

EKSAMENSOPPGAVE

Emne: IRM35014, Produksjonsteknikk med mekatronikk og reguleringsteknikk
Lærer: Olav Aaker/

Grupper/ Groups: 13MAS/ 13MASY	Dato/ Date: 15 mars 2016	Tid/ Time: 0900 - 1300
Antall oppgavesider (inkl forside): 5	Antall vedleggsider: 1	
Sensurfrist: 8 april 2016		
Hjelpemidler: Skrivesaker, kalkulator, arbeidsmappe med øvinger		
KANDIDATEN MÅ SELV KONTROLLERE AT OPPGAVESETTET ER FULLSTENDIG		

Dersom du savner opplysninger som er nødvendige for at du skal kunne løse oppgavene, bruker du symboler eller rimelige verdier med begrunnelse.

Oppgi alle svar i SI enheter hvis annet ikke er spesifisert.

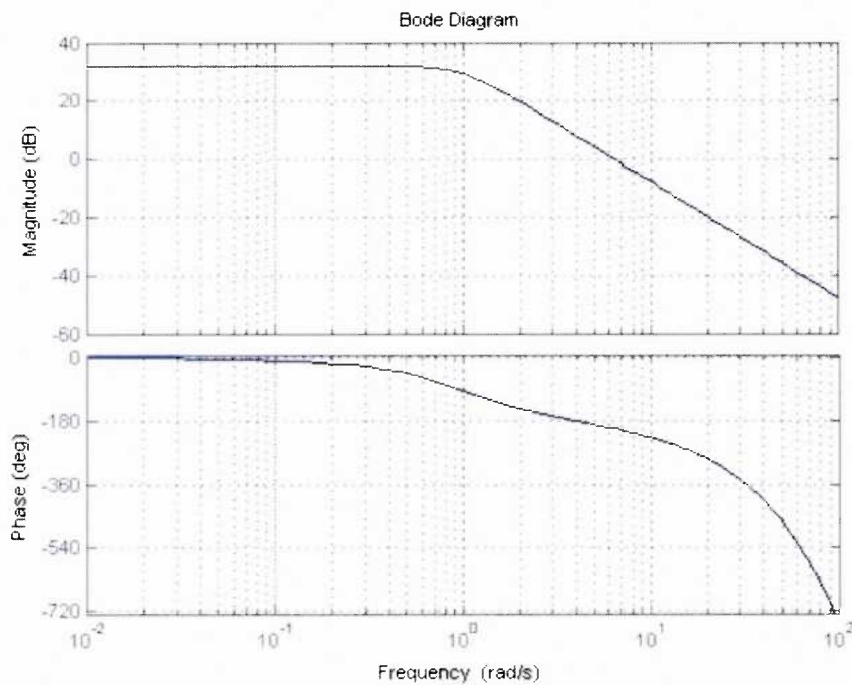
1: Noen spørsmål (25%, lik vektning)

Svar kort på følgende spørsmål

1. Hva er DeMorgans teoremer?
2. Hva er forskjellen mellom en P og en PI regulator
3. Hva er Ziegler Nichols metode/ metoder ?
4. Hvordan skrives tallet 3 i totallsystemet?
5. Hva er forskjellen mellom et analogt og et digitalt signal?
6. Hva er indre motstand i en spenningskilde
7. Hvordan ser den logiske funksjonen «AND» ut hvis den skal implementeres i PLS språket «ladder»?
8. Hva vil det si at et reguleringsystem er «stabil»
9. Hva er det høyeste tallet du kan skrive med fire sifre i totallsystemet?
10. Vis funksjonstabellen for en AND blokk med to innganger

2: Reguleringssteknikk (25%, lik vektning)

1. Tegn en figur/ et blokkskjema som viser typisk struktur på et reguleringsystem med regulator og tilbakekobling.
2. Et dynamisk system har Bodediagram som vist i figur 1. Kan du se om dette systemet er stabilt eller ikke? Forklar.
3. Bodediagrammet representerer transferfunksjonen $\frac{40}{s^2+1.4s+1} e^{-0.1s}$. Den har forsterkning 32DB ved lave frekvenser. Vis at dette er tilfelle ved å bruke håndregning/ kalkulator.
4. Vil det alltid være bra å bruke negativ tilbakekobling til å regulere en prosess? Hva skjer hvis du forsøker med positiv tilbakekobling?



