

14 Grundlagen Messtechnik

Detaillierte Lernziele:



- Ich kann den Schaltplan einer *Stromfehlerschaltung* aufzeichnen.
- Ich kann den Schaltplan einer *Spannungsfehlerschaltung* aufzeichnen.
- Ich weiss, wann ich eine *Stromfehlerschaltung* aufbauen muss.
- Ich weiss, wann ich eine *Spannungsfehlerschaltung* aufbauen muss.
- Ich kann erklären, was die *Zählerkonstante* bedeutet.
- Ich weiss, mit welchem Massvorsatz die *Leistung* in die Zählerformel eingesetzt werden muss.
- Ich weiss, mit welcher Masseinheit die *Zeit* in die Zählerformel eingesetzt werden muss.
- Ich kann erklären, woher der *Faktor 3600* in der Zählerformel stammt.
- Ich kann den Begriff *Smart-Grid* erklären.
- Ich kann den Begriff *Smart-Meter* erklären.
- Ich kann Berechnungen zur *Zählerformel* fehlerfrei durchführen.
(\Rightarrow Lernkontrolle)
- usw.

14.1 Lernkontrolle: Grundlagen Messtechnik

14.1 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Welche physikalische Grösse wird vom Elektrizitätszähler gemessen?

14.2 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Darf bei einer unter Spannung stehenden Anlage der Verbraucherwiderstand mit einem Ohmmeter gemessen werden? Begründen Sie Ihre Antwort.

14.3 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Auf einem alten, mechanischen Zähler steht die Angabe: $900 \frac{1}{\text{kWh}}$.
Was bedeutet diese Angabe?

14.4 Aufgabe ✓

3 Pkt.

Bei welchen Widerstandswerten wendet man:

a) die Stromfehlerschaltung und b) die Spannungsfehlerschaltung an?

14.5 Aufgabe

2 Pkt.

Der Anschlusswert einer Heizung soll durch Ablesung am Smartmeter bestimmt werden.

Die Zählerkonstante beträgt $120 \frac{\text{Imp.}}{\text{kWh}}$. Das Smartmeter sendet in 1 Minute 21 Impulse.

Berechnen Sie die Leistung P der Heizung in Watt.

14.6 Aufgabe

3 Pkt.

Eine Bürobeleuchtung mit 18 FL-Lampen zu je 58 W ist eingeschaltet. Die Zählerscheibe des vorgeschalteten Zählers dreht sich in 4 Minuten 25 mal.

- Welche totale Leistung P hat die Bürobeleuchtung?
- Wie gross ist die Zählerkonstante c des vorgeschalteten Zählers?

Richtzeit: 22 min

maximale Punktzahl: 14 Pkt.

14 – 12 Pkt: sehr gut

11.5 – 10 Pkt: gut

9.5 – 8 Pkt: genügend

< 8 Pkt: ungenügend

14.2 Lernkontrolle Lösungen: Grundlagen Messtechnik

14.1 Lösung

die „verbrauchte“ elektrische Energie in kWh (2 Pkt.)

14.2 Lösung

Nein - denn das Ohmmeter wird durch die Fremdspannung zerstört. (2 Pkt.)

14.3 Lösung

Dass die Zählerscheibe pro verbrauchte kWh Energie 900 Umdrehungen macht. (2 Pkt.)

14.4 Lösung

Stromfehlerschaltung: bei kleinen Widerständen (keiner $10\ \Omega$) (1.5 Pkt.)

Spannungsfehlerschaltung: bei grossen Widerständen (mehrere $k\Omega$) (1.5 Pkt.)

14.5 Lösung

$$P = \frac{n \cdot 3600 \frac{\text{s}}{\text{h}}}{c \cdot t} = \frac{21 \cdot 3600 \frac{\text{s}}{\text{h}}}{120 \frac{1}{\text{kWh}} \cdot 60 \text{s}} = \frac{21 \cdot 3600 \cancel{\text{s}} \cdot \text{kWh}}{\cancel{\text{h}} \cdot 120 \cdot 60 \cancel{\text{s}}} = \underline{10.5 \text{ kW}} = \underline{10500 \text{ W}} \quad (2 \text{ Pkt.})$$

14.6 Lösung

a) $P = 18 \cdot P_{FL} = 18 \cdot 58 \text{ W} = \underline{1044 \text{ W}} = \underline{1.044 \text{ kW}} \quad (1 \text{ Pkt.})$

b) $c = \frac{n \cdot 3600 \frac{\text{s}}{\text{h}}}{P \cdot t} = \frac{25 \cdot 3600 \frac{\text{s}}{\text{h}}}{1.044 \text{ kW} \cdot 240 \text{ s}} = \frac{25 \cdot 3600 \cancel{\text{s}}}{\cancel{\text{h}} \cdot 1.044 \text{ kW} \cdot 240 \cancel{\text{s}}} = \underline{\underline{360 \frac{1}{\text{kWh}}}} \quad (2 \text{ Pkt.})$