

Tentamen i Reglerteknik för E2/Mek2/D2 040319

Tid: kl 09.00-13.00

Hjälpmedel: kursens formelsamling samt formelsamling Transformteori

Betyg: 20p - 3:a, 30p - 4:a, 40p - 5:a

Bonuspoäng: får medräknas vid ordinarie tentamen. Kan dock sparas till senare tillfälle om det föreligger rimliga skäl.

Lösningförslag: läggs ut på min hemsida efter tentamen.

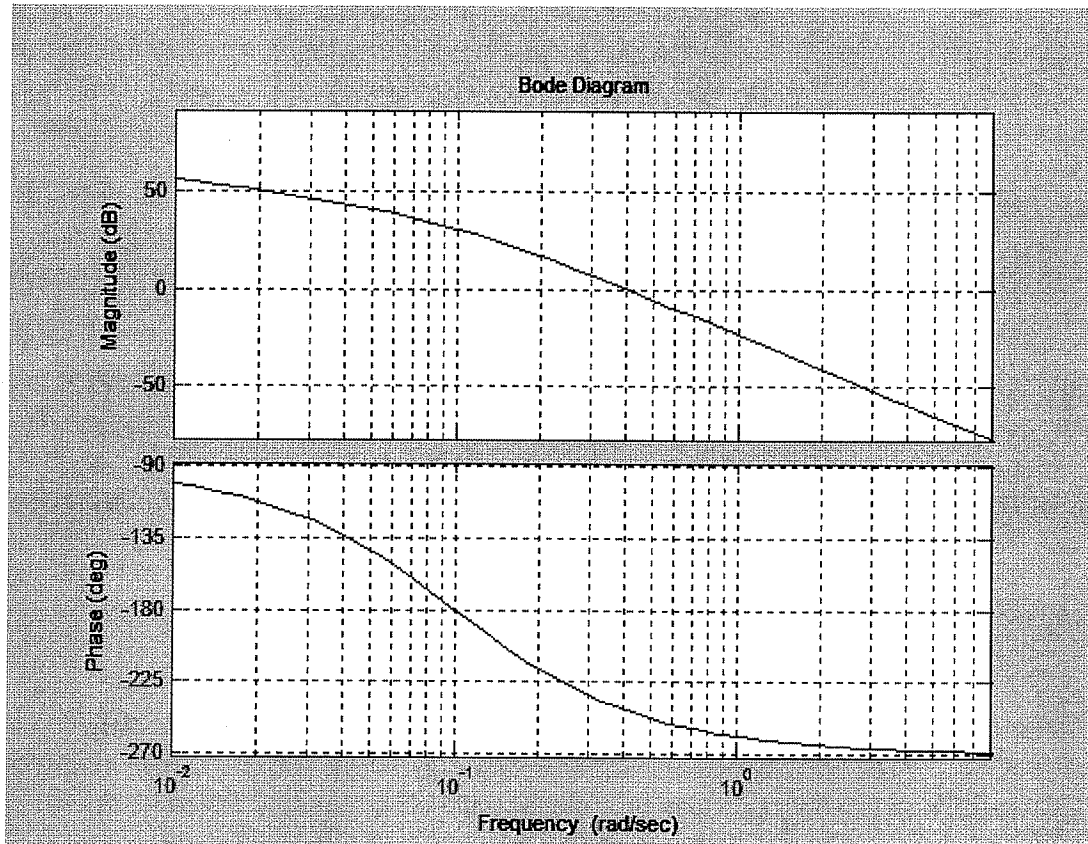
Lärare: Thomas Munther, tel.nr: 16 71 15, rum D209.

Tentamensbesök: kl. 10.00 samt 11.30

1. Beskriv hur Otto-Smithregulatorn fungerar ! Rita en modell ! (2p)
Förklara när den kan användas ?
2. Vad är en adaptiv regulator och när kan man tänkas använda en sådan ? (2p)
3. Vad är en Fuzzy Regulator och när kan man tänkas använda en sådan ? (2p)
- 4.a) Beskriv kortfattat relämetoden för inställning av en PID-regulator ? (4p)
b) Ge exempel på 3 justeringar av den ideala PID-regulatorn som kan vara nödvändiga att göra för mer praktiskt bruk ?
$$G_{PID}(s) = K(1 + \frac{1}{sT_i} + sT_d)$$

