

Tentamen i Reglerteknik, 4p för D2/E2/T2

Tid: Måndagen den 12 mars kl.09.00-13.00 2007

Tillåtna hjälpmedel: Valfri räknare + formelsamling(kursens)+
formelsamling(transformteori)

Lärare: Thomas Munther, rum: C 333

Telefon: 16 71 15

Anvisningar: Fullständiga lösningar och antaganden skall redovisas.

Maxpoäng: 50

Tentamensbesök: ca: kl. 10 och 11.

För godkänt krävs minst 20p, betyg 4: minst 30p, betyg 5: minst 40p.

Slutbetyg: Tentamensbetyg utgör slutbetyg i hela kursen.

Bonuspoäng: som erhållits inom årets kurs får användas på ordinarie eller någon av omtentamina under året för att erhålla ett bättre betyg.

Tentamen: omfattar 4p enbart reglerteknik

Resterande 1p omfattar styrteknik och denna examineras genom godkända laborationer och inlämningsuppgifter.

Granskningsdatum: inom 3 veckor. Anslås på schemat.

Lösningsförslag: till tentamen anslås på kursens hemsida.

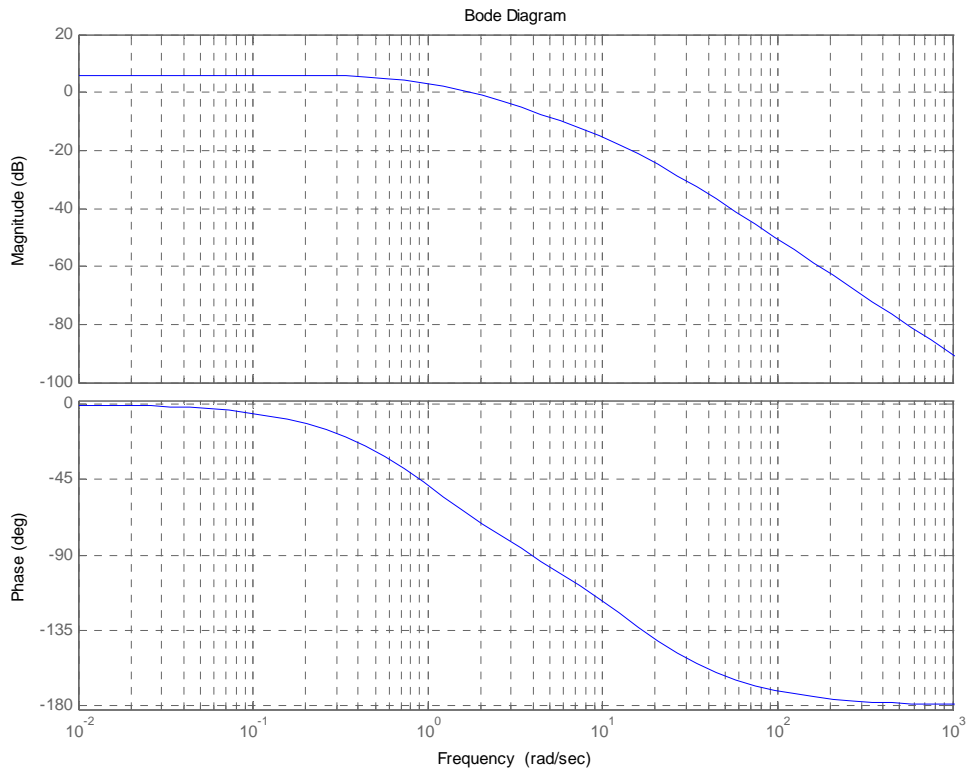
1.

