

Maschensatz (t=0)

$$U_1 = i_L \cdot (R_1 + R_2) + L \cdot \left(\frac{d}{dt} i_L \right)$$

Dgl.

$$\frac{d}{dt} i_L + \frac{R_1 + R_2}{L} \cdot i_L = \frac{U_1}{L}$$

Lösung der homogenen Dgl.

$$i_h(t) = i_{h0} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \quad \tau = \frac{L}{R_1 + R_2}$$

partikuläre Lösung

$$\frac{R_1 + R_2}{L} \cdot i_p = \frac{U_1}{L} \quad i_p = \frac{U_1}{R_1 + R_2}$$

Gesamtlösung

$$i_L(t) = i_h + i_p = i_{h0} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{U_1}{R_1 + R_2}$$

Anfangsbedingung

$$i_{L0}(0) = i_{h0} \cdot e^{\frac{0}{\tau}} + \frac{U_1}{R_1 + R_2} = -\frac{U_2}{R_2}$$

$$i_{h0} = -\frac{U_2}{R_2} - \frac{U_1}{R_1 + R_2}$$

$$i_L(t) = \left(-\frac{U_2}{R_2} - \frac{U_1}{R_1 + R_2} \right) \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{U_1}{R_1 + R_2}$$

allgemeine Lösung

$$i_L(t) = -\frac{U_2}{R_2} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{U_1}{R_1 + R_2} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$$

Beispiel

$$U_1 := 37 \text{ V} \quad U_2 := 13 \text{ V} \quad R_1 := 1 \text{ } \Omega \quad R_2 := 33 \text{ } \Omega \quad L := 628 \text{ mH}$$

$$\tau := \frac{L}{R_1 + R_2} = 0.018 \text{ s}$$

$$i_L(t) := -\frac{U_2}{R_2} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{U_1}{R_1 + R_2} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$$

$$i_{Lp}(t) := \frac{U_1}{L} - \frac{R_1 + R_2}{L} \cdot i_L(t)$$

$$U_L := i_{Lp}(63 \text{ ms}) \cdot L = 1.664 \text{ V}$$