

Universitet for miljø- og biovitenskap
Institutt for matematiske realfag og teknologi

Eksamen i TEL230 Reguleringssteknikk

Eksamensdag: Mandag 18.12 2006 kl. 1400-1700.

Hjelpemidler: A1. Ingen kalkulator, ingen andre hjelpemidler.

Vekt av denne eksamen i emnets sluttarakter: 60%.

Hvis du mener at det mangler forutsetninger for løsningen av en oppgave, skal du selv definere de nødvendige forutsetningene.

Kontakt under eksamen: Finn Haugen (faglærer), tlf. 9701 9215.

Oppgaveteksten består av 2 sider (ark).

1. (20% vekt i dette oppgavesettet) Tegn strukturen (blokkdiagram) av et kaskadereguleringssystem. Hva er vanligvis hensikten med kaskaderegulering? Beskriv prosedyren for innstilling av regulatorene i et kaskadereguleringssystem. Beskriv også et konkret eksempel på kaskaderegulering (tegn teknisk flytskjema), og angi hva hensikten med kaskaderegulering er i ditt eksempel.
2. (10%) Tegn et typisk forløp for et reguleringssystems følgehold i et Bodediagram. Angi reguleringssystems -3dB -båndbredde. Hva gir denne båndbredden uttrykk for (hva er betydningen av båndbredden)?
3. (15%) Følgende differensiallikning utgjør modellen for en væsketank med væskegjennomstrømning og oppvarming:

$$c\rho V\dot{T} = P + cw(T_{\text{inn}} - T) \quad (1)$$

der c er spesifikk varmekapasitet, ρ er tetthet, V er volum, w er massestrøm gjennom systemet, T er tanktemperatur, T_{inn} er innløpstemperatur, og P er effekt. Oppgitt: $\mathcal{L}\dot{x}(t) = sx(s) - x_0$.

Finn transferfunksjonen fra P til T og transferfunksjonen fra T_{inn} til T .

4. (15%) Tegn et detaljert matematisk blokkdiagram for (1).
5. (10%) Tegn et teknisk flytskjema for et (tenkt) eksempel på et forholdsreguleringssystem. Hva er hensikten med forholdsreguleringen?
6. Gitt et system som består av et 1. ordens system med tidskonstant 3 sek og forsterkning 1,5 i serie med en tidsforsinkelse (dødtid) lik 2 sek.

- (a) (10%) Skriv opp systemets transferfunksjon.
 - (b) (10%) Anta at systemet er påvirket av et sprang med høyde 2. Skisser systemets sprangrespons ut fra den informasjon som er gitt ovenfor.
7. (10%) Anta at en prosess med modell (1) skal styres med foroverkopling. P er pådraget. Referansen for tanktemperaturen er T_r . Finn foroverkopplingsfunksjonen.