

Hyväksymisen raja on 15 p. Kirjallisuuden ja muistiinpanojen käyttö on kielletty. Tehtäväpaperi on palautettava.

1. Esitä lohkokaaavio ja toteutusperiaate asemaservon säätäjälle, joka on toteutettu tarkkailijaperiaatteella. Milloin on hyvä harkita tarkkailijan käyttöä asemaservon säädössä? Mitkä ovat tällaisen ratkaisun edut ja rajoitukset? (10 p.)
2. DC-servomootorille on ilmoitettu ja laskettu seuraavat arvot $KT=0.5 \text{ Nm/A}$, $KE=0.5 \text{ V*s/rad}$, $J_m=0.002 \text{ kg*m}^2$, $J_L=0.015 \text{ kg*m}^2$, $T_M=0.01 \text{ s}$, $T_E=0.002 \text{ s}$, takogeneraattorin vahvistus 0.0182 V*s/rad . Mitoita asemaservosovellutukseen PD-säätäjää, kun halutaan toteuttaa 2 radiaanin liike 1% tarkkuudelle 0.1 sekunnissa. Esitä säätäjän reaalisoitiperiaate (hardware ja software) mikro-ohjaimessa. (12 p.)
3. Pneumatiikkasyylinterin asemasäädön suunnitteluun käytetään lineaarista mallia. On arvioitu, että sylinteri-kuormayhdistelmän minimiominaiskulmanopeus on 10 rad/s . Tarvittavaksi paikoitustarkkuudeksi on määritelty 0.2 mm ja 200 mm siirtymään ko. tarkkuudella on käytettävissä 0.5 s . Esitä käyttökelpoisen lineaarisen mallin rakenne sekä tarvittavan säätäjän rakenne ja suunnitteluperiaate. (10 p.)
4. Esitä aikajatkuvan vaiheenjohto piirin diskretisointi ja reaalisointi algoritmi mikro-ohjaimessa. Halutaan sovittaa 45° vaiheenjohto kulmanopeudelle 100 rad/s . (10 p.)
5. Missä yhteydessä ja millaisissa servojärjestelmissä pääasiallisesti käytetään ns. myötäktykentää ja miten se voidaan toteuttaa? (8 p.)