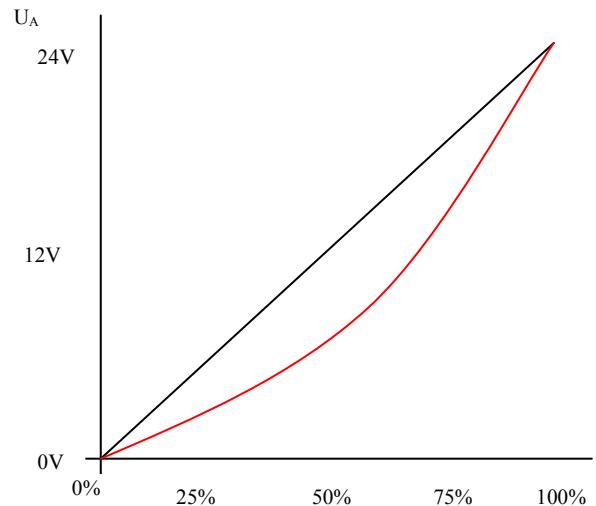
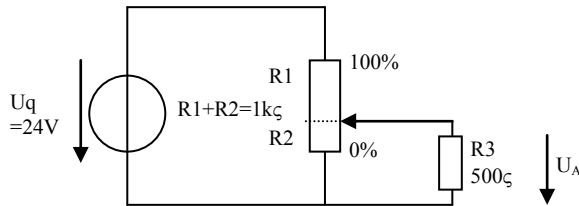


Testaufgaben ET+L 2010 Lösungen

Name, Vorname:

Schreiben Sie die gestellten Aufgaben sauber in Hand-Blockschrift mit Lösungsweg und Grafiken im Sinne einer Vorlage.

- Ein Potentiometer hat unbelastet einen linearen Verlauf. Bei Belastung trifft das nicht mehr zu.
 - Schreiben Sie die allgemeine Formel auf für die Spannung U_A als Funktion von U_q , R_1 , R_2 , R_3 .
 - Berechnen sie den Spannungsverlauf U_A als Funktion der Schleiferstellung (0 100%) und tragen Sie ihn im Diagramm ein.



$$R_p = R_2 // R_3$$

$$U_A = U_q \frac{R_p}{R_1 + R_p}$$

$$U_A = U_q \frac{R_2 \cdot R_3}{R_1 (R_2 + R_3) + R_2 \cdot R_3}$$

$$0\% = 0V$$

$$25\% = 4.36V$$

$$50\% = 8V$$

$$75\% = 13.09V$$

$$100\% = 24V$$

- Aus der Widerstandsmessung an einer Motorenwicklung im kalten und im heissen Zustand soll die Wicklungstemperatur bestimmt werden.

Messwerte: $R_{20} = 27.9\Omega$, $R_{heiss} = 34.8\Omega$, Material Kupfer, Daten aus dem Script nehmen.

- Schreiben Sie die allgemeine Formel auf. ($\alpha_{Cu} = 0.00392K^{-1}$)

$$R_W = R_K (1 + \alpha \cdot \Delta\vartheta) \quad \vartheta_W = \frac{R_W - R_k + R_k \cdot \alpha \cdot 20}{R_k \cdot \alpha}; \quad \vartheta_W = \frac{\Delta R}{\alpha \cdot R_k} + \vartheta_k$$

- Wie warm ist die Wicklung? ($83.089^\circ C$)

- Gegeben: Eine Kupferdrahtwicklung mit 1200 Windungen einer mittleren Windungslänge von 142mm, Drahtdurchmesser 0.45mm.

- Schreiben Sie die allgemeine Formel auf.

$$R = \frac{\rho \cdot l}{A} = \frac{\rho \cdot N \cdot l_m \cdot 4}{d^2 \cdot \pi}$$

- Berechnen Sie den Gleichstromwiderstand. Nehmen Sie die Materialdaten aus dem Script.

$$R = \frac{\rho \cdot l}{A} = \frac{0.0175 \cdot 1200 \cdot 0.142 \cdot 4}{d^2 \cdot \pi} = 18.75\Omega$$

4. Mit unten stehender Schaltung wird ein Kondensator geladen und wieder entladen.
a) Welcher Ladestrom fliesst im ersten Moment nach dem Einschalten?

$$I_C = \frac{U_q}{R_1} = \frac{25}{15} = 1.667 \text{ A}$$

- b) Wie gross ist die Ladezeitkonstante?

