

TTY/IHA

26242 TOIMILAITTEIDEN SÄÄTÖ

Tentti 17.1.2005/ TaVi

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

1. Kirjoita sähköistä DC-kestomagneettiservomootoria kuvaavat differentiaaliyhtälöt ja piirrä moottoria, nopeussäätäjää ja teho-osaa kuvaava lohkokaavio ottamalla huomioon myös virtatakaisinkytkennän käyttö. Esitä myös perustellusti käyttökelpoinen lineaarinen malli moottorille. (8 p.)
2. Portaalirobotin vaakaliikkeelle on asetettu seuraavat tavoitteet:
 - * liikepituus 1 m
 - * maksimiliikenopeus 1 m/s
 - * tarkkuus +/- 0.1 mm
 - * ohjelmointiresoluutio 0.2 mm
 - * siirrettävä massa 200 kg
 - * siirtoa vastustava voima 200 NKonstruktiiivisista syistä on päädytty hydraulisynterinin käyttöön. Synterinin ohjaimeksi on liittämä yms. syistä valittu mikro-ohjain. Esitä hydraulikan ja säätöteknillisen suunnittelun lähtökohdat ja päävaiheet sekä arvioi onnistumisen kannalta kriittisimmät tekijät. (10 p.)
3. DC-servomoottorille 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 sopiva säätäjä, kun halutaan toteuttaa 2 radiaanin liike 1% tarkkuudelle 0.1 sekunnissa. Tavoiteltu kulmatarkkuus moottorin akselilla on 0.007 rad. Esitä säätäjän reaalisointiperiaate (hardware ja software) mikro-ohjaimessa. (12 p.)
4. Pneumaattisen asemaservon lineaarisena mallina käytetään kolmannen kertaluvun siirtofunktiota. Esitä tilasäätäjän kaaviokuva. Mihin eri perusjärjestelmän parametreihin tilasäätäjän vahvistuksilla voidaan vaikuttaa? Esitä perustellen miten vaikutukset esiintyvät.(8 p.)
5. Mikro-ohjaimella säädettävälle synterille (32/20-1000) on laskettu asemaservosovellutukseen minimiominaiskulmanopeus 110 rad/s ja maksimiliikenopeus 0.8 m/s. Takaisinkytkentään käytetään inkrementtianturia, jonka resoluutio on 0.002 mm. Ohjaimen on liitetty 12 bittinen DAC. Laske ohjaimessa toteutetun P-säätäjän (asemaservo) vahvistuskerroin. Valitse myös näytteenottoväli ja perustele valintasi. Paraneeko asematarkkuus, jos DAC on 14 bittinen? (10 p.)