

Aktiivikaiuttimet - vahvistimien rakennekuvat

Markku Kauppinen

Aktiiviset vahvistimen sisältävät kaiuttimen ovat jo yleisin tapa toteuttaa äänentoisto, varsinkin pienten henkilökohtaisten multimedialaitteiden jatkeena. Äänentoiston rakentaminen tällä samalla periaatteella hieman isompienkin kaiuttimien sisälle säästää vaivaa ja rahaa erillisen vahvistinyksikön- sekä yhdysjohtimien jäädessä pois.

Vahvistimeksi on näissä ohjeissa otettu pohjaksi Ideaportin TDA7297 2x15W vahvistin. Tätä vahvistinta voi hyvin soittaa myös paristoilla/akuilla alk. 5V jännitteellä. Yhtä hyvin rakennekuvia voi käyttää 2x35W TDA7375 vahvistimen yhteydessä (aiemmin TDA7370). Piirilevyt ja kytkentä ovat lähes identtiset. Toisaalta jotta TDA7375 piirillä tehty vahvistin eroaisi TDA7297-piirillä tehdystä vahvistimesta, on käyttöjännitettä oltava 18V, jotta vahvistin antaisi 2x35W tehon. Jos käytössä on vain perus 12V virtalähde, ovat piirien antotehot samat. TDA7297 piirin paremman vahvistuksen takia se soi paremmin laitteilla joiden signaalin lähtötaso on pieni.

Kaiutinmalli johon piirrosten vahvistinrakenne sopii on hieman isompi eli 6 litrainen Ideaportin "Yleiskaiutin" tai 6L kaksitekaiutin. Näiden takakansi on tarpeeksi suuri tarvittavalle vahvistimen tilalle ja liittimille.

Vahvistin ja kaikki sen liittimet rakennetaan kaiuttimen takakanteen, joka on hyvä olla avattava kuten Ideaportin kaiutinohjeissa yleensä on. Vahvistin kiinnitetään takakannen aukkoja peittävään ohueen levyyn. Aukot tehdään paristopitimiä ja liittimiä varten, kumpikin omaksi osastokseen. Liittimet ja muut uppoavat näin takakannessa, eivätkä ne ole kolhuille alttiita.

Vahvistimen rakentelu ja myös testaus yhtenä modulina on edellisellä rakenteella helppoa. Kun kaikki osat ovat selkeästi ja lyhyen matkan päässä toisistaan, voidaan johtimet mitoittaa ihan vain sopiviksi ja johtospagetteja on helppo välttää. Testejä varten ruuviiliitäntä (piirilevyllä) kaiutinulostulossa on hyvä apu. Liittimeen voidaan kytkeä hetkeksi joku kaiutin siksi ajaksi kun vahvistinta testataan.

Jotta vahvistin saataisiin kuvatonlaisesti takakanteen, on potentiometriksi valittu juotoskorvamalli, joka kytketään lyhyin johtimin piirilevyille. Johtimien juotosapuna piirilevyille kannattaa käyttää teipinpalaa. Kerralla juotetaan kiinni aina kolme vierekkäistä johdinta. Johtimien päät syötetään ensin reikiin ja tuo yksi rivi teipataan kiinni pinnalle.

Jos tehdään stereokaiuttimia ja vahvistinta, kannattaa ensimmäiseksi juottaa reunimmaisiksi tulevat johdonpätkät. Johtimien juottaminen potentiometriin ei ole tämän jälkeen hankalaa, kun johtimen pätkät on juotettu piirilevyille. Kun piirilevy ja potentiometri ovat omilla paikoillaan (peitelevyn sisäpinnalla, katso sijoittelupiirros), juotetaan johtimet potentiometrin korviin.

