

## Modellbildung mechatronischer Systeme (MMS)

### Mechatronische Wandler

### Reihenschlussmotor

#### Eingangsparameter / physikalische Größen

##### Messgrößen (elektrisch)

Gleichstromwiderstand  $R_A := 2.301 \cdot \Omega$

Leerlaufdrehzahl bei  $U=3.4V$   $n_L := \frac{1700}{\text{min}}$   $\omega_L := 2 \cdot \pi \cdot n_L = 178.024 \frac{1}{s}$

Leerlaufstrom bei  $U=3.4V$   $I_{AL} := 600 \text{ mA}$

Leerlaufspannung  $U_{AL} := 3.4 \text{ V}$

##### weitere Größen (mechanisch)

Massenträgheitsmoment  $J_S := 89.5 \cdot \text{gm} \cdot \text{cm}^2 = (8.95 \cdot 10^{-6}) \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

#### Grundlagen

Wandergleichungen  $U_A = R_{el} \cdot I_A + c_m \cdot \Phi \cdot \omega$  (Gl.1)

$$M = c_m \cdot \Phi \cdot I_A + G_m \cdot \omega \quad (\text{Gl.2})$$

$$\Theta = \Phi \cdot R_m = N \cdot I_A \quad \Phi = \frac{N \cdot I_A}{R_m}$$

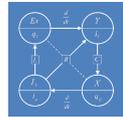
Gl.1  $U_A = R_{el} \cdot I_A + c_m \cdot \frac{N \cdot I_A}{R_m} \cdot \omega$

Gl.2  $M = c_m \cdot \frac{N \cdot I_A}{R_m} \cdot I_A + G_m \cdot \omega$

$$U_A = H_{11} \cdot I_A + H_{12}(I_A) \cdot \omega$$

$$M = H_{21}(I_A) \cdot I_A + H_{22} \cdot \omega$$

$$\begin{bmatrix} U_A \\ M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} H_{11} & H_{12}(I_A) \\ H_{21}(I_A) & H_{22} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_A \\ \omega \end{bmatrix}$$



Matrixparameter  $H_{12}(I_A) = c_m \cdot \frac{N \cdot I_A}{R_m} = C_{11} \cdot I_A$

Reziprozität  $H_{21}(I_A) = -H_{12}(I_A)$

Leerlaufversuch (Gl.1)  $U_{AL} = H_{11} \cdot I_{AL} + H_{12}(I_{AL}) \cdot \omega_L$

$$U_{AL} = H_{11} \cdot I_{AL} + C_{12} \cdot I_{AL} \cdot \omega_L$$

$$C_{12} = \frac{U_{AL} - H_{11} \cdot I_{AL}}{I_{AL} \cdot \omega_L}$$

Leerlauf (Gl.2)  $0 = H_{21}(I_A) \cdot I_A + H_{22} \cdot \omega_L$

$$0 = -C_{12} \cdot I_A \cdot I_A + H_{22} \cdot \omega_L$$

$$H_{22} = \frac{C_{12} \cdot I_A^2}{\omega_L}$$

Versuchsparameter  $H_{11} := R_A$

$$C_{12} := \frac{U_{AL} - H_{11} \cdot I_{AL}}{I_{AL} \cdot \omega_L} = (18.906 \cdot 10^{-3}) \text{ H}$$

Reziprozität  $C_{21} := -C_{12}$

$$H_{22} := \frac{C_{12} \cdot I_{AL}^2}{\omega_L} = (38.231 \cdot 10^{-6}) \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}}$$