Setup number 6.11.01.024

Ebox number 1.05.01.036

Enc1: normal, motor

Enc2: inverted, 2nd mass

Introduction experiment:

Stiffness P: spring

Dampding D: resistance

Noticed much noise in setup, probably inserted in matlab

TODO:

1. FRF motor to Enc1 (H1)

2. FRF motor to Enc2 (H2)

3. tune offline weak (feedback) controller for H2, which can be used to tune feed forward

4. tune online the feed forward for system H2

ToFile block inputs:

1. Enc0 [y1]
2. Enc1 (corrected for inversion, so normal) [y2]
3. Control output (DAC input) [u]
4. Error (control input) [e]
5. Disturbance input (inserted at control output) [d]
6. Input/reference [r]

Filename: 20181012\_[time last adjusted]

Initial noise amplification = 0.4, later adjusted to 1 and 4

**File [date]\_1408 is new data for fft encoder 0 (Enc1/y1)**

Controller parameters:

Kp = 0.5

Kv = 0.05

Notch zeros = 300 Hz

Notch damping zeros = 0.1

Notch poles = 300 Hz

Notch damping poles = 0.1

Roll-off poles = 200 Hz

Roll-off damping poles = 0.5

**File [date]\_1412 is data for fft encoder 1 (Enc2/y2)**

Staafje kapot en vervangen

Controller parameters K pen Kv verlaagd met factor 10

Noise versterking op 0.6 (anders komt zooitje in resonantie)

Data opgeslagen in [date]\_1412

Controller 1 (y1):

Notch:

* Zeros: 58 Hz
* Poles: 43 Hz
* Damping (both): 0.01

PD:

* P: 0.1
* D: 0.05

Low pass 2nd order:

* Poles: 200 Hz
* Damping 0.5

**Measurement [date]\_1538 is y1 new controller**

Controller 2 (y2):

Notch:

* Poles/zeros: 59 Hz
* Damping zeros: 0.03
* Damping poles: 0.5

PD:

* P: 1.5 (geeft resonantie/onstabiel system), verlaagd naar 0.16
* D: 0.005

Lowpass 2nd order:

* Poles: 200 Hz
* Damping: 0.5

**Measurement controller 2 (y2) [date]\_1544**

Feedforward tuning

P verlaagd van controller 2 (y2) naar 0.16 (van 1) voor slechtere feedback control (nodig voor tunen feedforward)

Kfc = 0.043

**Measurement [date]\_1627 met Kfc = 0.043 en encoder 2 (y2)**

**Measurement [date]\_1628 ZONDER Kfc = 0 en encoder 2 (y2)**

Kfv tuning: beste resultaat op 0, geen error tijdens constante snelheid.

Kfv = 0.

Kfa tuning: 0.00045

**Measurement [date]\_1638 met Kfa = 0.00040 en encoder 2 (y2)**

**Measurement [date]\_1640 met feedforward en controller aan (P op 0.5) encoder 2 (y2)**

TODO (voor dinsdag):

* Create setpoint (in Ref3), niet zo moeilijk met ref3
* Create simulation of controller and plant
* Design controller to follow setpoint with shapeit and implement it in simulation
* Goed naar transfer function kijken
  + Phase en bult

**NOTES dinsdag 23 oktober 2018 – 2nd session**

Setpoint:

* Jerk 1,000,000
* Acc 1,000
* Velocity 30
* Position 26

Met controller 1 en beide FF controllers is noise hoorbaar.

FFT 🡪 pieken op 7 en 10 Hz

Kp 100 naar Kp 80

Staafje vervangen

Plant is onstabiel met nieuwe controller, ook erg veel ruis in meting. 🡪 nieuwe FRF meting doen

**20181023\_1010.mat** is FRF meting met eerdere controller.

Hierbij zit er pieken op 6 en 26 Hz die er eerder niet waren.

Tasje onder setup weggehaald en opnieuw gaan meten:

**20181023\_1023.mat is FRF onder tasje eronder**

Nieuwe controller (nummer 3) getuned op nieuwe meetdata:

* Gain: 0.4
* PD
  + P = 1
  + D = 0.05
* Notch:
  + Zeros 25.3 Hz
  + Zero damp 0.07
  + Poles 60 Hz
  + Poles damp 0.5
* Lowpass 2nd order
  + Freq 100 Hz
  + Damp 0.7

Controller is stabiel en met oude feedforward controller al best goed. Nu feedforward opnieuw tunen omdat de plant blijkbaar anders is.

Old FF:

Kfa = 0.0004

Kfv = 0

Kfc = 0.043

Voltage setpoint verzadigd bij te snel profiel. Nieuwe setpoint:

* Position naar 500 en terug
* Snelheid 250
* Acceleratie 250
* Jerk 1M

**1058.mat**: FF tuning zonder parameters

**1059.mat**: FF tuning Kfc = 0.007

**1103.mat**: FF tuning Kfv = 0.00002

**1107.mat**: FF tuning Kfa = 0.00038

**New FF**:

Kfa = 0.00038

Kfv = 0.00002

Kfc = 0.007

**1121/22.mat**: nieuwe controller (nummer 3), de input is scan profile

- feedforward enabled zonder notch

**1131.mat**: nieuwe controller (nummer 3) input is scan profile

Feedforward enabled met notch op 25.3 Hz, damping zeros 0.07 poles 0.5

**1154.mat**: newcontroller 4 (meting niet gedaan)

Newcontroller 4: zie shapeit, was onstabiel en staafje brak.

Nieuw staafje gemonteerd.

Notch nu weer op 58 Hz gelegd, staafje was een stuk stijver.

**1236.mat**: marcels controller ingebouwd. Met feedforward notch op 58 Hz damping zero 0.1 damping poles 0.5.

**1238.mat**: marcels controller zonder feedforward notch & zonder 5Hz notch in controller uitgeschakeld

Controller 1: 23 Hz:

* Gain: 2
* Notch
  + Zeros: 58.1 Hz damping 0.02
  + Poles 80 Hz damping 5
* Integrator: Zero 5 Hz
* PD:
  + P: 1
  + D: 0.025
* Lead/lag:
  + Zero: 6.667 Hz
  + Pole: 90 Hz
* Low pass 1st order
  + 550 Hz

Controller 2: 10 Hz:

* Gain: 5
* Notch:
  + Zeros: 59 Hz damping 0.03
  + Poles: 59 Hz damping 0.5
* PD:
  + P: 0.16
  + D: 0.005
* Low pass 2nd order
  + Poles: 200 Hz
  + Damping: 0.7

Improved controller 2:

* Bw: 9.74 Hz:
* MM: 4.1 dB
* PM: 46.0 deg
* GM: 10.2 dB
* Gain: 0.7x
* Notch:
  + Zeros: 58 Hz damp 0.005
  + Poles: 59 Hz damp 0.5
* PD: P=1 D=0.03
* Lowpass 2nd order: poles 100 Hz damp=0.7

2.2.2 / 2.3 / 2.4.1 🡪 doet Job