

1. Rechnerische Übung

Grundbegriffe der Elektrotechnik

1

- a) Bestimmen Sie die Anzahl der Elementarladungen ($e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As}$) die sich je Sekunde durch den Querschnitt eines Kupferdrahtes mit dem Durchmesser von $d = 1 \text{ cm}$ bewegen, wenn ein Gleichstrom von 10 A fließt!
- b) Wie schnell bewegen sich diese Ladungen, wenn die Elektronendichte $8,6 \cdot 10^{22} \text{ Elektronen/cm}^3$ beträgt?
- c) Wie groß ist die Stromdichte?
- d) Wie groß ist der Spannungsfall über einer Drahtlänge von $l = 1 \text{ m}$?
- e) Wie groß ist die von diesem Leiterstück ($l = 1 \text{ m}$) aufgenommene Leistung?
-

2

Zur Herstellung der Erregerwicklung einer elektrischen Maschine sind 2850 m Kupferdraht von $1,2 \text{ mm}$ Durchmesser erforderlich.

- a) Berechnen Sie den Widerstand der Wicklung bei 20°C !
- b) Wie groß ist der Wicklungswiderstand bei 75°C und bei 5°C ?
-

3

Welche allgemeine Beziehung besteht zwischen den Widerstandswerten und den zugehörigen Temperaturen im warmen (R_W, ϑ_W) bzw. im kalten Zustand (R_K, ϑ_K) eines Leiters?

- a) Leiten Sie dazu eine allgemeine Beziehung her!
- b) Ermitteln Sie mit der hergeleiteten Beziehung die Temperatur der Wicklung für den Widerstandswert $58,5 \Omega$, wenn die Wicklung bei 20°C einen Widerstand von 45Ω besitzt und aus Kupfer besteht (indirekte Temperaturmessung)!
-

4

Ein Elektromotor hat eine Nennleistung von 15 kW und einen Wirkungsgrad von 90% . Welchen Strom nimmt der Motor auf, wenn die Klemmenspannung 230 V Gleichspannung beträgt?

5

Berechnen Sie Strom und Widerstand einer Glühlampe mit den Nenndaten 220 V , 60 W !