

2. Rechnerische Übung Energie und Leistung

1

In einem Draht von 0,06 mm Durchmesser fließt ein zeitlich konstanter Strom von 80 mA.

- a) Berechnen Sie die Elektrizitätsmenge (Ladung), die in einer Stunde durch den Querschnitt fließt!
 - b) Ermitteln Sie die Stromdichte in A/mm² und in kA/cm²!
-

2

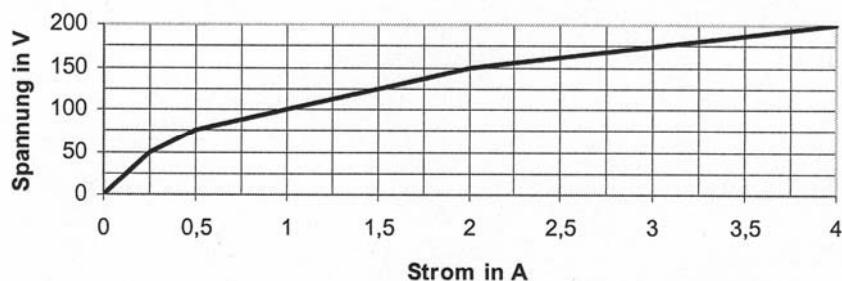
Mit Hilfe eines elektrischen Kochers, der einen ohmschen Widerstand von $24,2 \Omega$ besitzt und an 230 V angeschlossen wird, sollen 8,6 l Wasser nach einer halben Stunde von einer Ausgangstemperatur von 20°C zum Sieden gebracht werden.

- a) Berechnen Sie die Strom- und die Leistungsaufnahme des Kochers!
 - b) Berechnen Sie die vom Wasser aufgenommene Wärmeenergie, die notwendig ist, um das Wasser sieden zu lassen! Vergleichen Sie diese aufgenommene Wärmeenergie mit der vom Kocher abgegebenen Wärmeenergie! (spezifische Wärmekapazität Wasser: $4,187 \text{ kJ kg}^{-1}\text{K}^{-1}$)
-

3

Durch Strom-Spannungs-Messungen wurde die skizzierte Kennlinie $U = f(I)$ ermittelt. Stellen Sie zunächst eine Wertetabelle für (I, U) -Paare auf. Berechnen Sie den Gleichstromwiderstand $R_g = f(I)$ und den differentiellen Widerstand $R_d = f(I)$! Für R_d nähern Sie die Kurve durch Geradenstücke an. Berechnen Sie die Anstiege der Geradenstücke und stellen Sie die Funktionen $R_g = f(I)$ und $R_d = f(I)$ dar.

Strom-Spannungs-Kennlinie



4

Ein Kupferdoppelkabel (Leitfähigkeit $\kappa = 56 \text{ S m mm}^{-2}$) ist zwischen den Punkten A und B verlegt. Im Punkt B sind die beiden Adern des Kabels zusammengeschlossen, und im Punkt A wird eine Gleichspannung von 60 V zwischen den beiden Adern angelegt.

- a) Ermitteln Sie die Länge des Doppelkabels, wenn bei einer Kabeltemperatur von 20°C eine Stromdichte von 50 mA/mm² gemessen wird?
 - b) Bei einer anderen Temperatur wird eine um 10 % höhere Stromdichte gemessen. Wie hoch ist die Kabeltemperatur bei dieser Messung? Erläutern Sie das Ergebnis!
-

5

Der Drahtdurchmesser eines Kupferdrahtes beträgt 1,4 mm. Berechnen Sie den ohmschen Widerstand des Drahtes als kurzen Verbindungsdrat von 20 cm Länge und als Fernsprechkabel von 500 km Länge!