaessa KP- asemaa, jonka taajuus on 963kHz (vanha Pori), värähtelee vastaanottimen oskillaattori taajuudella (963kHz+468kHz) = 1431kHz. On kuitenkin toinenkin lähetystaajuus, joka yhdessä oskillaattorintaajuuden kanssa sekoittajassa synnyttää välitaajuuden 468kHz. Tässä tapauksessa on se (1431kHz+468kHz) = **1899kHz**. Tätä kutsutaan **peilitaajuudeksi**. Se on siis kaksi kertaa välitaajuuden verran (2 x 468kHz) = **936kHz** suurempi kuin ns. kuunneltava taajuus. KP- ja PA- alueilla ei pelitaajuudesta ole käytännön haittaa. Se sijaitsee joko vastaanottimen kuuntelualueen ulkopuolella tai niin kaukana, että toistokaistan vaimennus peittää sen vaikutuksen. Viimeksi mainittu koskee KP-taajuusosaa alapäätä (n. 517kHz – 700 (664) kHz)

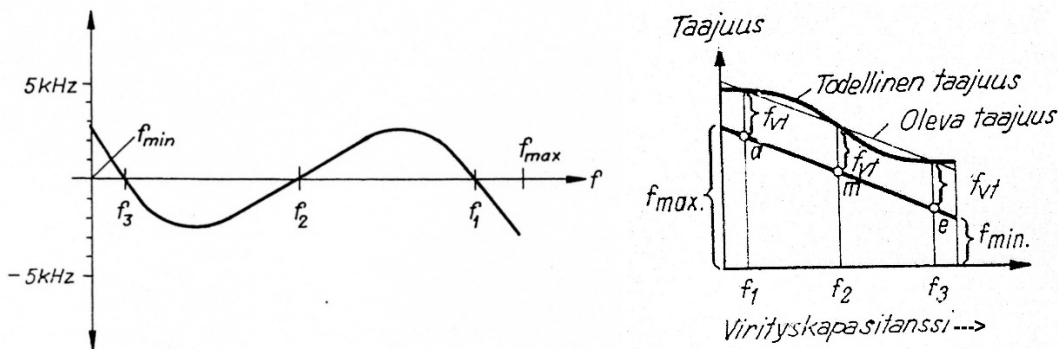
LA- kuuntelussa tilanne on toinen ja etenkin alueen suuremmilla taajuuksilla on peilitaajuus jo suhteellisen lähellä kuunneltavaa taajuutta. Jos kuunnellaan esimerkiksi taajuutta 15,000MHz on sen peilitaajuus 15,936MHz eli poikkeama 6,3 %. Luonnollisesti vastaanottimen antennipiiri vaimentaa tämän taajuista lähetettä mutta voimakas lähete aikaansaa häiriötä kuunneltavaan 15,000MHz taajuuteen.

Toisin kuin PA- ja KP- alueilla voi oskillaattorin taajuus LA-alueella sijaita vaihtoehtoisesti kuunneltavan taajuuden alapuolella. Esimerkissä siis oskillaattorin taajuus on (15,000-0,468) MHz = 14,532MHz ja peilitaajuus = 14,064MHz. Jos LA-taajuusalue on jaettu esimerkiksi kolmeen osaan voi kahdessa alemassa sijainti olla yläpuolella ja ylimmässä yläpuolella.

Peilitaajuus LA- alueen virityksessä

Kun radion huolto-ohje on saatavilla, on AM- alueiden viritys on melko suoraviivaista. Ohjeesta selviää käytettävät taajauudet sekä missä järjestyksessä eri viritykset on tehtävä. Tässä yhteydessä suosittelen Simo Törön kirjaa ”*Vian etsintä ja Radion korjaus*” (ss136-145; 2. painos 1956). Siellä on selkeästi kuvattu miksi ja miten on toimittava. Oskillaattori ja antennipiirien virityksessä kullakin aaltoalueella viritetään kela ja trimmerikondensaattori **annetuilla taajuuksilla**. Kela alemmalla ja kondensaattori ylemmällä taajuudella. Jos muita vikoja ei ole, on viritystyö melko helppoa tehdä. Taajauudet ovat ns. tasakäyntipisteitä, joiden paikka on usein merkitty ao. alueasteikkoon lähelle sen kumpaakin päätä. Merkinä on esimerkiksi pieni kolmio tai piste. Tasakäyntipisteitä on kolme, kaksi kuten edellä mainittuja ja kolmas noin asteikon keskialueella. Tämä taajuus on harvemmin viritysohjeissa mainittu eikä sille ole erillistä säätöä.

