

## 13 Wechselstromwiderstände

### Detaillierte Lernziele:



- Ich kann drei typische rein ohm'sche Betriebsmittel aufzählen.
- Ich weiss, wie gross die Phasenverschiebung bei einem Wirkwiderstand  $R$  ist und kann dadurch den sinusförmigen Strom- und Spannungsverlauf korrekt skizzieren.
- Ich kenne die Formel zur Berechnung von  $X_L$  auswendig.
- Ich kann erklären, wie sich der induktive Blindwiderstand  $X_L$  einer Induktivität verändert, wenn die Frequenz zunimmt (bzw. abnimmt).
- Ich kenne die Formel zur Berechnung von  $X_C$  auswendig.
- Ich kann erklären, wie sich der kapazitive Blindwiderstand  $X_C$  eines Kondensators verändert, wenn die Frequenz zunimmt (bzw. abnimmt).
- Ich weiss, mit welcher Messung (AC oder DC) der Wirkwiderstand  $R$  einer Spule bestimmt werden kann.
- Ich weiss, mit welcher Messung (AC oder DC) der Scheinwiderstand  $Z$  einer Spule bestimmt werden kann.
- Ich kann das Widerstandsdreieck einer Spule skizzieren und die Dreieckseiten korrekt mit  $R$ ,  $X_L$  und  $Z$  beschriften.
- Ich kann Berechnungen mit *induktiven Blindwiderständen* korrekt ausführen. (⇒ Lernkontrolle)
- Ich kann Berechnungen mit *kapazitiven Blindwiderständen* korrekt ausführen. (⇒ Lernkontrolle)
- Ich kann Berechnungen mit *Scheinwiderständen (Impedanzen)* korrekt ausführen. (⇒ Lernkontrolle)
- Ich kann Berechnungen zum *Widerstandsdreieck* mittels Pythagoras fehlerfrei ausführen. (⇒ Lernkontrolle)
- usw.

### 13.1 Lernkontrolle: Wechselstromwiderstände

#### 13.1 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Zeichnen Sie das Widerstands-dreieck und beschriften Sie die Seiten korrekt.

#### 13.2 Aufgabe ✓

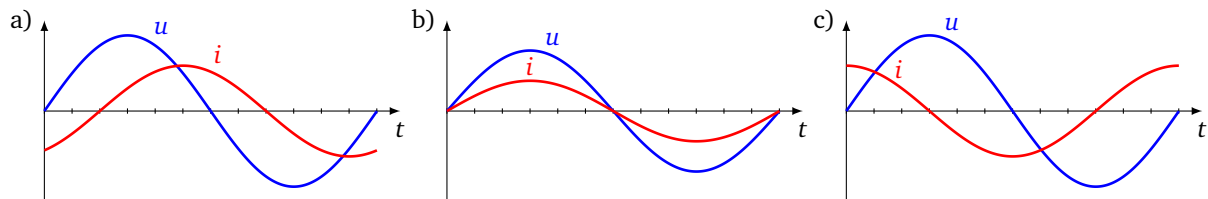
1 Pkt.

Wie heisst der Fachbegriff für den Scheinwiderstand?

#### 13.3 Aufgabe ✓

1 Pkt.

Welches Liniendiagramm trifft auf einen ohm'schen Verbraucher zu?



#### 13.4 Aufgabe ✓

1 Pkt.

Mit welcher Formel berechnet man den kapazitiven Blindwiderstand  $X_C$ ?

$X_C = 2\pi \cdot f \cdot C$     
   $X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C}$     
   $X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot L}$     
   $X_C = 2\pi \cdot f \cdot L$

#### 13.5 Aufgabe

2 Pkt.

Eine Schützenspule mit der Induktivität  $L = 250 \text{ mH}$  wird an  $f = 60 \text{ Hz}$  angeschlossen. Berechnen Sie den Blindwiderstand  $X_L$  der Schützenspule.

#### 13.6 Aufgabe

3 Pkt.

Wie gross ist die Kapazität  $C$  eines Kondensators, der an einer Wechselspannung mit 60 Hz einen kapazitiven Blindwiderstand  $X_C = 1450 \Omega$  hat?

#### 13.7 Aufgabe

2 Pkt.

Der Scheinwiderstand einer Spule ist  $1600 \Omega$  bei 240 V. Berechnen Sie die Stromstärke.

#### 13.8 Aufgabe

2 Pkt.

Der Scheinwiderstand einer Schützenspule beträgt  $Z = 6.45 \text{ k}\Omega$ . Mit einem Ohmmeter werden  $R = 920 \Omega$  gemessen. Wie gross ist der Blindwiderstand  $X_L$  der Spule?

#### 13.9 Aufgabe

4 Pkt.

- Wie gross ist der Scheinwiderstand  $Z$  einer Schützenspule mit dem ohm'schen Widerstand  $R = 60 \Omega$  und dem Blindwiderstand  $X_L = 80 \Omega$ ?
- Welche Stromstärke  $I$  nimmt die Spule bei Anschluss an  $U = 110 \text{ V}$  auf?

Richtzeit: 20 min

maximale Punktzahl: 18 Pkt.

18 – 16 Pkt: sehr gut

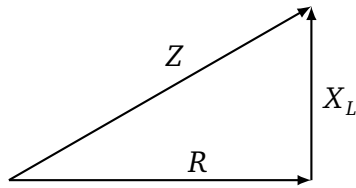
15.5 – 13.5 Pkt: gut

13 – 11 Pkt: genügend

&lt; 11 Pkt: ungenügend

## 13.2 Lernkontrolle Lösungen: Wechselstromwiderstände

### 13.1 Lösung



(2 Pkt.)

### 13.2 Lösung

Impedanz (1 Pkt.)

### 13.3 Lösung

Diagramm b) (1 Pkt.)

### 13.4 Lösung

$$\square X_C = 2\pi \cdot f \cdot C \quad \boxtimes X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} \quad \square X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot L} \quad \square X_C = 2\pi \cdot f \cdot L$$

(1 Pkt.)

### 13.5 Lösung

$$X_L = 2\pi \cdot f \cdot L = 2\pi \cdot 60 \text{ Hz} \cdot 0.25 \text{ H} = 2\pi \cdot 60 \frac{1}{\text{s}} \cdot 0.25 \Omega \text{ s} = \underline{\underline{94.2 \Omega}} \quad (2 \text{ Pkt.})$$

### 13.6 Lösung

$$C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot X_C} = \frac{1}{2\pi \cdot 60 \text{ Hz} \cdot 1450 \Omega} = \underline{\underline{1.83 \mu\text{F}}} \quad (3 \text{ Pkt.})$$

### 13.7 Lösung

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{240 \text{ V}}{1600 \Omega} = \underline{\underline{0.15 \text{ A}}} \quad (2 \text{ Pkt.})$$

### 13.8 Lösung

$$X_L = \sqrt{Z^2 - R^2} = \sqrt{(6450 \Omega)^2 - (920 \Omega)^2} = \underline{\underline{6384 \Omega}} \quad (2 \text{ Pkt.})$$

### 13.9 Lösung

$$\text{a) } Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{(60 \Omega)^2 + (80 \Omega)^2} = \underline{\underline{100 \Omega}} \quad (2 \text{ Pkt.})$$

$$\text{b) } I = \frac{U}{Z} = \frac{110 \text{ V}}{100 \Omega} = \underline{\underline{1.1 \text{ A}}} \quad (2 \text{ Pkt.})$$