

Aufgabe 1) Bauelemente 10 Punkte

5 Punkte 1) Zeichnen Sie einen IGBT und kennzeichnen Sie dabei die dotierten Zonen.

Benennen Sie die Anschlüsse und zeichnen Sie den Feldverlauf φ_0 für $u_{ak} > 0$, $u_{ak} < 0$.

3 Punkte 2) Ein GTO braucht im Gegensatz zu einem IGBT ein Ausschaltentlastungsnetzwerk.

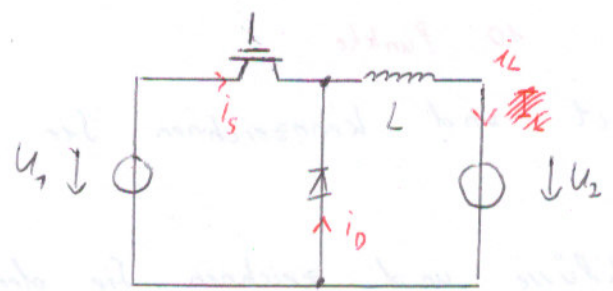
Warum ist das so?

Zeichnen Sie eine Ausschaltentlastung für einen GTO.

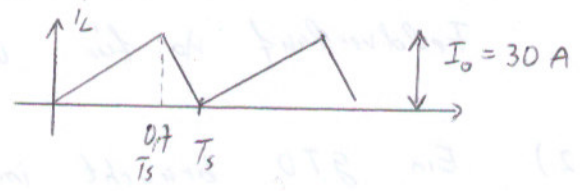
2 Punkte 3) Erklären Sie wie der Tailstrom zu stande kommt und wie sich dieser auf die maximale Sperrfähigkeit des Bauteils auswirkt.

Aufgabe 2) Verlustleistungsberechnung 9 Punkte

geg.: T11 mit IGBT und Diode



sowie Verlauf des Spulenstromes i_L :



E_{on} , E_{off} vom IGBT gegeben

sowie r_o und u_o aus einer linearen Kennlinienapproximation der IGBT's.

1) Berechnen Sie die Verluste des IGBT's. 4 Punkte

2) Zeichnen Sie das thermische ESB, wenn IGBT und Diode zusammen in einem Modul integriert sind.

Welche Knotenpunkte dürfen dabei verbunden werden? (haben die Knoten gleiche Temperaturen) 3 Punkte

3) geg. $P_{\text{verlust, Diode}} = \dots \text{ W}$ 2 Punkte

$R_{th, jc, Diode} = \dots \frac{\text{K}}{\text{W}}$

$R_{th, ch, Diode} = \dots \frac{\text{K}}{\text{W}}$

$\vartheta_{\text{Betrieb}} = \dots \text{ K}$

Eine Diode wird auf einem Kühlkörper mit den gegebenen Daten aufgebracht.

Berechnen Sie den erforderlichen thermischen Widerstand $\lambda_{th, H}$ des Kühlkörpers.

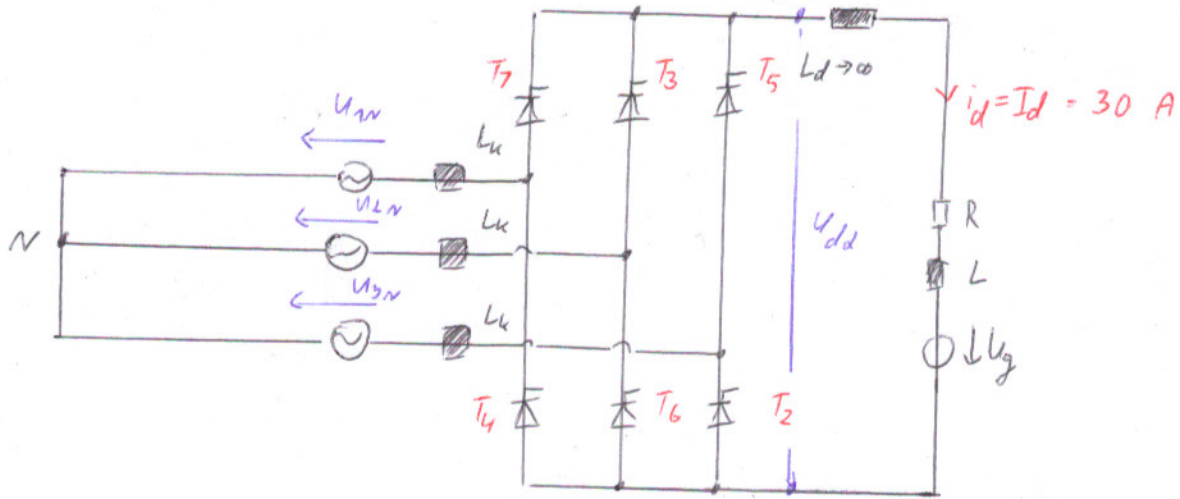
Aufgabe 3) Kommutierungsvorgänge an einer B6C Brücke

12 Punkte

- 1) geg. B6C - Brücke mit $L_d \rightarrow \infty \rightarrow I_d = \text{const}$
 aber mit Kommutierungsinduktivitäten L_k

4 Punkte

$$u_{1N}(wt) = \sqrt{2} u_{1N,eff} \sin(50\text{Hz} \cdot 2\pi t) = \sqrt{2} \cdot 230\text{V} \cdot \sin(wt)$$



Es liegt ein Kommutierungsvorgang der Ventile $T_5 \rightarrow T_7$ vor.

- Zeichnen Sie das ESB für den Kommutierungsfall
- Berechnen Sie u_{dd} für diesen Zeitbereich

- 2) geg. Ansteuerwinkel $\alpha = 30^\circ$

3 Punkte

Berechnen Sie die Größe der Kommutierungsinduktivität

- 3) Zeichnen Sie den Verlauf von u_{d2} ($\alpha = 30^\circ$) in das gegebene Sinuspapier ein.

3 Punkte

- 4) Beim Betrieb muss sowohl darauf geachtet werden, dass kein Wechselrichterkippen auftritt, sowie, dass die Schonzeiten /-winkel eingehalten werden.

2 Punkte

Was hat das qualitativ für Folgen hinsichtlich der Leistungsabgabe an der Last?

P.S. es gab 36 Punkte, die ich aber nicht mehr richtig zuordnen kann. Es sind alle Aufgaben vollständig.