

Signaalin siirrosta

Tässä artikkelissa signaalin siirrolla ymmärretään musiikin siirtoa johtojen välityksellä paikasta toiseen kuten esim. CD-soittimelta tai korvalappustereoilta vahvistimelle tai vahvistimelta kaiuttimille. Äänen voimakkuuden taso voidaan määrittellä karkeasti signaalitasoiseen (jännite alle 1 V) tai linjatasoiseen ääneen (jännite yli 1 V).

Esivahvistimelta (esim CD-soitin) päätevahvistimelle on signaalitasoista, päätevahvistimelta kaiuttimille taas on linjatasoista ääntä. Signaalitasoinen ääni on siirrettävä häiriöiden välttämiseksi suojattua l. koaksiaalikaapelia myöten. Linjatasoisen äänen siirtoon taas käytetään tavallista riittävän paksua parikaapelia.

Kaiutinkaapelin mitoitus

Ensiksi on otettava selville kaiuttimen impedanssi l. vaihtovirtavastus. Teollisesti valmistetuissa kaiuttimissa sen voi yleensä lukea kaiuttimen takaosasta. Itsetehdyissä kaiuttimissa impedanssi on syytä varmistaa asianmukaisella impedanssimittarilla (ASEKO Oy).

Johtojen max pituus kun kaiuttimen impedanssi on 8 ohmia tai 4 ohmia.

Johtojen paksuus

2 x 0,75 mm² - 8 ohmin kaiutin, johtojen max pituus 10 m
- 4 ohmin kaiutin, johtojen max pituus 5 m

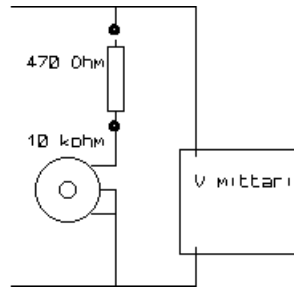
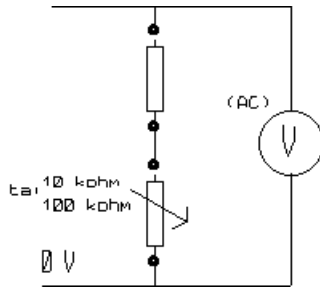
2 x 1,0 mm² - 8 ohmin kaiutin, johtojen max pituus 14 m
- 4 ohmin kaiutin, johtojen max pituus 7 m

2 x 1,5 mm² - 8 ohmin kaiutin, johtojen max pituus 21 m
- 4 ohmin kaiutin, johtojen max pituus 10 m

Jos käytät pidempiä johtoja, alenee kaiuttimelle menevä teho johdon ominaisvastuksen takia. Johtimissa esiintyy myös aina hieman kapasitanssia sekä induktanssia, joten tarpeettoman pitkiä johtoja tulisi välttää.

Kun signaalitasoista ääntä siirretään päätevahvistimelle, mutkistuvat asiat jonkin verran. Jos johdin on koaksiaalikaapelia ja pituus korkeintaan 1,5 m, on kaikki hyvin. Jos matka on pidempi, joudut mittaamaan. Käytöissäsi tulisi olla testi CD (102.50 mk Suomen Huotopalvelu Hki) tai C-kasetti, johon on äänitetty

em. levystä 1 kHz:n taajuista ääntä. Mittaa soittimelta ulostuleva jännite kuormittamattomana l. suoraan johdon päästä joko yleismittarilla AC-asteikolla tai oskilloskoopilla. Kytke sen jälkeen signaali- ja maajohdon väliin 10 kohmin lineaarinen potentiometri. Väännä potentiometrissä resistanssia pienemmälle, kunnes volttimittarin näyttämä on pudonnut puoleen. Irroita sitten potentiometri ja mittaa säätämäsi resistanssi. Jos säädetty arvo on esim. 800 ohmia, on soittimesi ulostuloimpedanssi 800 ohmia. Jos et saa jännitettä laskemaan puoleen, vaihda potentiometriksi 100 kohmin lineaarinen potentiometri. Potentiometrin kanssa sarjaan olisi syytä kytkeä esim. 470 ohmin resistori. Muuten saatat tuhota sekä potentiometrin että soittimesi, jos väännät potentiometrin vahingossa nolille.



