

Stereovahvistin max. 2 x 35W rms @ 4 ohm

Markku Kauppinen

Ominaisuudet

Vahvistin on toteutettu TDA7370B piirillä, joka toimii 8...18V käyttöjännitealueella. Kun käyttöjännite on 14.4V, saadaan vahvistimesta ulos 20W, särön ollessa 10%. Tuolloin särö tippuu alle 1% kun tyytyy 15W tehoon. Käyttöjännitteen nostaminen parantaa teholumemia, mutta yli 18V jännitteiden on todettu aiheuttavan ylimääräistä outoa "sirinää". Näin yleensä tapahtuu heti kun jännite nousee 18V yli mutta piireissä on yksilöllisiä eroja. Piiri selviää kyllä tuhoutumatta vaikka käyttöjännite nousisi hetkeksi 28V asti. Teholähdettä viriteltäessä onkin huolehdittava käyttöjännitteen hyvästä reguloinnista. TDA7370 vahvistimesta voi saada aina 35W jatkuvaa tehoa 4Ω kuormalla, kunhan käyttöjännite on hieman alle 18V.

Hetkellinen vahvistimesta saatava teholumemia riippuu myöskin virtalähteen teholumemasta (virranantokyvystä). Mikäli käytetään heikkoa n. 1A antavaa halpaa virtalähdettä, auttaa ylimääräinen 10 000µF elektrolyyttikondensaattori vahvistinta suoriutumaan voimakkaimpien musiikki-kohtien yli ja parantaa niiden dynamiikkaa.

Kondensaattori luovuttaa tehoa niin vilkkaasti että se on helppo tapa parantaa suorituskykyä, vaikka käytössä olisi isompikin virtalähde. Vahvistimen lähelle sijoitettu iso kondensaattori on siis aina paikallaan jos haluaa tiristää vahvistimesta viimeisetkin tehotipat ulos.

Piirissä on lämpösuojaus ja säröytymisen ilmainen, joka tässä vahvistimessa vilkuttaa lediä jos vahvistin säröytyy.

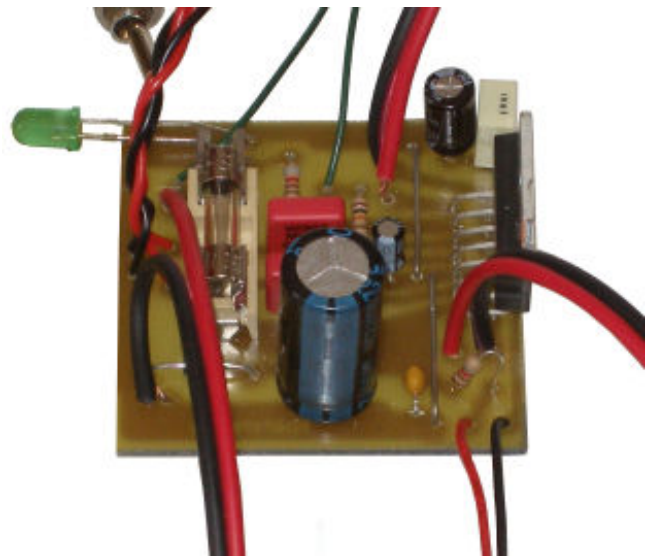
Särönilmais

Kun stereoita soitetaan liian kovaa, alkaa ulos tuleva ääni säröytymään. Särön lisääntyessä riittäväksi, leikkautuu signaali voimakkaasti. Tämä taas saattaa vaurioittaa kaiuttimia hyvinkin nopeasti. Jos tilanne pääsee niin pahaksi, että kaiutin tuhoutuu joutuen oikosulkuun, tuhoutuu samalla myös vahvistin. Säröytymisilmais

Särönilmais

Äänenvoimakkuussäädin (piirilevy 2)

Vahvistimesta on kaksi erilaista piirilevyä, joista toisessa on paikka potentiometrille äänenvoimakkuuden säätöä varten. Suositeltava potentiometri on 22k Ohmin logaritminen stereopotentiometri.



Piirilevyllä olevat suojaukset

Piirilevyllä on sulakesuojaus oikosulkujen varalta sekä suojaus käyttöjännitteen väärää napaisuutta varten. Sulake voi palaa siis joko sen takia että kaiutinjohdot ovat oikosulussa tai että käyttöjännitteen plus ja miinus ovat menneet ristikkäin.

