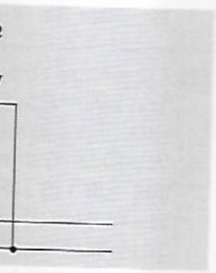


d ein Widerstand von

rden.



r eines Spannungs-

ein Widerstand von

h Vorschalten eines

F 2.6 Elektrische Arbeit und Leistung

► Beispiel

Ein Gleichstrommotor nimmt bei Nennlast an $U=230\text{ V}$ einen Strom von $5,5\text{ A}$ auf. Auf seinem Typenschild steht als Leistungsabgabe $P_{\text{nutz}}=1,15\text{ kW}$.

- a) Welche Arbeit verrichtet der Motor in 5 Stunden?
b) Wie groß ist seine Leistungsaufnahme P_{aufg} und sein Wirkungsgrad?

► Lösung

$$U = \frac{W}{Q} = \frac{W}{I \cdot t} = \frac{P}{I}$$

a) $W = U \cdot I \cdot t = 230\text{ V} \cdot 5,5\text{ A} \cdot 5\text{ h} = 6325\text{ VAh} = 6,325\text{ kWh}$

b) $P_{\text{aufg}} = \frac{W}{t} = U \cdot I = 230\text{ V} \cdot 5,5\text{ A} = 1265\text{ VA} = 1,265\text{ kW}$

$$\eta = \frac{P_{\text{nutz}}}{P_{\text{aufg}}} = \frac{1150\text{ W}}{1265\text{ W}} = 0,909 = 90,9\%$$

◀ Physikalische Rückführung

Die elektrische Spannung wurde aus Arbeit pro Ladung ermittelt. Wird die Ladung in Strom mal Zeit zerlegt, dann ergibt sich die obige Formel: $W = U \cdot I \cdot t = P \cdot t$.

Aufgaben

- Ein elektrischer Heizkörper für 230 V Spannung nimmt den Strom $4,5\text{ A}$ auf. Wie groß ist die Leistungsaufnahme?
- Auf dem Leistungsschild eines Tauchsieders ist angegeben: 230 V ; 800 W . Bei Nachprüfung misst man eine Spannung von 228 V und eine Stromstärke von $3,6\text{ A}$. Vergleichen Sie die Leistung, die sich aus den Messwerten ergibt, mit den Angaben des Schildes.
- Welche Stromstärke nimmt ein Bügeleisen bei 600 W und 230 V auf?
- Durch den Widerstand 10Ω fließen $11,2\text{ A}$. Berechnen Sie die Leistungsaufnahme P_{aufg} .
- Die Leerlaufspannung der Speicherbatterie einer Solaranlage beträgt 24 V . Bei Betrieb fließt der Strom $2,0\text{ A}$; dabei beträgt die Klemmenspannung der Batterie $23,96\text{ V}$.
a) Wie groß sind der Innenwiderstand R_i und der Leistungsverlust P_v im Akku?
b) Wie groß ist die an den äußeren Stromkreis abgegebene Leistung P_{nutz} ?
- Ein Heizofen mit einer Leistung von 800 W beim Anschluss an 110 V Spannung wird irrtümlich an 230 V angeschlossen. Welche Leistung P_{aufg} nimmt er jetzt auf?
- Die Kupferleitung zum Verbraucher der Aufgabe 5 ist $62,5\text{ m}$ lang und hat den Durchmesser $1,0\text{ mm}$ ($\rho = 0,017\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$).
a) Wie groß sind der Widerstand und der Leistungsverlust in der Leitung?
b) Wie groß sind Klemmenspannung, aufgenommene Leistung und Widerstand des Verbrauchers?
- Wie lange kann eine elektrische Glühlampe von 40 W mit einer elektrischen Arbeit von 1 kWh brennen?