

# Gedächtnis-Protokoll für Klausur Leistungselektronik 1 27.2.15 bei Prof. Dieckerhoff, Assistent Jan Böcker

*einige Lösungshinweise auf Seite 2*

## **Aufgabe 1: B6C-Brücke**

geg.:  $U_{12} = 400 \text{ V}$ ,  $I_d = 10 \text{ A}$

- Einzeichnen von  $i_1$ ,  $U_{T1}$ ,  $U_{d, \alpha}$  für  $\alpha = 150^\circ$ , Sinuspapier wie in der Übung gegeben.
- Berechnen von Wirkleistung  $P = f(\alpha)$  als Funktion von  $\alpha$ .
- Berechnen von Verzerrungsleistung  $D$ .

## **Aufgabe 2: Hochsetzsteller**

geg.:  $f_s = 100 \text{ kHz}$ ,  $U_1 = 50 \text{ V}$ ,  $U_2 = 150 \text{ V}$ ,  $i_2(\text{quer, also Mittelwert}) = 10 \text{ A}$

- Herleiten des Steuergesetzes  $U_2/U_1 = f(D)$
- Dimensionieren der Induktivität, damit lückender Betrieb nicht auftritt.

## **Aufgabe 3: IGBT**

Es wird erklärt, dass bei Punch Through noch eine hoch dotierte Zone eingefügt wird, während diese bei Non-Punch-Through nicht existiert.

- Zeichne Non-Punch Through und Punch-Through IGBT Struktur mit Dotierung der jeweiligen Schicht.
- Zeichne den Betrag des Verlaufs des el. Feldes.

## **Aufgabe 4: Tiefsetzsteller-Schaltung mit realer Diode und Konstantstromquelle statt Induktivität**

- Zeichne Diodenstrom und Diodenspannung bei Einschalten des MOSFET
- Zeichne den veränderten Stromverlauf, falls der Gate-Widerstand des MOSFET erhöht wird.
- Erkläre den Effekt der Leitwertmodulation in einer pin-Diode.

## Lösungshinweise

### 1. Aufgabe

- a) natürlichen Zündzeitpunkt bestimmen,  $i_{T1}$  ergibt sich mit Verschiebung um  $150^\circ$ ,  $U_{T1}$  aus Masche mit jeweils leitendem Thyristor im oberen Zweig.
- b) Mittelwert  $U_{\{d, \alpha\}}$  berechnen,  $P = U_{\{d, \alpha\}} \cdot I_d$
- c)  $D = \sqrt{S^2 - S_1^2}$ ,  $S = \sqrt{2} \cdot U_{12} \cdot I_d$

### 2. Aufgabe

- a)  $U_2/U_1 = 1/(1-D)$
- b) An der Grenze zum Lückbetrieb gilt  $\Delta(i_L) = 2 \cdot i_2(\text{quer})$   
 $L = 16,7 \text{ } \mu\text{H}$

### 3. Aufgabe

- a) (siehe Folie 21 im IGBT-Foliensatz)
- b) (siehe Folie 21 im IGBT-Foliensatz)

### 4. Aufgabe

- a) Einschalten des MOSFET = Ausschalten der Diode, Standard für pin-Diode
- b) Ich vermute, dass dies bedeutet, dass der Strom im MOSFET langsamer ansteigt und dadurch in der Diode langsamer sinkt, dadurch auch geringe Rückstromspitze
- c) Leitwertmodulation erklären.