Kaksi erilaista ratkaisua paristotilaksi:



Mahdollisimman litteä

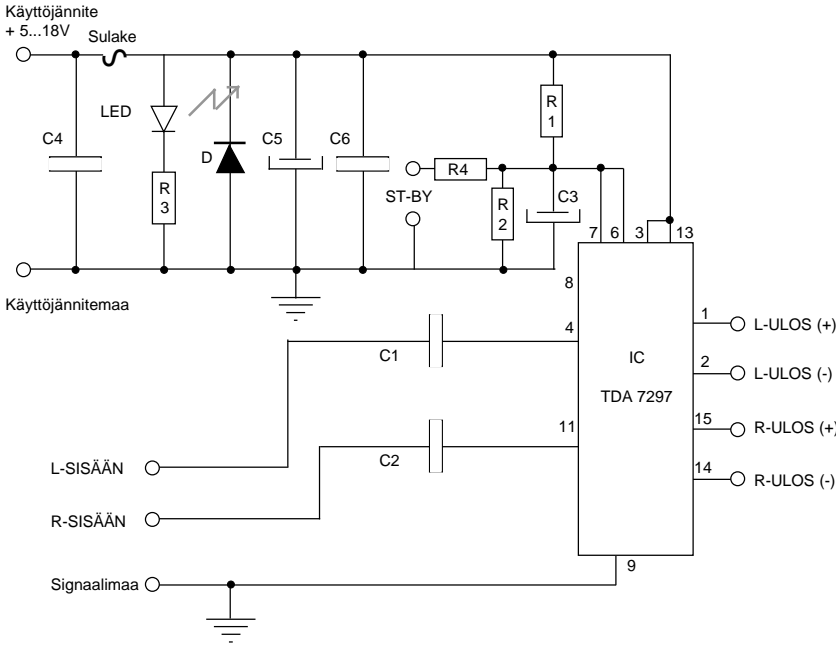
- paristot mahtuvat 18mm puulevyn vahvuuden sisään
- helppo peitekansiratkaisu, pelkkä tasainen levy päälle
- paristotilaa ei voi kauheasti laajentaa jos tilaa ei ole, jolloin jännite/teho jää pieneksi paristoilla/akuilla



Kupumainen kansi ja paristopidin nepparilla

- paristoja mahtuu tarvittaessa enemmän
- hankalampi peitekansiratkaisu
- tarvittaessa voi paristoillakin saada enemmän ääntä

Kytentäkaavio

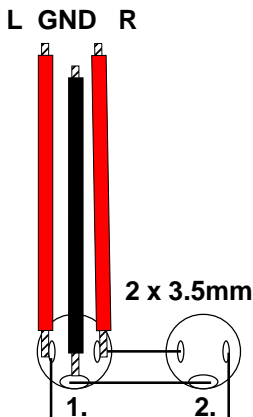


Kytentäkaaviosta puuttuu potentiometrin kytkentä, eikä siinä näydetä myöskään signaalilähteeltä tulevien vasemman ja oikean kanavan yhteen summaavaa "monomikseriä" R5/R6. Kytkentä on esitetty selkeästi monovahvistimen piirroksessa. Monomallissa myös käytetään ainoastaan vasenta kanavaa "L" ja C2 jää pois. ST-BY kytkentää (/R4) ei käytetä.

Stereokaiuttimet ja Oikea/vasen, Vasen/oikea ?

Jos teet alun perin sen päätöksen että se kaiutin joka sisältää vahvistimen on oikean kanavan kaiutin, tulee ongelma jos jossain vaiheessa haluat että se onkin vasemman kanavan kaiutin virtalähteen/sähköpistorasian paremman sijainnin takia. Vasemman ja oikean kanavan tietämisestä on hyötyä toisaalta vain silloin kun kaiuttimia on muitakin samassa tilassa, mutta muuten harvemmin. Jotkut ovat ehkä tottuneita kuulemaan levytysten äänien tulevan vain jommasta kummasta kanavasta ja uusi asetelma voi tuntua oudolta.

Koska jakin hinta on yleisesti ottaen puolet kytkimestä ja kytkin toisi omat monimutkaisemmat kytkentänsä kanavien vaihtoon, on seuraavalla sivulla esitelty tuplajakki kytkentä hyvä ratkaisu. Vahvistimen sisältävä kaiutin voi olla vuoroin vasemman tai oikean kanavan kaiutin sen mukaan kumpaan jakkiin tulosignaalin plugi on kytketty.



