

11 Kenngrossen bei Wechselstrom

Detaillierte Lernziele:



- Ich kann mindestens drei Vorteile des *Wechselstromnetzes* aufzählen.
- Ich kann erklären, mit welchem Aufbau eine *Wechselspannung* erzeugt werden kann.
- Ich kann (z.B. anhand einer Skizze) den Begriff *Frequenz* erklären.
- Ich kenne das Formelzeichen und die Masseinheit der *Frequenz*.
- Ich kann (z.B. anhand einer Skizze) den Begriff *Periodendauer* erklären.
- Ich kenne das Formelzeichen und die Masseinheit der *Periodendauer*.
- Ich kann bei gegebener *Frequenz* die *Periodendauer* berechnen (und umgekehrt).
- Ich kenne die *Frequenz* unseres Wechselstromnetzes.
- Ich kann (z.B. mithilfe einer Skizze) den Begriff *Scheitelwert* erklären.
- Ich weiss, mit welcher Schreibweise *Scheitelwerte* in Formeln notiert werden.
- Ich weiss, mit welchem Messgerät *Scheitelwerte* gemessen werden können.
- Ich kann (z.B. mithilfe einer Skizze) den Begriff *Effektivwert* erklären.
- Ich weiss, mit welcher Schreibweise *Effektivwerte* in Formeln notiert werden.
- Ich weiss, mit welchen zwei Messgeräten *Effektivwerte* gemessen werden können.
- Ich kann bei gegebenem *Effektivwert* den *Scheitelwert* berechnen (und umgekehrt).
- Ich kenne den Faktor, um welchen der *Scheitelwert* grösser als der *Effektivwert* ist.
- Ich kann *Scheitelwert*, *Frequenz* usw. vom Bildschirm eines Netzanalysators ablesen.
- Ich kann Berechnungen zur *Frequenz* und *Periodendauer* korrekt ausführen.
(\Rightarrow Lernkontrolle)
- Ich kann Berechnungen zum *Effektiv-* und *Scheitelwert* fehlerfrei ausführen.
(\Rightarrow Lernkontrolle)
- usw.

11.1 Lernkontrolle: Kenngrößen bei Wechselstrom

11.1 Aufgabe ✓ 1 Pkt.

Welche Frequenz hat das Wechselspannungsnetz der Schweiz?

11.2 Aufgabe ✓ 1 Pkt.

Eine Periodendauer T entspricht der Zeit ...

- der negativen Halbwelle zwischen dem positiven und negativen Maximalwert
 der positiven Halbwelle des Ablaufs einer ganzen Schwingung

11.3 Aufgabe ✓ 1 Pkt.

Welche Formel zur Berechnung der Effektivspannung U ist korrekt?

- $U = 2 \cdot \hat{u}$ $U = \sqrt{2} \cdot \hat{u}$ $U = \frac{\hat{u}}{2}$ $U = \frac{\hat{u}}{\sqrt{2}}$

11.4 Aufgabe ✓ 1 Pkt.

Mit welchem Messinstrument misst man den Scheitelwert von Wechselspannungen?

11.5 Aufgabe ✓ 1 Pkt.

Welcher Begriff entspricht dem Spitzenwert einer Wechselspannung?

- Frequenz Scheitelwert Effektivwert Periodendauer

11.6 Aufgabe 2 Pkt.

Wie gross ist die Frequenz bei einer Periodendauer von $T = 10 \text{ ms}$?

11.7 Aufgabe 2 Pkt.

Welche Spannung zeigt ein Voltmeter an, wenn der Scheitelwert $\hat{u} = 325 \text{ V}$ beträgt?

11.8 Aufgabe 4 Pkt.

Auf dem KO-Bildschirm zählt man über einer Zeitdauer von 32 ms acht Sinushalbwellen. Erstellen Sie eine passende Skizze.

Ermitteln Sie anschliessend a) die Periodendauer T und b) die Frequenz f des Signals.

Richtzeit: 15 min

maximale Punktzahl: 13 Pkt.

13 – 12 Pkt: sehr gut

11.5 – 10 Pkt: gut

9.5 – 8 Pkt: genügend

< 8 Pkt: ungenügend

11.2 Lernkontrolle Lösungen: Kenngrößen bei Wechselstrom

11.1 Lösung

50 Hz (1 Pkt.)

11.2 Lösung

- der negativen Halbwelle zwischen dem positiven und negativen Maximalwert
 der positiven Halbwelle des Ablaufs einer ganzen Schwingung (1 Pkt.)
-

11.3 Lösung

- $U = 2 \cdot \hat{u}$ $U = \sqrt{2} \cdot \hat{u}$ $U = \frac{\hat{u}}{2}$ $U = \frac{\hat{u}}{\sqrt{2}}$ (1 Pkt.)
-

11.4 Lösung

Kathodenstrahl-Oszillograph (KO), Netzanalyatoren usw. (1 Pkt.)

11.5 Lösung

- Frequenz Scheitelwert Effektivwert Periodendauer
 (1 Pkt.)
-

11.6 Lösung

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.01 \text{ s}} = \underline{\underline{100 \text{ s}^{-1} = 100 \text{ Hz}}} \quad (2 \text{ Pkt.})$$

11.7 Lösung

$$U = \frac{\hat{u}}{\sqrt{2}} = \frac{325 \text{ V}}{\sqrt{2}} = \underline{\underline{229.8 \text{ V}}} \quad (2 \text{ Pkt.})$$

11.8 Lösung

Während der Zeitdauer von 32 ms werden 4 ganze Sinuswellen (= Perioden) angezeigt.

a) $T = \frac{t}{4} = \frac{32 \text{ ms}}{4} = \underline{\underline{8 \text{ ms}}} \quad (2 \text{ Pkt.})$

b) $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.008 \text{ s}} = \underline{\underline{125 \text{ Hz}}} \quad (2 \text{ Pkt.})$