$$\tau_L = R_1 \cdot C = 15 \cdot 220 \mu = 3.3 \text{ ms}$$

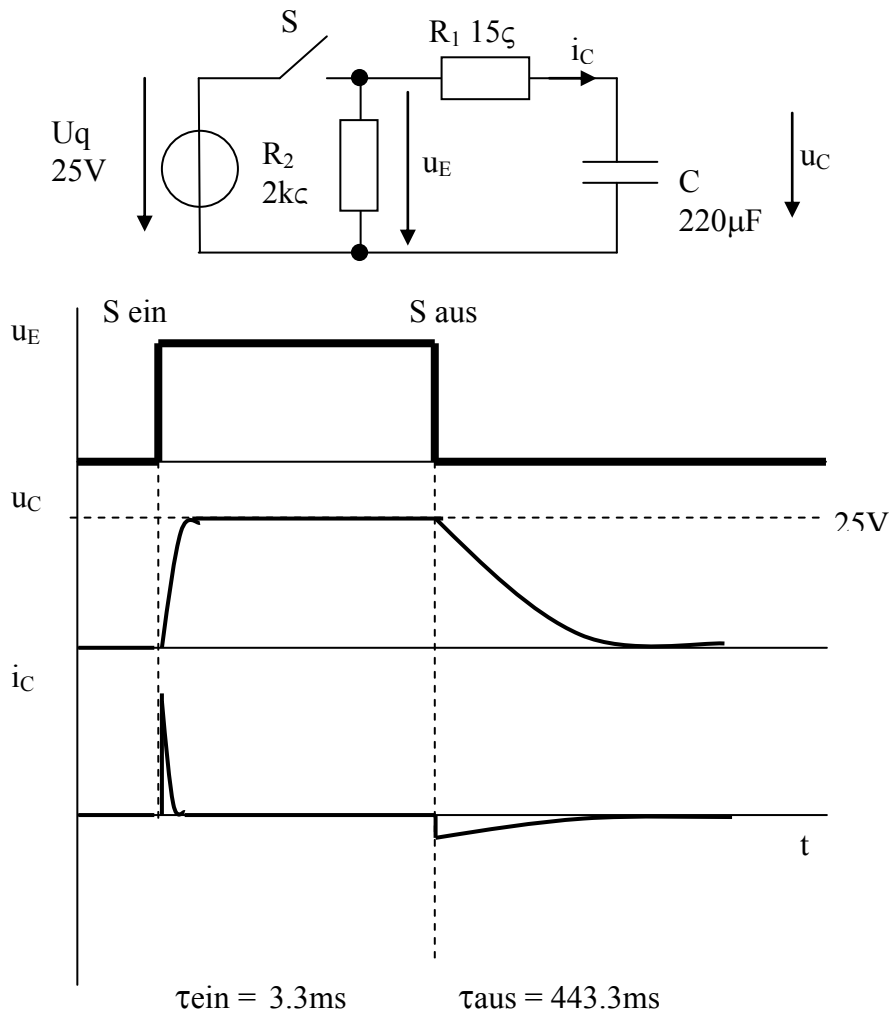
- c) Welcher Entladestrom fliesst im Moment nach dem Ausschalten?

$$I_E = \frac{U \cdot}{R_1 + R_2} = \frac{25}{15 + 2000} = -12.407 \text{ mA}$$

- d) Welche Entladezeitkonstante ergibt sich aus der Schaltung?

$$\tau_E = R_1 + R_2 \cdot C = 2015 \cdot 220 \mu = 443.3 \text{ ms}$$

- e) Zeichnen Sie die Strom- und Spannungskurve des Kondensators qualitativ.



Testaufgaben ET+L 2010 Lösungen

5. Gegeben: Eine Spule mit Eisenkern mit 1000 Windungen. Die mittlere Feldlinienlänge beträgt 20cm, der Eisenquerschnitt ist konstant 4cm², bestimmen Sie μ_{Fe} aus der Magnetisierungskurve für Dynamoblech bei $B = 1\text{ T}$.
- a) Schreiben Sie die allgemeine Formel für die Induktivität einer Spule auf.
 b) Formen Sie die Formel um, bis sie nur noch bekannte Werte enthält.
 c) Berechnen Sie nun die Induktivität L .

$$L = \frac{N^2}{R_m} = \frac{N^2 \cdot N \cdot I \cdot \mu \cdot A}{N \cdot I \cdot l} = \frac{N^2 \cdot B \cdot A}{l \cdot H} = \frac{1000^2 \cdot 4 \cdot 10^{-4} \cdot 1}{0.2 \cdot 300} = 6.67\text{ H} \quad \mu = \frac{B}{H}$$

6. Eine Spule von 1.5H wird über einen Schalter ein- und wieder ausgeschaltet.
- a) Welcher Ladestrom fliesst im ersten Moment nach dem Einschalten? (0A)
 b) Wie gross ist die Ladezeitkonstante?

$$\tau_L = \frac{L}{R_1} = \frac{1.5}{20} = 75\text{ ms}$$

- c) Welcher Entladestrom fliesst im Moment nach dem Ausschalten?

$$I_E = \frac{U_q}{R} = \frac{20}{20} = 1\text{ A}$$

- d) Welche Entladezeitkonstante ergibt sich aus der Schaltung?

$$\tau_E = \frac{L}{R_1 + R_2} = \frac{1.5}{2020} = 0.74\text{ ms}$$

- e) Zeichnen Sie die Strom- und Spannungskurve der Spule qualitativ.