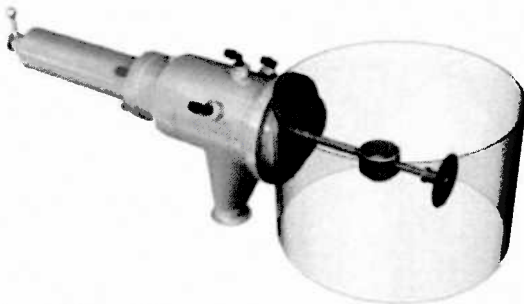
Figur 1: Bodediagram

3: PLS programmering (25%, lik vekting)

En prøvetaker (figur 2) består av en beholder som henter materiale fra en prosesstrøm med et målebeger. Prøvetakeren jobber etter følgende sekvens:

1. Målebeger skyves inn i prosessen
2. Vent til begeret fylles
3. Hent prøve fra prosessen
4. Vent til måling er utført
5. Tøm målebeger
6. Vent en angitt tid
7. Start på nytt fra 1

Hvis du mener noe mangler i sekvensen ovenfor, kommenter dette.



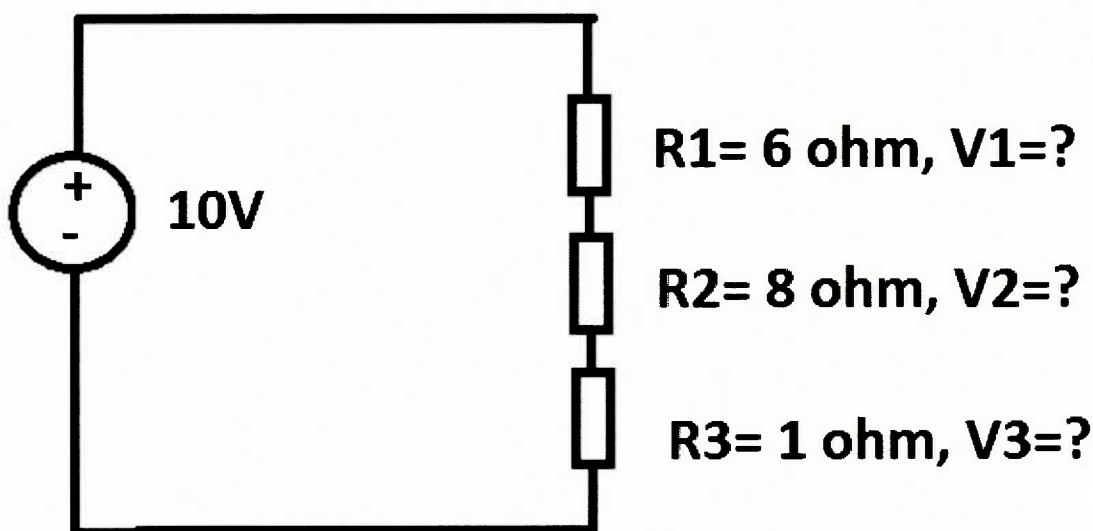
Figur 2: Prøvetaker

Figur 1 viser prøvetakeren med beger i posisjon for å hente prøve fra prosess. Materiale som skal hentes strømmer ovenfra og ned i målebegeret. Etter en viss tid trekkes målebegeret inn, snus rundt, og innholdet tømmes i røret under prøvetakeren. En PLS skal programmeres til å styre prøvetakeren.

1. Lag et tilstandsdiagram for prøvetakingsprosessen
2. Navngi tilstander og transisjoner
3. Formuler logiske ligninger for transisjoner og tilstander for prøvetakeren.

4: Grunnleggende elektro (25%, lik vektning)

1. Hva er indre motstand, og hvorfor kan indre motstand i en spenningskilde i praksis ikke være null?
2. Se figur 3. Regn ut spenningene V_1 , V_2 og V_3 . Forklar hvordan du tenker.
3. En termometer måler temperaturer i området 20 grader C til 150 grader C. Signalet overføres som et 4-20 mA signal. Hvis måleomformer overfører 15 mA, hvilken temperatur måles?
4. Hva er Kirchoffs strømlov og spenningslov?



Figur 3: Krets med motstander

Vedlegg: Noen formler

$$U = R * I$$

$$P = U * I$$

$$Kp(DB) = 20 * \log(Kp)$$

$$s = j\omega$$