

Semster projekt motor

Motorens rotationsfrekvens bestemmes ud fra kendt anker spænding og strøm

$$E_a := 1.972 \quad I_a := 0.1632 \quad \omega_{Rot} := \frac{46}{\frac{60}{2 \pi}} = 4.817 \quad R_a := 1.27$$

K_b faktorer beregnes ud fra motor målinger

$$E_a = R_a \cdot I_a + K_b \cdot \omega_{Rot} \xrightarrow{\text{solve}, K_b} 0.36634755345941613691$$

$$E_a := 12 \quad K_b := 0.36634 \quad K_t := K_b$$

$$NoLoadCurrent := 0.223 \quad NoLoadSpeed := 310$$

Motorens væskefriktionsfaktor bestemmes

$$D_m := D_m \cdot NoLoadSpeed = K_t \cdot NoLoadCurrent \xrightarrow{\text{solve}, D_m} 0.00026352845161290322581$$

$$\frac{\frac{K_t}{(R_a \cdot J_m)}}{s \cdot \left(s + \frac{1}{J_m} \cdot \left(D_m + \frac{K_t \cdot K_b}{R_a} \right) \right)} \xrightarrow{\text{float}, 3} \frac{0.288}{J_m \cdot s \cdot \left(s + \frac{0.106}{J_m} \right)}$$

Tidskonstanten fra motor analysen defineres og motorens J faktor (som ikke er oplyst i databladet) findes

$$\tau := 0.00934$$

$$J_m := \frac{1}{\tau} = \frac{1}{J_m} \cdot \left(D_m + \frac{K_t \cdot K_b}{R_a} \right) \xrightarrow{\text{solve}, J_m} 0.00098944927613491490984$$

$$G := \frac{\frac{K_t}{(R_a \cdot J_m)}}{\left(s + \frac{1}{J_m} \cdot \left(D_m + \frac{K_t \cdot K_b}{R_a} \right) \right)} \xrightarrow{\text{float}, 3} \frac{292.0}{s + 107.0}$$

$$\frac{60}{(2 \cdot \pi)} \cdot \left(\lim_{s \rightarrow 0} G \cdot 12 \right) \rightarrow 312.71715173495397563$$

Motorens forventede maksimale omdrejningshastighed er bestemt, og overføringsfunktionen for motorerne med påtrykt masse bestemmes ud fra forskellige parametre:

$$E_a := 12$$

$$RatedRPM := \frac{60}{(2 \cdot \pi)} \text{ rpm} \cdot \left(\lim_{s \rightarrow 0} G \cdot E_a \right) \rightarrow 312.71715173495397563 \cdot \text{rpm}$$

Motorens moment, hjulenes radius og massen på hver motor defineres.

$$Torque := 35 \text{ kg} \cdot \text{cm} \quad Hjul := \frac{0.075}{2} \quad M := \frac{5}{2}$$

Ved at manipulere blokdiagrammet for motoren, kan en overføringsfunktion for motoren med masse findes:

$$G := \frac{K_t}{M \cdot R_a \cdot Hjul^2 \cdot s \cdot \left(\frac{D_m}{M \cdot Hjul^2 \cdot s} + 1 \right) \cdot \left(\frac{K_b \cdot K_t}{M \cdot R_a \cdot Hjul^2 \cdot s \cdot \left(\frac{D_m}{M \cdot Hjul^2 \cdot s} + 1 \right)} + 1 \right)}$$

Herved fås overføringsfunktionen for motorsystemet

$$G \xrightarrow{\text{simplify}} \frac{82.049903762029746282}{s + 30.13312094819631417}$$

$$\frac{60}{(2 \cdot \pi)} \cdot \left(\lim_{s \rightarrow 0} G \cdot 12 \right) \rightarrow 312.02298647397661634711285$$