

Kirjoita vastauksesi eri papereille seuraavasti: paperi 1 - tehtävät 1 ja 2; paperi 2 - tehtävät 3 ja 4.

Huom! Tehtävät 1 ja 2 sisältyvät myös tenttiin (tentin tehtävät 4 ja 5). Mikäli olet jo vastannut vastaaviin tenttitehtäviin, sinun ei tarvitse kirjoittaa vastauksia uudestaan.

Vastaa paperille 1

1. Selosta lyhyesti mitä tarkoittaa:

a) metrologia

b) mittausepävarmuus

c) metrologinen jäljitettävyys

$$\frac{\sum (q_i - \bar{q})^2}{n(n-1)}$$

↓

(1 p.)

(1 p.)

(1 p.)

Mitattaessa jännitettä digitaalisella jännitemittarilla saadaan toistetuista mittauksista seuraavat lukemat: 5,0009 V; 5,0019 V; 4,9992 V; 4,9998 V; 5,0011 V; 4,9989 V; 5,0007 V; 5,0003 V; 4,9995 V; 5,0014 V.

Laske mittauksen A-tyypin mukainen standardiepävarmuus.

(3 p.)

2. a) Selitä, mikä ero on generaattorityyppisellä ja modulaattorityyppisellä anturilla.

(2 p.)

b) Anna kaksi esimerkkiä pinnankorkeusantureista.

(2 p.)

c) Piirrä operaatiovahvistimeen perustuvan kääntävän vahvistimen kytkentä.

Merkitse kuvaan tarvittavat komponentit. Mikä on vahvistimen vahvistus?

(2 p.)

Vastaa paperille 2

3. Esittele erilaisia pumpputyyppejä (toimintaperiaate, toiminta-alueet, ominaisuudet, hinta, käyttökohteet, ominaiskäyrät, **toimintapisteeseen asettuminen käyrien avulla**,...).

Mikä on pumpun NPSH-luku ja miten sitä käytetään pumpun valinnassa?

Mikä on MC-pumppu ja mitä hyötyä siitä on?

(6 p.)

4. Ao. kuvassa on esitetty säätöpiirejä eräältä voimalaitokselta.

Mitä prosessi- ja toimilaitteita siinä on?

Mitä suureita mitataan ja mitä säädetään? Mikä on toimitusmuoto?

Mitä säätökenttiä on käytetty?

(6 p.)