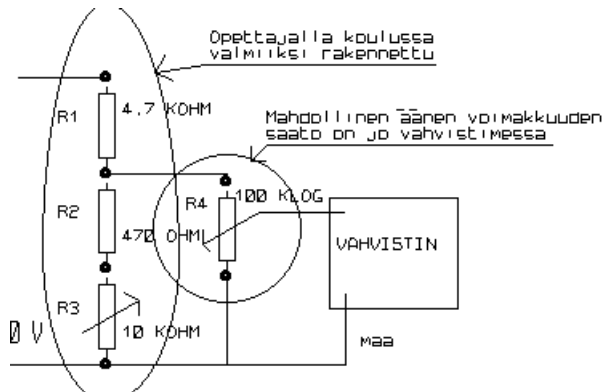
Jos soittimesi ulostuloimpedanssi on alle 800 ohmia, voit käyttää tavallista ns. diodikaapelia (2x koaksiaalikaapeli) max 10 m (3mk/m). Jos käytät kahta mikrofonikaapelia (molemmille kanaville omat johdot, on max pituus n. 200 m (2 x 6 mk/m = 12 mk/m). Jos soittimesi ulostuloimpedanssi on korkea, esim. 10 kohmia, sinun on käytettävä paksua mikrofonikaapelia. Johdon max pituus jää sitäpaitsi 1,5-2 metriin.

Jos käytät liian pitkiä johtoja, on seurauksena diskanttien voimakas vaimeneminen. Sitä voimakkaampi mitä korkeampi on johtimessa kulkevan musiikin taajuus.

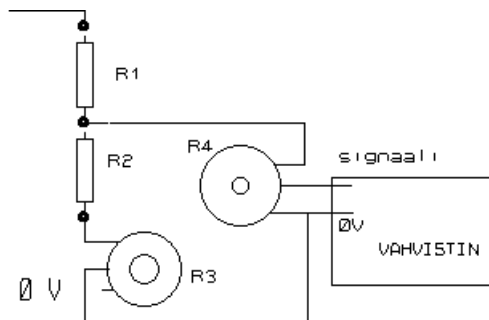
Onneksi tilanne on yleensä yksinkertaisempi. Oppilas kytkee valmistamansa vahvistimen korvalappustereoiden tai CD-soittimen kuulokeliitintään. Tällöin johdoksi käy diodikaapeli, eikä pituudella ole suurta merkitystä. Jos signaali otetaan toisen stereon (esim. autossa) kaiutinulostulosta, käy tavallinen parikaapeli. Toisin sanoen: jos oppilas haluaa viritellä huoneistonsa toiseen kerrokseen “sivustereot”, joita “johdetaan” alakerran isin ja mamin laitteelta, otetaan signaali alakerran laitteen kaiutinulosotoista ja käytetään tavallista parikaapelia. Huomaa tarkistaa napaisuus! Jos molemmat kaiutinjohtot ovat “plussia” (esim. TDA 2005 M, TDA 7370), valitse esim. “vasen” johto molemmissa kanavissa maajohdoksi, joka yhdistetään päätevahvistimen maahan (miinusjohto).

Signaalin vaimennus

No niin! Alakerran stereoista on vedetty oikeaoppisesti piuhat yläkertaan ja napaisuuskin on selvitetty. Yksi asia vain unohtui; päätevahvistimelle tulevan signaalin jännite tulisi olla korkeintaan 1 V (signaalitaso). Kokeilet päätevahvistinta, jossa on äänenvoimakkuuden säädöt (100 kohmin log potikat). Sehän toimii! Kyllä muttei kauan, koska potentiometrin elinikä jää lyhyeksi. Signaali l. tuleva ääni on siis vaimennettava. Koska vaimennus on lievästi sanoen monitahoinen ja mutkainen juttu, esittelen jatkossa jonkilaisen “tee se itse ratkaisun”. Se ei ehkä ole järin tieteellinen, mutta se toimii. Aloitan masentavasti kaavakuvalla, koska asiaa olisi muuten melko vaikeaa selittää.

