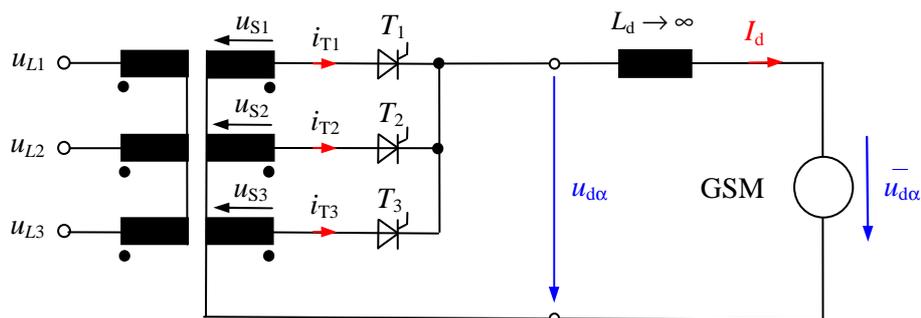


Übung 1

Aufgabe 1

Eine M3-Schaltung versorgt eine Gleichstrommaschine mit einem ideal geglätteten Strom. Überlappungen bei der Kommutierung sind zu vernachlässigen.



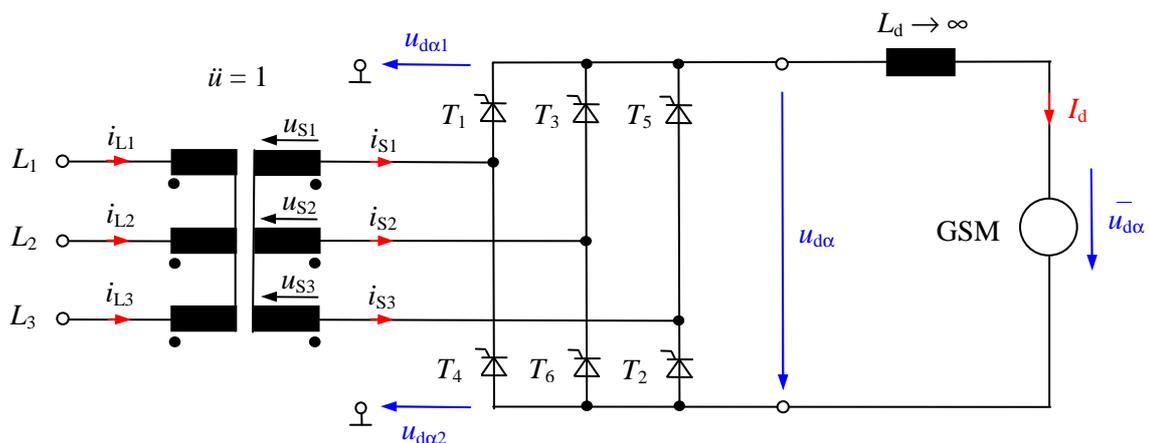
Gegeben:

Gleichstrom	$I_d = 60\text{A}$	
Umgebungstemperatur	$t_u = 50^\circ\text{C}$	
Thermische Widerstände	$R_{\text{th JK}} = 0.6\text{ K/W}$	- Sperrschicht Kühlkörper -
	$R_{\text{th KU}} = 0.3\text{ K/W}$	- Kühlkörper Umgebung -

- 1.1. Zeichnen Sie für den Steuerwinkel $\alpha = 90^\circ$
 - a) die Ausgangsspannung $u_{d\alpha}$ und die Spannung $\bar{u}_{d\alpha}$ an der Maschine
 - b) den Ausgangsstrom I_d
 - c) die Ventilströme i_{T1} , i_{T2} und i_{T3}
 - d) die Ventilspannung u_{T1}
- 1.2. Berechnen Sie die Mittel- und Effektivwerte des Thyristorstroms.
- 1.3. Laut Datenblatt haben alle Thyristoren die Schleusenspannung $u_{T0} = 1\text{V}$ und den differentiellen Widerstand $r_T = 5\text{m}\Omega$. Bestimmen Sie die Verlustleistung in den Thyristoren.
- 1.4. Alle Thyristoren sind auf einem Kühlkörper montiert. Berechnen Sie die Kühlkörpertemperatur t_K und die Sperrschichttemperatur t_j der Thyristoren.

