

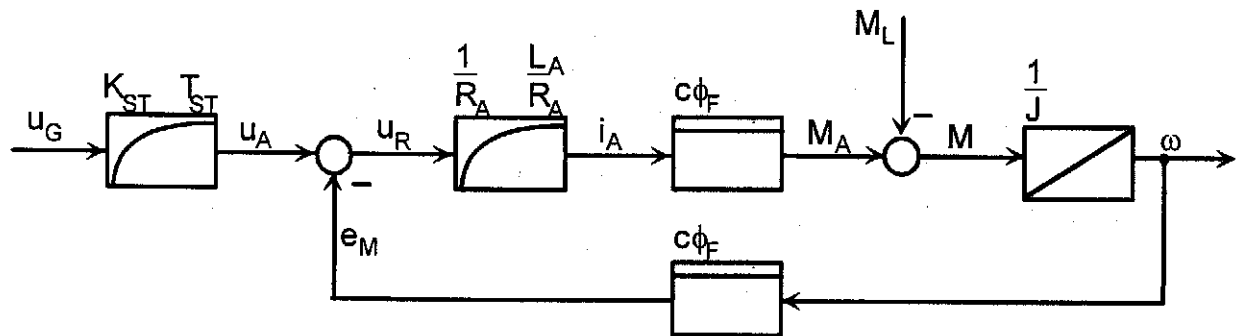


Vorlesung „Regelungstechnik“

Übungsblatt 3

Übungsaufgabe 3.1

Gegeben sei das Strukturbild des von einem Stromrichter gespeisten Gleichstrommotors aus Übungsaufgabe 1:

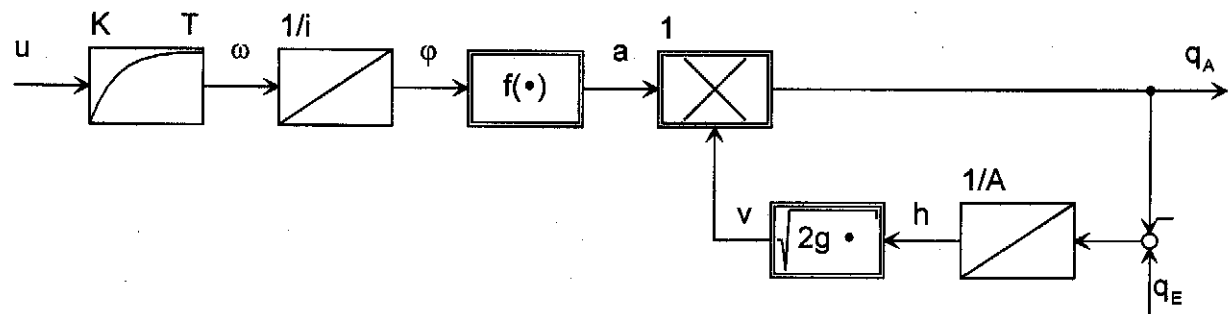


Folgende Parameterwerte seien zugrundegelegt: $K_{ST} = 30$, $T_{ST} = 0,005 \text{ sec}$, $R_A = 0,05 \Omega$, $L_A = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ H}$, $c\phi_F = 4,13 \text{ Vsec}$, $J = 200 \text{ Nmsec}^2$.

Berechnen Sie den Betriebspunkt der Regelstrecke, wenn für den Sollwert der Winkelgeschwindigkeit im stationären Zustand $\omega_B = 33,39 \text{ rad/sec}$ und für das stationäre Lastmoment $M_{LB} = 1000 \text{ Nm}$ gelten.