Osaluettelo

Huom. kaikki vastukset ainakin 1/4W- ja elkot jännitekestoltaan virtalähteen mukaisesti (* erityisesti C5:n osalta)

IC	TDA7297 Vahvistin-IC (tai TDA7266)
C 1, 2	220nF Polko
C 3	10µF Elko
C 4, 6	100nF Kerko
C 5	2200µF Elko *
R 1	22k Ohm
R 2	47k Ohm
R 3	2,2k Ohm
D	Schottky-diodi 1N5819...
LED	Superherkkä led, joku väri > 200mcd
S	Sulakepidin ja 1A++ sulake 5x20mm

Muut osasijoittelupiirroksessa näkyvät osat

Pot	22k Logaritminen potentiometri mono- tai stereo
KT	Kytin käyttöjännitteen katkaisuun (ON-ON tyyppi jos paristot käytössä)

Signaalin tuloliitin, esim. 3,5mm stereojakki (tai kaksi kuten alla selostetaan)

DC-liitin ja/tai paristopidin

Kaiutinliitin toista kaiutinta varten

Toisesta liittimestä voidaan tämän jälkeen jopa ketjuttaa signaalia edelleen subwooferille, joka on lähes aina mono, eikä kanavien paikalla ole väliä.

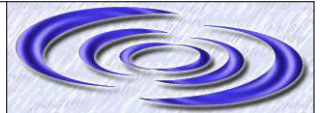
Miten sitten voidaan tarkistaa kumpi on vasen tai oikea kanava?

Kun käytössä on 3.5mm plugeilla varustettu välijohto, voidaan tarkistus tehdä naputtamalla sormella irtonaisen johdon kärkeä. Se kaiutin joka napsahtelee sormen tahtiin ja tuottaa häiriöääniä on vasen kaiutin, koska plugin kärkikosketin on plugijärjestelmässä vasen kanava.

Näin ollen kaiuttimen taakse kannattaa testin jälkeen tehdä merkintä joka tarkoittaa että kun työnät plugin tähän liittimeen, on se oikean kanavan tai vasemman kanavan kaiutin. Osasijoittelupiirroksessa esitetty järjestys ei välttämättä pidä paikkansa kaikkien liitinvalmistajien kanssa, vaan on vain melko yleinen järjestys käytettäessä stereojatkkojakkia runko-liittimenä.