Tasakäyntipisteen kohdalla on välitaajuus tarkasti oikea, muualla joko hieman liian suuri tai pieni. Tämä edellyttää oikein tehdyn virityksen kyseessä olevalla PA, KP tai LA taajuusalueella.



(Lisää AM-radion virityksestä löytyy kirjoituksesta Salora Salome59 radion AM viritys/Radiot nr1-2019)

La-alueella voi virityksessä syntyä epätietoisuutta oikeasta taajuudesta etenkin viritettäessä oskillaattoriin taajuutta alueen ylemmän tasakäyntipisteen (Piccolo) 15,00MHz kohdalla. Alempi tasakäyntitaajuus on 6,0MHz, ja virityskelan säätöalue on sen verran laaja, että virheitä voi tässäkin tehdä. Huomaa, että nämä taajuudet ovat radiomallikohtaisia!

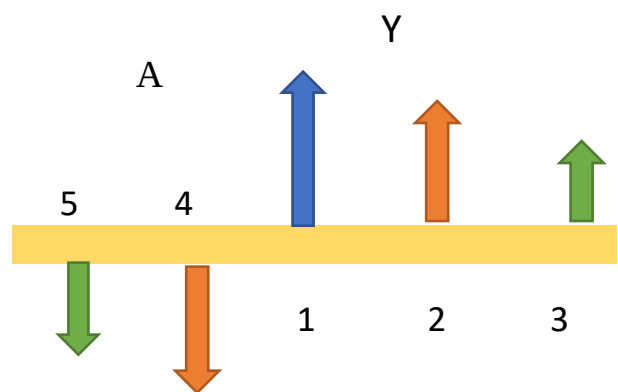
Seuraavassa kuvassa on esitetty esimerkkinä oikeat ja virheelliset kohdat. Välitaajuus on 468kHz. Haluttu asemataajuus on 15.000kHz ja antennipiiri on tälle taajuudelle viritetty. Oskillaattorin taajuus on viritetty yläpuolelle eli se värähtelee taajuudella 15.468kHz. Tällöin peilitaajuus sijaitsee kohdassa 15.936kHz. Taajuudelle 15.000kHz säädetty antennipiiri vaimentaa pelitaajuudella mahdollisesti oleva lähetettä. Etenkin voimakas lähete voi kuitenkin päästä sekoittajalle aiheuttaen häiriötä halutulla 15.000 taajuudella. Lisäksi, jos halututtu signaali on heikko, on häiriö ilmeinen.

Peilitaajuus, jos oskillaattorin taajuus on joko kuunneltavan taajuuden ylä- tai alapuolella

1		
*	Kuunneltava taajuus	6.000kHz 15.000kHz
	Oskillaattorin taajuus	
2	Y	6.468kHz 15.468kHz
3	Peilitaajuus Y	6.936kHz 15.936kHz
	Oskillaattorin taajuus	
4	A	5.332kHz 14.582kHz
5	Peilitaajuus A	5.068kHz 14,064kHz