Mikäli olet juuri kasannut vahvistimen, kannattaa myös tarkistaa että IC-piirin nastojen välillä ei ole tinasiltoja tai että kaikki juotokset ovat varmasti kunnollisia. Juotokset ovat sileän kiiltäviä ja komponentin johtimeen siististi liittyviä. Harmaat ja rosoiset tinapinnat voivat kieliä kylmäjuotoksesta.

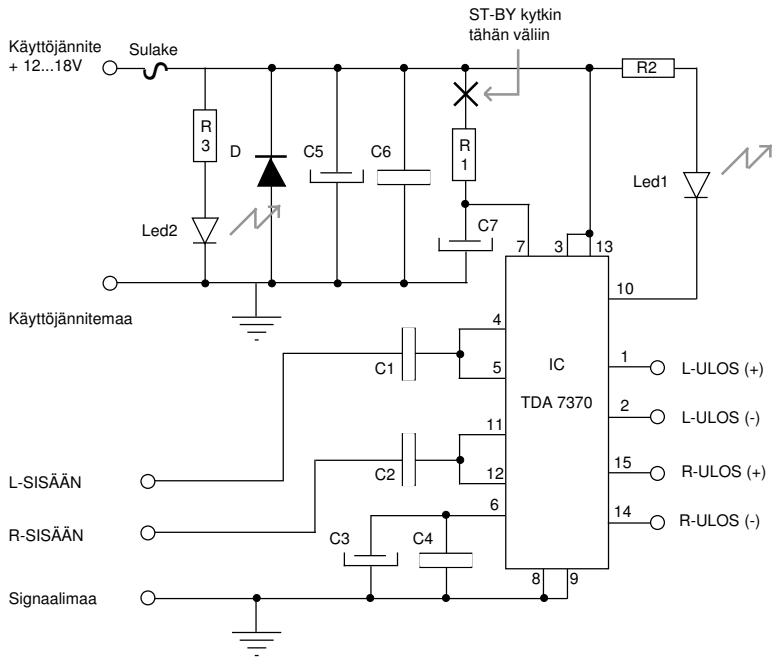
Jäähdytyslementti

Muistutetaan nyt vielä jäähdytyksen tarpeellisuudesta. Vahvistinta ei saa edes kokeilla ilman jäähdytyslevyä! Jäähdytyslevyksi ja kokeiluihin on hyvä n. 4mm vahvuinen alumiinilevy tai -palkki, jonka kokonaispinta-ala on kokeilu- ja varten minimi 100cm². Kovassa käytössä olevan vahvistimen jäähdytyspinta-alan tulisi olla n. 500cm².

Minimivahvuus jäähdytyslevylle on 2mm. Kovin ohut levy ei pysty varastoimaan ja tarpeeksi tehokkaasti johdattamaan lämpöä koko levyn alueelle. Tällöin vahvistin alkaa pätkimään, kuten vahvistinpiirin lämpösuojauksen toimies

sa tuleekin tehdä. Alumiinista tehty leveä L-kappale on hyvä perusratkaisu metallikotelo varten. Sen voi laittaa kannattamaan piirilevyä vahvistinpiirin puolelta kun taas toinen puoli kiinnitetään joko potentiometrissa tai pienillä palikoilla sen jälkeen kun ensin mitataan miten korkealle piirilevy asetui L-kappaleeseen. L-kappale johtaa lämmön sitten pohjalevyyn. Jos virtalähteenä on 12V/1A perusvirtalähde niin pelkkä metallinen pohjalevy riittääkin loppujäähdytykseen, jos vaikka kotelo muuten on muovia/puuta. On kuitenkin syytä katsoa että ilma pääsee kiertämään jonkun raon kautta ja että pohjapuolella on pienet korottavat tassut. Alumiininen paneeli (muovi)kotelossa riittää kevyeen käyttöön (esim. tietokonekäytössä lähietäisyydellä kuunneltaessa). Paneeliin voi tarvittaessa lisätä jäähdytyslementin tai tehdä itse alumiinisiipiä.