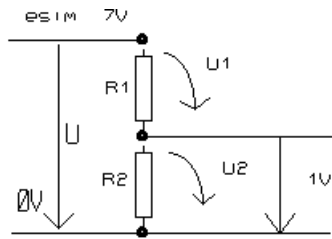


R1 on valittu "summissa". Jos bassot häivypyvät, suurena R1 arvoa, Jos päätevahvistin hurisee, pienennä R1 arvoa. R2 suojelee r3:a, eikä sen arvo ole mitenkään kriittinen.



Kun olet säätänyt R3:lla R1 ja R2 välillä vaikuttavaksi jännitteeksi + 1 V (AC) (common-johtolla johdossa), irrota kytkentä signaalilähteestä. Mittaa sen jälkeen ohmimittarilla R2:n ja R3:n yhteinen resistanssi ja korvaa ne resistorilla, joka on lähinnä mittaustulosta.

R4 on päätevahvistimessa oleva äänen voimakkuuden potentiometri (100 kohmia log tai 47 kohm log). Voit tarkistaa em. säädön seuraavalla tavalla: säädä R4:stä ääntä voimakkaammaksi kunnes se säröytyy kuultavasti, mutta mahdollisimman vähän. Mittaa sitten R2:n ja R3:n yhteinen resistanssi ja korvaa ne sitten kiinteällä resistorilla kuten edellä on selostettu. Edellä mainitun voi tehdä myös tieteellisemmin laskemalla. Jos asiaan on kiinnostusta, kehotan hankkimaan Kaarlo I Railon "Laajennettu ESS I-työkirja" sieltä löytyy asian tiimoilta runsaasti tietoa.



$$\frac{U}{U_1} = \frac{R_1 + R_2}{R_2}$$

kaavasta johdetaan R2

$$R_2 = \frac{U_2 \times R_1}{U_1 - U_2}$$

$$R_2 = \frac{1V \times 4,7 \text{ k}\Omega}{6V - 1V}$$

R2 = 940 OHM, valitaan lähin resistori: 820 ohm

Valitettavasti arvo on pätevä vain silloin kun johdon päässä ei ole vahvistinta. Kytkeentään vaikuttaa myös äänen voimakkuuden säätöön käytettävän potikan asento sekä päätevahvistimen sisään-tulo-impedanssi. Käytännössä virhe ilmenee yleensä seuraavasti: Kun väännät vahvistimen täysille, ei vahvistin annakaan ulos täysiä tehoja (ääni ei säröydy). Kun korjaillet R2:n arvoa suuremmaksi, asia järjestyy. Esim jos signaalin jännite (AC) on 7 V ja R1 ja R2 ovat arvoltaan yhtä suuria, on alennettu signaalijännite 3,5 V:a. R2:n kautta kulkevan virran ja vahvistimen sisään-tulon kautta kulkevien virtojen tulisi ihanneoloissa olla yhtä suuria..

Yleistä

Signaalijohtojen ei tulisi kulkea lähellä virta- tai kaiutinjohtoja tai kaiuttimia. Jos ylädiskantit häipyvät, on signaalijohto liian pitkä tai vääränlainen. Jos bassot katoavat tai vahvistin hurisee, on vaimennuskytkentä väärin mitoitettu. Yleismittari mittaa luotettavasti vain alle 1 kHz:n taajuuksia. Mittaukset tulee suorittaa mittarin AC-asteikolla. Jos potentiometri alkaa rahista nopeasti l. alle vuodessa, on sisään-tulojännite ollut liian korkea eli yli 1 V. **Muistathan, ettei auton akkulaturi käy vahvistimen virtalähteeksi, vaan virtalähde on oltava reguloitu sekä teholtaan vähintään 1,5 A.**

Lisäksi plus- ja miinusjohdon välissä tulisi olla mielellään 10 000 uF:n kondensaattori.

Artikkelin kirjoitti Veikko Pöyhönen
Puhtaaksikirjoitti ja piirsi Juhani Leppälä