

Aufgabe 17

Der Kondensator ist auf die Spannung U_0 aufgeladen. Zum Zeitpunkt $t = 0$ wird der Schalter umgelegt. Der Kondensator entlädt sich über den Widerstand R . Berechnen Sie den zeitlichen Verlauf der Spannung $U_c(t)$ in der unten gezeigten Schaltung. Setzen Sie ferner die in der Lesung benutzten Größen ein und berechnen Sie diese explizit.

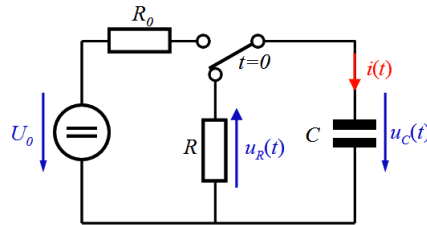


Abbildung 1: Kondensatorentladung

Hinweis: Wenden Sie die Maschenregel an. Damit erhalten Sie eine Differentialgleichung für U_c und lösen Sie diese.

Aufgabe 18

Ein 1m langer Eisendraht hat auf der einen Seite einen Durchmesser $d_1 = 1\text{mm}$ und verjüngt sich gleichmäßig auf einen Durchmesser $d = 0.25\text{mm}$ am anderen Ende. Berechnen Sie

- den Gesamtwiderstand des Drahtes mit $\rho_{Eisen} = 8.71 \times 10^{-8} \Omega m$
- die pro Längeneinheit abfallende Leistung für den Fall, dass an den Draht eine Spannungsquelle mit $U = 1V$ angeschlossen wird.

Aufgabe 19

In dieser Aufgabe wollen wir uns etwas genauer mit der Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit beschäftigen. Diese kann gut durch die Formel

$$R(T) = R_0 \exp(\alpha(T - T_0)) = R_0 \exp(\alpha \Delta T)$$

beschrieben werden, wobei $R_0 = R(T_0)$ gilt.

- Bestimmen Sie die Taylorentwicklung der obigen Gleichung bis einschließlich zur ersten Ordnung
- Wir betrachten nun einen konkreten Fall: Die Kupferwicklung eines Transformators hat bei $20^\circ C$ einen Widerstand von 8Ω . Beim Betrieb des Trafos erhöht sich der Widerstand auf 9.56Ω . Welche Temperatur hat sich in dem Kupfer eingestellt?
Bemerkung: Nehmen Sie $\alpha \approx 3.9 \times 10^{-3} \frac{1}{K}$ an.

Aufgabe 20

Ein Spannungsteiler wird durch ein Gerät belastet, welches den Innenwiderstand R besitzt.

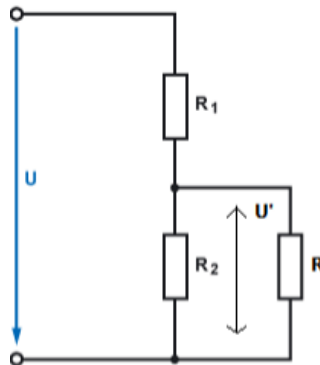


Abbildung 2: Der belastete Spannungsteiler

- Berechnen Sie die Funktion $U' = f(R)$, diskutieren und skizzieren Sie diese
- Wie groß ist die am Gerät liegende Spannung U_2 , wenn $R_1 = 150\Omega$, $R_2 = 70\Omega$, $R = 100\Omega$ und $U = 220V$ sind? Wie groß wäre U' , wenn $R \gg R_1$?
- Wie groß ist der gesamte Widerstand \bar{R} , der an der Stromquelle liegt, und der Leitwert G ? Wie groß sind die einzelnen Stromstärken durch die Widerstände? Welche Leistung steht dem Gerät zur Verfügung?
- Welchen Widerstand R muss das Gerät besitzen, damit die dem Spannungsteiler entnehmbare Leistung maximal wird? Wie groß sind dann Gesamtwiderstand, Spannung U' , Stromstärken und Leistungen?
- Vergleichen Sie die in Aufgabe d) berechnete Spannung U' mit der Spannung an R_2 im Fall des unbelasteten Spannungsteilers. Wie kann das Ergebnis mit dem Schaltbild erklärt werden?