Kytkäntäkaavio



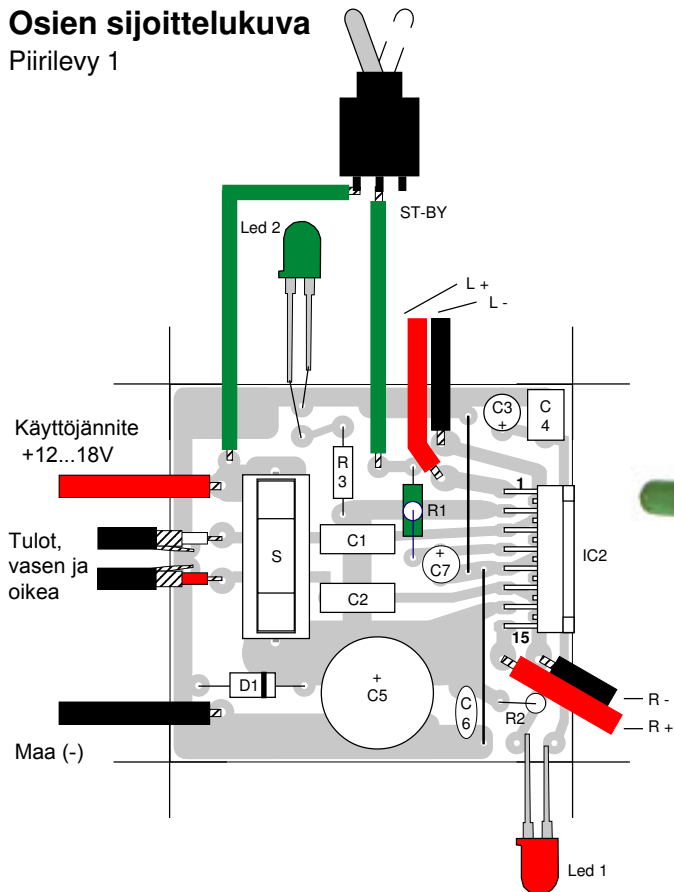
Osaluettelo

Huom. kaikki vastukset ainakin 1/4W. Elkojen jännitekeston tulee olla 25V (ylittäen max. käyttöjännitteen), ellei toisin mainita

C 1, 2	470nF...1µF Polko
C 3	47µF 16V Elko
C 4	1µF...1.5µF Polko
C 5	2200µF Elko tai 2x1000µF...
C 6	100nF Kerko
C 7	10µF Elko
R 1	10k Ohm
R 2, 3	820 Ohm
Pot	22k logaritminen stereopotentiometri
Led 1	Superkirkas led, esim. punainen (=säro-led)
Led 2	Perus led, esim. vihreä (=virta päällä-led)
IC	TDA 7370B(V) Vahvistin-IC
S	Sulake 1...3.15A ja sulakepidin
D	Schottkydiodi 1N5819...