***) Salora Piccolo LA -virityspisteet.Vt.468kHz**

Y- oskillaattori ylä- ja **A-** alapuolella



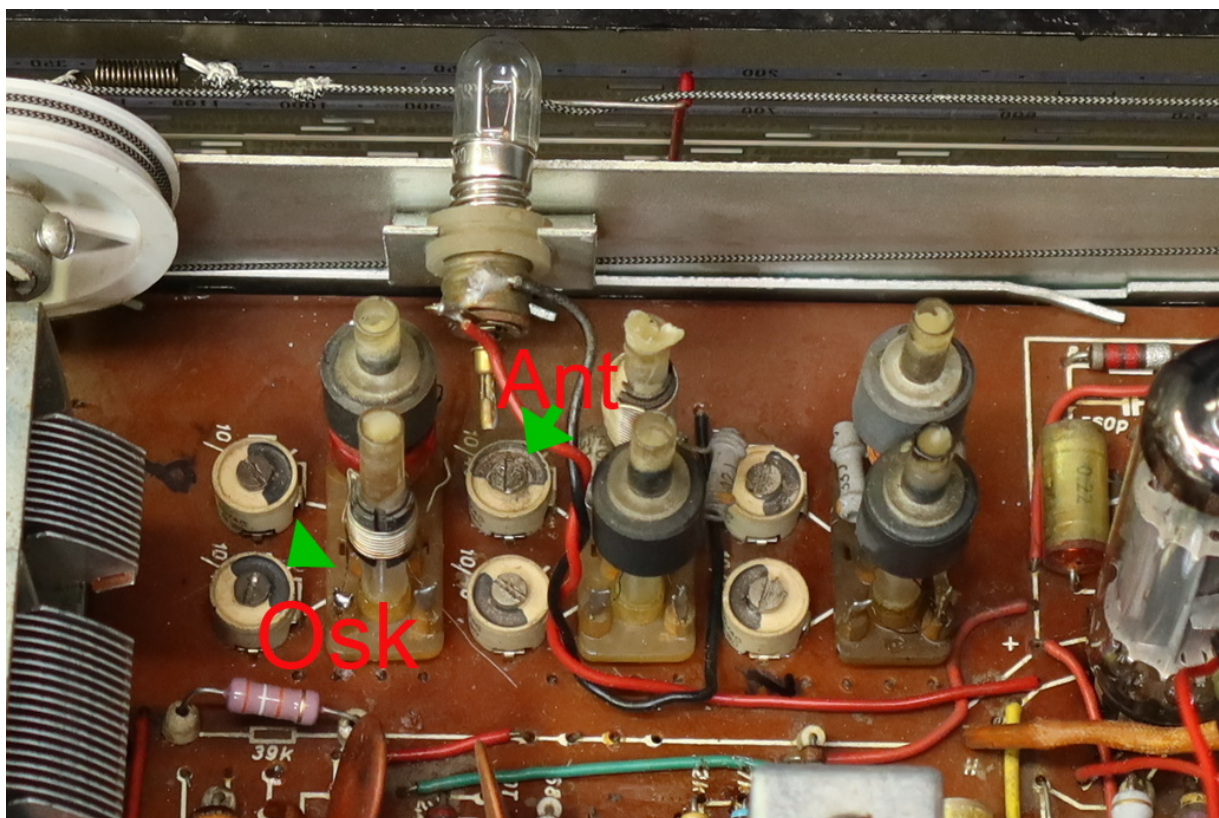
LA-alueella on mahdollista virittää oskillaattorin taajuus myös halutun taajuuden (15.000) alapuolelle joko tarkoituksella tai virheellisesti. Tällöin oskillaattorin taajuus olisi 14.532kHz ja peilitaajuus 14.064kHz. Oikean ja väärän oskillaattoritaajuuden välinen ero 2 x välitaajuus, siis 934kHz, joten virhe viritystyössä syntyy melko helposti. Oheisessa kuvassa on taulukko Salora Piccolo-radion LA viritystaajuuksista sekä

oikeista ja virheellisistä peilitaajuuksista. Jos oskillaattori värähtelee kuunneltavan taajuuden alapuolella, sijaitsee peilitaajuus virheellisesti siellä. Radion kuuntelun kannalta ei peilitaajuudelta mahdollisesti kuuluva lähete ole toivottavaa vaan häiritsevä ominaisuus. Yleisradiovastaanottimissa ei selektiivisyys peilitaajuusetaisyydellä kuunneltavasta taajuudesta ole kovin hyvä etenkin LA-alueen suuremmilla (>10MHz) taajuuksilla.

