

## 28 Schaltnetzteil

Ein Schaltnetzteil wird nach dem Prinzip des Tiefsetzstellers aufgebaut.

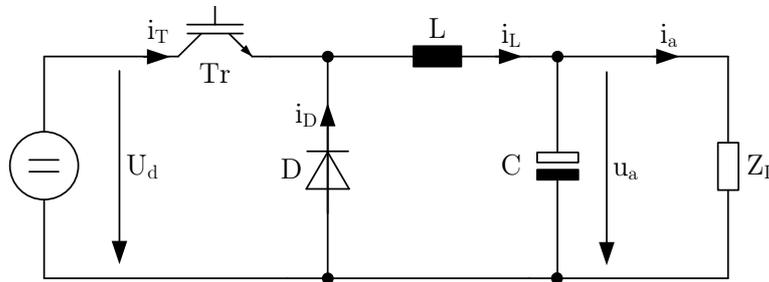


Abbildung 6: Tiefsetzsteller

### Vereinfachende Annahmen

- Die Halbleiterbauelemente sind ideale Schalter.
- Da die Kapazität  $C$  als sehr groß angenommen wird, sind die Ausgangsspannung  $U_a$  und der Ausgangsstrom  $i_a$  konstant.

### Folgende Daten sind gegeben

$U_d$	=	60 V	Eingangsspannung des Stellers
$U_a$	=	5 V	Ausgangsspannung des Stellers
$L$	=	100 $\mu$ H	Induktivität des Stellers
$i_a$	=	30 A	Ausgangsstrom

- Wie groß muss die Taktfrequenz gewählt werden, wenn die Stromwelligkeit in der Speicherinduktivität  $L$  maximal  $\Delta i_L = 2$  A betragen soll?
- Der Zeitverlauf des Transistorstroms und des Stroms in der Speicherinduktivität  $L$  sind maßstäblich zu zeichnen!
- Wie groß sind der Mittelwert  $\bar{i}_T$  und der Effektivwert  $I_{T,eff}$  des Eingangsstroms?

## 29 Vierquadrantensteller

Eine Gleichstromstellerschaltung versorgt eine Gleichstrommaschine.

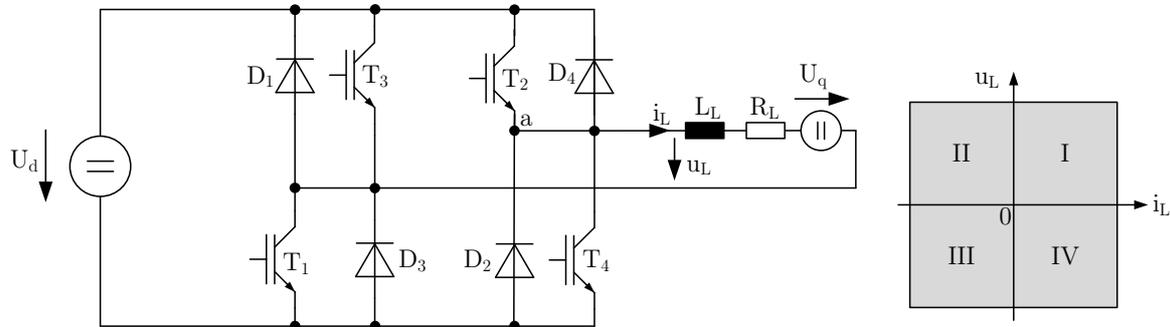


Abbildung 7: Vierquadrantensteller

- a) Geben Sie an, in welchen Quadranten Motor- und in welchen Generatorbetrieb vorliegt.

Leiten Sie aus dem gegebenen Vierquadrantensteller folgende Ein- und Zweiquadrantenstellerschaltungen ab:

- b) Ein-Quadrantenstellerschaltung mit  $U_L > 0$ ,  $I_L > 0$  (Quadrant 1)
- c) Ein-Quadrantenstellerschaltung mit  $U_L > 0$ ,  $I_L < 0$  (Quadrant 2)
- d) Zwei-Quadrantenstellerschaltung mit Stromumkehr (Quadrant 1, 2)
- e) Zwei-Quadrantenstellerschaltung mit Spannungsumkehr (Quadrant 1, 4)

Die Schaltung wird jetzt wieder als Vierquadrantensteller betrieben. Folgende Daten sind gegeben:

$U_d$	= 400 V	Eingangsspannung des Stellers
$U_q$	= 180 V	Innere Spannung der Gleichstrommaschine
$I_L$	= 100 A	Ankerstrom
$R_L$	= 0,2 $\Omega$	Ankerkreiswiderstand
$f_S$	= 1 kHz	Schaltfrequenz

- f) Mit welchen Einschalt Dauern werden die einzelnen Transistoren getaktet?

