

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

Tid: Måndagen den 28 maj kl.09.00-13.00 2007

Sal: R1122

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

Tentamentsbesök: ca: kl. 10 och 11.

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

Slutbetyg: Tentamentsbetyg 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

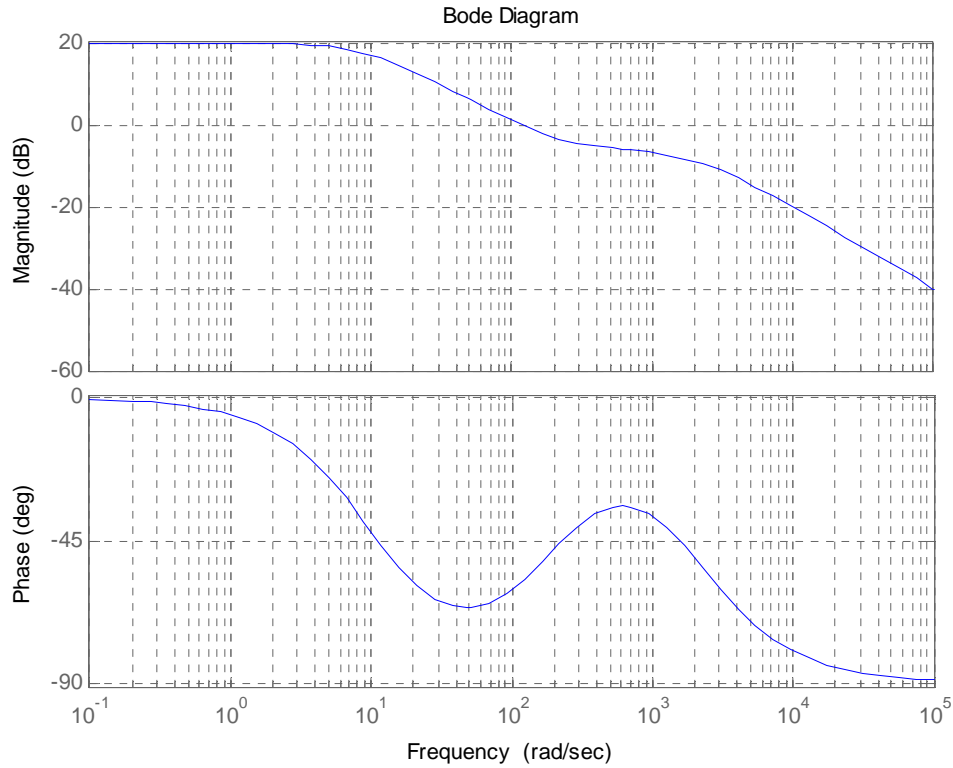
Resterande 1p omfattar styrteknik och denna examineras genom godkända laborationer och inlämningsuppgifter.

Granskningsdatum: inom 3 veckor. Anslås på schemat.

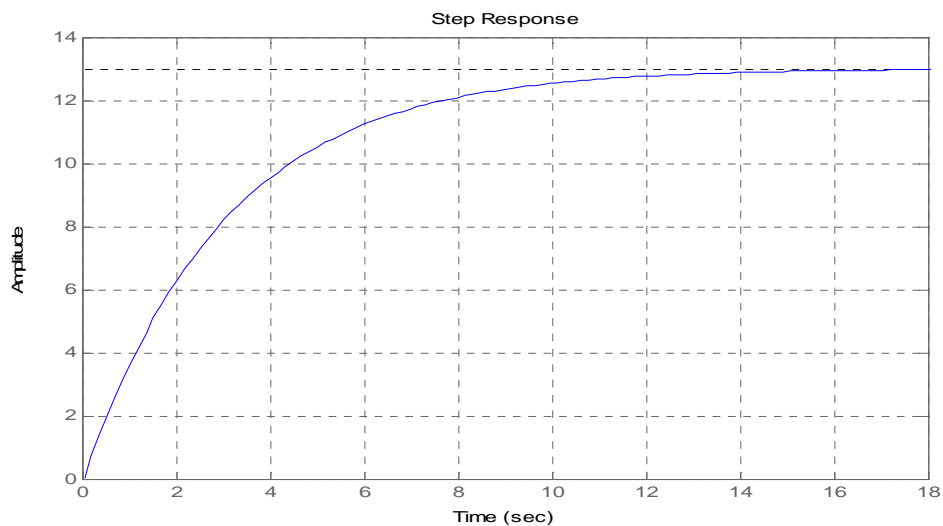
Lösningsförslag: till tentamen anslås på kursens hemsida.