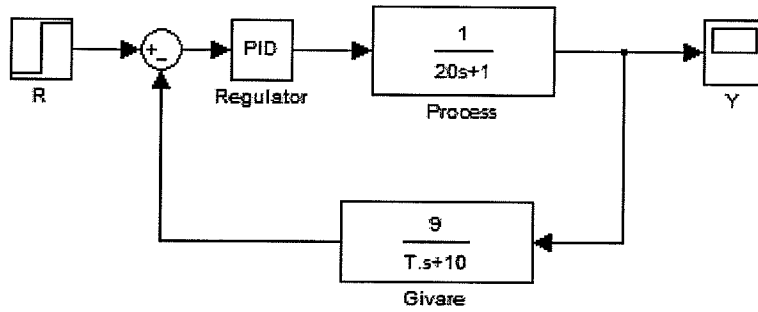
c) Ge ett exempel på hur vi kan kompensera mot kända störningar ?
Rita och förklara !
d) Hur stor kan samplingstiden maximalt väljas för ett mer praktiskt bruk ?
Vad begränsar valet av samplingstiden ?

5. Bestäm en trolig överföringsfunktionen av lägsta ordningstal från nedanstående Bodediagram ! (4p)

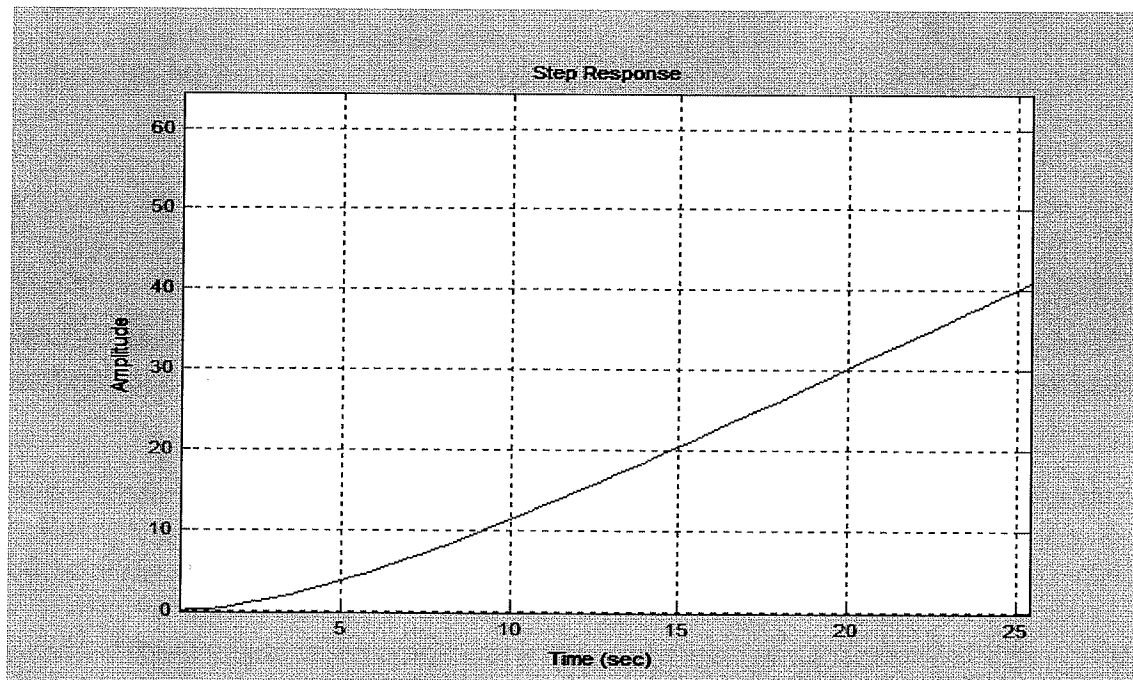


6. (12p)