Ideaport - 18.4.2022

www.ideaport.edu.hel.fi



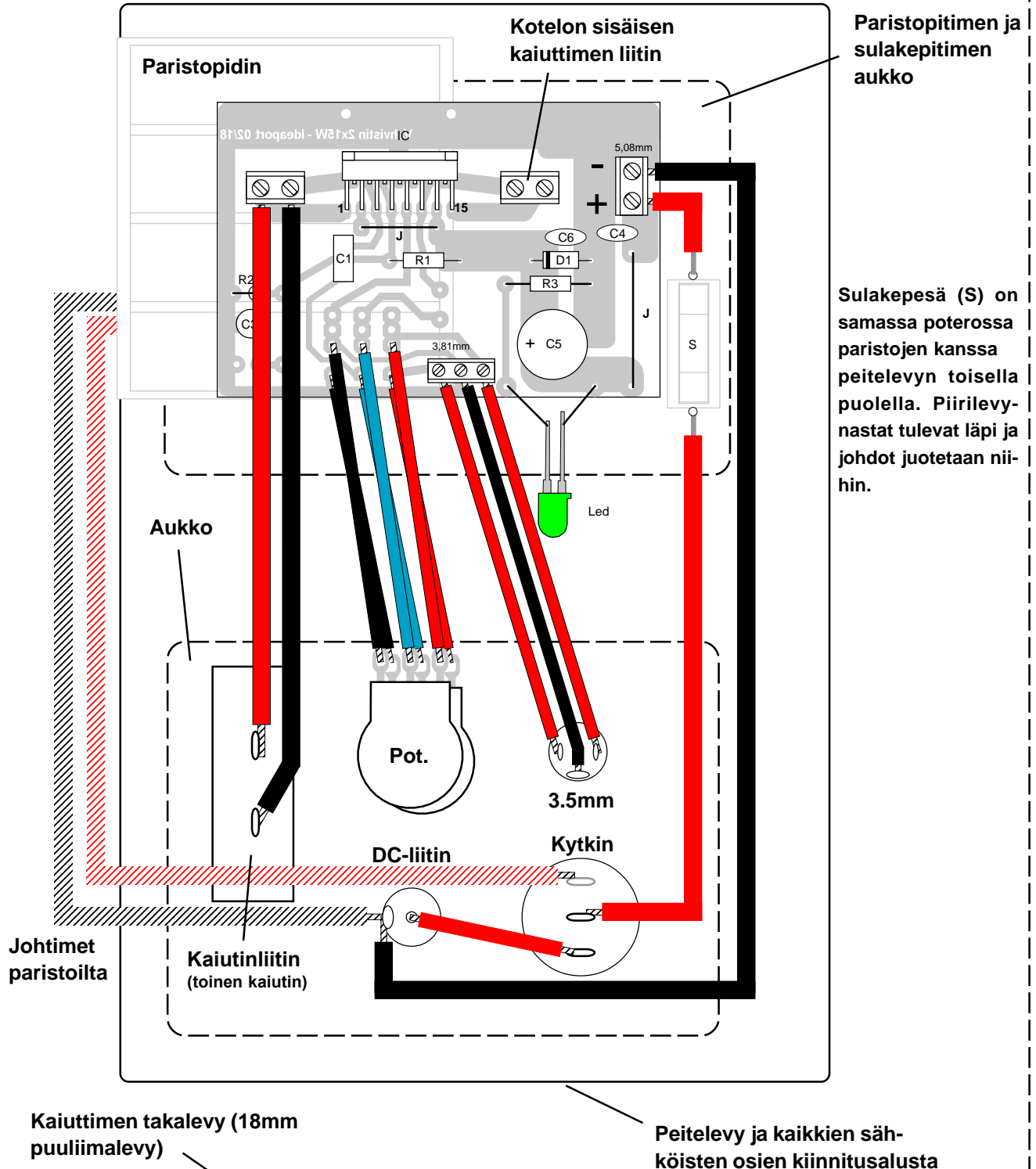
Tekstit ja kuvat:
Markku Kauppinen

15W stereovahvistin / kahdelle kaiuttimelle:

piirilevyn ulkoisten osien sijoittelu ja johtimien kulku kaiutinkotelon takakannessa (sisäpuoli)

Takalevyyn on järkevintä tehdä aukot paristopitimelle/sulakepitimelle ja liittimille/kytkimelle. Aukot peitetään esim. 4mm vanerilla tai kovalevyllä, joka muodostaa myös alustan kaikille sähköisille osille. Vasta kun ko. kokonaisuus on testattu, kiinnitetään se kaiuttimen takalevyyn liimaamalla. Paristopidin on tuotu alla väärälle puolelle (ja sivuun) kytkennän havainnollistamiseksi. Vain paristopitimen johdot tulevat sisäpuolelle peitelevyn läpi.

Upotukset ovat varsinkin potentiometrin nupille ja liittimille hyvä kolhusuoja ja paristot mahtuvat rinnakkain hyvin 18mm puuliimalevyn korkeuteen. Paristojen piilottamiseksi tarvitaan vain yksinkertainen paristojen/sulakepitimen peitelevy. Sulakepidin on myös hyvä laittaa näiden ohjeiden mukaisesti takakanteen, jotta sen vaihtamiseksi ei tarvitsisi avata koko kaiutinta.



15W monovahvistin / yksi kaiutin:

piirilevyn ulkoisten osien sijoittelu ja johtimien kulku kaiutinkotelon takakannessa (sisäpuoli)

Takalevyyn on järkevintä tehdä aukot paristopitimelle/sulakepitimelle ja liittimille/kytkimelle. Aukot peitetään esim. 4mm vanerilla tai kovalevyllä, joka muodostaa myös alustan kaikille sähköisille osille. Vasta kun ko. kokonaisuus on testattu, kiinnitetään se kaiuttimen takalevyyn liimaamalla. Paristopidin on tuotu alla väärälle puolelle (ja sivuun) kytkennän havainnollistamiseksi. Vain paristopitimen johdot tulevat sisäpuolelle peitelevyn läpi.

Upotukset ovat varsinkin potentiometrin nupille ja liittimille hyvä kolhusuoja ja paristot mahtuvat rinnakkain hyvin 18mm puuliimalevyn korkeuteen. Paristojen piilottamiseksi tarvitaan vain yksinkertainen paristojen/sulakepitimen peitelevy. Sulakepidin on myös hyvä laittaa näiden ohjeiden mukaisesti takakanteen, jotta sen vaihtamiseksi ei tarvitsisi avata koko kaiutinta.

