

Kirjoita vastauksesi eri papereille P_n seuraavasti: P_1 tehtävät 1 ja 2, P_2 tehtävät 3, 4 ja 5.

Tehtävät 3, 4 ja 5 sisältyvät myös tenttiin.

Laskimia saa käyttää.

Vastaa paperille 1

1. Esittele lyhyesti erilaisia pumpputyyppejä (toimintaperiaate, toiminta- alueet, ominaisuudet, hinta, käyttökohteet, ominaiskäyrät, toimintapisteeseen asettuminen käyrien avulla,...). (6 p.)
2. Virtauksen säätö kierrosnopeuden avulla (selitä idea ja sen edut toiminta- ja painehäviökäyrien avulla, eri tavat, ominaisuudet, ...). Vertaa kierrosnopeuden säätöä myös säätöventtiilisäätöön. (6 p.)

Vastaa paperille 2

3. a) Mitä on metrologia? (1 p.)
b) Mitä on kalibrointi? (1 p.)
c) Luettele SI-järjestelmän seitsemän perusyksikköä. (1 p.)
4. Tarkalla lämpömittarilla mitataan lämpötilaa. Mittaukset toistetaan kymmenen kertaa ja lukemiksi saadaan: 10,52 °C; 11,00 °C; 10,43 °C; 10,50 °C; 10,20 °C; 11,00 °C; 10,57 °C; 10,90 °C; 10,80 °C; 10,52 °C. Määritä lukemien perusteella mittauksen A-tyypin mukainen standardiepävarmuus. (3 p.)
5. Differentiaalimuuntaja (LVDT) on yleinen tapa toteuttaa induktiivinen siirtymäanturi. Selitä anturin toimintaperiaate ja rakenne. Kuinka pieniä siirtymiä sillä voidaan mitata? Mikä rajoittaa anturin tarkkuutta? Millaisella mittausjärjestelyllä anturin antosignaalista saadaan selville liikkeen suunta? (6 p.)