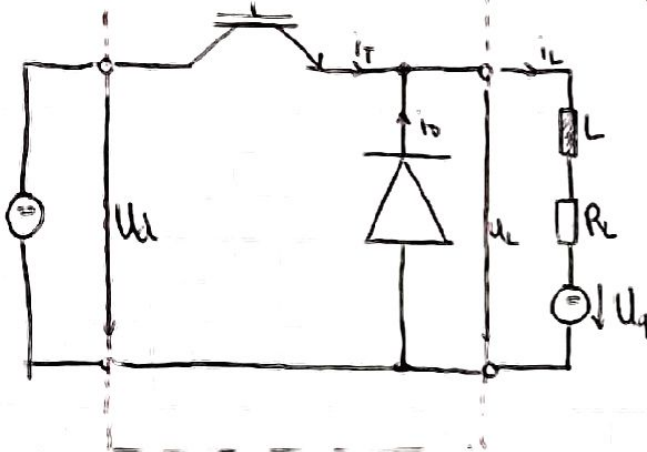


12 Selbstgeführte Stromrichter

12.1 Gleichstromsteller

- Zur Generierung einer einstellbaren Gleichspannung aus einer nicht einstellbaren Gleichspannung

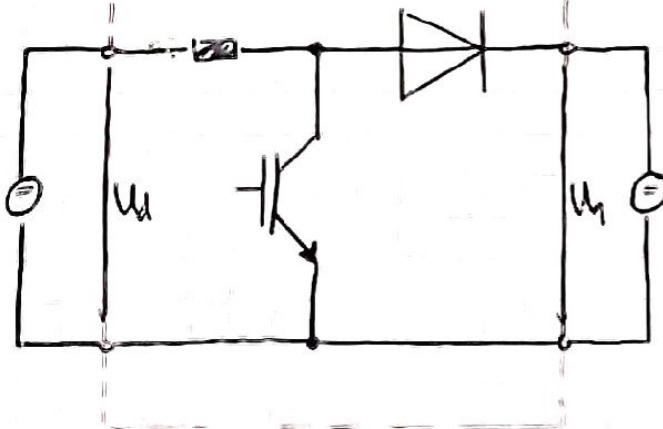
12.1.1 Tiefsetzsteller (Chopper)



- Mittelwert der Ausgangsspannung

$$U_L = \frac{T_D}{T} U_d = a \cdot U_d \quad 0 \leq a \leq 1$$

12.1.2 Hochsetzsteller (Boost-Converter)



- für die Ausgangsspannung gilt

$$U_L = \frac{T}{T - T_D} U_d = \frac{1}{1 - a} U_d \quad 0 \leq a < 1$$

12.1.3 Zwei-Quadranten-Steller

- kann einen Mittelwert zwischen positiver und negativer Speisespannung einstellen

$$U_L = (2a - 1) U_d$$

12.1.4 Vierquadranten Gleichstromsteller

- erweitertes Zweiquadranten Gleichstromsteller (parallel geschaltete zweier Zweiquadrantensteller für andere Stromrichtung)

12.2 selbstgeführte Wechselstrombrückenschaltung

- Einschaltverhältnis der Brückenarme kann z.B. sinusförmig mit Frequenz $\omega \ll 2\pi f$ verändert werden, sodass die Ausgangsspannung sinusförmig wird
- typische Anwendung: Einspeisung einer Lokomotive an Wechselspannungsfahrdraht

12.3 selbstgeführte Drehstrombrückenschaltung

- Erweiterung der Wechselstrombrückenschaltung um ein weiteres Zweigpaar

12.3.1 Blocktaktung

- im einfachsten Fall kann Dreiphasensystem durch 3 um 120° versetzte Rechteckspannungen erzeugt werden
- Effektivwert der Grundschwingung der Amplitudenspannung

$$U_{\text{eff}} = U_{\text{line}} = U_{\text{ca}} = \frac{\sqrt{6}}{\pi} U$$

- Frequenz und Phasenlage des Systems können gesteuert werden

12.4 Mehrstufenwechselrichter

- selbstgeführte Drehstrombrückenschaltung erzeugt eine etwa sinusförmige Ausgangsspannung durch schnelles Hin- und Herbewegen zwischen zwei Spannungswerten $\rightarrow$ viele unerwünschte Anteile
- Ausgangsspannung kann besser an Sinuston angepasst werden, wenn mehr als zwei Spannungsniveaus benutzt werden
- vor allem eingesetzt, wenn Ausgangsspannungen im Mittel- und Hochspannungsbereich gefordert sind

12.4.1 Neutral Point Clamped Inverter (NPC)

- Plus- und Minuspol der Spitzenspannung können mit dreistromseitigen Anschluss verbunden werden, zusätzlich auch der Mittelpunkt der Spitzenspannung
- Kombination der drei Zustände je Wechselrichterarm $\rightarrow$ 27 Kombinationen (nicht alle mit unterschiedlicher Ausgangsspannung)
- eingesetzt in Mittelspannungspanntrassen
 - Transformatoren
 - Förderbänder
 - Kompressoren