



Opdrachten week 2.4: PI en PD regeling

Regeltechniek 10 (REG10)

Maak de volgende opgaven:

1. Gegeven is de overdracht:

$$H(s) = \frac{s+3}{(s+2)}$$

- (a) Schets de poolbaan voor het P geregelde systeem.
- (b) Schets de poolbanen voor de PI geregelde systemen met het nulpunt bij:
 - $s_1 = -1$
 - $s_2 = -5$
 - $s_3 = -7$
 - $s_4 = -2$

Controleer je antwoorden in Matlab

- (c) Geef ook de formule van de PI regelaar bij deze nulpuntwaarden.
- (d) Vergelijk de P en PI poolbanen op de volgende punten:
 - i. Welk systeem heeft de best mogelijke snelheid?
 - ii. Wat kan je zeggen over de stabiliteit bij grote waarden van K?
 - iii. Wat kan je zeggen over het doorschot bij verschillende waarden van K?
 - iv. Wat geldt er voor de e_{ss} bij verschillende waarden van K?
 - v. Wat kan je zeggen over de frequentie ω bij verschillende waarden van K?
- (e) Waar zou je zelf het nulpunt plaatsen?

2. Gegeven is de overdracht:

$$H(s) = \frac{s+1}{(s+2)(s-7)}$$

- (a) Schets de poolbaan voor het P geregelde systeem.
- (b) Schets de poolbanen voor de PI geregelde systemen met het nulpunt bij:
 - $s_1 = -4$
 - $s_2 = -20$
 - $s_3 = 6$

Controleer je antwoorden in Matlab

- (c) Vergelijk de P en PI poolbanen op de volgende punten:
 - i. Welk systeem heeft de best mogelijke snelheid?
 - ii. Wat kan je zeggen over de stabiliteit bij grote waarden van K?

- iii. Wat kan je zeggen over het doorschot bij verschillende waarden van K ?
 - iv. Wat geldt er voor de e_{ss} bij verschillende waarden van K ?
 - v. Wat kan je zeggen over de frequentie ω bij verschillende waarden van K ?
- (d) Waar zou je zelf het nulpunt plaatsen?

3. Gegeven is de overdracht:

$$H(s) = \frac{5}{(s+1)(s+3)(s+5)}$$

- (a) Schets de poolbaan voor het P geregelde systeem.
 - (b) Bereken de waarde van K waarvoor het systeem instabiel wordt.
 - (c) Schets de poolbaan voor het PI geregelde systeem met:
 - i. $\tau_i = 1/2$
 - ii. $\tau_i = 1/5$
- Controleer je antwoorden in Matlab
- (d) Vergelijk de P en PI poolbanen op de volgende punten:
 - i. Welk systeem heeft de best mogelijke snelheid?
 - ii. Wat kan je zeggen over de stabiliteit bij grote waarden van K ?
 - iii. Wat kan je zeggen over het doorschot bij verschillende waarden van K ?
 - iv. Wat geldt er voor de e_{ss} bij verschillende waarden van K ?
 - v. Wat kan je zeggen over de frequentie ω bij verschillende waarden van K ?
 - (e) Waar zou je zelf het nulpunt plaatsen?

4. Gegeven is het open-lus systeem

$$H(s) = \frac{50}{(s+2)(s+3)}$$

- (a) Wat kan je zeggen over de snelheid (settlingtime) als we dit systeem proportioneel regelen?
- (b) Kan je een PI regelaar ontwerpen zodat deze snelheid verbeterd wordt?

5. Gegeven is de overdracht:

$$H(s) = \frac{s+8}{(s+5)(s-3)}$$

- (a) Schets de poolbaan voor het P geregelde systeem.
- (b) Schets de poolbanen voor de PD geregelde systemen met het nulpunt bij:
 - $s_1 = 0$
 - $s_2 = -7$

- $s_3 = -10$

(c) Controleer je antwoorden in Matlab

(d) Vergelijk de P en PD poolbanen op de volgende punten:

- Welk systeem heeft de best mogelijke snelheid?
- Wat kan je zeggen over de stabiliteit bij grote waarden van K ?
- Wat kan je zeggen over het doorschot bij verschillende waarden van K ?
- Wat geldt er voor de e_{ss} bij verschillende waarden van K ?
- Wat kan je zeggen over de frequentie ω bij verschillende waarden van K ?

(e) Waar zou je zelf het nulpunt van de PD plaatsen?

6. Gegeven is de overdracht:

$$H(s) = \frac{s+4}{(s+2)}$$

(a) Schets de poolbaan voor het P geregelde systeem.

(b) Schets de poolbanen voor de PD geregelde systemen met het nulpunt bij:

- $s_1 = -3$
- $s_2 = -6$

(c) Schets de poolbanen voor de PI geregelde systemen met het nulpunt bij:

- $s_1 = -3$
- $s_2 = -6$

(d) Controleer je antwoorden in Matlab

(e) Vergelijk de P, PD en PI poolbanen op de volgende punten:

- Welk systeem heeft de best mogelijke snelheid?
- Wat kan je zeggen over de stabiliteit bij grote waarden van K ?
- Wat kan je zeggen over het doorschot bij verschillende waarden van K ?
- Wat geldt er voor de e_{ss} bij verschillende waarden van K ?
- Wat kan je zeggen over de frequentie ω bij verschillende waarden van K ?

(f) Waar zou je zelf het nulpunt van de PD en de PI plaatsen?

7. Gegeven is de overdracht:

$$H(s) = \frac{6}{(s+2)(s+5)(s+15)}$$

(a) Schets de poolbaan voor het P geregelde systeem.

(b) Schets de poolbaan voor het PD geregelde systeem. Kies zelf de plaats van het nulpunt.

(c) Schets de poolbaan voor het PI geregelde systeem met. Kies zelf de plaats van het nulpunt.

(d) Controleer je antwoorden in Matlab

(e) Vergelijk de P, PD en PI poolbanen op de volgende punten:

- i. Welk systeem heeft de best mogelijke snelheid?
- ii. Wat kan je zeggen over de stabiliteit bij grote waarden van K ?
- iii. Wat kan je zeggen over het doorschot bij verschillende waarden van K ?
- iv. Wat geldt er voor de e_{ss} bij verschillende waarden van K ?
- v. Wat kan je zeggen over de frequentie ω bij verschillende waarden van K ?

8. Gegeven is het open-lus systeem

$$H(s) = \frac{3}{(s-2)(s+8)}.$$

- (a) Wat kan je zeggen over de snelheid (settlingtime) als we dit systeem proportioneel regelen?
- (b) Ontwerp een PD regelaar om het systeem sneller te maken
- (c) Vergelijk de P en PD poolbanen op de volgende punten:
 - i. Wat kan je zeggen over de stabiliteit bij grote waarden van K ?
 - ii. Wat kan je zeggen over het doorschot bij verschillende waarden van K ?
 - iii. Wat kan je zeggen over de frequentie ω bij verschillende waarden van K ?

Controleer al je antwoorden (eerst) zelf in MATLAB en kom langs met vragen!!

SUCCES!