

## Hifi-kaiutin 20...20 000kHz

**Pylväsmallinen, suljettuun koteloon tehty kaksitie-kaiutin 8" basso- ja 1" kupolidiskanttielementillä. Impedanssi 8Ω.**

Suunnittelija Mikko Esala

Kaiutin on malliltaan ns. suljettu kaiutin eli siinä ei ole refleksiiputkea. Suljettu kaiutin vaatii vahvistimelta enemmän tehoa. Toisaalta jakosuodatin tulee yksinkertaisemmaksi ja halvemmaksi. Kaiutin on metrin korkuinen ja suunniteltu sijoitettavaksi lattialle vähintään 0,5 m:n päähän seinästä. Ennen rakentamisen aloittamista kannattaa tarkistaa, että vahvistimestasi löytyy ulostulotehoa vähintään 50 W/kanava. Samoilla elementeillä ja samalla kotelolla voidaan valmistaa malli, joka ei toista aivan yhtä matalia taajuuksia, mutta ei myöskään vaadi yhtä tehokasta vahvistinta.

### Rakenne

Koekappaleemme tehtiin 18 mm:n mäntyliimapuulevystä. Koska liimapuulevy on "lötköä", liimasimme kaiuttimen sisälle joka seinämälle n. 18x30 mm:n listat kuumaliimalla poikittain n. 150-200 mm:n välein. Jos rakennat kaiuttimet 18 mm:n lastu- tai MDF-levystä, ei tukirimoja tarvita. Jos jätät tukirimat pois liimalevyrunkoisesta kaiuttimesta, kotelo resonoi noin 300 Hz:n taajuudella ts. ko taajuus korostuu. Tällöin kaiutin "kumisee".

Kotelo tulisi täyttää pehmeällä lasivillalla lähes kokonaan, vähintään kuitenkin 50 % kotelon sisätilavuudesta. Halvinta on paksu (100mm:n) laatu. Jos hankit päällystettyä ns. comfort laatua, on käsittely mukavampaa. Hinta on lähes sama.

Kaikki aukot I. kaiutinelementtien, liittimen ja takalevyjen reiät on tiivistettävä esim. kumisella ikkunatiivisteellä tai vaikkapa kuumaliimalla. Ainakin diskanttielementille on tehtävä upotus reunaheijastusten välttämiseksi. Itse liimasin kuumaliimalla pari pientä puulevyä diskantin taakse kotelon sisälle. Ensimmäiseen porasin reikäsaamalla reiän diskantin magneettia varten. Tällä tempulla säästyin diskantin kumitiivisteen asennukselta, joka olisi ollut hankala suorittaa (kuumaliima hyvä vaihtoehto). Mahdollinen liitin kannattanee sijoittaa jonnekin kaiuttimen taakse.

### Sähköisistä osista

Kaiuttimen takaliittimestä jakosuotimeen tulevien johtojen sekä siitä bassokaiuttimeen menevien johtojen tulisi olla 0,75 mm<sup>2</sup> paksuista. Diskanttielementin johdoksi riittää mainiosti 0,4 mm<sup>2</sup> paksuinen johdin. Kaiuttimen sisällä olevien johtimien pituudella ei ole merkitystä.

Jakosuotimen osien (vastukset, kondensaattorit, kelat) kytkentäsuunnalla ei ole merkitystä. Kaiutinelementit sen sijaan on kytkettävä oikein päin. Jos vain toinen navoista on merkitty esim. maalitäplällä, on tämä aina plusnapa. Jos olet edelleenkin epävarma napaisuudesta, kannattaa kysyä elementtien toimittajalta (Suomen Huoltopalvelu Hki).

Mitään piirilevyä jakosuotimelle ei tarvita, vaan osat voi läiskäistä vaikkapa vanerin palalle, joka sitten esim. liimataan jonnekin kotelon sisälle. Osat voi liimata myös suoraan esim. kotelon takalevyyn. Paikalla ei ole merkitystä, kunhan sijoitat kelat L<sub>1</sub> ja L<sub>2</sub> vähintään 50 mm:n päähän kaiutinelementeistä sekä toisistaan.

Kelojen valmistuksesta löydät tietoa samalta Ideaportin sivulta, jossa tämäkin artikkeli on. Kelaa ei voi tehdä ulkomittojen perusteella tai vastusmittarin avulla. Mittaukseen tarvitetset induktanssimittarin. Kelan tulee olla ilmarunkoinen (ei ferriittirunkoa) avokela tai jos ostat sen - ferriittikuppikela. Muuten ääni säröytyy helposti.

### Osaluettelo

Bassoelementti Right 8" 8Ω  
Diskanttielementti RTO HDT-80 8Ω  
C1 = 22 uF / 63V bipolaarinen  
C2 = 10uF / 100 V bipolaarinen  
R1 = 39Ω / 11W  
R2 = 10Ω / 5W  
R3 = 8,2Ω / 5W  
C3 = 10uF / 63V polyesteri  
- tai 3 kpl 3.3 μF rinnan

L1 = 12 mH ja L2 = 1mH  
- ø1 mm Cu-lankaa  
L3 = 0,8 mH ø 0,135-0,5 mm  
- ø 0.2 - 0.5 mm Cu-lankaa ferriittisauvan ympäri  
käämittyä esim. ø 0,45mm Cu-lankaa  
- ferriittisauva n. 100-150 mm  
Liittimeksi kaiuttimen taakse pyöreä upotettava johtopikaliitin tai naparuuviliitin.