Aufgabe 2

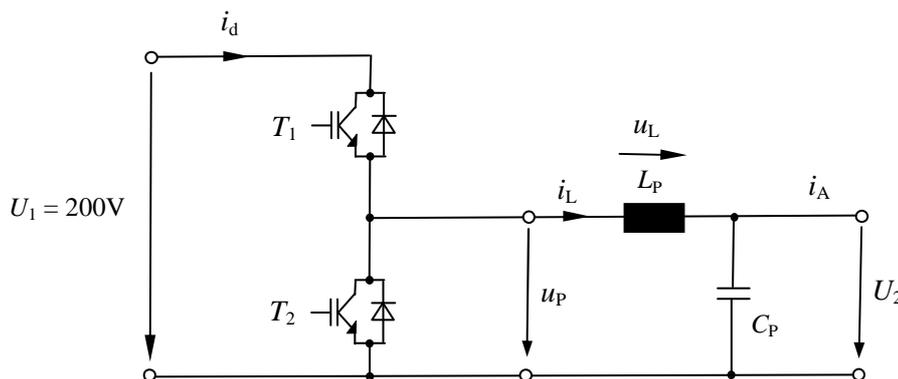
Eine Drehstrombrückenschaltung mit einer Gleichstrommaschine als Last wird über einen Transformator an das 400V/50Hz Drehstromnetz angeschlossen. Die Übersetzung des Transformators beträgt $\ddot{u} = 1$. Verluste im Stromrichter und Überlappungen bei der Kommutierung sind zu vernachlässigen. Der ideal geglättete Gleichstrom in der Maschine beträgt $I_d = 40\text{A}$.



- 2.1. Zeichnen Sie für den Steuerwinkel $\alpha = 30^\circ$
 - a) die Ausgangsspannung $u_{d\alpha}$ und die Spannung $\bar{u}_{d\alpha}$ an der Maschine
 - b) den Ausgangsstrom I_d
 - c) die Ventilströme i_{T1} , i_{T2} , i_{T3} , i_{T4} , i_{T5} und i_{T6}
 - d) die Sekundärströme i_{S1} , i_{S2} und i_{S3}
 - e) den Netzstrom i_{L1} mit dem Grundswingungs-Phasenverschiebungswinkel φ_{L1}
- 2.2. Bestimmen Sie die Spannung U_S ($U_S = U_{S1} = U_{S2} = U_{S3}$) und die ideale Gleichspannung \bar{u}_{di} .
- 2.3. Berechnen Sie den Mittelwert der Ausgangsspannung für $\alpha = 30^\circ$.
- 2.4. Bestimmen Sie die Grundswingungs-Wirkleistung P_1 , die Grundswingungs-Scheinleistung S_1 und die Grundswingungs-Blindleistung Q_1 .
Hinweis: Benutzen Sie für die Berechnung der Größen die Gleichspannungsseite

Aufgabe 3

Mit der dargestellten Stellerschaltung soll Energie zwischen den Akkumulatoren ausgetauscht werden. Die Transistoren werden dabei abwechselnd angesteuert. Die Taktfrequenz ist $f_p = 25\text{kHz}$ und die Induktivität ist $L = 150\mu\text{H}$. Die Schaltung befindet sich im ausgeregeltem Zustand. Transistor T_1 hat im Betriebspunkt die Einschaltdauer $t_{e1} = T_p/4$.



- 3.1. Wie groß ist die Spannung U_2 ?
- 3.2. Berechnen Sie die Stromänderung in der Drossel während der Einschaltzeit t_{e1} von Transistor T_1 .
- 3.3. Zeichnen Sie die Drosselspannung u_L und den Strom i_L über eine Taktperiode. Der Mittelwert des Drosselstromes soll $\bar{i}_L = 20\text{A}$ betragen.
- 3.4. Wie groß ist die übertragende Leistung und in welcher Richtung wird diese Leistung übertragen?
- 3.5. Die gleiche Leistung soll nun in umgekehrter Richtung übertragen werden. Zeichnen Sie den Stromverlauf in der Drossel (Bitte das Diagramm von Aufgabenpunkt 3.3 verwenden).
- 3.6. Wie kann die Übertragungsrichtung mit Hilfe der Regelung verändert werden? Zeichnen Sie den Stromverlauf in der Drossel über mehrere Taktperioden.