

AS-74.2111 Analoginen säätö

Laskukoe 6.3.2013

Ylén/Lindholm/Parkkinen

- Merkitse kaikkiin vastauspapereihin kurssin nimi, oma nimi, osasto, vuosikurssi, koulutusohjelma ja opiskelijanumero.
- LK:ssa on kolme (3) tehtävää ja kaikkiin tulee vastata. Tee selkeät ratkaisut ja kirjoita näkyville riittävä määrä välivaiheita.
- LK:ssa ei saa käyttää mitään kirjallisuutta eikä omia vastauspapereita.
- LK on yhteensä 15 pisteen arvoinen. Tämä vastaa kolmea tenttipistettä.
- Kaavakokoelma on palautettava (älä tee MITÄÄN merkintöjä kokoelmaan)!

1. Tutkitaan alla olevaa differentiaaliyhtälöä ja tilaesitystä.

- Osoita, että differentiaaliyhtälö ja tilaesitys kuvaavat samaa järjestelmää (2 p).
- Laske järjestelmän siirtofunktio (2 p).
- Järjestelmää ohjataan negatiivisella takaisinkytkennällä. Piirrä suljetun järjestelmän lohkokaavio (1 p).

$$\ddot{y}(t) + 4\dot{y}(t) + 3y(t) = 2u(t) \Leftrightarrow \begin{cases} \begin{bmatrix} \dot{x}_1(t) \\ \dot{x}_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -3 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix} u(t) \\ y(t) = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} \end{cases}$$

2. Muodosta kuvan sähköpiiriä vastaava

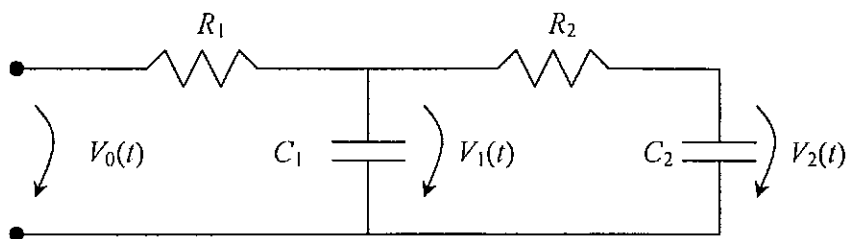
- tilaesitys, kun ohjauksena on jännite $V_0(t)$ ja lähtösuureena jännite $V_2(t)$ (2 p)
- siirtofunktio (1 p)
- napa-nollakaavio (1 p)
- askelvaste (2 p).

$$R_1 = 20$$

$$R_2 = 10$$

$$C_1 = 5$$

$$C_2 = 10$$



3. Määritä parametri K siten, että suljettu järjestelmä on marginaalisesti stabiili (2 p).
Laske suljetun järjestelmän impulssivaste ja hahmottele sen kuvaaja (2 p).