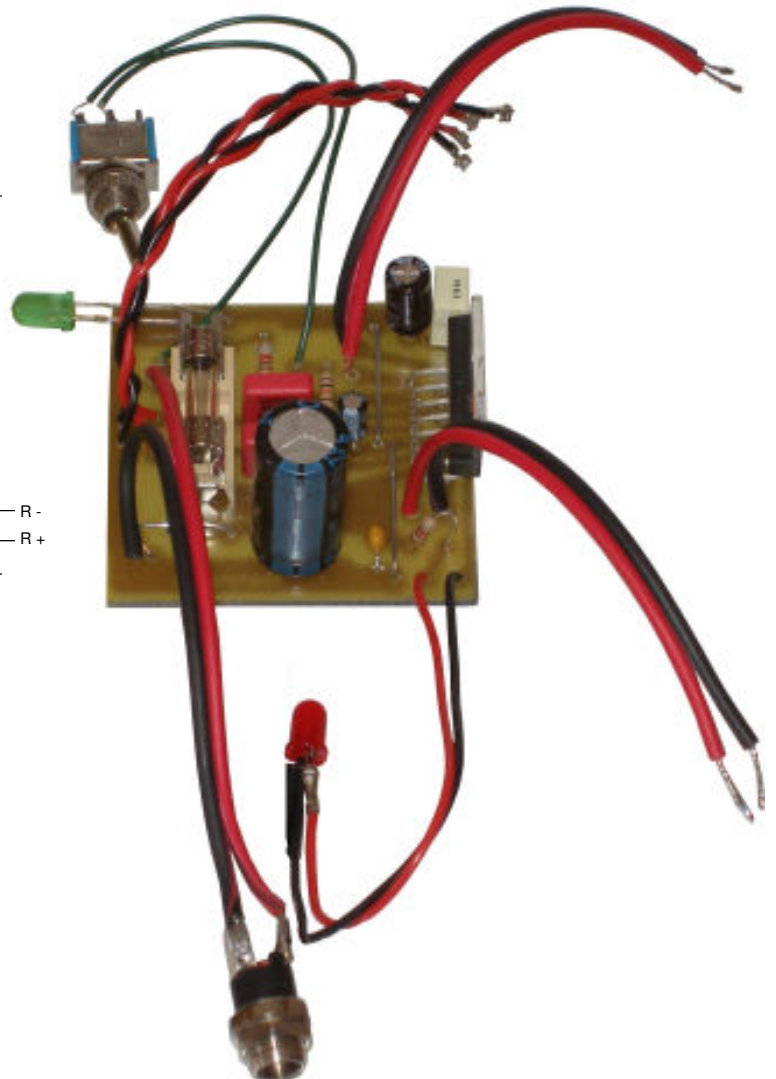
Osien sijoittelukuva

Piirilevy 1



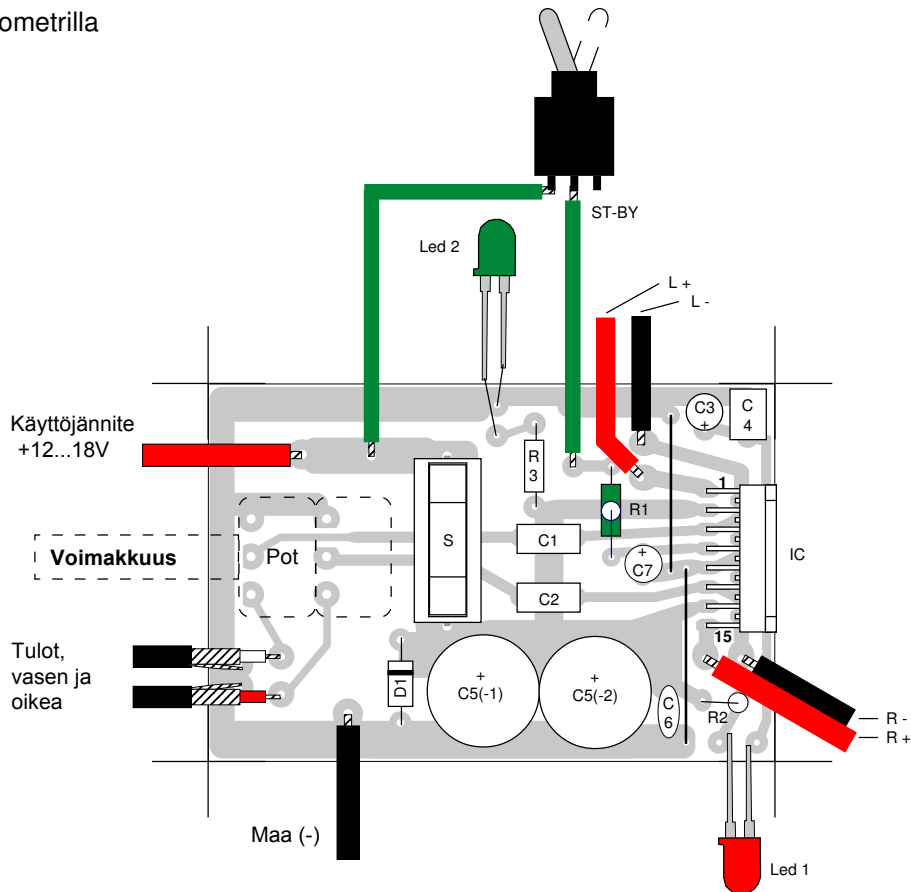
Muita tarvittavia osia, liittimiä yms:

- Jäähdytyslevy
- Rca runkoliittimiä tuloon 2 kpl
- Kaiutinpikaliitin lähtöön, 4-napainen
- virta tai ST-BY kytkin, esim vipukytkin



Osien sijoittelukuva

Piirilevy 2 potentiometrilla



Stand-by tai virtakytkin

Vahvistinta voi kytkeä päälle tai pois joko käyttöjännitettä tai Stand-by (ST-BY) linjaa katkoen. Stand-by kytkin ainoastaan hiljentää vahvistimen nopeasti ja tiputtaa virrankulutuksen minimiin ($1\mu\text{A}$), mutta se ei katkaise virtaa pois vahvistimelta. Vihreä led jää palamaan ja ilmaisemaan että vahvistin on valmiustilassa. Jos virtalähde on koko ajan pistorasiassa niin se itsessään kuluttaa ilman kuormaakin paljon enemmän kuin vahvistin jossa on vain led palamassa. Virtalähteet kannattaakin aina liittää kytkimelliseen jatkojohtoon, jolla niistä saa virran kokonaan pois (myös ukkosten ym. varalta) silloin kun ollaan pois paikalta. Toisaalta nykyään myytävät EU-direktiivin mukaiset (EuP) virtalähteet eivät juuri käy kukkarolle, koska esim. perusmallin 12V/1A virtalähde kuluttaa 0.3W kuormittamattomana, jolloin koko vuoden tyhjäkäynti maksaa vain noin 40 senttiä.