Lisäksi tarvitaan kaiutinjohtoa, ruuveja, kumista ikkunan tiivistettä, lasivillaa (pehmeä laatu).

### Osien hankintapaikat

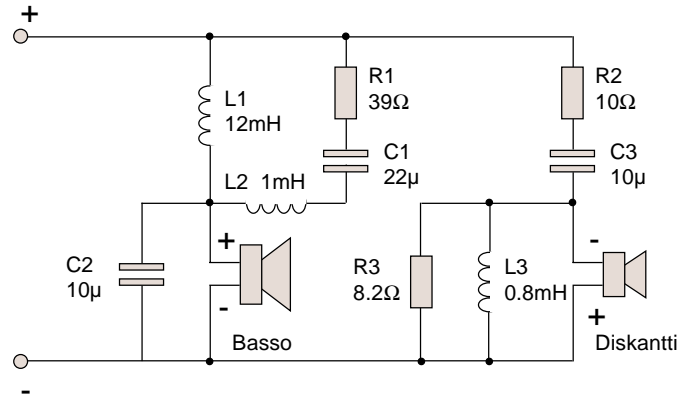
Kaiutinelementit: Suomen Huoltopalvelu Oy  
Jos olet rakentamassa vain pientä erää tai haluat ensin rakentaa testikappaleet, kannattaa kelat ostaa valmiina. Valmiita keloja myy Radioduo Oy ja Biltema.

## Jakosuotimen osien tehtävät

- L1 Poistaa yli 500Hz:n taajuudet  
C2 Jyrkentää jakoa, poistaa diskantit bassolta  
Ketju R1, C1 ja L2  
Tuodaan bassolle sopiva annos signaalia täydentämään keskiäänialuetta, jonka L1 leikkaisi yksinään lähes täysin pois  
R1 Rajoitetaan keskiäänisten tasoa  
C1 Rajoittaa keskiäänisten alataajuuden 500Hz:iin  
L2 Rajoittaa keskiäänisten ylätaajuuden 4kHz:iin  
R2 Rajoittaa diskanttitasoa  
C3 Päästää vain diskantti läpi. Oltava polko sillä muuten diskanttiäänät eivät toistu puhtaasti  
R3 Tasaa taajuusvastetta  
L3 Poistaa DC-vaihtelut alle 800 Hz

## Huomaa diskanttielementin napaisuus!

Diskantin napaisuus on "päinvastainen" koska 12dB jakosuodin aiheuttaa 180° vaihesiirtymän jakotaajuudella, joka näin diskantin napaisuutta vaihtamalla on korjattu.

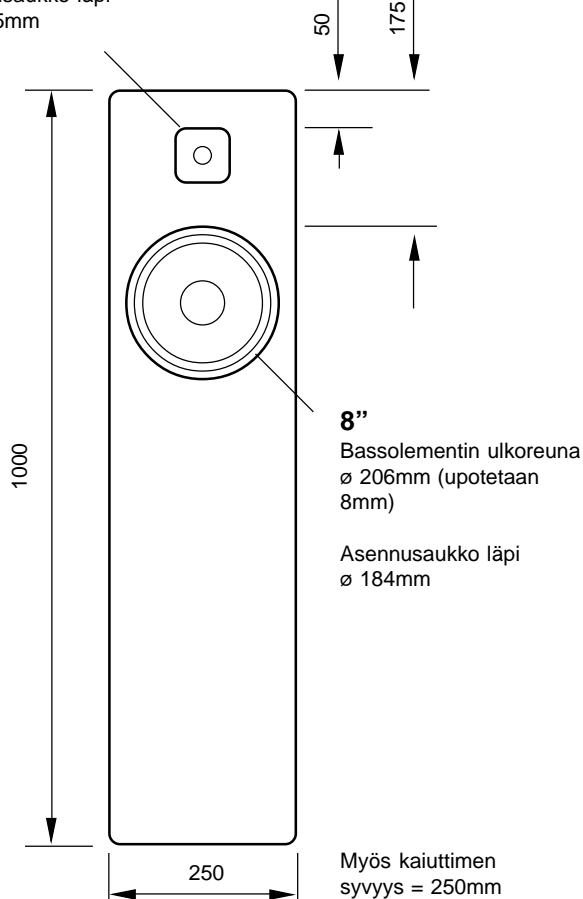


Alkuperäinen artikkeli: Tekninen Opettaja, toukokuu 1996 - Veikko Pöyhönen ja Juhani Leppälä

Tarkistettu kooste, syksy 1998: Veikko Pöyhönen ja Markku Kauppinen

Diskanttielementin  
koko 75x75mm  
(upotetaan)

Asennusaukko läpi  
halk. 65mm



## Kaiutinkotelon mitat

Kotelon ulkomitat ovat samat sekä tälle 8" sarjalle että seuraavalla sivulla olevalle 6.5" sarjalle. Ainoastaan bassoelementille tehtävä reikä on erisuuruinen.

