



1. Virtauksen säätö kierrosnopeuden avulla (selitä asia toiminta- ja painehäviökäyrien avulla, eri tavat, edut, ominaisuudet, käyttökohteet, hinnat...). Mitä ovat skalaari- ja vektorisäätö ? 6p

2. Kerro ensin automaatiolaitetekniikan kehityksestä pneumaattisista laitteista hajautettuihin digitaalijärjestelmiin. Mihin tehtäviin kukin tekniikka soveltuu hyvin ja miksi?
Mitä uusia mahdollisuuksia, vaatimuksia ja haasteita em kehitys on tuonut automatiikkasuunnittelijoille, huoltohenkilökunnalle ja valvomo- operaattoreille? (6 p)

3. Esittele erilaisia pumpputyyppejä (toimintaperiaate, toiminta- alueet, ominaisuudet, hinta, käyttökohteet, ominaiskäyrät,...) .
Mikä on pumpun NPSH-luku ja miten sitä käytetään mitoituksessa ?
Mikä on MC-pumppu ja mitä hyötyä siitä on ? (6 p)

4. Ohjelmoitavat logiikat (rakenne, toimintaperiaate, ominaisuudet, ohjelmointi, toteutettavat automatiikkatyypit, muut tehtävät, kilpailukyky hajautettuihin automaatiojärjestelmiin nähden,...) (6p).

5. a) Mikä on realistinen siirtofunktio PID-säätäjälle? Esittele erilaisia PID-säätimen rakenneratkaisuja ja niiden ominaisuuksia. Reset windup-ilmiö ja sen ehkäisy. (3 p)

b) Seuraavassa kuvassa on esimerkki min/max-valitsimen käytöstä eli ns. override control. Esittele kytkennän idea. Mitä tarkoittaa säätäjän toimisuunta (positiivinen tai negatiivinen) ? Mitkä ovat kuvan säätäjien toimisuunnat, jos kasvava ohjausviesti avaa säätöventtiiliä ? (3 p)