LA-alueen oskillaattori- ja antennipiirien viritys

Tässä ei puututa AM virituksen tekemiseen yleisesti, vaan lähinnä LA- alueen virityksessä erityisesti huomioitaviin seikkoihin. Ilman asianmukaista signaaligeneraattoria ei LA-viritys kunnolla onnistu. Viritys tehdään kuten muillakin AM- alueilla ja yleensä PA- ja KP- viritysten jälkeen. Merkittävänä erona on kuitenkin pienenkin säätökondensaattorinupin kiertoliikkeen aiheuttama selvän muutoksen radion vastaanottotaajuudessa. Tällä on merkitystä, sillä on suositeltava toistaa viritystoimenpide molemmissa äärimäisissä tasakäyntipisteissä 2-3 kertaa keskinäisen vaikutuksen minimoimiseksi. Virituspisteet on useimmiten asteikkoon merkitty, esimerkiksi Piccolossa pienellä kolmiolla 6MHz ja 15MHz kohdalle. Ennen kaikkien viritysten suorittamista on hyvä tarkistaa, että asteikkoviisari sijaitsee oikealla kohdalla asteikolla (symmetrisesti) säätönarussa säätökondensaattorin auki ja kiinni asennoissa. Jos radiossa on ns. LA-levitystoiminto, eli ULA-asemanupilla voidaan "hienosäätää" LA- oskillaattorin taajuutta, tulee ULA-asemaosoitin siirtää vastaavan levityasteikon 0-kohtaan. Myös AM välitaajuusvahvistimen viritys tai tarkistus on tehtävä ennen antenni- ja oskillaattori- ja viritystä. Virityssignaali, AM-moduloitu 30%, syötetään antenniliittimeen mieluiten ns. keinoantennin avulla. Yksinkertaisen keinoantennin muodostaa kaapelin keskijohtimeen liitetty $300\Omega + 220pF$ sarjakytkentä. Tällä vähennetään syöttökaapelin aiheuttamaa kapasitanssia antennipiiriin ja viritukseen. Molemmilla taajuuksilla viritetään kelat 6.0MHz:lla ja trimmerikondensaattorit 15.0MHz ja tässä järjestyksessä.

Piccolossa on oskillaattori- ja antennipiirien kela nro L21 ja antennipiiriin L16. Vastaavat trimmerikondensaattorit ovat T6 ja T3. Oheisessa kuvassa LA-kelat ovat ilman "ferriitti -kelloa" ja niiden vieressä vasemmalla sijaitsee vastaavat trimmerit. Muut kelat ja trimmerit ovat KP ja PA-alueita varten.



Kelojen rakenne poikkeaa tyypillisestä 50-luvun radioissa käytetyistä keloista. Samoin trimmerit ovat keraamisia, kun taas aiemmin käytettiin usein Philipsin sylinteri ("pönttö") trimmereitä. Keraamisissa on kolme kiinnitysalkua, joista keskimäinen on vain tukijalka. Trimmerin kapasitanssi on maksimiarvossaan, kun kuvassa tummana näkyvän puoliympyrän keskikohta on tukijan kohdalla. Oskillaattorikelassa on etupäiriinkelaan verrattuna vähemmän kierroksia, mikä helpottaa tunnistamista.

LA – alueen viritys aloitetaan kiertämällä asteikkoviisari alemmista taajuuksien viritysmerkin, 6,0MHz, kohdalle ja oskillaattorikelaa säätämällä haetaan viritysääniä (400 - 1000Hz) kuuluviin. Seuraavaksi antennipiiriin kelaat säätämällä haetaan merkkiääniä maksimiin. Vastaavat säädöt tehdään sitten 15MHz taajuudella trimmereitä säätämällä. Etenkin tällä ylemmällä taajuudella on virityskohta hyvin terävä, joten oikean kohdan löytäminen on "tarkkuustyötä". Koska säätökohdat vaikuttavat hieman toisiinsa, on hyödyllistä toista em. toimet 2-3 kertaa. Kela säädetään aina ensin ja trimmeri lopuksi.

