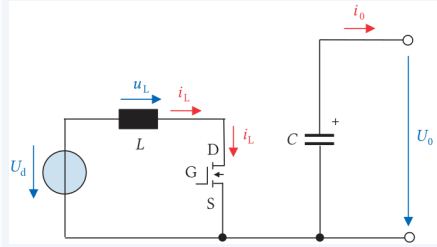


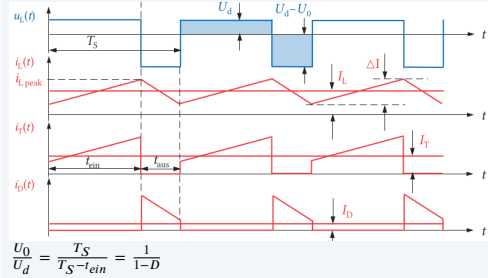
6.2. Hochsetzsteller



Der Mittelwert der Ausgangsspannung U_0 ist höher als der Mittelwert der Eingangsspannung U_d .

$$U_d = U_L = L \cdot \frac{di_L}{dt}$$

$$i_L = \int U_d dt = \frac{U_d}{L} \cdot t = \frac{(U_d - U_0)}{L} \cdot t$$

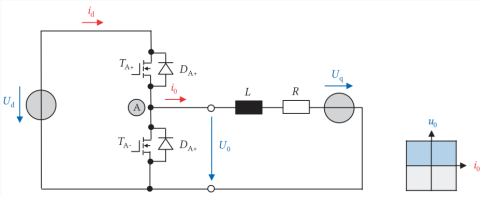


6.2.1. Lückender Betrieb

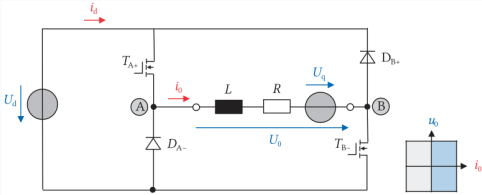
$$I_{Lg} = \frac{1}{2} \cdot i_{L,peak} = \frac{i_{ein}}{2L} \cdot U_d = \frac{D}{2L} \cdot T_S \cdot U_d = \frac{T_S}{2L} \cdot D \cdot U_0 \cdot (1 - D)^2$$

7. Gleichstromsteller im Zweiquadrantenbetrieb

7.1. Zweiquadrantensteller mit Stromumkehr



7.2. Zweiquadrantensteller mit Spannungsumkehr



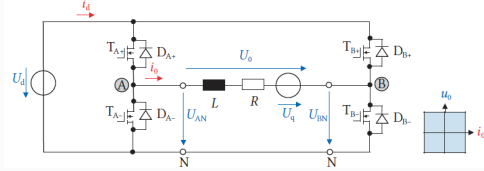
7.2.1. Steuergesetz

Nicht lückender Betrieb: $\frac{U_0}{U_d} = 2 \cdot D_{TA+} - 1$

Versetzte Taktung: $\frac{U_0}{U_d} = (D - 1)$

8. Gleichstromsteller im Vierquadrantenbetrieb

8.1. Grundlagen



Die Verriegelungszeit bezeichnet das Zeitintervall, in dem beide Schalter einer Halbbrücke gleichzeitig abgeschaltet sind.

$$u_0(t) = u_{AN}(t) - u_{BN}(t)$$

8.2. Pulsweitenmodulation mit zwei Spannungsniveaus

Mittelwerte U_{AN} und U_{BN}

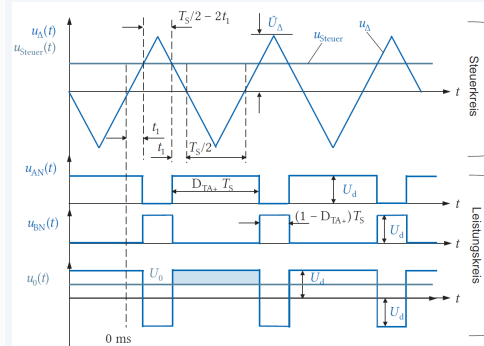
$$U_{AN} = \frac{U_d \cdot i_{ein} + 0 \cdot i_{aus}}{T_S} = U_d \cdot \frac{i_{ein}}{T_S} = U_d \cdot D_{TA+}$$

$$U_{BN} = \frac{U_d \cdot i_{ein} + 0 \cdot i_{aus}}{T_S} = U_d \cdot \frac{i_{ein}}{T_S} = U_d \cdot D_{TB+}$$

Schaltbedingungen

T_{A+}, T_{B-} ein wenn: $u_{Steuer} > u_\Delta$

T_{A-}, T_{B+} ein wenn: $u_{Steuer} \leq u_\Delta$



$$u_\Delta = \hat{U}_\Delta \cdot \frac{t}{T_S/4} \text{ mit } -\frac{T_S}{4} < t < \frac{T_S}{4}$$

$$t_1 = \frac{u_{Steuer}}{\hat{U}_\Delta} \cdot \frac{T_S}{4}$$

$$D_{TA+} = \frac{i_{ein}}{T_S} = \frac{2t_1 + \frac{T_S}{2}}{T_S} = 2 \cdot \frac{t_1}{T_S} + \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{u_{Steuer}}{\hat{U}_\Delta} \right)$$

$$D_{TB+} = 1 - D_{TA+}$$

$$U_0 = U_{AN} - U_{BN} = U_d \cdot D_{TA+} - U_d \cdot D_{TB+} = U_d \cdot \frac{u_{Steuer}}{\hat{U}_\Delta}$$

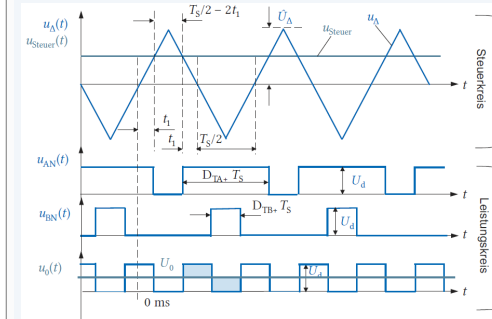
8.3. Pulsweitenmodulation mit drei Spannungsniveaus (PWM3)

Schaltbedingungen

T_{A+} ein, wenn $u_{Steuer} \geq u_\Delta$, T_{A-} ein, wenn $u_{Steuer} < u_\Delta$

T_{B+} ein, wenn $-u_{Steuer} \geq u_\Delta$, T_{B-} ein, wenn $-u_{Steuer} < u_\Delta$

$$D_{TB+} = \frac{\frac{T_S}{2} - 2t_1}{T_S} = \frac{1}{2} - \frac{2t_1}{T_S}$$



9. Umrichter