

ELEC-C1230 Säättötekniikka

Välikoe 1. 16.2.2017

- Merkitse kaikkiin vastauspapereihin kurssin nimi, oma nimi, koulutusohjelma, vuosikurssi ja opiskelijanumero.
- Kokeessa on kolme (3) tehtävää ja kaikkiin pitää vastata.
- Kokeessa ei saa käyttää kaavakokoelman lisäksi mitään kirjallisuutta. Funktiolaskin on sallittu.
- Kaavakokoelma on palautettava, jos olet saanut sen tentin valvojalta.

1. Prosessia kuvaa differentiaaliyhtälö

$$\ddot{y}(t) + 6\dot{y}(t) + 8y(t) = 2u(t)$$

Määritä:

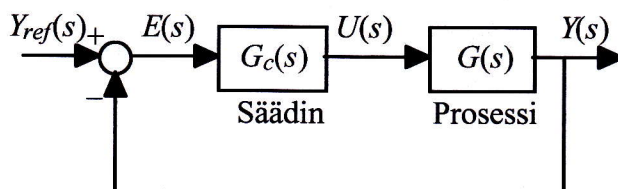
- i) siirtofunktio (2p)
- ii) impulssivaste (1p)
- iii) staattinen vahvistus (1p)
- iv) tilaesitys käyttämällä valitsemiasi tilamuuttujia (1p)

2. Tarkastellaan prosessia

$$\begin{cases} \dot{\mathbf{x}}(t) = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \mathbf{x}(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix} u(t) \\ y(t) = [1 \ 0] \mathbf{x}(t) \end{cases}$$

- a. Määritä siirtofunktio (2p)
- b. Määritä prosessin navat ja nollat. Mitä voidaan sanoa stabiilisuudesta? (2p)
- c. Voidaanko systeemi eli tulo-lähtöriippuvuus kuvata ensimmäisen kertaluvun tilaesityksellä (vain yksi tilamuuttuja)? Jos voidaan, tee tilaesitys. (1 p)

3. Tarkastellaan kuvan säätökenttää



jossa $G_c(s) = K_p + K_D s$ ja $G(s) = \frac{4}{s^2 + 4}$.

- a. Minkätyyppinen säädin on kyseessä? (1p)
- b. Millä säätimen viritysarvoilla suljettu systeemi on (asymptoottisesti) stabiili? (2p)
- c. Viritä säädin siten, että erosuureen jatkuvuustilan arvo on pienempi kuin 0,1, kun referenssiin tulee yksikköaskel. (2p)