

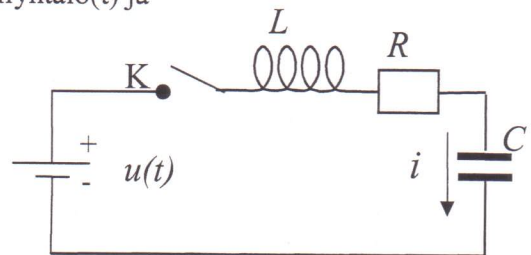
AS-74.3100 Dynaamiset järjestelmät
Tentti 19.12.2006 (RT, JP)

1. Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet:

- Dynaaminen vs. staattinen järjestelmä (1 p.)
- Diskreettiaikainen vs. jatkuva-aikainen järjestelmä (1 p.)
- Tilaesitysmuoto vs. differentiaaliyhtälömalli (1 p.)
- Bilineaarisuus (anna esimerkki) (1 p.)
- Energian säilymislaki (1 p.)
- Stokastinen systeemi (anna esimerkki) (1 p.)

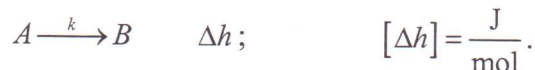
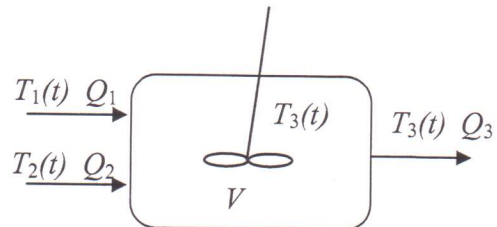
2. Sähköpiirit

- Esitä Kirchhoffin lait sekä jännitteelle että virralle. (2 p.)
- Tarkastellaan kuvan mukaista LRC-sähköpiiriä, kun kytkin K on kiinni. Johda systeemiä kuvaava(t) differentiaaliyhtälö(t) ja kirjoita sitä (niitä) vastaava tilaesitys, kun tunnetaan syöttöjännite $u(t)$ ja tilaesityksen lähtömuuttujaksi halutaan kondensaattorin jännite. Onko malli lineaarinen? (4 p.)



3. Lämpömallit.

- Sekoitetaan kaksi eri lämpötilassa olevaa virtausta yhteen ideaalisekoittimessa, jonka tilavuus on V . Tulovirtausten lämpötilat muuttuvat ajan funktiona. Muodosta differentiaaliyhtälö lämpötilalle T_3 . Ympäristön lämpötilaa ei tarvitse ottaa huomioon. (4 p.)
- Oletetaan, että virtaus Q_1 sisältää ainetta A konsentraatiolla C_{A1} , ja että ideaalisekoittimessa tapahtuu alkeisreaktio



Miten a)-kohdan differentiaaliyhtälöä (lämpötilalle T_3) pitää muuttaa tämän takia? Esitä päivitetty differentiaaliyhtälö. (2 p.)

KÄÄNNÄ!

4. Laplace-analyysi

- a. Mitä ehtoja differentiaaliyhtälön pitää täyttää, jotta Laplace-analyysiä voidaan soveltaa sen ratkaisemiseen? (3 p.)
- b. Muodosta differentiaaliyhtälöä $\ddot{y}(t) + a_1\dot{y}(t) + a_2y(t) = b_1\dot{u}(t) + b_2u(t)$ vastaava siirtofunktio. (3 p.)

5. Hajautettujen parametrien mallit.

- a. Miten hajautettujen (distributed) parametrien malli eroaa koottujen (lumped) parametrien mallista? (2 p.)
- b. Millä sovellusalueilla hajautettujen parametrien malleja tarvitaan? Anna esimerkkejä. (2 p.)
- c. Miten hajautettujen parametrien malleja voidaan ratkaista? (2 p.)