

S-66.3166 Biotekniikan instrumentointi

Tentti 4.6.2007

migraerini
cpilepsia

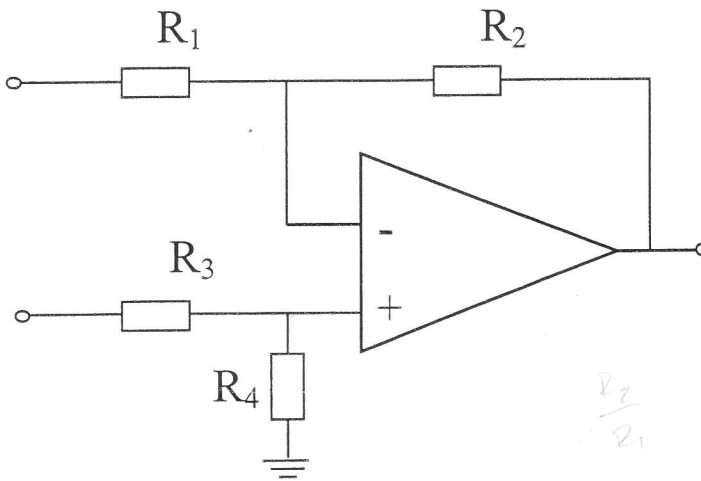
EMG
EOG

-ei hiuksia
-pysy paikallaan

useita toistoja
valo
kuulo
raajo

Suorita viisi tehtävää tehtävistä 1-6! Jos olet antanut palautetta tälle kurssille Sähkö- ja tietoliikennetekniikan osaston sähköisen kurssipalautejärjestelmän kautta <http://palaute.ee.hut.fi/> 31.5.2007 mennessä saat yhden lisäpisteen!

1. Kuvan differentiaalivahvistinta käytetään osana EKG-signaalin (EKG elektrokardiografia) mittauskytkentää. EKG-mitataan elektrodeilla, joiden impedanssi voi olla $10\text{k}\Omega$ - $50\text{k}\Omega$. Miten kuvan vahvistin sellaisenaan sopii EKG-vahvistimeksi ja miksi? Miten parantantaisit tilannetta? Jos käytät mittauksen parantamiseen lisäkytkentää, piirrä tämä kytkentä! $R_1 = R_3 = 10\text{k}\Omega$ ja $R_2 = R_4 = 50\text{k}\Omega$ (5p)



2. Impedanssiplotismografia (Impedance plethysmography) - selosta, mistä on kyse, piirrä kaaviokuva mittausjärjestelystä ja selosta mittausperiaate (5p)

3. Selitä röntgenkuvauksen (X-ray imaging) periaate. (2p). Piirrä kaaviokuva, joka sisältää keskeiset komponentit ja niiden sijoittelun, jotta kuva muodostuu filmille. (2p) Mitkä tekijät vaikuttavat kuvan resoluutioon? (1p)

4. EEG (EEG = Electroencephalography) Signaali, elektrodit, häiriölähteet ja mittausproseduuri. (5p)

5. Veren virtauksen mittaus Doppler-ilmiöön perustuen. Ultraääni virtausmittari (Ultrasonic Flowmeter) ja laser-doppler virtausmittari (Laser-Doppler Flowmeter) - tee näiden kahden instrumentin välinen vertailu! (5p).

Resoluutio:
• säätönopeus
• tarkkuus
• mittausalue

6. EKG halutaan mitata käyttäen langatonta järjestelmää. Elektrodiensijaiskytkentä pitää tietää, jotta voidaan suunnitella optimaalinen kytkentä langattoman järjestelmän tuloon. Elektrodiensijaiskytkentä on 200 nF ja yhden elektrodin puolikennopotentiaali on 223mV. Elektrodiensijaiskytkentä mitattiin useilla taajuuksilla (taulukko). Piirrä sijaiskytkentä ja määritä komponenttien arvot! (5p)

Taajuus, Hz	Impedanssi, Ω
5	20,000k
10	19,998k
.	.
.	.
40k	602
50k	600
100k	600

Max 25 p (lisäksi 1p, jos on antanut palautetta)