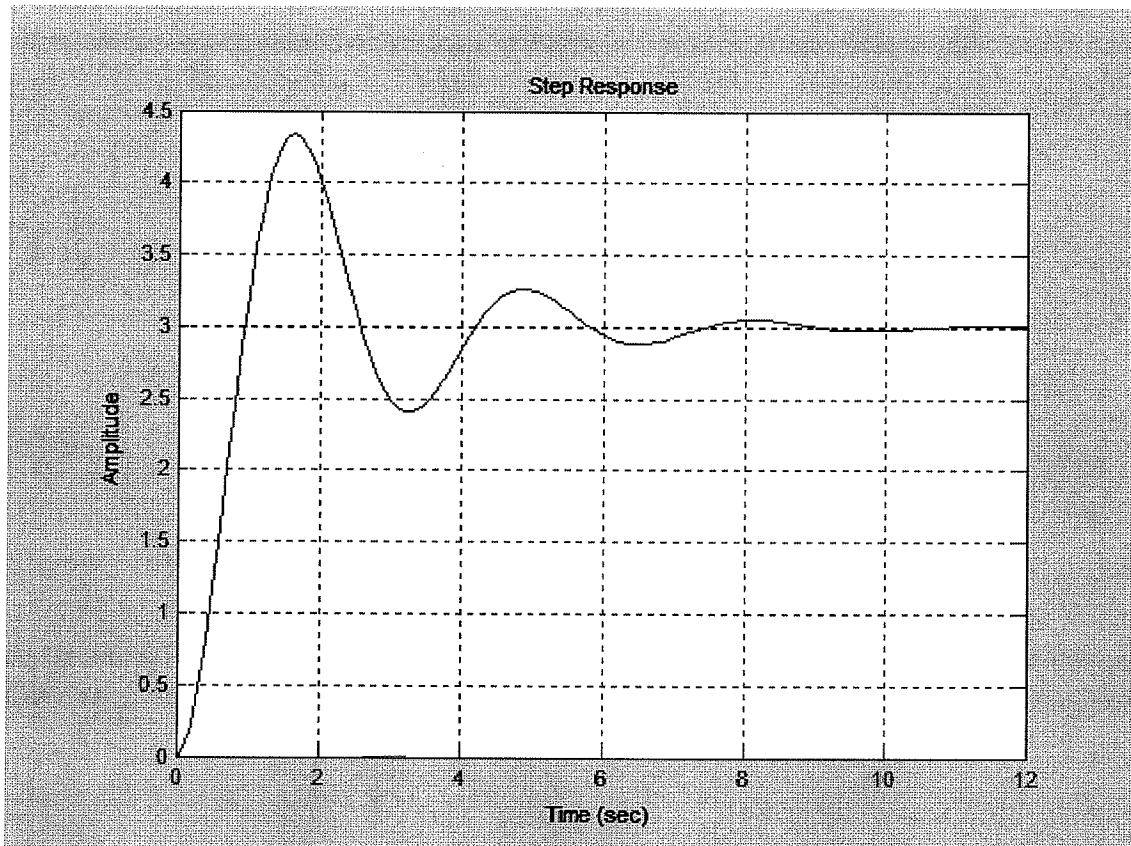
- a) Bestäm för vilka värden på tidskonstanten T hos givaren som systemet nedan är stabilt ? Regulatorn i detta fallet är enbart en PI-regulator med $K = 1$ och $T_i = 0.1 \text{ sek}$.
- b) Ändras noggrannheten (kvarstående fel) om vi byter givaren mot en med extremt snabb dynamik och förstärkningen 1. Samma PI-regulator som ovan. Undersök fallet med rampformade börvärdesändringar.
- c) Om vi ändrar integrationstiden hos PI-regulatorn till 0.05 sek och väljer en givare med en tidskonstant på 1 sek och förstärkningen 1. Hur stora är stabilitetsmarginalerna hos reglersystemet ? Rita ett Bodediagram där vi kan utläsa stabilitetsmarginalerna !



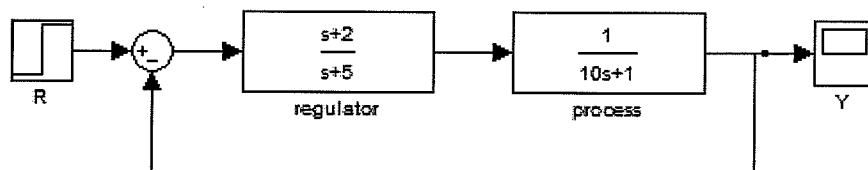
7. Bestäm överföringsfunktionerna baserat på nedanstående stegsvar. (5p)
 Insignalen kom vid $t=0$ och hade amplituden 1.5 !
 a)



b)



8. Diskretisera enligt Euler och visa hur kvarstående fel ser ut för det diskreta fallet ! Jämför med det analoga systemet. Ge även styrsignalalgoritmen för regulatorn som funktion av $r(k)$ och $y(k)$. Samplingsintervall sätts till 1 sek. (5p)



Notera att processen diskretiseras inte enligt Euler. Antag styckvis konstant insignal till processen. Euler ser ut enligt : s ersätts med $\frac{z-1}{hz}$, där h är samplingstid.

9. Finns det ett frekvensintervall i reglersystemet ovan där regulatoren inte gör någon nytta m a p processtörningar ? Bestäm bandbredd !
Rita Bodediagram !

10. Nedan syns ett stegsvar för en process som fick ett steg som insignal vid tiden $t=0$ och med amplituden 2. Bestäm en integrerande polplaceringsregulator för processen. Använd en samplingsperiod 0.5 sek. Placera en pol i $z=0.3$ och resten i origo. Visa hur reglersystemet hanterar stegstörningar under de 7 första samplen !

