

## 4 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.

## 4.1 Lernkontrolle: Grundlagen Messtechnik

### 4.1 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Welche physikalische Grösse wird vom Elektrizitätszähler gemessen?

### 4.2 Aufgabe ✓

2 Pkt.

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

### 4.3 Aufgabe ✓

2 Pkt.

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

### 4.4 Aufgabe ✓

3 Pkt.

Bei welchen Widerstandswerten wendet man:

a) die Stromfehlerschaltung und b) die Spannungsfehlerschaltung an?

### 4.5 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.

### 4.6 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.

a) Welche totale Leistung  $P$  hat die Bürobeleuchtung?

b) 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

&lt; 8 Pkt: ungenügend

## 4.2 Lernkontrolle Lösungen: Grundlagen Messtechnik

---

### 4.1 Lösung

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

---

### 4.2 Lösung

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

---

### 4.3 Lösung

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

---

### 4.4 Lösung

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

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

---

### 4.5 Lösung

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


---

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