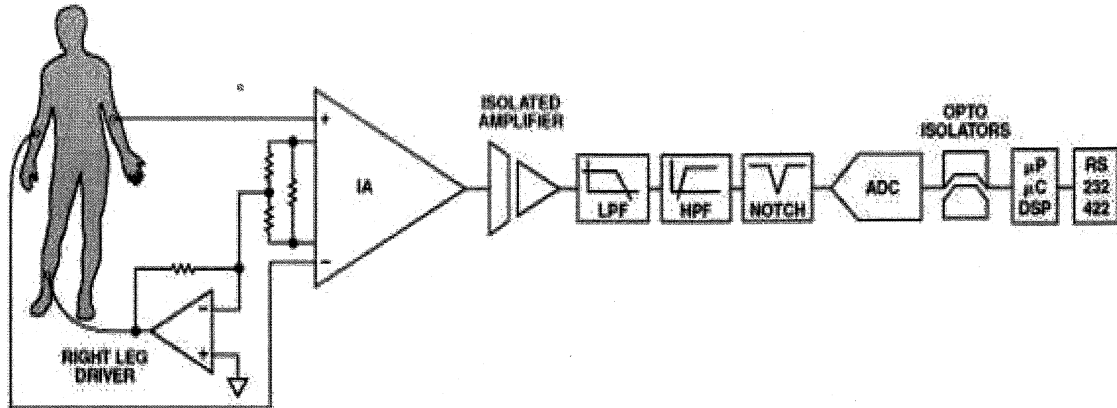


S-66.3166 Biotekniikan instrumentointi Tentti 22.5.2014

Suorita 5 tehtävää tehtävistä 1-6!

1. Kuvassa alla on mittausjärjestely sydänsähkökäyrän rekisteröimiseksi. Selitä kuvassa esitettyjen lohkojen ja komponenttien tarkoitus! (5p)

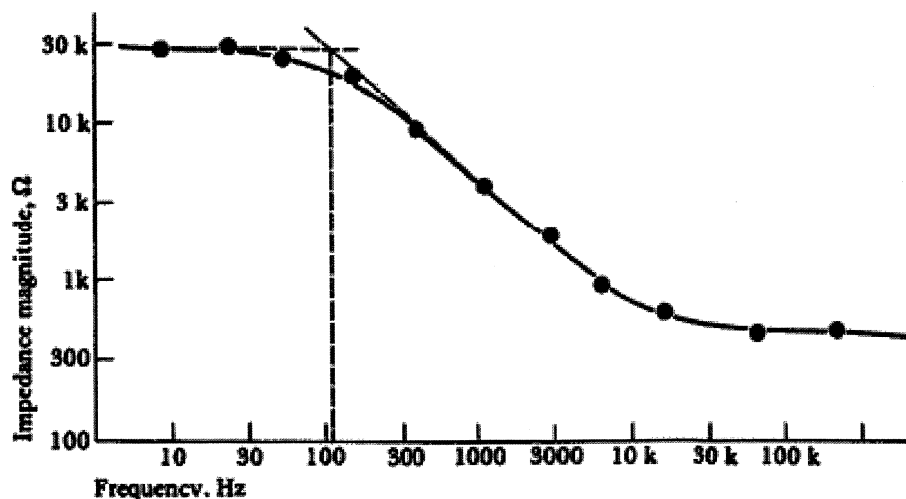


2. Uuden kuvauslaitteen spatiaalinen taajuusvaste $S(f)$ mitattiin. Tulosten mukaan taajuusvasteen amplitudi oli vakio välillä 0 – 10 juovaa/mm ja sen jälkeen amplitudi laski lineaarisesti saaden arvon 0 spatiaalisella taajuudella 20 juovaa/mm. Kuvauslaitteen spatiaalisesta taajuusvasteesta voidaan laskea kohinakaistaleveys (noise equivalent bandwidth) N_C alla olevan kaavan mukaan.

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

Vanhan kuvauslaitteen kohinakaistaleveys on 15 juovaa/mm. Kumpi kuvauslaite on kohinakaistaleveyden kannalta tarkasteltuna parempi? Miksi? (5p)

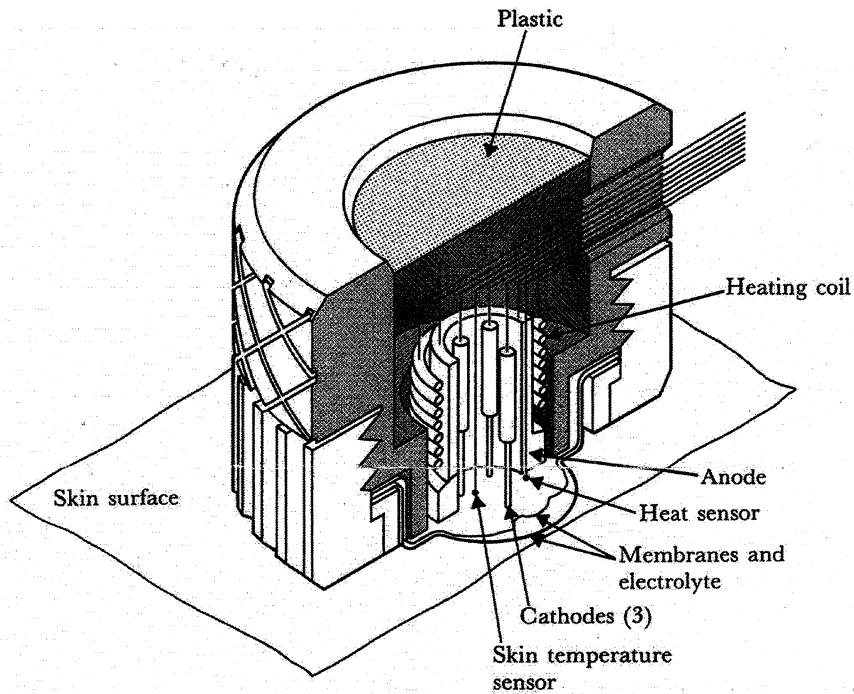
3. Biosähköisen signaalin mittaamiseen tarkoitettu elektrodi koostuu metallista ja elektrolyytistä. Elektrodien impedanssin käyttäytyminen taajuuden funktiona nähdään kuvassa alla. Mitkä tekijät vaikuttavat tähän impedanssiin? Piirrä impedanssin sijaiskytkentä! (5p)



4. Pletysmografi (plethysmograph) on instrumentti, jolla voidaan mitata tilavuuden muutoksia. Esitä jokin pletysmografiin perustuva mittausta: mittauseriaate, mittauserjestely ja luonnehdi mittausten luotettavuutta! (5p)

5. Verenpaine voidaan mitata invasiivisesti suorana painemittauksena. Tätä varten on kehitetty katetri-anturiyhdistelmäratkaisuja, jossa anturi on kehon ulkopuolella tai katetrin päässä. Suoraan verenpaineen mittaukseen on myös kehitetty kuituoptisia ratkaisuja. Vertaile näitä ratkaisuja mitata verenpaine suorasti! (5p)

6. Veren hapen osapaineen mittaamiseen tarkoitettu transkutaaninen (ihon läpi tapahtuva) anturi (transcutaneous oxygen sensor) on kuvassa alla. Selitä toimintaperiaate ja kuvassa näkyvien osien tarkoitus! (5p)



Max 25 p (+ 1 palautepiste)