

1. Stromdichte

Bestimmen Sie die Länge eines Konstantan-Drahtes mit $\rho_K = 0.5 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$, so dass die Stromdichte $J = 1800 \text{ A/cm}^2$ bei einer Spannung von 180 V beträgt.
[20m]

2. Strom über Ladung bestimmen

Die folgende Ladungsmenge Q wird über einen Leiter transportiert:

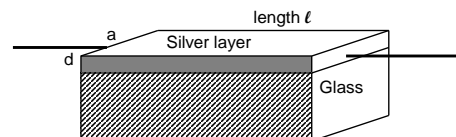
$$Q(t) = (9mC/s^2)t^2 + 5mC \quad 0 \leq t \leq 10s$$

- Bestimmen Sie die Gleichung für den Momentanwert des Stromes $i(t)$.
- Berechnen Sie den Strom zum Zeitpunkt $t = 5s$.
[90mA]

3. Schichtdicke

Die Dicke einer Silberschicht, die auf eine Glasplatte gesputtert wurde, soll über eine Widerstandsmessung bestimmt werden. Die Abmessungen der Glasplatte sind $\ell = 31 \text{ mm}$ und $a = 5.6 \text{ mm}$. Der Widerstand ist $R = 19 \Omega$. Es gilt $\rho = 0.016 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$.

- Berechnen Sie die Schichtdicke.
[4,66nm]



- Bestimmen Sie den Widerstand einer Silberschicht gleicher Dicke, aber mit doppelter Breite a und doppelter Länge ℓ im Vergleich zu a).
[19Ω]

4. Temperaturkoeffizient

Ein Widerstand hat eine Temperaturabhängigkeit, die durch $R(\vartheta) = R_{20}(1 + \alpha_{20}(\vartheta - \vartheta_{20}))$ beschrieben wird.

Durch eine Messung ergibt sich:

$$R(40^\circ\text{C}) = 107 \Omega$$

$$R(100^\circ\text{C}) = 138 \Omega$$

Bestimmen Sie den Temperaturkoeffizienten α_{20} .

$$[5.34 \cdot 10^{-3}/\text{K}]$$

5. Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad einer Halogenleuchte (12 V, 20 W) wird mit 3% angegeben. Diese soll durch einen LED Spot (betrieben an 12 V mit 350 mA) ersetzt werden, bei der die LED einen Wirkungsgrad von 30% aufweist und an einem Vorschaltgerät mit einem Wirkungsgrad von 85% betrieben wird.

Bestimmen Sie jeweils die elektrische Leistungsaufnahme und die resultierende Lichtleistung.

$$[\text{Halogen: } P_{\text{in}} = 20 \text{ W}, P_{\text{out}} = 0,6 \text{ W}; \text{ LED: } P_{\text{in}} = 4,2 \text{ W}, P_{\text{out}} = 1,1 \text{ W}]$$