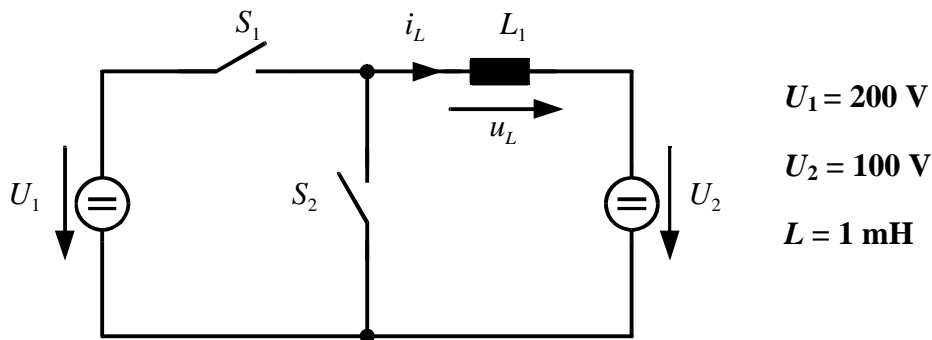


Grundgebiete der Elektrotechnik II – Feedbackaufgabe: Transiente Vorgänge

Aufgabe 1

(15 Punkte)

Gegeben sei zunächst folgende Schaltung:

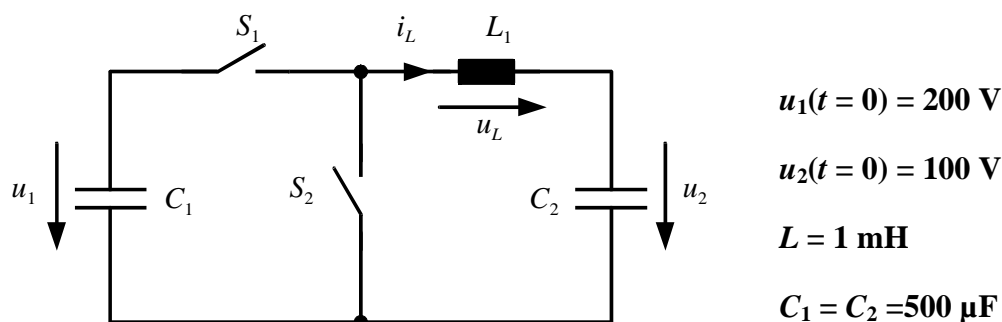


Zum Zeitpunkt $t = 0$ sei der Strom $i_L = 0$ und beide Schalter offen.

- 1.1 Nun wird bei $t = 0$ der Schalter S_1 geschlossen. Berechnen und skizzieren Sie den Verlauf des Drosselstroms i_L für $0 < t < 1 \text{ ms}$ und berechnen Sie $i_L(t = 1 \text{ ms})$ (4 Punkte)

- 1.2 Bei $t = 1 \text{ ms}$ wird der Schalter S_1 geöffnet und Schalter S_2 geschlossen. Skizzieren Sie den Verlauf des Drosselstroms i_L für $1 \text{ ms} < t < 2 \text{ ms}$. (2 Punkte)

Nun sind in der Schaltung die idealen Spannungsquellen durch Kondensatoren ersetzt.



Die Anfangsbedingungen seien dieselben wie oben, d.h. die Kondensatoren sind bei $t = 0$ auf die Spannungen $u_1 = 200 \text{ V}$ und $u_2 = 100 \text{ V}$ vorgeladen und $i_L(t=0) = 0$.

- 1.3 Bei $t = 0$ wird der Schalter S_1 geschlossen. Bestimmen Sie zunächst für diesen Fall die allgemeine Differentialgleichung des Drosselstroms i_L ohne Berücksichtigung der Anfangsbedingungen. (4 Punkte)

Die allgemeine Lösung dieser DGL ist $i_L = I_1 \sin(\omega t) + I_2 \cos(\omega t)$, $\omega = 2000 \text{ s}^{-1}$. Die folgenden Aufgaben können unabhängig von Aufgabe 1.3 gelöst werden.

- 1.4 Bestimmen Sie nun mit Hilfe der Anfangsbedingungen für $i_L(t = 0)$ und $u_L(t = 0)$ die Konstanten I_1 und I_2 . (3 Punkte)
- 1.5 Skizzieren Sie qualitativ den Verlauf von i_L und u_L für $0 < t < \pi/\omega$. (2 Punkte)