

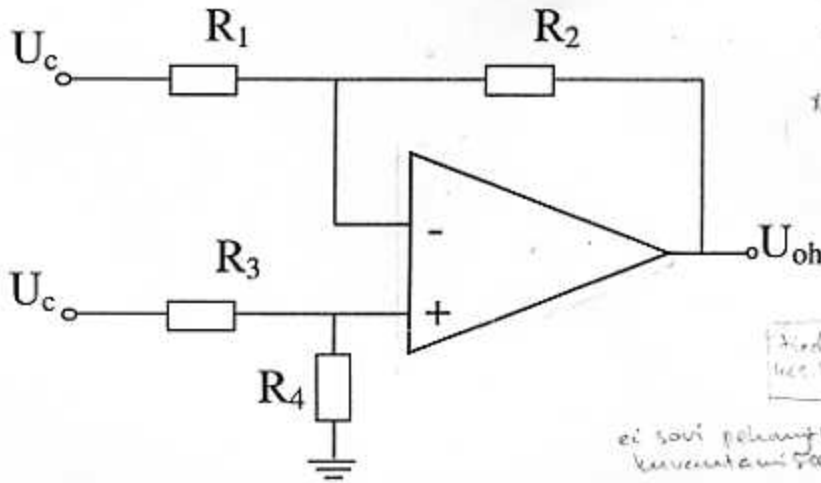
S-66.3166 Biotekniikan instrumentointi

Tentti 8.5.2006

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

1. Kuvan differentiaalivahvistinta käytetään osana EKG-signaalin vahvistinta. Sen tulonastoihin kytkeytyy yhteismuotoinen häiriöjännite U_c . Kuinka suuren häiriöjännitteen U_{oh} tämä aiheuttaa differentiaalivahvistimen antoon? Olkoon operaatiovahvistin ideaalinen eli avoimen silmukan jännitevahvistus on ääretön ja operaatiovahvistimen tuloimpedanssi on ääretön. $U_c = 0,1 \text{ mV}$, $R_1 = R_4 = 10,5 \text{ k}\Omega$ ja $R_3 = R_2 = 9,5 \text{ k}\Omega$

(5p)



Handwritten notes:
 Filamentti
 Xonon-lamppu
 kirkkaustyöjännite 20kV
 (kompensointivirta)
 kuvassa filteerit osat
 Vaaletta (kay)
 kuvaukset
 tammella
 Suojatin, joka
 suodattaa
 metalliesi
 josta
 poist.
 (Fuchs)
 säteily
 alku
 alku
 säteily
 tusta
 ei sovi pelkänjännitteen
 kuvantamiseksi
 $V_k = -\frac{RT}{z_e F} \log \frac{C_i}{C_o}$
 $= -61 \log \frac{C_i}{C_o}$

2. Piirrä verinäytteen pH-arvon mittaamiseen tarkoitettujen pH-elektrodin rakenne kaaviokuvana. Anna lyhyt kuvaus eri osien tehtävästä liittyen pH:n mittaamiseen. (5p)

$pH = -\log [H^+]$

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)

Handwritten notes:
 veren kl.
 nauttuke
 -> ilonin
 tilavuus
 muuttuu
 -> saadaan
 paine mitattua
 aluksi 180mmHg
 -> 450mmHg
 3mmHg/s

4. Verenpainetta voidaan mitata käyttäen a) epäsuoraa tai b) suoraa mittaamenetelmää. Anna lyhyt kuvaus (instrumentointi ja periaate) yhdestä epäsuorasta ja yhdestä suorasta verenpaineen mittaamenetelmästä. Mitä etua suorasta menetelmästä on epäsuoraan menetelmään verrattuna? (5p)

Handwritten notes:
 20kV
 kirkkaustyö
 (- invasiivinen)
 kateerilla +
 painanturi
 kirkkaustyö
 (- invasiivinen)
 kirkkaustyö
 (- invasiivinen)

5. EMG-signaalin (EMG = Electromyography) mittauksessa käytettävät elektrodityypit. Selosta edut ja haittapuolet niiden käytössä! (5p)

6. Minuuttivolyymiin (Cardiac output) mittaamenetelmät. (5p)

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

Handwritten notes:
 $CO = HR \times SV$
 Fickin menetelmä
 Thermodilutiivinen menetelmä
 Dye dilution -menetelmä
 ei toistettavissa
 mitataan
 aikaa
 mittaustulokset
 vertaillaan
 mittaustulokset
 mittaustulokset
 mittaustulokset

Handwritten notes:
 Käytöt:
 mikro-analyysin

Handwritten notes:
 $CO = \frac{Q}{C_a - C_v}$
 virtaus
 arteriaalinen
 venoosinen