(10p)

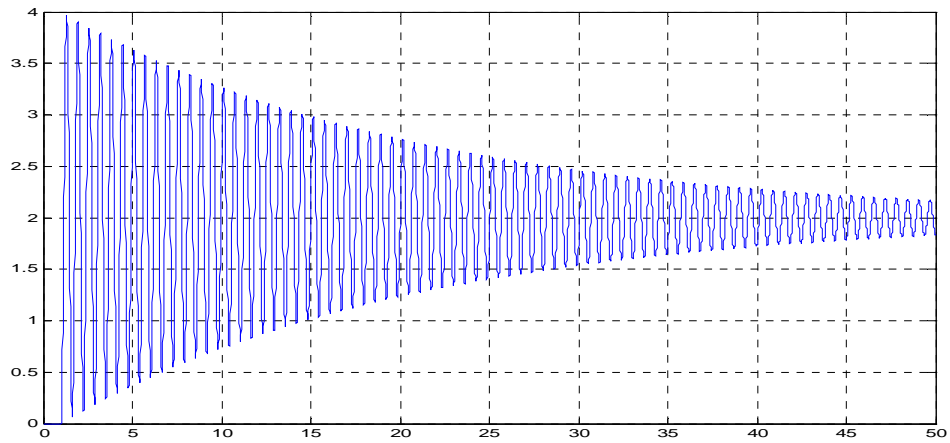
- a) Skissa på ett stegsvar för ett system med 2 reella poler och ett dominant nollställe !
- b) Ange en överföringsfunktion av ordning 3 som kan approximeras till ordning 1 !
- c) Ange fördel- och nackdel med en PD-regulator !
- d) Ange fördel- och nackdel med en PI-regulator !
- e) Varför ska man använda en polplaceringsregulator ?
- f) Redogör för relämetoden ! Vad är dess stora fördel jämfört med Ziegler-Nichols självsvängningsmetod !
- g) När kan det vara lämpligt att använda tumregelmetoder ?
- h) Vilken skillnad är det på stegsvarsanalys och frekvenssvarsanalys när det gäller slutsatserna som kan dras ?
- i) Finns det några nackdelar med negativ återkoppling ?
- j) Markera hur man avläser peaktid, översväng och stigtid från ett systems stegsvar med 3 reella poler.

2. Tag fram pseudokod för en PID-regulator med anti-windup. Sätt $K=1$, $T_i=10$ sek
 $T_d=2$ sek och en samplings tid på 0.5 sekunder. Skissa upp algoritmerna där det framgår
hur styrsignalen ser ut som lags ut till styrdonet beror av bör- och ärvärde. (5p)

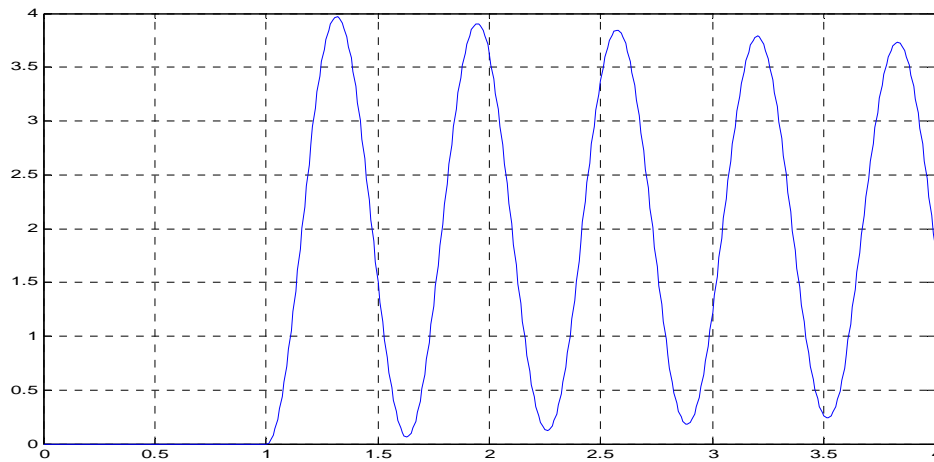
3. Bestäm en trolig överföringsfunktion av lägsta ordning ur nedanstående Bodediagram ! (5p)