-
1. (10 p)
- Vilka för- och nackdelar delar har ett återkopplat system jämfört med ett öppet system ?
 - Varför vill man alltid att systemets lågfrenvsförstärkning skall vara lika med ett vid beräkning av börvärdesfaktorn K_r (polplaceringsmetoden) ?
 - Vilka för- och nackdelar har deadbeatreglering?
 - Vilka för- och nackdelar innebär polplaceringsmetoden jämfört med andra metoder t ex tumregelmetoder ?
 - Vad är robusthet för ett reglersystem ?
 - Vad betyder integration i en regulator ?
 - Vad är motivet till att använda tumregelmetoder för inställning av PID-regulatorn?
 - Hur avläser man statisk förstärkning i ett Bodediagram respektive stegsvar ?
 - Vad är frekvensanalys ?
 - Vad kan vara orsaken att man ibland kopplar bort D-delen hos en PID-regulator ?

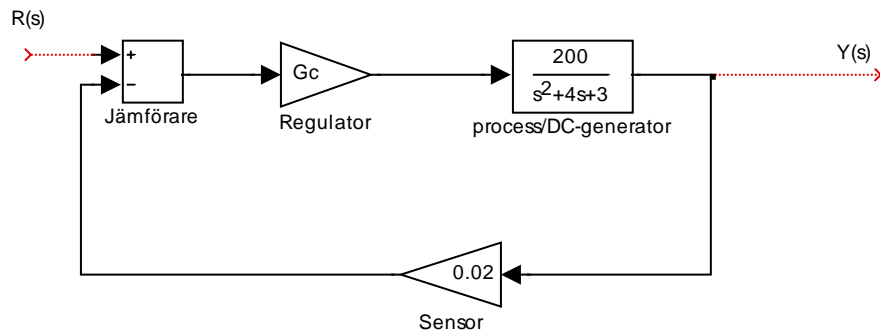
2. Bestäm en trolig överföringsfunktion av lägsta ordningstal som ger nedanstående Bodediagram ! (4p)



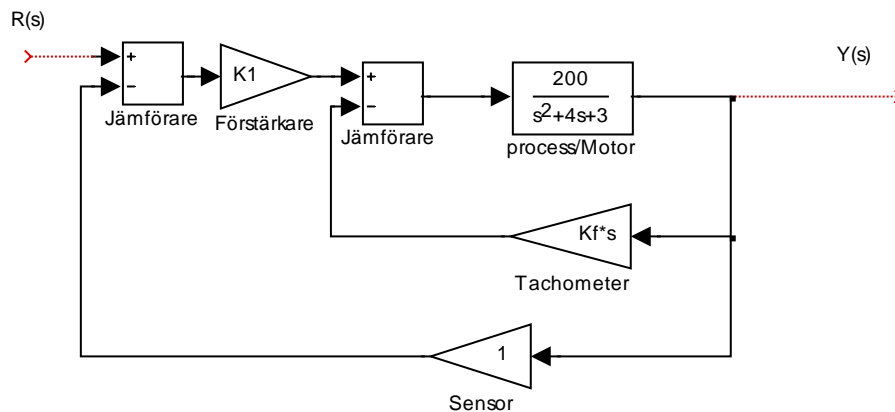
3. Nedan visas ett stegsvar som från ett system som uppstår efter att insignal i form av ett steg med amplituden 2 enheter har lagts på vid tiden $t=0$
- a) Bestäm en trolig överföringsfunktion av lägsta ordningstal som ger upphov till stegsvaret ! (2p)
- b) Bestäm motsvarande differentialekvation ! (1p)



