



**Aufgabe 1)** *Geschaltete Netzwerke (aus Klausur WS2018/19).*

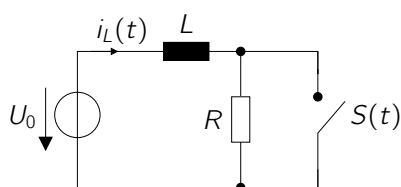


Abbildung 1: Ansteuerung eines L-R-Gliedes.

Gegeben ist die Schaltung aus Abb. 1, bei der ein vom Schalterzustand  $S(t)$  abhängiger Strom durch die Induktivität  $L$  fließt. Der Schalterzustand  $S(t)$  hat den in Abb. 2a gezeigten, rechteckförmigen und periodischen Verlauf mit Duty-Cycle  $D$  und Periodenlänge  $T$ . Abb. 2b zeigt qualitativ den Verlauf des Stroms  $i_L(t)$  durch die Induktivität  $L$ .

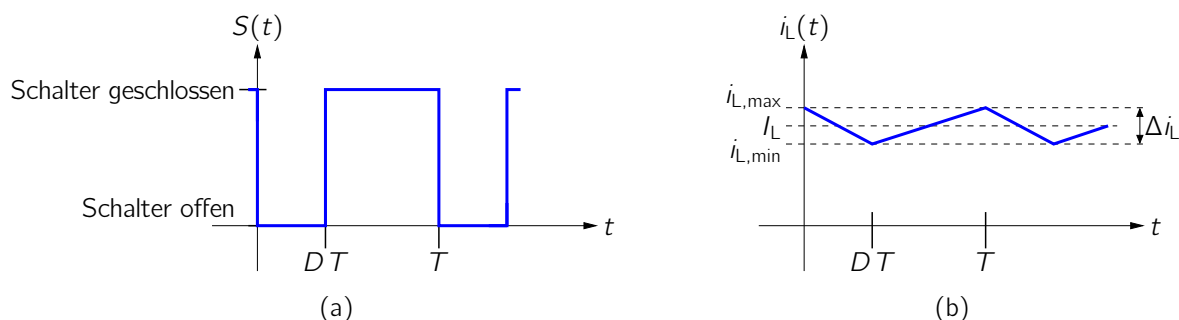


Abbildung 2: Zeitverläufe des Schalter-Zustandes  $S(t)$  und der Ausgangsspannung  $i_L(t)$ .

- a) Stellen Sie allgemein eine Differentialgleichung für die Spannung  $i_L(t)$  jeweils für die Zeitintervalle

$$0 \leq t < DT \quad \text{und} \quad DT \leq t < T \quad (1)$$

auf.

- b) Finden Sie Lösungen für die Differentialgleichungen der beiden Zeitintervalle aus Aufgabenteil a).

Sie können für die folgenden Aufgabenteile als Näherung annehmen, dass für die Bauteilparameter gilt  $\frac{R}{L} \ll \frac{1}{T}$ .

- c) Berechnen Sie mit Hilfe der Näherung aus den Lösungen der Differentialgleichungen den Anfangswert  $i_L(t=0)$  mit

$$i_L(t=0) = i_{L,\max} \quad (2)$$

in Abhängigkeit des Duty-Cycles  $D$  und der Bauteilparameter.

Hinweis: Es gilt  $e^x \approx (1+x)$  für  $|x| \ll 1$

- d) Ermitteln Sie den Mittelwert  $I_L$  von  $i_L(t)$  in Abhängigkeit der Bauteilparameter.

**Besprechung** des Blatts und des Rests von Blatt 8: 19.06.2019.