

AS-84.1128 Automaatio- ja säätötekniikan perusteet (3 op)

AS-84.1132 Automaatio- ja säätötekniikka (5 op)

Tentti 20.1.2014

1. Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet:

- a) Linearisointi
- b) Takaisinkytkentä
- c) Boden diagrammi
- d) Asetusarvosäätö
- e) Laskostuminen
- f) PI-kaavio

6p

2.

a) Mihin integrointitermiä tarvitaan PID-säätimessä?

b) Mikä on windup-ilmiö? Miten tämä pitää ottaa säätimessä huomioon?

c) Kuvaile PID-säätimen viritys Ziegler-Nichols-askelvastemenetelmällä.

6p

3.

a) Mitkä ovat binäärilogiikkaohjauksen edut ja haitat verrattuna jatkuva-arvoiseen ohjaukseen?

b) Miten sumea logiikka eroaa perinteisestä logiikasta? Entä mihin jäsenyysfunktioita käytetään.

4p

4.

Annettuna on differentiaaliyhtälö $3\ddot{y} + 2\dot{y} + y = 6u$, alkuarvot ovat nollia.

a) Laske järjestelmää kuvaava siirtofunktio $G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)}$ suoraan differentiaaliyhtälöstä.

b) Muodosta järjestelmän tilaesitys suoraan differentiaaliyhtälöstä.

c) Muuta b-kohdan tilaesitys siirtofunktioksi ja tarkista että tulos on sama minkä sait a-kohdassa.

5p

Vinkki 4. tehtävään:

$$\begin{aligned}\dot{x}(t) &= Ax(t) + Bu(t) \\ y(t) &= Cx(t)\end{aligned}$$

$$Y(s)U(s)^{-1} = C(sI - A)^{-1}B$$

5.

Alla on annettu neljän eri järjestelmän siirtofunktio. Piirrä näitä järjestelmiä vastaavat napa-nolla kuviot ja hahmottele piirtämällä niiden **impulssivasteet**.

a) $G(s) = \frac{1}{s-1}$

b) $G(s) = \frac{1}{s^2+2s+2}$

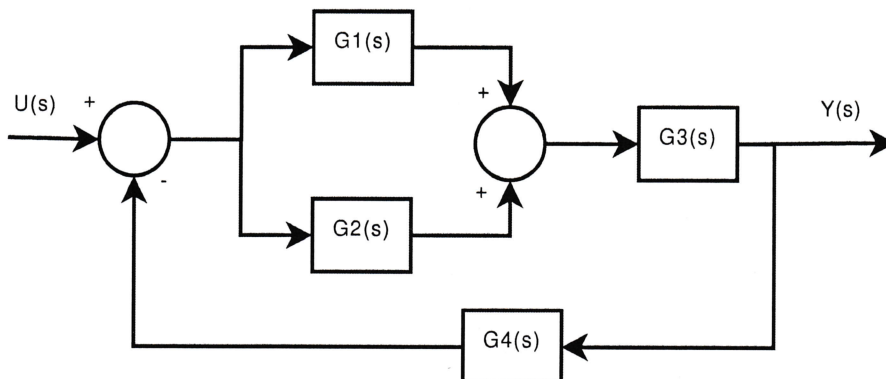
c) $G(s) = \frac{1}{s} - \frac{1}{s+1}$

d) $G(s) = \frac{s+1}{s^2+1}$

5p

6.

a) Ratkaise kuvan järjestelmän kokonaissiirtofunktio $G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)}$. Esitä välivaiheet!



b) Olkoon a-kohdan järjestelmässä :

$$G_1(s) = 2, G_2(s) = \frac{1}{s}, G_3(s) = \frac{s+2}{s-1}, G_4(s) = 4$$

Mihin a-kohdan järjestelmän ulostulo asettuu kun sisäänmeno on yksikköaskel? Käytä hyväksi loppuarvoteoremaa.

6p