

**Aufgabe 1) Schaltwandler.**

Gegeben ist der Schaltwandler aus Abb. 1. Der Schaltwandler wird mit einer Spannung  $U_0 = 3\text{ V}$  betrieben und mit einem Widerstand  $R_{\text{out}} = 120\ \Omega$  belastet. Der Schalter  $S$  wird wie in Abb. 2a dargestellt periodisch ein und ausgeschaltet. Die Periodenlänge  $T$  beträgt  $\frac{1}{50\text{ kHz}}$ . Die Diode folgt der idealisierten Kennlinie aus Abb. 2b.

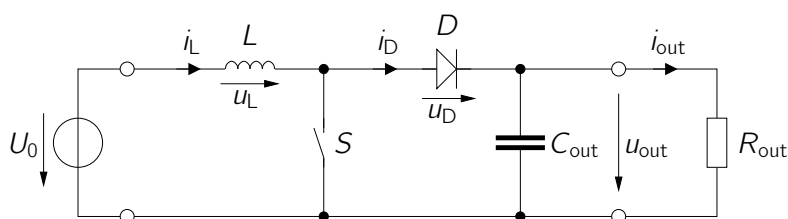


Abbildung 1: Schaltung des Schaltwandlers mit idealem Schalter  $S$ .

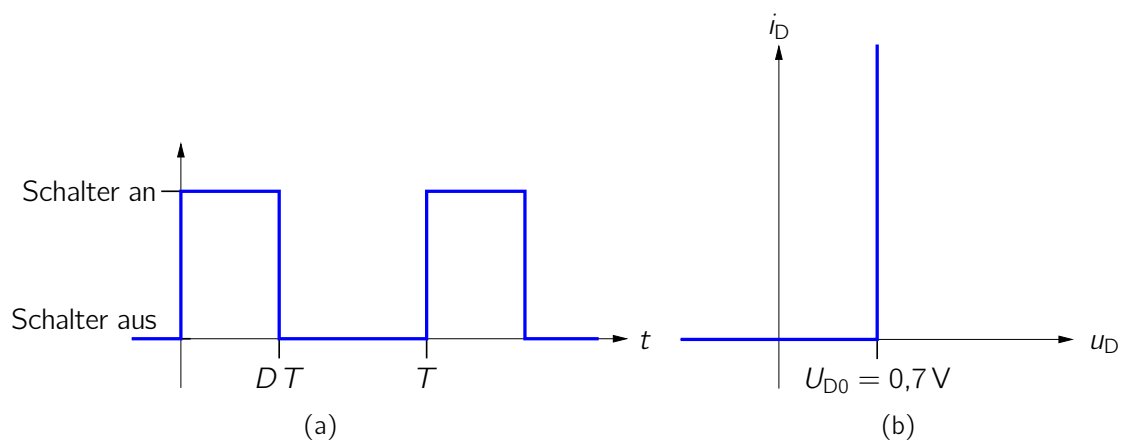


Abbildung 2: Zeitverlauf der Schalteransteuerung (a) und Kennlinie der Diode  $D$  (b).

- Berechnen Sie den Duty-Cycle  $D$ , der nötig ist, damit sich eine mittlere Ausgangsspannung  $U_{\text{out}} = 6\text{ V}$  einstellt.
- Dimensionieren Sie die Induktivität  $L$  so, dass der Strom  $i_L(t)$  um maximal  $\Delta i_L = 50\text{ mA}$  über der Zeit schwankt.
- Dimensionieren Sie die Kapazität  $C$  so, dass die Ausgangsspannung  $u_{\text{out}}(t)$  um maximal  $\Delta U_{\text{out}} = 2\text{ mV}$  über der Zeit schwankt.

- d) Der ideale Schalter  $S$  wird nun durch einen Transistor vom Typ BC337-40 mit Vorwärtsstromverstärkung  $B_F = 437$  ersetzt, wie in Abb. 3 gezeigt. Der Transistor wird an der Basis mit einer realen Spannungsquelle  $u_B$  mit Innenwiderstand  $R_B$  angesteuert. Die Spannungsquelle hat den Wert  $0\text{ V}$ , wenn der Transistor ausgeschaltet sein soll und  $1\text{ V}$ , wenn der Transistor eingeschaltet sein soll. Bestimmen Sie  $R_B$  so, dass der Transistor voll eingeschaltet ist, wenn  $u_B = 1\text{ V}$  beträgt.
- e) Simulieren Sie die Schaltung und prüfen Sie damit Ihre Berechnungen nach. Verwenden Sie für die Diode den Typ ES1D.

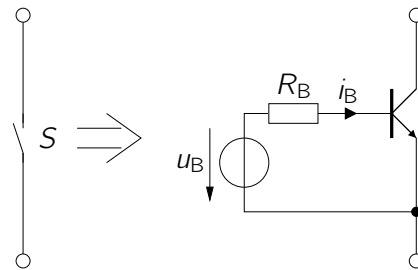


Abbildung 3: Verwendung eines Transistors als Schalter.

**Besprechung** des Blatts: 22.06.2017