

3. Aufgabe: Asynchronmaschine (ASM)

- 3.1 Welche Leerlaufdrehzahl besitzt eine Drehfeldmaschine mit der Polpaarzahl $p = 2$ bei einer Statorfrequenz von $f_s = 60 \text{ Hz}$? [1 P]
- 3.2 Zeichnen Sie das vereinfachte Ersatzschaltbild (ESB) einer Kurzschlussläufer-Asynchronmaschine und benennen Sie die ESB-Elemente. Durch welches Element wird die abgegebene mechanische Leistung repräsentiert? [3 P]
- 3.3 Warum werden Asynchronmaschinen stationär mit möglichst geringem Schlupf betrieben? [1 P]
- 3.4 Warum sollten Kurzschlussläufer-Asynchronmaschinen einen möglichst kleinen Luftspalt besitzen? [1 P]

Zum Antreiben eines Gebläses wird eine Kurzschlussläufer-Asynchronmaschine in Dreieckschaltung an einem $400\text{V}/50\text{Hz}$ -Drehstromnetz betrieben. Von dem Asynchronmotor sind für den Nennpunkt folgende Daten bekannt:

mech. Leistung : $P_{\text{mech},N} = 11 \text{ kW}$
 Drehzahl : $n_N = 1425 \text{ min}^{-1}$
 Leistungsfaktor : $\cos \varphi_N = 0,84$

Der Statorwiderstand sowie Eisen-, Reibungs- und Zusatzverluste sind vernachlässigbar (vereinfachtes Ersatzschaltbild).

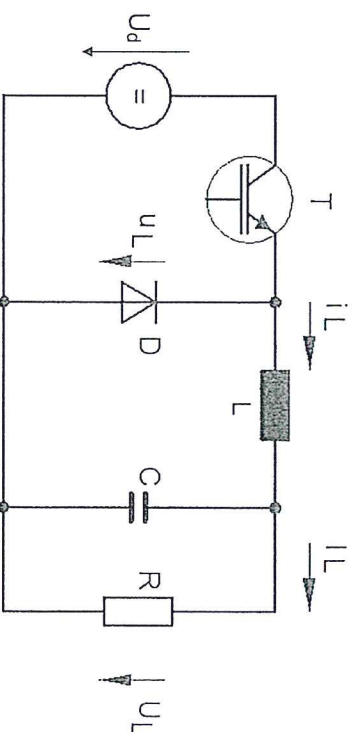
- 3.5 Welche Polpaarzahl p besitzt die Maschine? [1 P]
- 3.6 Bestimmen Sie für den Nennpunkt: [5 P]

- den Schlupf s_N
- die Luftspalteistung $P_{s,N}$
- den Wirkungsgrad η_N
- den Strangstrom $I_{s,N}$
- das Drehmoment M_N

3. Teil: Grundlagen der Leistungselektronik

1. Aufgabe: Gleichstromsteller [13 Punkte]

Gehen Sie von idealen Bedingungen aus (ideale Bauteile, idealer Stromübergang von einem auf das andere Ventil), $C \rightarrow \infty$.



$U_d = 200 \text{ V}$
 $R = 10 \Omega$

Taktfrequenz $f_r = 50 \text{ kHz}$

Der IGBT ist zu Beginn jeder Periode für $T_{\text{on}} = 5 \mu\text{s}$ leitend, danach sperrt er für die restliche Periodendauer.

Glättungskondensator $C \rightarrow \infty$

- 1.1. Berechnen Sie die Ausgangs-Gleichspannung U_L und den Strom I_L . (Der Strom I_L lückt nicht!)
- 1.2. Wie groß muss die Induktivität L sein, damit der Steller gerade nicht lückt?
- 1.3. Zeichnen Sie die zeitlichen Verläufe der Spannung u_L und des Stroms i_L . Kennzeichnen Sie U_L , I_L , T und T_{on} . Benutzen Sie die bereitgestellten Diagramme (1.3a) und (1.3b).
- Annahme: Die Induktivität beträgt nun $25 \mu\text{H}$ und U_L soll 160 V betragen. Die Schaltfrequenz bleibt konstant.
- 1.4. Welche Einschaltzeit wäre im nichtlückenden Fall notwendig und kann der Steller unter diesen Bedingungen lückfrei betrieben werden? Begründen Sie die Antwort.