



## Mechatronische Netzwerke

### Elektromechanische Wandler Gleichstrommotor

#### gemessene statische Kenngrößen

Gleichstromwiderstand  $R_A := 0.4 \cdot \Omega$

#### Kenngrößen aus Datenblatt

Leerlaufdrehzahl bei  $U=12V$   $n := 319 \cdot \frac{1}{\text{min}}$   $\omega_L := 2 \cdot \pi \cdot n = 33.406 \frac{1}{s}$

Leerlaufstrom bei  $U=12V$   $I_{AL} := 100 \cdot \text{mA}$

Leerlaufspannung  $U_{AL} := 12 \cdot V$

## LÖSUNG

### Hybridparameter

elektrische Verluste  $H_{11} := R_A$   $H_{11} = 0.4 \Omega$

Kreuzkoeffizient  $H_{12} := \frac{U_{AL} - H_{11} \cdot I_{AL}}{\omega_L}$   $H_{12} = (358.0238 \cdot 10^{-3}) \text{ Wb}$

mechanische Verluste  $H_{22} := \frac{U_{AL} \cdot I_{AL} - H_{11} \cdot I_{AL}^2}{\omega_L^2}$   $H_{22} = 0.0011 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{s}$

Kreuzkoeffizient  $H_{21} := \frac{-H_{22} \cdot \omega_L}{I_{AL}}$   $H_{21} = -358.0238 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$

### Simulationsrechnung

max. Wirkungsgrad  $H := \begin{bmatrix} H_{11} & H_{12} \\ H_{21} & H_{22} \end{bmatrix}$

$$\eta_{max} := \left( \frac{H_{21}}{\sqrt{\|H\|} + \sqrt{H_{11} \cdot H_{22}}} \right)^2 \quad \eta_{max} = 0.891$$

$$H_{11} := \frac{U_{AL}}{I_{AL}} - H_{12} \cdot \frac{\omega_L}{I_{AL}} = 0.4 \Omega$$



## Lösung für Last

Lastmoment im Arbeitspunkt  $M_{AP}(I_A) := \frac{H_{22} \cdot U_{AL} - I_A \cdot \|H\|}{H_{12}}$

$$M_{AP}(0.17 \cdot A) = -0.025 \text{ N} \cdot \text{m}$$

**Kilogram-force-Zentimeter**  $M := M_{AP}(0.17 \text{ A}) \cdot 10.19 = -0.256 \text{ J}$

**Drehzahl im Arbeitspunkt**  $\omega_{AP}(I_A) := \frac{U_{AL} - H_{11} \cdot I_A}{H_{12}}$

$$\omega_{AP}(5.8 \text{ A}) = 27.037 \frac{1}{\text{s}}$$

$$\text{Speed} := \frac{\omega_{AP}(5.8 \text{ A})}{2 \cdot \pi} \cdot 60 = 258 \frac{1}{\text{s}}$$