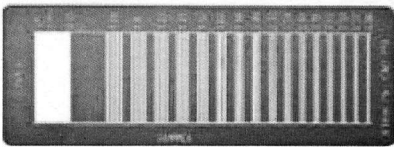


S-66.3166 Biotekniikan instrumentointi Tentti 17.5.2011

Suorita 5 tehtävää tehtävistä 1-6!

1. Sydämen sähkökäyrän (EKG elektrokardiografia tai ECG electrocardiography) mittauksessa käytetään pintaelektrodeja. Niiden puolikennopotentiaali on satoja millivolteja, mutta mitattava signaali on suurimmillaan millivoltin luokkaa. Selitä, mitä haittaa tästä puolikennojännitteestä voi olla ja mitä ratkaisuja käytetään sen vaikutuksen pienentämiseksi! (5p)
2. Biosähköisissä mittauksissa on varauduttava ympäristön häiriöiden kytkeytymiseen signaalitielle. Esitä jokin biosähköinen mittaus ja selitä, miten siinä on otettu huomioon ympäristön häiriöiltä suojautuminen! (5p)
3. Ultraääneen perustuvalla veren virtausmittarilla voidaan mitata verisuonen sisäinen virtausprofiili. Selitä tällaisen mittauksen periaate! (5p)
4. Kuvauslaitteen spatiaalisen taajuusvasteen $S(f)$ määrittämiseksi on tehty testikuva, joka koostuu suorakaiteen muotoisista kuvioista. Selitä periaate, miten testikuvan avulla voidaan määrittää kuvauslaitteen spatiaalinen taajuusvaste.



Kuvauslaitteen spatiaalinen taajuusvasteesta voidaan laskea kohinakaistaleveys N_C alla olevan kaavan mukaan. Mitä kohinakaistaleveys kertoo kuvauslaitteesta? (5p)

$$N_C = \int_0^{\infty} S^2(f) df$$

5. Stimuloitaessa koehenkilöä tai potilasta esimerkiksi ääni- tai valoherätteellä voidaan herätevasteena detektoida sähköisiä potentiaaleja. Kuvaa menetelmä, jolla voidaan tutkia aivojen herätevasteita! Mitä rajoituksia menetelmällä on? (5p)
6. Ioniherkkä kanavatransistori (ISFET, ion sensitive field effect transistor) on pienikokoinen ja edullinen ratkaisu veren elektrolyyttien monitoroimiseen. Piirrä ISFETin kaaviokuva ja selitä sen toiminta! (5p)

Max 25 p (+ 1 palautepiste, jonka saaminen on kuvattu kurssin Noppasivulla uutisissa)