Stand-by kytkimeksi käy melkein mikä näpykkä tahansa ja johtimeksi ohutkin johdin, koska niiden läpi kulkee vain joidenkin mikroampeereiden suuruinen virta.

Huomaa että jos vahvistimeen laitetaan Stand-by kytkin niin vastus R1 tulee vaaka-asentoon (vihreä vastuksen piirros). Jos taas Stand-by kytkintä ei laiteta niin vastus tulee pystyasentoon (jota kuvaa valkoinen ympyrä vihreän vastuksen päällä). Vahvistinpiiri saa tuolloin Stand-by signaalin kun vastus R1 täyttää pienellä viiveellä kondensaattorin C7 käyttöjännitteestä (varmistaa "pehmeän" ja paukkumattoman käynnistyksen).

Sulake

Sulake tulee mitoittaa virtalähteen virranantokyvyn mukaisesti, mutta kuitenkin siten että sen suurin arvo on 3,15A. Se on hyvä maksimiarvo koska suurempi sulake edellyttää siniaallon eikä musiikin soittamista. Oletettavasti jotain on vialla tai kaiuttimet ainakin ovat kohta jos ko. sulake paukkuu musiikkia kunnella. Mikäli on sitten niin että säröledi ei vilku mutta sulake palaa (ja musiikki kuulosti musiikilta) niin vasta sitten kannattaa miettiä isomman sulakkeen laittamista esim. ensin 4A. Ja sitten kokeillaan uudestaan. Edellinen voi tulla eteen vain silloin kun käytössä on hyvä läppäripoweri ja käyttöjännite on hilattu tappiin eli lähelle 18V.

Piirilevyn Cu-foliokuvat

Piirilevyn foliokuva on erillisessä PDF-tiedostossa Ideaportin sivuilla. Tiedostossa oleva foliokuva on kuvattu komponenttipuolelta! Tämä tarkoittaa että piirilevy tulee valottaa kalvon mustepuoli kuparipuolta vasten. Näin valotetut piirilevyt ovat tarkkakuvioisia, ohuista vedoista huolimatta (varsinkin IC-piirin alueella).

Piirilevy 1

Piirilevyn koko on 50x53,3mm. Kuuden vahvistimen foliokuvan pitäisi mahtua tarkasti 100x160mm kokoiselle Euro-1 piirilevyille ja yhdeksän piirilevyn 150x200mm Euro-2 piirilevyille.

Piirilevy 2 (potentiometrilla)

Piirilevyn koko on 50x75mm. Neljän vahvistimen foliokuvan pitäisi mahtua 100x160mm kokoiselle Euro-1 piirilevyille ja kahdeksan piirilevyn tarkasti 150x200mm Euro-2 piirilevyille.

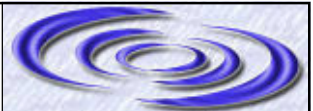
Jos vahvistimen piirilevyn rajat eivät tulostaessa vastaa oikeita kokoja, katso että tulostuksen skaalaus on asetettu varmasti 100% kokoon. Tämä asetus löytyy tulostettaessa kirjoittimen ominaisuuksien alta useimmiten kohdista:

Grafiikka tai Koko ja lähde.

Ja valotuksesta pitää muistaa vain motto:

Myös kuviot ovat aina oikein päin kun tekstit näkyvät kuparipuolelta oikein päin.

Ideaport - 4.2.2012
www.ideaport.edu.hel.fi



Tekstit ja kuvat:
Markku Kauppinen, Veikko Pöyhönen - alkaen 1999

Tässä viimeisimmässä päivityksessä piirilevy on laitettu käytännössä täysin uusiksi, mutta osat/osaluettelo on sama kuin on ollut pari vuotta taaksepäin kun edellinen päivitys ilmestyi. Vanhat osat siis sopivat näille uusillekin piirilevyille.

Piirilevyllä on nyt suoraan paikka säröledille ja virran päälläolon ilmaisevalle ledille. Äänen voimakkuussäätimen haluaville on uusi piirilevyversio, jossa on paikka potentiometrille. Myös vahvistinpiirin alueen juotostäplät on uudelleenmuotoiltu (välejä kasvatettu) tinasiltojen välttämiseksi.