

Reguleringsteknik 1

J. Christian Andersen

Kursusuge 11

Plan

- Forstyrrelser og stationær fejl
- Sensitivitet for forstyrrelser
- Forfilter

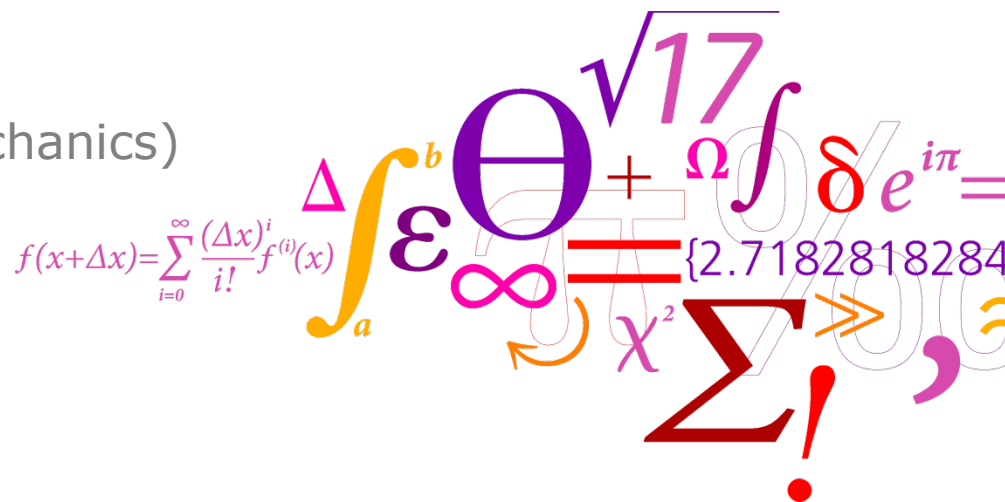
Grupperegning

- **Sensitivitet**

Øvelse 10+11+12

- REGBOT balance udfordring
- Modellering (simscape mechanics)
- Balance regulator
- Hastighedsregulator

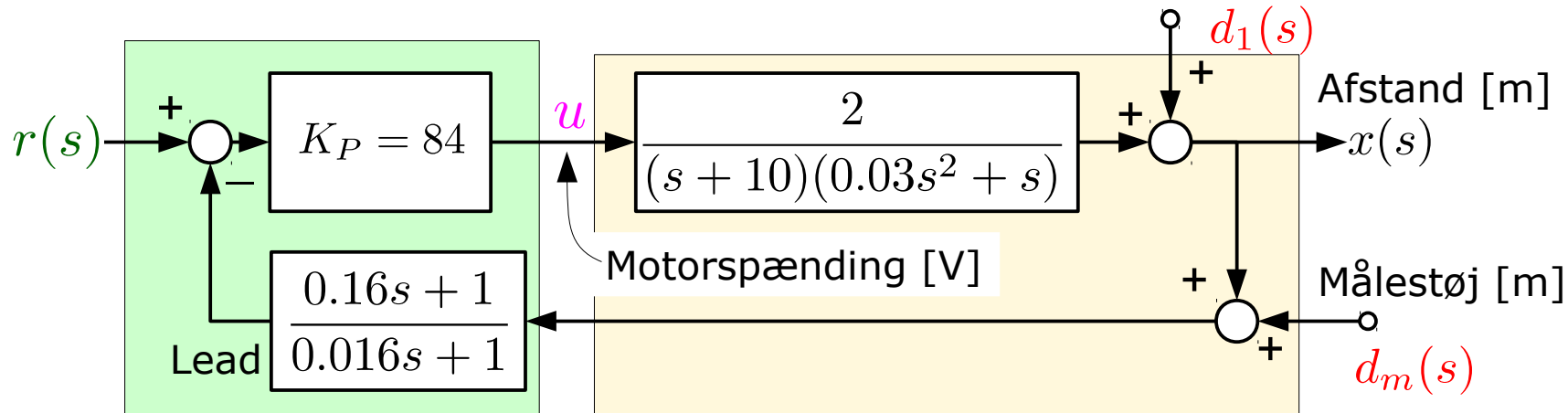
DTU Electrical Engineering
Department of Electrical Engineering



Grupperegning

- sensitivitet

- En motor styrer en afstand. Afstanden måles af en sensor med målestøj. Blokdiagram viser model for motor og en ny-designet P-Lead regulator.



