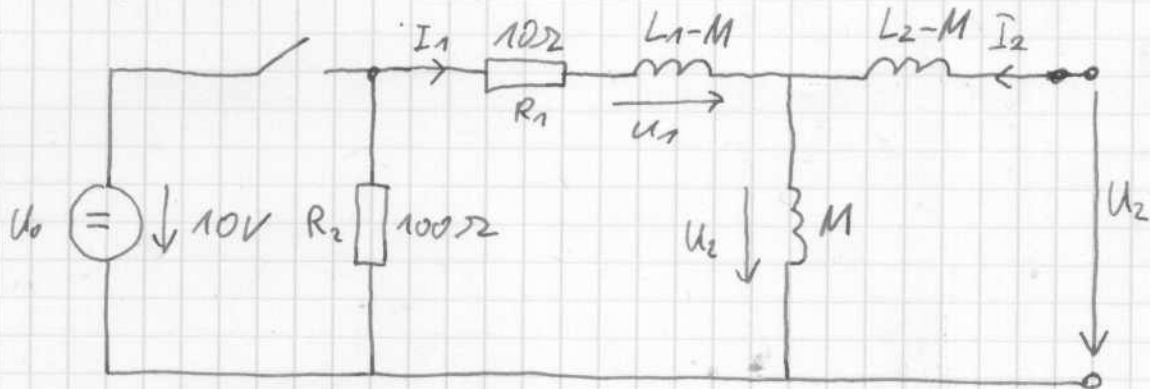


Aufgabe 7.1.11

Ersatzschaltbild:



Im Moment des Einschaltens gilt $I_1 = 0$. Aus dem Verhältnis der Induktivitäten $L_1 - M$ und M , kann man die Spannung U_2 bestimmen, da die Induktivitäten an 10 V liegen. Wegen $I_1 = 0$ fällt ja an R_1 keine Spannung ab.

$$U_2 = U_0 \cdot \frac{M}{(L_1 - M) + M} = U_0 \cdot \frac{M}{L_1} = U_0 \cdot \frac{k \sqrt{L_1 L_2}}{L_1}$$

$$\Leftrightarrow U_2 = 10V \cdot \frac{0,7 \cdot \sqrt{1H \cdot 2H}}{1H} = 9,9V$$

Um die Spannung U_2 beim Öffnen des Schalters zu bestimmen, muss man wissen, welcher Strom nach I_{ms} in der Induktivität M fließt. Für diese Berechnung kann man folgendes Ersatzschaltbild benutzen:



Die Induktivitäten $L_1 - M$ und M wurden hier zusammengefasst. Das war möglich, da für I_1 immer $I_1 = 0$ gilt.

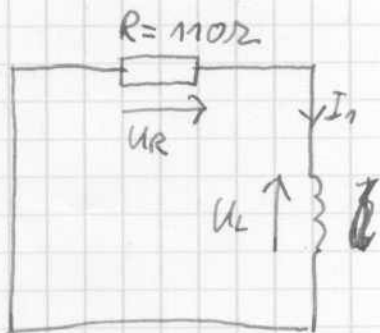
R_2 wurde vernachlässigt, da es für den Ladevorgang keine Rolle spielt.

Es gilt jetzt:

$$U_0 = R_1 \cdot I_1 + L_1 \cdot \frac{dI_1}{dt} \quad \left| \tau = \frac{L_1}{R_1}, t = 1 \cdot 10^{-3} \text{ s} \right.$$

$$\Leftrightarrow I_1 = \frac{U_0}{R_1} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$$

Wird der Schalter wieder geöffnet, gilt für den Entladevorgang folgendes Ersatzschaltbild:



$$U_R - U_L = 0 \quad \Leftrightarrow U_R = U_L$$

$$\Leftrightarrow R \cdot I_1(t = 1 \text{ ms}) = U_L$$

$$\Leftrightarrow 110 \Omega \cdot \frac{10 \text{ V}}{110 \Omega} \cdot \left(1 - e^{-\left(\frac{1 \cdot 10^{-3} \text{ s}}{L_1} \cdot R_1 \right)} \right) = 1,0945 \text{ V}$$

Verhältnis der Induktivitäten:

$$U_{M2} = U_2 = - U_L \cdot \frac{M}{L_1} = \underline{\underline{-1,08 \text{ V}}}$$