Übungsaufgabe 3.2

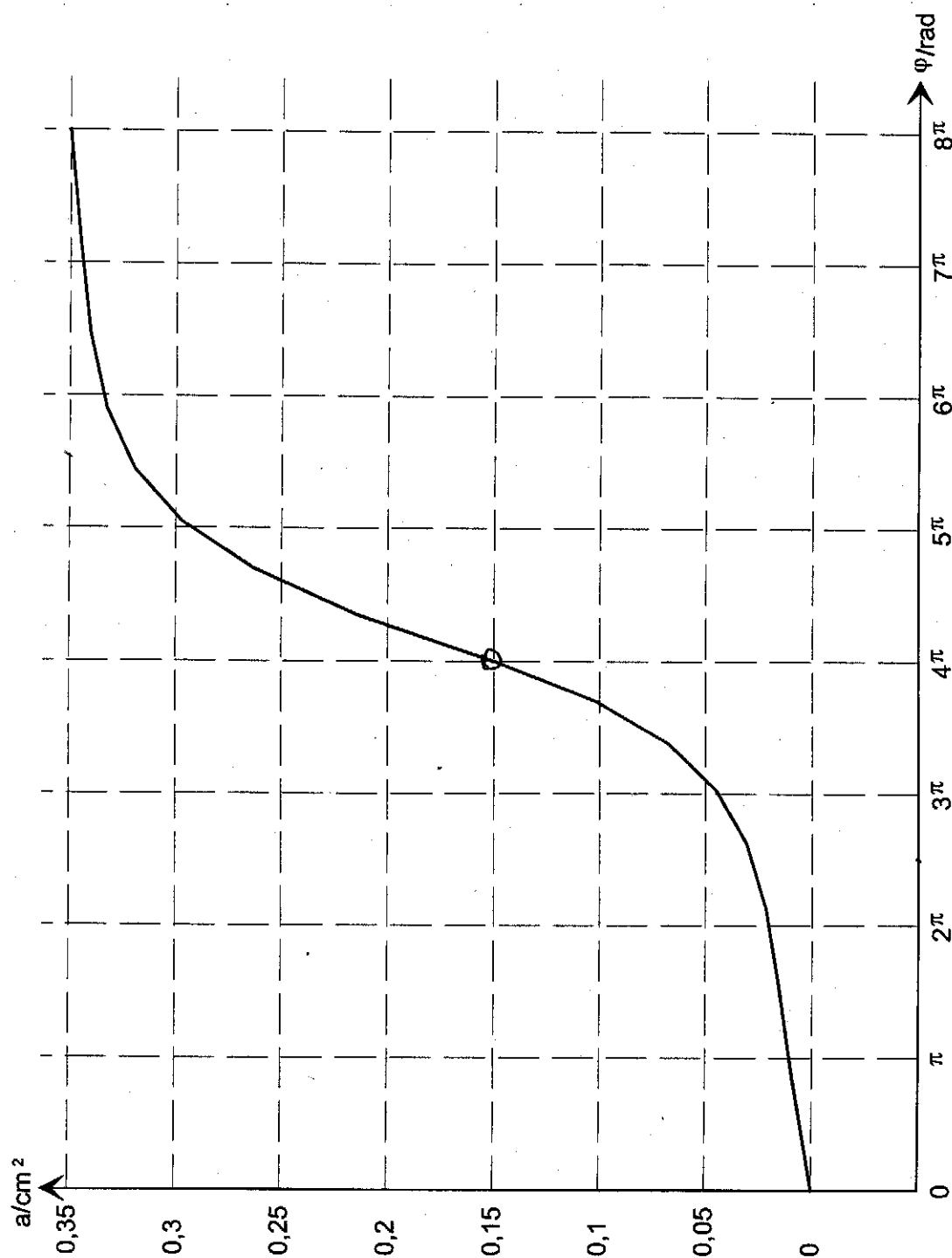
Gegeben sei das Strukturbild der Durchflußregelstrecke aus Übungsaufgabe 2.1:



Folgende Parameterwerte seien zugrundegelegt: $K = 7,5 \text{ rad/sec} \cdot \text{V}^{-1}$; $T = 0,5 \text{ sec}$; $i = 10$; $g = 10 \text{ m/sec}^2$; $A = 150 \text{ cm}^2$.

Die nichtlineare Ventilkennlinie $a = f(\phi)$ ist auf der folgenden Seite abgebildet.

- Berechnen Sie den Betriebspunkt der Durchflußregelstrecke, wenn gilt: $q_{EB} = 50 \text{ cm}^3/\text{sec}$ und $\phi_B = 4\pi$.
- Linearisieren Sie die Strecke um diesen Betriebspunkt, und geben Sie das zur linearisierten Strecke gehörige Strukturbild an.





Vorlesung „Regelungstechnik“

Lösung Übungsblatt 3

Übungsaufgabe 3.1

- Eingänge der I-Glieder Null setzen

$$M_B = 0 = M_{AB} - M_{LB} \quad \wedge \quad M_{AB} = M_{LB} = \underline{1000 \text{ Nm}}$$

- Im Strukturbild "hückwärts laufen"

$$M_{AB} = c \phi_F i_{AB}$$

$$i_{AB} = \frac{1}{R_A} u_{RB}$$

$$u_{RB} = u_{AB} - e_{HB}$$

$$e_{HB} = c \phi_F \omega_B$$

$$u_{AB} = K_{ST} u_{GB}$$

- Auflösen nach ω_B bzw. u_{GB}

$$\omega_B = \frac{K_{ST}}{c \phi_F} u_{GB} - \frac{R_A}{(c \phi_F)^2} M_{LB} \quad \text{"stationäre Kennlinie"}$$

$$\wedge \quad u_{GB} = \frac{c \phi_F}{K_{ST}} \left(\omega_B + \frac{R_A}{(c \phi_F)^2} M_{LB} \right) = \underline{5 \text{ V}}$$

- Bestimmung der Systemgrößen am Betriebspunkt

$$u_{AB} = K_{ST} u_{GB} = 30 \cdot 5 \text{ V} = \underline{150 \text{ V}}$$

$$e_{HB} = c \phi_F \omega_B = 4,13 \text{ Vcel} \cdot 33,39 \frac{\text{rad}}{\text{sec}} = \underline{137,9 \text{ V}}$$

$$u_{RB} = u_{AB} - e_{HB} = 150 \text{ V} - 137,9 \text{ V} = \underline{12,1 \text{ V}}$$

$$i_{AB} = \frac{1}{R_A} u_{RB} = \frac{1}{0,05 \Omega} 12,1 \text{ V} = \underline{242 \text{ A}}$$