- Op til hvilken frekvens undertrykkes forstyrrelser fra d_1 med minimum 20 dB?
- Afstandsmålingen indeholder støj (d_m) ved ca. 50 Hz (314 rad/s) med en amplitude på ca. 0.01 meter (1cm),
Hvor stor motorspænding giver denne støj anledning til ved u ?

Grupperegning

- sensitivitet

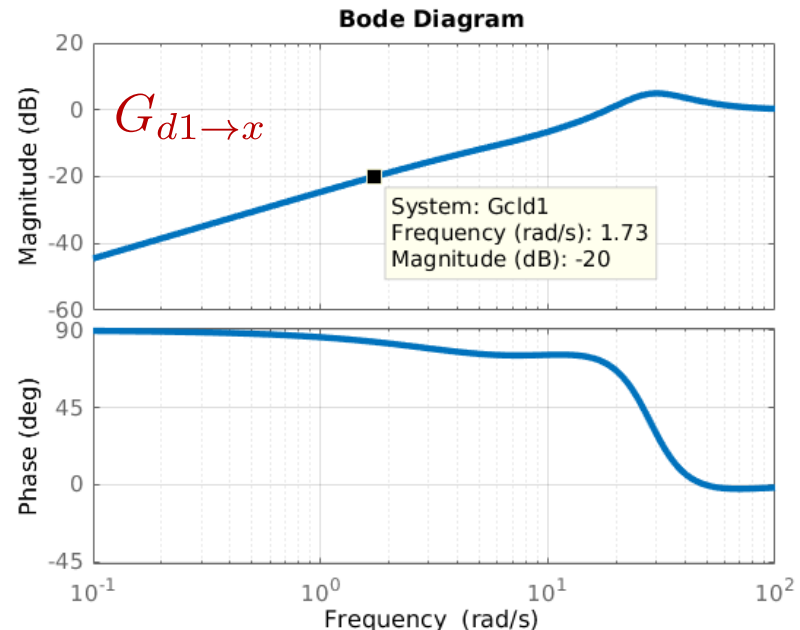
- En motor styrer en afstand. Afstanden måles af en sensor med målestøj. Blokdiagram viser model for motor og en nydesignet P-Lead regulator.

1) Op til hvilken frekvens undertrykkes forstyrrelser fra **d1** med minimum 20 dB?

Overføringsfunktion fra d1 til x (matlab):

$$G_{d1 \rightarrow x} = \frac{1}{1 + G_{\hat{a}}} = \frac{s^4 + 105.8s^3 + 3042s^2 + 2.083e04s}{s^4 + 105.8s^3 + 3042s^2 + 7.683e04s + 3.5e05}$$

Bodeplot viser at op til ca.
1.73 rad/sek (0.28 Hz)
 dæmpes forstyrrelser mere
 end 20 dB.



Grupperegning

- sensitivitet

- En motor styrer en afstand. Afstanden måles af en sensor med målestøj. Blokdiagram viser model for motor og en nydesignet P-Lead regulator.
- 2) Afstandsmålingen indeholder støj (**dm**) ved ca. 50 Hz (314 rad/s) med en amplitude på ca. 0.01 meter,
Hvor stor motorspænding giver denne støj anledning til ved u ?

Overføringsfunktion fra dm til u er:

$$G_{dm \rightarrow u} = \frac{Lead K_P}{1 + G_a} = \frac{840s^4 + 4.165e04s^3 + 5.075e05s^2 + 1.75e06s}{s^4 + 105.8s^3 + 3042s^2 + 7.683e04s + 3.5e05}$$

Ved $s=314j$ er

$$|G_{dm \rightarrow u}(314j)| = 58.3dB = 822$$

En amplitude på 0.01 bliver derfor til 8.22 V på motorspænding

- K_P og Lead bestemmer ved denne frekvens forstærkning af målestøj til motorspænding, som det fremgår af stiplede kurve.

