



Du bist Praktikant bei einem Elektriker.

In deinem Praxisbetrieb hast du von deinem Mentor gelernt, dass Sicherungen den Stromkreis unterbrechen. Sie schützen ihn so vor Überlastungen durch zu hohe Lastabnahme oder durch Kurzschluss (Brandgefahr).

Nun möchte ein Kunde, bei dem deine Firma einen Auftrag hat, wissen, warum bei ihm ständig die Sicherung den Stromkreis unterbricht.

Er hat eine Sicherung für diesen Stromkreis im Verteilerkasten, die für 10 A zugelassen ist, und betreibt folgende Geräte:

Kaffeemaschine mit einer Leistung von 850 W

Geschirrspüler mit einer Leistung von 1,05 kW

Mikrowelle mit einer Leistung von 700 Watt

Als Service des Hauses hilft ihr dem Kunden, diesem alten Problem auf den Grund zu gehen.

Dein Mentor meint, dass man erst einmal die Laststromstärke (während des Betriebs der 3 Geräte) berechnen muss, um zu erfahren, ob sie die 10 A überschreitet.

Er gibt dir das Tabellenbuch, um nachzuschlagen, wie die Formel zur Berechnung der elektrischen Leistung lautet. Du sollst durch Umstellen dieser Formel die Laststromstärke bei Betrieb dieser drei Geräte berechnen. Die Netzspannung beträgt 230 V.

Hilf deinem Meister bei der Fehlersuche!

Fragen, die du dir zur Lösung der Aufgabe stellen solltest:

1. Was könnte die Ursache für das Problem sein?
2. Was ist gegeben? Welche Netzspannung liegt an?
3. Was muss ich errechnen? Welche Formel verwende ich als Ausgangsgleichung?
4. Wie ermittle ich die Gesamtleistung aller Geräte?
5. Wie stelle ich die Formel zur Leistungsberechnung um, um die Laststromstärke zu berechnen?
6. Was stelle ich fest, wenn ich mein Ergebnis mit den Gegebenheiten des Kunden vergleiche?


Train your brain!


Ich stelle die Formeln um und informiere mich zuvor, was sie bedeuten!

$$v = s/t \quad (\text{nach } t)$$

$$R = U/I \quad (\text{nach } U)$$

$$P = U \cdot I \quad (\text{nach } I)$$

$$I = U/R \quad (\text{nach } R)$$

$$s = v \cdot t \quad (\text{nach } v)$$

$$V = a \cdot b \cdot c \quad (\text{nach } c)$$

Ich rechne um!

$$12 \text{ kW} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ W}$$

$$130 \text{ W} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kW}$$

$$15000 \text{ W} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kW}$$

$$11 \text{ kW} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ W}$$

$$0,80 \text{ kW} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ W}$$

$$400 \text{ W} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kW}$$

$$60 \text{ W} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kW}$$

$$15 \text{ kV} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$$

$$1,5 \text{ kW} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ W}$$

$$230 \text{ V} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kV}$$

Ich rechne im Kopf!

$$1,2 \text{ kW} + 800 \text{ W} + 500 \text{ W} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kW}$$

$$0,90 \text{ kW} + 100 \text{ W} + 2 \text{ kW} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kW}$$

$$40 \text{ W} + 70 \text{ W} + 900 \text{ W} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kW}$$

$$0,06 \text{ kW} + 0,04 \text{ kW} + 0,3 \text{ kW} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ W}$$

$$2500 \text{ W} + 700 \text{ W} + 1000 \text{ W} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kW}$$

$$4,8 \text{ kW} + 0,4 \text{ kW} + 0,8 \text{ kW} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kW}$$

Gegeben: Leistung: Kaffeemaschine $P_K = 850 \text{ W}$
 Geschirrspüler $P_G = 1,05 \text{ kW} = 1050 \text{ W}$
 Mikrowelle $P_M = 700 \text{ W}$
 Netzspannung $U = 230 \text{ V}$

Gesucht: Stromstärke I in A (Ampere)

Lösung: $P = U \cdot I$ $I : U$ (Formel zur Leistungsberechnung)

$$I = P/U$$

Watt = Volt · Ampere

$$P = U \cdot I \quad [W = V \cdot A]$$

$$I = (P_K + P_G + P_M) : U$$

$$I = (850 \text{ V} \cdot \text{A} + 1050 \text{ V} \cdot \text{A} + 700 \text{ V} \cdot \text{A}) : 230 \text{ A}$$

$$I = 2600 \text{ V} \cdot \text{A} : 230 \text{ V}$$

$$I = 11,30 \text{ A}$$

Antwort: Die Laststromstärke zum Zeitpunkt der Abschaltung betrug 11,30 A.
 Da die Sicherung aber nur für 10 A zugelassen war, musste sie den Stromkreis unterbrechen.
 In diesem Fall muss der Kunde einen Stromverbraucher vom Netz nehmen.

Lösung: Train your brain!

$$t = s/v$$

$$U = R \cdot I$$

$$I = P/U$$

$$R = U/I$$

$$v = s/t$$

$$c = V/a \cdot b$$

$$12 \text{ kW} = 12000 \text{ W}$$

$$15000 \text{ W} = 15 \text{ kW}$$

$$0,80 \text{ kW} = 800 \text{ W}$$

$$60 \text{ W} = 0,06 \text{ kW}$$

$$1,5 \text{ kW} = 1500 \text{ W}$$

$$130 \text{ W} = 0,13 \text{ kW}$$

$$11 \text{ kW} = 11000 \text{ W}$$

$$400 \text{ W} = 0,4 \text{ kW}$$

$$15 \text{ kV} = 15000 \text{ V}$$

$$230 \text{ V} = 0,23 \text{ kV}$$

$$1,2 \text{ kW} + 800 \text{ W} + 500 \text{ W} = 2,5 \text{ kW}$$

$$0,90 \text{ kW} + 100 \text{ W} + 2 \text{ kW} = 3 \text{ kW}$$

$$40 \text{ W} + 70 \text{ W} + 900 \text{ W} = 1,01 \text{ kW}$$

$$0,06 \text{ kW} + 0,04 \text{ kW} + 0,3 \text{ kW} = 400 \text{ W}$$

$$2500 \text{ W} + 700 \text{ W} + 1000 \text{ W} = 4,2 \text{ kW}$$

$$4,8 \text{ kW} + 0,4 \text{ kW} + 0,8 \text{ kW} = 6 \text{ kW}$$