Peilitaajuus voidaan tarkistaa lopuksi tai myös jo ensimmäisen virityskierroksen jälkeen. Asteikkoviisari 6,0 MHz merkin kohdalla. Muutetaan **generaattorin** taajuus arvoon **6,936kHz** ($= 6,0\text{MHz} + 2 \times 0,468\text{MHz}$) ja nostetaan signaalin voimakkuus vähintään kymmenkertaiseksi (20-30dB). Jos viritysääni nyt kuuluu, värähtelee oskillaattori välitaajuuden verran 6.0 MHz yläpuolella kuten pitää. 15MHz kodalla suoritetaan tarkistus **15,938MHz** signaalilla. Pelitaajuutta voi tarvittaessa hieman kokeilla nimellistaajuuden molemmilla puolilla. Mikäli peilitaajuutta ei näin kuulu, voi pelitaajuutta kokeilla viritysmerkkitaajuuden alapuolelta. *(HUOM. Joskus on oskillaattorin taajuus tarkoituksella jätetty alapuolelle, etenkin kun LA-alue on jaettu 2-3 osaan. Tällöin ylemmällä taajuuskaistalla on menetelty näin.)*

Käytössäni olevassa generaattorissa on digitaalisella taajuusasteikolla toimiva taajuussäätö, joten tarkkojen taajuuksien käyttö on helppoa. Vanhemmissa, analogiasäätöisissä, näin tarkka taajuuden asettelu ei aina onnistunut, joten mahdollista peilitaajuutta voi joutua hieman etsimään hieman generaattorin taajuutta muutellen. Viritystyössäni peilitaajuudet löytyivät kuten pitääkin, eli yläpuolelta.

LA-alueen viritys on selvästi vaativampaa PA- tai KP-alueeseen verrattuna. Vaikeutena on viritysäädioissa tapahtuvat suuret taajuusmuutokset, kun kelan tai trimmerin arvoa hiemankin muuttaa. Lisävaikeuden aikaansaa edellä kuvattu oskillaattoritaajuuden mahdollisuus sijoittua ns. väärälle puolelle. Tämä vaikuttaa tasakäyntiin ja sitä kautta vastaanoton herkkyyteen.

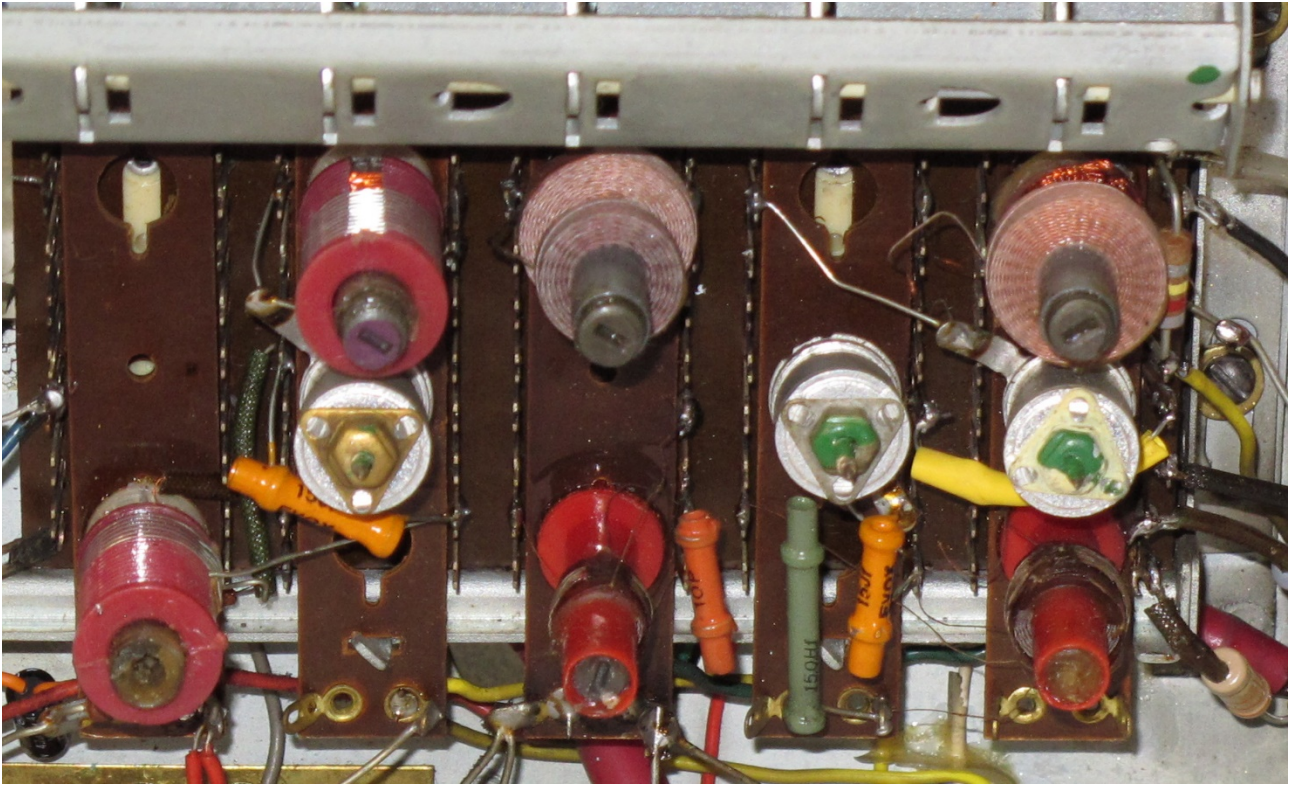
Ennen LA-alueen viritukseen ryhtymistä on hyödyllistä signaaligeneraattorilla tarkistaa mitkä taajuudet ko. viritysmerkkien kohdalla kuuluvat tai vaihtoehtoisesti missä kohtaa asteikkoa viritysmerkkitaajuudet kuuluvat. Mikäli kyseessä on vain pieni poikkeama voi sen yleensä melko helposti korjata oskillaattorikelan/trimmerin pienellä varovaisella säädöllä. Muussa tapauksessa on säädöt tehtävä uudestaan. Törön kirjassa on hyvä ohje, josta tässä lainaus:

