

ELEC-C1230 Säättötekniikka

Välikoe 2 uusinta. 9. 5. 2016

- Merkitse kaikkiin vastauspapereihin kurssin nimi, oma nimi, koulutusohjelma, vuosikurssi ja opiskelijanumero.
- Kokeessa on kolme (3) tehtävää ja kaikkiin pitää vastata.
- Kokeessa ei saa käyttää mitään kirjallisuutta. Funktiolaskin on sallittu.
- Kaavakokoelma on palautettava, jos olet saanut sen valvojalta.
- Merkitse vastauspaperiin selvästi: VÄLIKOE 2
- HUOM. Vanhan tutkintosäännön opiskelijat, jotka suorittavat Digitaalista säätöä: merkitkää vastauspaperiin selvästi: Digitaalisen säädön suoritus.

1. Pulssijonon $y(kh)$, jossa $k = 0,1,2,3,\dots$ ja h on näyteväli, z -muunnos on

$$Y(z) = \frac{z}{z^2 - 3z + 2}$$

Laske $y(kh)$:n analyttinen ratkaisu ja määrää sen avulla y :n arvot, kun $k = 0,1,2$ ja 3 . (5p)

Ohje: $Z(f(k)) = \sum_{k=0}^{\infty} f(k)z^{-k}$, $Z(a^k) = \frac{z}{z-a}$

2. Tarkastellaan systeemiä

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

- Määritä systeemin siirtofunktio (2p)
- Onko systeemi asympotoottisesti stabiili? Entä tulo-lähtö (BIBO) stabiili? (1p)
- Onko systeemi saavutettava? Selitä, miten tämä liittyy tilatakaisinkytketyn säätölain suunnitteluun. (1p)
- Onko systeemi tarkkailtava? Selitä, miten tämä liittyy tilatarkkailijan suunnitteluun. (1p)

3. Negatiivisesti takaisinkytketyssä systeemissä avoimen järjestelmän siirtofunktio on

$$L(s) = \frac{K}{(s+1)(s+2)} \quad (K \text{ on vakio})$$

Kuvissa on esitetty avoimen systeemin Nyquistin ja Boden diagrammit.

- Millä K :n arvolla (suunnilleen) diagrammit on piirretty? (2p)

- b. Jäljennä diagrammit paperille ja merkitse niihin, miten vahvistus- ja vaihevarat määritetään likimääräisesti. Mitkä ovat vaihe- ja vahvistusvarat suunnilleen? (3p)