### 30 Pulswechselrichter

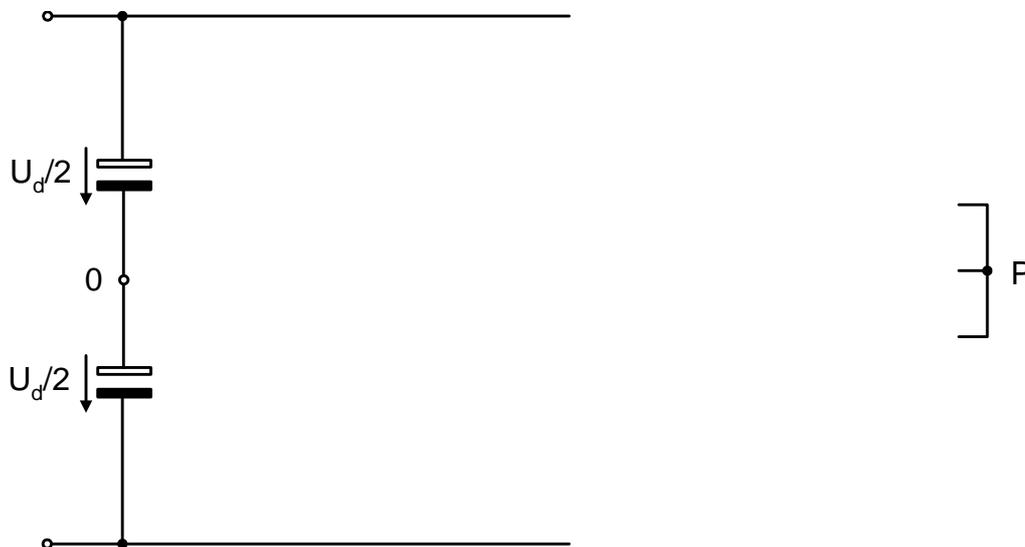


Abbildung 8: Umrichtervorlage

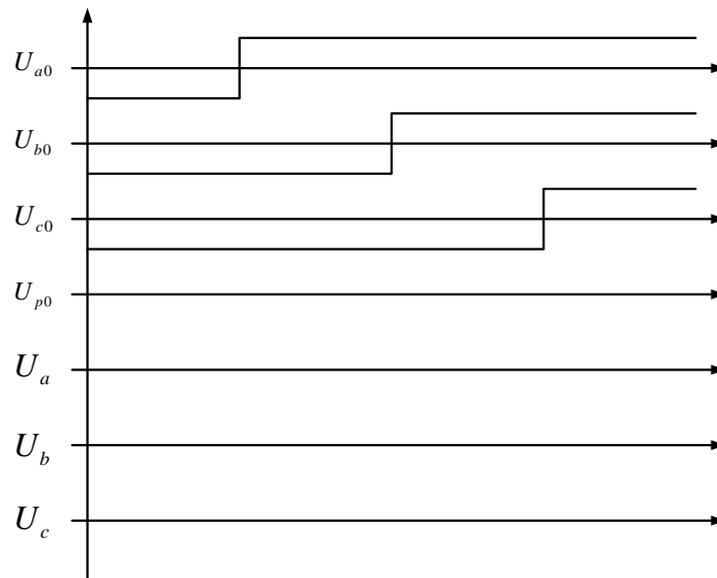


Abbildung 9: Zeitverläufe

- Skizzieren Sie eine Möglichkeit für die Erzeugung der Schaltsignale einer selbstgeführten Drehstrombrücke, bei der die Ausgangsspannungen mit Hilfe der Pulsweitenmodulation/Dreieckmodulation generiert werden. Berücksichtigen Sie dabei auch die Umschaltdauer der Halbleiter.
- Erweitern Sie die Abbildung 8 zu einer dreiphasigen IGBT-Brücke mit angeschlossenem Synchronmotor als Last in Stern-Schaltung (Maschine durch passive Bauteile und Spannungsquelle modellieren).
- Ergänzen Sie die Spannungsverläufe in Abbildung 9 und geben Sie an, welche Halbleiter eingeschaltet sind. (Halbleiter können als ideale Schalter angenommen werden;  $U_a$ ,  $U_b$  und  $U_c$  seien Sternspannungen)