"Yleisenä sääntönä voidaan sanoa, että kun oskillaattoripiiriin trimmeriä tai kelan ferriittisydänruuvia viritetään, on oikea taajuus se, joka kuuluu trimmerin pienemmällä kapasitanssilla tai kierrettäessä sydänruuvia auki. Tällöin oskillaattori värähtelee korkeammalla taajuudella. Antennipiiriin suhde on päinvastoin, eli jos kaksi resonanssikohtaa on lähekkäin, jätetään trimmeri sen kohdalle, jossa kapasitanssi on suurempi ja sydänruuvi kohtaan, jossa induktanssi on suurempi. Tämä edellyttää oskillaattoria rakennetuksi siten, että se värähtelee vastaanotetun taajuuden yläpuolella." Oskillaattoritaajuuden sijaitessa vastaotetun taajuuden alapuolella ovat trimmerin ja kelan arvot päinvastoin. S. Törö, Vian etsintä ja Radiokorjaus_ 2.painos s.144.

Yksi tapa välttää oskillaattorin viritystä peilitaajuudelle (alapuolelle) on ensin kiertää kelan viritysruuvi ulkoasentoon ja trimmeri minimi kapasitanssiin.

Ja lopuksi. Oskillaattoritaajuus(säätö) määrää vastaanotettavan taajuuden paikan asteikolla ja antennipiirin säätö vaikuttaa saatavan signaalin voimakkuuteen.

Vertailun vuoksi Salora Riviera 57.



LA-alueen kelat 2kpl ovat vasemmalla. Näissä kelarungot ovat muita paksummat ja lankakierroksia on vähän. Alempi on oskillaattorikela, jossa lankakierroksia on vähemmän. LA-oskillaattoripiirissä ei ole omaa trimmeriä. Kaksi ylimpänä oikealla olevaa kelaa ja trimmeriä ovat PA-alueelle. Kaksi niiden alapuolella olevaa kelaa ovat KP-alueelle, ja keskimmäinen näistä on oskillaattorikela. Siinä lankakierrosmäärä on selvästi oikealla olevaa antennipiirin kelaa pienempi. KP-alueen trimmerit (2) ovat säätökondensaattorin yhteydessä ja KP-alue on viritettävä ensimmäisenä. Kuvassa trimmerit ovat yleisesti mm. 195-luvulla käytettyjä Philips sylinteri ("pönttö-) malleja, joissa maksimikappitanssi saadaan sylintereiden ollessa sisäkkäin.

.