

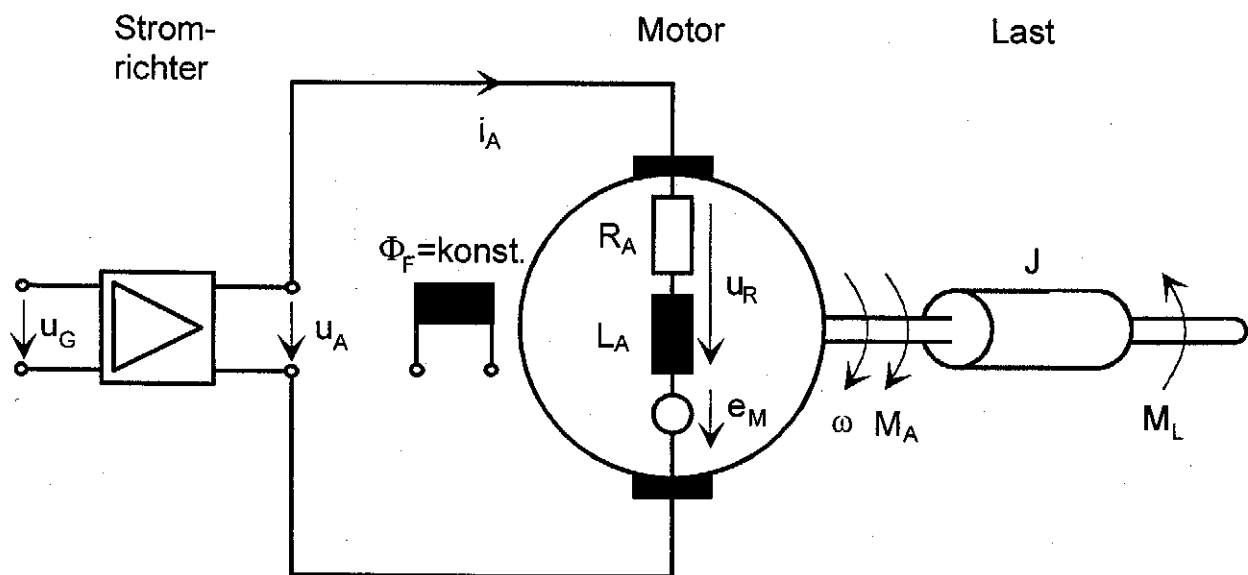


Vorlesung „Regelungstechnik“

Übungsblatt 1

Übungsaufgabe 1

Gegeben sei der in der folgenden Abbildung gezeigte, von einem Stromrichter gespeiste Gleichstrommotor.



Der Stromrichter besitze die Übertragungsfunktion

$$\frac{U_A(s)}{U_G(s)} = \frac{K_{ST}}{1 + T_{ST}s}$$

Alle Anfangswerte sind zu Null anzunehmen.

- Ermitteln Sie die Gleichungen, die zwischen den zeitveränderlichen Systemgrößen bestehen.
- Erstellen Sie das zur obigen Anordnung gehörende Strukturbild, das den Zusammenhang zwischen der Eingangsspannung u_G und der interessierenden Winkelgeschwindigkeit ω beschreibt.



Vorlesung „Regelungstechnik“ Lösung Übungsblatt 1

Aufstellung des Strukturbildes für den Gleichstrommotor

1. Schritt: Ermittlung der beschreibenden Gl'en aus den physikalischen Gesetzen

Beim Aufstellen der Gl'en Orientierung am Geräteschema

• Mechanische Bewegung

$$J\dot{\omega} = M_A - M_L$$

• Motormoment

$$M_A = c\phi_F i_A ; c := \text{Motorkonstante}$$

• Ankerkreis

$$u_A = R_A i_A + L_A \frac{d}{dt} i_A + e_M$$

$$e_M = c\phi_F \omega$$

• Stromrichter

Vorlesung „Regelungstechnik“ Lösung Übungsblatt 1

2. Schritt: Ordnung und Auflösung der Gl'en mit Hilfe der Laplace-Transformation
Mit Ausgangsgröße beginnen!

im Bsp.: Winkelgeschwindigkeit ω = Ausgangsgröße
von außen vorgegeben: Störgröße

$$\textcircled{1} \quad \omega(s) = \frac{1}{J s} (M_A(s) - M_L(s))$$

$$\textcircled{2} \quad M_A(s) = c\phi_F i_A(s)$$

$$\textcircled{3} \quad \left(1 + \frac{L_A}{R_A} s\right) i_A(s) = \frac{1}{R_A} (u_A(s) - e_M(s))$$

$$\leadsto i_A(s) = \frac{1/R_A}{1 + \frac{L_A}{R_A} s} (u_A(s) - e_M(s))$$

$$\textcircled{4} \quad e_M(s) = c\phi_F \omega(s)$$

← bereits in ① aufgetreten:
Rückführung

$$\textcircled{5} \quad u_A(s) = \frac{K_{ST}}{1 + T_{ST} s} u_G(s)$$

← von außen vorgegeben:
Stellgröße



Vorlesung „Regelungstechnik“

Lösung Übungsblatt 1

3. Schritt: Übersetzung der ALEN ins Struktur-
 bild