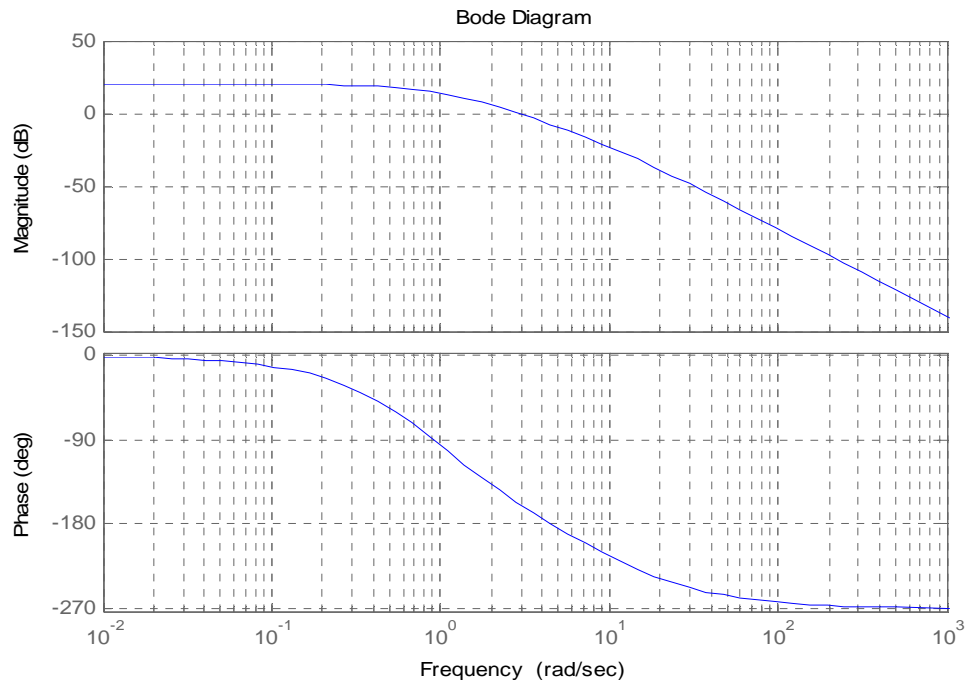
4. Nedan har vi ett blockdiagram som skall visa en förenklad bild av reglersystem för en likspänningsgenerator (5p)
- Vilket kvarstående fel har vi om $G_c=1$ då börvärdet är ett enhetssteg respektive en enhetsramp ?
 - Vilket kvarstående fel har vi om $G_c=1 + 0.1/s$ då börvärdet är ett enhetssteg respektive en enhetsramp ?
 - Vilket kvarstående fel har vi om $G_c=1 + 3s$ då börvärdet är ett enhetssteg respektive en enhetsramp ?



5. I nedanstående figur visas ett reglersystem för en motor. Din uppgift är att förbättra stegsvaret för det återkopplade reglersystemet. Motorn får inte bytas ut. Däremot har en förstärkare och en tachometer (varvtalsmätare) lagts till. Bestäm K_1 och K_f som ger en översväng på 25% och en insvängningstid på 0.2 sekunder ! Bestäm stabilitetsmarginalerna för reglersystemet med dessa val på K_1 och K_f ! (7p)



6. Bestäm en lämplig inställning m h a Ziegler-Nichols självsvängningsmetod en PI-regulator till processen vars Bodediagram är givet nedan. (4p)



7. En kontinuerlig process $G(s)=4/(10 s^2 + 2s)$ skall regleras med en polplaceringsregulator. (6p)
 Polerna placeras i $z=0.5$. Samplingstid är satt till $h=1$ sekund.
 Använd en icke-integrerande polplaceringsregulator.
 Visa stegsvar för det slutna systemet och tillhörande styrsignal för de 7 första samplingspunkterna !
8. Antag att vi vill reglera en kontinuerlig process $G(s)= 3/(1+10s)$ med dator. (11p)
 För att välja samplingstid, så vill man ta reda på maximal längd som denna kan ha innan reglersystemet blir instabilt. Som regulator används en ren förstärkning , $K=1$.
 a) Bestäm maximal samplingstid som datorn kan ha vid diskret reglering !
 b) Välj $h=h_{\max}/2$! Bestäm stegsvar för det diskreta reglersystemet (7 sampel)!
 c) Hur stort blir det kvarstående felet vid ett börvärdessteg ?
 d) Skissa styrsignalen i uppgift b) !
 e) Tag fram amplitud -och fasfunktion för kretsöverföringen !

