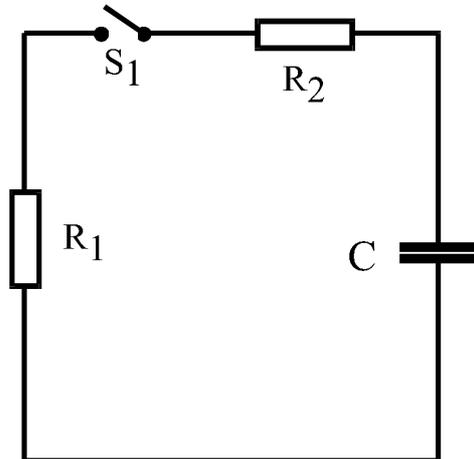




Aufgabe 6

10 Punkte

Ein Kondensator ist auf eine Spannung von 100V aufgeladen. Zum Zeitpunkt $t=0$ wird der Schalter S_1 geschlossen.



Werte: $R_1 = R_2 = 1\text{k}\Omega$, $C = 1000\mu\text{F}$

- Nach welcher Zeit ist der Strom auf 30mA gesunken?
- Wie muß der Widerstand R_2 geändert werden, damit bei Wiederholung des Experimentes nach 2s eine Spannung von 25V am Kondensator herrscht?

Lösung:

$$\text{a) } u_C(t) = U_A \cdot e^{-t/\tau} \quad i(t) = \frac{u_C(t)}{R_1 + R_2} = \frac{U_A \cdot e^{-t/\tau}}{R_1 + R_2}$$

$$\Rightarrow e^{-t_1/\tau} = \frac{(R_1 + R_2) \cdot i(t_1)}{U_A} = \frac{2\text{k}\Omega \cdot 30\text{mA}}{100\text{V}} = 0,6$$

$$\Rightarrow -\frac{t_1}{\tau} = \ln(0,6) \quad \text{mit} \quad \tau = (R_1 + R_2) \cdot C = 2\text{k}\Omega \cdot 1000\mu\text{F} = 2\text{s}$$

$$t_1 = -\ln(0,6) \cdot 2\text{s} = 1,02\text{s}$$

$$\text{b) } u_C(t_2) = U_A \cdot e^{-t_2/\tau} \quad \text{Einsetzen ergibt: } 25\text{V} = 100\text{V} \cdot e^{-t_2/\tau} \Rightarrow \frac{25\text{V}}{100\text{V}} = e^{-t_2/\tau}$$

$$-\frac{t_2}{\tau} = \ln(0,25) \Rightarrow \tau = \frac{-2\text{s}}{\ln(0,25)} = 1,44\text{s}$$

$$\tau = (R_1 + R_2) \cdot C \Rightarrow R_1 + R_2 = \frac{\tau}{C} = \frac{1,44\text{s}}{1000\mu\text{F}} = 1,44\text{k}\Omega$$

$$R_1 = 1,44\text{k}\Omega - 1\text{k}\Omega = 440\Omega$$