

Lernfeld 5

1
Lösung 5.1.

Übung

Datum: 17³⁰
Name:
Note: Klasse:

| Note | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------|------|-----|------|------|-----|---|
| Punkte | 42,5 | 35 | 27,5 | 22,5 | 4,5 | |
| In % | ≥85 | ≥70 | ≥55 | ≥45 | ≥9 | |

erreichbare Punkte: 50

Pkt.

1. Berechnen Sie aus den Angaben des Leistungsschildes (Bild 1) a) die Scheinleistung, b) die Blindleistung, c) die aufgenommene Wirkleistung.

$$a) S = U \cdot I = 230V \cdot 9,3A = 2140 \text{ VA}$$

$$b) S^2 = P^2 + Q^2 \Rightarrow Q = \sqrt{S^2 - P^2} = 1226 \text{ var}$$

$$c) P_{\text{auf}} = U \cdot I \cdot \cos \varphi = 1754 \text{ W}$$

| Hersteller | |
|------------------|---------------------|
| Typ M 4354 | |
| AC Mot | Nr. 66542 |
| 230 V | 9,3 A |
| 1,5 kW S1 | $\cos \varphi$ 0,82 |
| 1400/min | 50 Hz |
| Isol. - Kl. B | IP 54 |
| VDE 0530 / 08.06 | |

Bild 1

2. Mit der Messschaltung (Bild 2) wurde das Verhalten des Schützes Q1 im Betrieb untersucht.

- a) Berechnen Sie mithilfe der gemessenen Werte von P1 und P2 die Scheinleistung der Schützspule.

$$S = U \cdot I = 113 \text{ VA}$$

- b) Vergleichen Sie das Ergebnis mit dem gemessenen Wert von P3 und begründen Sie den Unterschied.

P₃ misst nur die Wirkleistung der Spule; die Blindleistung bleibt unberücksichtigt

- c) Wie groß ist der ohmsche Widerstand des Wickeldrahtes der Spule?

$$P = I^2 \cdot R \Rightarrow R = \frac{P}{I^2} = \frac{8W}{2400 \mu A} = 3,33 k\Omega$$

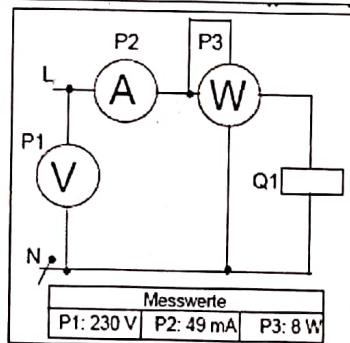


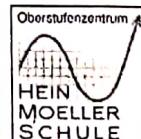
Bild 2

3. Wie ändern sich die Betriebswerte in der Tabelle, wenn an den Anschlussklemmen L und N des WS-Motors ein $40 \mu F$ Kondensator parallel dazugeschaltet wird. Antworten Sie mit: bleibt gleich, wird kleiner oder wird größer

| Betriebsspannung U | Frequenz f | Stromstärke I | Scheinleistung S | Wirkleistung P | Blindleistung Q |
|--------------------|------------|---------------|------------------|----------------|-----------------|
| bleibt | bleibt | wird kleiner | wird kleinere | bleibt | wird kleiner |

4

17⁴¹



EEG

Lernfeld 5

Klassenarbeit 1

Datum:

Name:

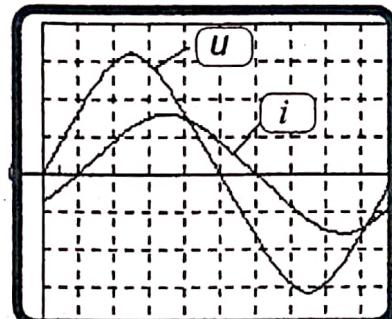
Note: Klasse:

- 4 a) Was meint ein Elektronik-Fachmann, wenn er sagt, dass Spannung und Strom phasenverschoben sind?

U und I haben einen unterschiedlichen Null durchgang

- b) Mit einem Oszilloskop wurden Spannung und Strom an einem Verbraucher gemessen (Bild 3). Um welche Belastungsart, z.B. ohmsche-, induktive-, oder kapazitive Last, handelt es sich? Begründen Sie Ihre Antwort.

OHMSCH - Induktive Last; -
I hat seinen Null durchgang später, aber $\varphi < 90^\circ$

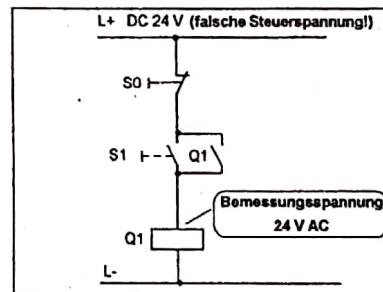


5

Bild 3

5. An eine Schützspule Q1 mit der Steuerspannung AC 24 V wurde versehentlich DC 24 V angeschlossen (Bild 4). Nach Inbetriebnahme der Steuerschaltung brannte die Schützspule durch. Schreiben Sie in Stichpunkten auf, warum die Schützspule durchbrannte.

