

## Modellbildung mechatronischer Systeme (MMS)

### Mechatronische Wandler

#### Reihenschlussmotor mit konstanter Reibung

#### Eingangsparameter / physikalische Größen

##### Messgrößen (elektrisch)

Gleichstromwiderstand  $R_A := 2.3 \cdot \Omega$

Leerlaufdrehzahl bei  $U=3.4V$   $n_L := \frac{3768}{min}$   $\omega_L := 2 \cdot \pi \cdot n_L = 394.584 \frac{1}{s}$

Leerlaufstrom bei  $U=3.4V$   $I_{AL} := 544.5 \text{ mA}$

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

##### weitere Größen (mechanisch)

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

konstantes Reibmoment  $M_R := 292 \cdot 10^{-6} \cdot N \cdot m$

#### Grundlagen

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

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

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

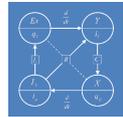
Gl.1  $U_A = R_{el} \cdot I_A + c_m \cdot \frac{N \cdot I_A}{R_m} \cdot \omega$

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

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

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

Matrixform  $\begin{bmatrix} U_A \\ M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} H_{11} & H_{12}(I_A) \\ H_{21}(I_A) & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_A \\ \omega \end{bmatrix}$



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

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) 
$$0 = H_{21}(I_A) \cdot I_A + M_R$$

$$0 = -C_{21} \cdot I_A \cdot I_A + M_R$$

$$C_{21} = \frac{-M_R}{I_A^2}$$

### Versuch

Versuchsparameter 
$$H_{11} := R_A = 2.3 \ \Omega$$

Wandlerparameter 1 
$$C_{12} := \frac{U_{AL} - H_{11} \cdot I_{AL}}{I_{AL} \cdot \omega_L} = (9.996 \cdot 10^{-3}) \ \mathbf{H}$$

Wandlerparameter 2 
$$C_{21} := \frac{-M_R}{I_{AL}^2} = -984.889 \cdot 10^{-6} \ \mathbf{H}$$