

## Aufgaben zum Thema „Auf- und Entladen eines Kondensators“

**Zur Wiederholung:** Zeitkonstante  $\tau = R \cdot C$

Spannungsverlauf beim Entladen:  $U_C(t) = U_0 \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C}}$

Spannungsverlauf beim Aufladen:  $U_C(t) = U_0 \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{R \cdot C}}\right)$

1. Die Kapazität eines Kondensators soll gemessen werden; dazu wird er an eine Gleichspannungsquelle angeschlossen und auf die Spannung  $U_0 = 120 \text{ V}$  aufgeladen; anschließend wird er über einen Widerstand  $R = 200 \text{ k}\Omega$  entladen; gestoppt wird die Zeit, die vergeht, bis die Spannung den Wert  $U_1 = 30 \text{ V}$  erreicht hat: man misst  $\Delta t = 12,20 \text{ s}$ 
  - a) Leiten Sie her: die Kapazität des Kondensators beträgt  $44 \text{ }\mu\text{F}$ .
  - b) Wie genau ist dieses Messergebnis einzuschätzen, wenn man annimmt, dass die Zeitmessung auf  $0,01 \text{ s}$  genau ist, die Spannungen auf  $1 \text{ V}$  genau bestimmt werden können und der Widerstand auf  $1 \%$  genau bekannt ist.
  - c) Wie lange dauert es, bis der Kondensator, ursprünglich auf  $120 \text{ V}$  aufgeladen, „quasi“ entladen ist (Entladungswiderstand wie oben  $200 \text{ k}\Omega$ ). Nehmen Sie dazu an, dass die Spannung am Kondensator nur noch  $1 \text{ V}$  beträgt. Diese Spannung kann nämlich im Rahmen der Messgenauigkeit nicht mehr von  $0 \text{ V}$  unterschieden werden.
  
2. Ein Kondensator ( $C = 4 \text{ }\mu\text{F}$ ) wird über einen Widerstand von  $R = 50 \text{ k}\Omega$  an eine Gleichspannungsquelle ( $U_0 = 9 \text{ V}$ ) angeschlossen.
  - a) Der Kondensator sei zu Beginn entladen. Wie lange dauert es, bis die Spannung am Kondensator auf  $U_1 = 8 \text{ V}$  angestiegen ist?
  - b) Wie groß ist der Aufladestrom nach  $\Delta t = 0,20 \text{ s}$ ? (Hinweis: Berechne zuerst  $U_C(0,20 \text{ s})$ !)
  - c) Wie lange dauert der unter a) berechnete Aufladevorgang, wenn der Kondensator zu Beginn bereits auf  $4 \text{ V}$  aufgeladen war?