Bei AC wirkt außer dem Wirkwiderstand R noch der Blindwiderstand X_L , dadurch ist R bei einer AC Spule klein. Legt ich DC 24 V an diesen kleinen Wirkwiderstand R wird der Strom sehr groß und die Spule wird überlastet



3

Bild 4

6. Ein Lautsprecher einer Musikanlage besteht vereinfacht aus einer nicht idealen Spule. Die Impedanz (Scheinwiderstand) des Lautsprechers beträgt 6Ω . Der ohmsche Widerstand der Spule hat einen Wert von 2Ω .

Ermitteln Sie zeichnerisch den Blindwiderstand, den Wirkfaktor $\cos\varphi$ und den Blindleistungsfaktor $\sin\varphi$. Beschriften Sie fachlich korrekt.

Überprüfen und bewerten Sie Ihr Ergebnis rechnerisch.

$$\begin{aligned} Z^2 &= R^2 + X_L^2 \\ X_L &= \sqrt{Z^2 - R^2} \\ X_L &= \underline{\underline{5,65 \Omega}} \\ R &= 2 \Omega \end{aligned}$$

5

1751

| | | |
|------------|-------|---------------|
| Lernfeld 5 | Übung | Datum: |
| | | Name: |
| | | Note: Klasse: |

Pkt.

5

7. Eine ideale Spule besitzt eine Induktivität von 10 H. Durch sie fließt bei einer Frequenz von 50 Hz ein Strom von 10 mA. Welche Spannung liegt an dieser Spule an?

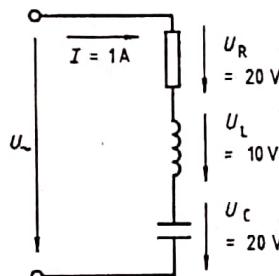
- A 3141,6 V
B 1 kV
C 100 mV
 D 31,4 V
E 314,2 V

$$X_L = 2\pi f \cdot L ; \quad U = I \cdot X_L$$

$$X_L = 3140 \Omega \quad U = 10 \text{ mA} \cdot 314 \text{ k}\Omega \\ = 314 \text{ V}$$

8. Es ist eine RLC Reihenschaltung mit idealen Bauelementen dargestellt.

- a) Zeichnen Sie auf einem gesonderten Blatt das Zeigerbild der Spannungen (Maßstab 5V/cm)
b) Berechnen Sie die Teilwiderstände und den Gesamtwiderstand der Schaltung



$$R = \frac{20 \text{ V}}{1 \text{ A}} = 20 \Omega$$

$$X_L = \frac{10 \text{ V}}{1 \text{ A}} = 10 \Omega$$

$$X_C = \frac{20 \text{ V}}{1 \text{ A}} = 20 \Omega$$

$$Z^2 = R^2 + (X_L - X_C)^2$$

$$Z = \sqrt{20^2 + (-10)^2}$$

$$Z = \sqrt{500} = 22,36 \Omega$$

9. Die einspeisenden Wechselspannungsquelle liefert an die Verbraucher eine Leistung von 10 kVA. Das in der Schaltwarte angeschlossene „Blindleistungsfaktor- Messgerät zeigt einen Wert von 0,6 an.

Wie groß ist die wirksame Leistung aller angeschlossenen Verbraucher?

- A 8 k Var
B 6000 kVar
C 6 kW
 D 8 kW
E 6 K Var

$$Q = 10 \text{ kVA} \cdot 0,6 = 6000 \text{ VAr}$$

$$P = \sqrt{10000^2 - 6000^2} = 8 \text{ kW}$$

10. Die Reihenschaltung einer idealen Spule und eines Wirkwiderstandes zieht einen Strom von 1,5 A. Die Teilspannungen über den Widerständen betragen 120 V über dem Wirkwiderstand und 150 V über der Spule.

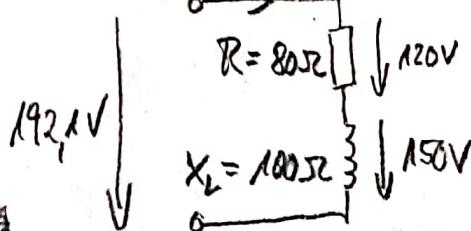
Welcher Wert ist falsch?

- A $U = 192,1 \text{ V}$ ✓
B $Z = 128,1 \Omega$ ✓
 C $R = 100 \Omega$
D $\cos \varphi = 0,624$ ✓
E $P = 180 \text{ W}$ ✓

$$U = \sqrt{U_R^2 + U_L^2}$$

$$S = 288 \text{ VA}$$

$$P = 180 \text{ W}$$



5

17⁵⁰