4. Bestäm en trolig överföringsfunktion av lägsta ordning baserat på stegsvaret. Det pålagda steget kom vid tiden $t=0$ och hade amplituden 2 Volt. Visar även en förstoring av början på stegsvaret i figur 3! (4p)

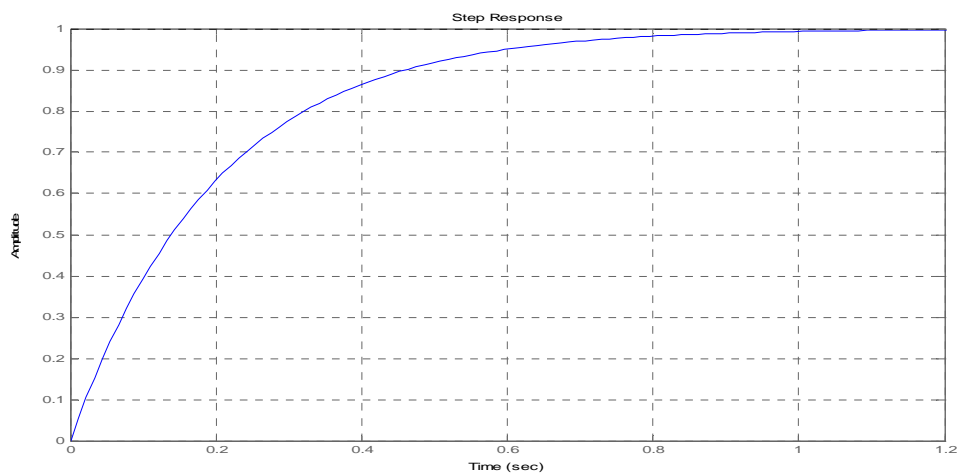


Figur 2



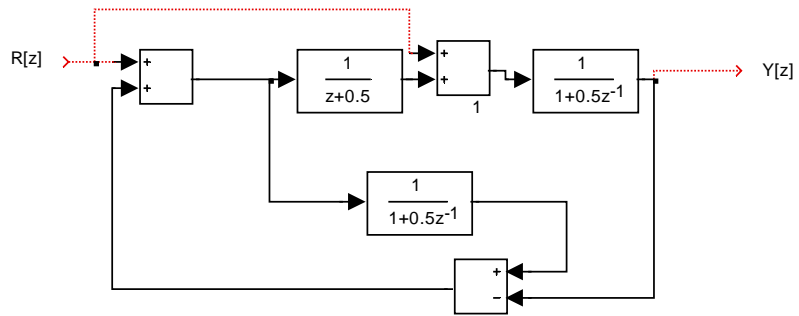
Figur 3

5. Bestäm en PI-regulator som kan reglera en process med förstärkning 10, döttiden 1 sekunder samt en tidskonstant på 10 sekunder. Regulatorn skall ge noll kvarstående fel vid börvärdessteg och ett fel vid börvärdesramp på $1/10$ enheter. Om detta blir uppfyllt, så visa detta ! (8p)
6. Tag fram en polplaceringsregulator som klarar av att eliminera stegformade processtörningar. Processens stegsvar syns nedan. Samplingstid sätts till 0.5 sekunder. Styrdonet som används klarar av spänningar mellan -10 Volt och +10 Volt. Lägg minst en pol i $q=0.2$ och resterande poler läggs i origo. (8p)
- Visa att reglersystemet klarar av att eliminera stegformade processtörningar !
 - Visa hur styrsignalen från regulatorn ser ut vid stegstörning ?
Blir styrsignalen mättad ?
 - Visa också hur reglersystemet hanterar ett börvärdessteg !



7. Bestäm en PI-regulator som skall reglera processen i uppgift 5 ! (6p)
 Beräkna så att reglersystemet får en fasmarginal på 45° och bestäm även dess amplitudmarginal !

8. Bestäm överföringsfunktion för nedanstående blockschema ! (4p)



Bodediagram

