

Vorlage Expertinnen und Experten

60 Minuten	16 Aufgaben	11 Seiten	39 Punkte
-------------------	--------------------	------------------	------------------

Zugelassene Hilfsmittel:

- Massstab, Geodreieck, Zeichnungsschablone
- Formelsammlung ohne Berechnungsbeispiele
- Netzunabhängiger Taschenrechner (Tablets, Smartphones, usw. sind nicht erlaubt)

Bewertung – Für die volle Punktzahl werden verlangt:

- Die Formel oder die Einheitengleichung.
- Die eingesetzten Zahlen mit Einheiten.
- Der Lösungsweg muss ersichtlich sein.
- Zweifach unterstrichene Ergebnisse mit Einheiten.
- Die vorgegebene Anzahl Antworten pro Aufgabe sind massgebend.
- Die Antworten werden in der aufgeführten Reihenfolge bewertet.
- Überzählige Antworten werden nicht bewertet.
- Bei Platzmangel ist die Rückseite zu verwenden. Bei der Aufgabe ist ein entsprechender Hinweis zu schreiben: z. B. Lösung auf der Rückseite.
- **Folgefehler führen zu keinem Abzug.**

Notenskala

6 39,0-37,5	5,5 37,0-33,5	5 33,0-29,5	4,5 29,0-25,5	4 25,0-21,5	3,5 21,0-18,0	3 17,5-14,0	2,5 13,5-10,0	2 9,5-6,0	1,5 5,5-2,0	1 1,5-0,0
-----------------------	-------------------------	-----------------------	-------------------------	-----------------------	-------------------------	-----------------------	-------------------------	---------------------	-----------------------	---------------------

Sperrfrist:

Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem 1. September 2025 zu Übungszwecken verwendet werden.

Erarbeitet durch:

Arbeitsgruppe QV des EIT.swiss für den Beruf Montage-Elektrikerin EFZ / Montage-Elektriker EFZ

Herausgeber:

SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

1. Elektrotechnische System Leistungsziel-Nr. 3.2.1

2

Füllen Sie die Tabelle aus.

Verbraucher	Nutzenergieform	
Bsp.: Lötkolben	Wärmeenergie	
Ladegerät Smartphone	Elektrische Energie	0,5
LED, Lampe usw.	Strahlungsenergie (Licht)	0,5
Heizofen	Wärmeenergie	0,5
Motor, Bohrmaschine usw.	Mechanische Energie	0,5

2. Fundamentale Systemgrößen Leistungsziel-Nr. 3.2.3b

2

Wie viele Meter eines $2,5 \text{ mm}^2$ Kupferdrahtes befinden sich auf einer Drahtrolle, wenn ein Widerstand von $0,42 \Omega$ gemessen wird? ($\rho = 0,0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$)

$$l = \frac{R \cdot A}{\rho} = \frac{0,42 \Omega \cdot 2,5 \text{ mm}^2}{0,0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}} = \underline{\underline{60 \text{ m}}}$$

2

3. Energie und Leistung Leistungsziel-Nr. 3.2.4b

2

Ein Gerät hat einen Anschlusswert P von 56 W und ist täglich 2 Stunden und 15 Minuten eingeschaltet. Berechnen Sie die elektrische Arbeit in kWh für einen Monat (30 Tage).

$$P = 56 \text{ W} = \underline{\underline{0,056 \text{ kW}}}$$

0,5

$$t = 30 \text{ d} \cdot 2,25 \frac{\text{h}}{\text{d}} = \underline{\underline{67,5 \text{ h}}}$$

0,5

$$W = P \cdot t = 0,056 \text{ kW} \cdot 67,5 \text{ h} = \underline{\underline{3,78 \text{ kWh}}}$$

1

4. Fundamentale Systemgrößen Leistungsziel-Nr. 3.2.3b

3

Lösen Sie das folgende Kreuzworträtsel:

1. Grösse mit der Einheit Volt
2. Besitzt einen Nord- und einen Südpol
3. Das englische Wort für elektrische Leistung
4. Grösse berechnet mit der Formel: $U^2 / R = \dots$
5. Bewegte Ladung pro Zeit
6. Meist verwendete neue Lichtquelle (Abkürzung)

Gesuchtes Wort: Eine Einheit des Ohmschen Gesetzes

1	S	P	A	N	N	U	N	G		0,5
2		M	A	G	N	E	T			0,5
3		P	O	W	E	R				0,5
4	L	E	I	S	T	U	N	G		0,5
5	S	T	R	O	M					0,5
6	L	E	D							0,5

5. Stromdichte Leistungsziel-Nr. 3.2.4

3

In einer rechteckigen Sammelschiene mit den Massen $5 \text{ mm} \times 2 \text{ cm}$ darf die Stromdichte max. 3 A/mm^2 betragen. Berechnen Sie:

- a) Die Querschnittsfläche der Sammelschiene.

1

$$A = l \cdot b = 5 \text{ mm} \cdot 20 \text{ mm} = \underline{\underline{100 \text{ mm}^2}}$$

- b) Den Strom, der durch die Sammelschiene fliessen darf.

1

$$I = J \cdot A = 3 \frac{\text{A}}{\text{mm}^2} \cdot \underline{\underline{100 \text{ mm}^2}} = \underline{\underline{300 \text{ A}}}$$

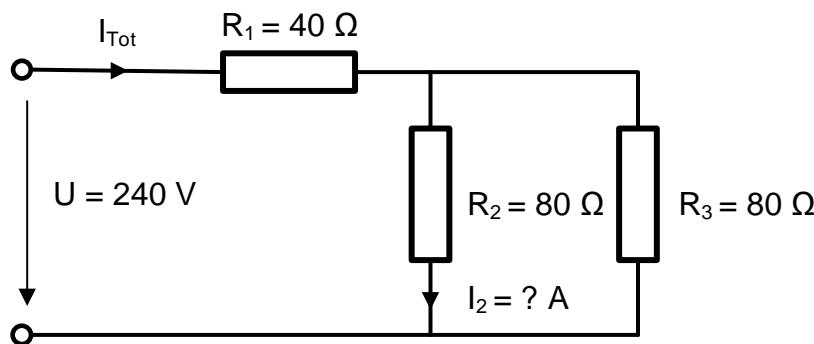
- c) Welchen Einfluss hat eine hohe Stromdichte in einem elektrischen Leiter?

1

Der Leiter wird erwärmt (je höher die Stromdichte ist).

6. Ohmsches Gesetz Leistungsziel-Nr. 3.2.4b

3



Berechnen Sie:

a) Den Gesamtwiderstand.

1

$$R_{23} = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} = \frac{80 \Omega \cdot 80 \Omega}{80 \Omega + 80 \Omega} = \underline{\underline{40 \Omega}}$$

Oder

$$R_{23} = \frac{R}{N} = \frac{R_2}{2} \text{ oder } \frac{R_3}{2} = \frac{80 \Omega}{2} = \underline{\underline{40 \Omega}}$$

$$R_{\text{tot}} = R_1 + R_{23} = 40 \Omega + 40 \Omega = \underline{\underline{80 \Omega}}$$

1

b) Den Gesamtstrom $I_{\text{Tot.}}$.

$$I_{\text{Tot.}} = \frac{U}{R_{\text{tot}}} = \frac{240 V}{80 \Omega} = \underline{\underline{3 A}}$$

1

c) Den Strom I_2 .

$$U_{R1} = R_1 \cdot I_{\text{tot.}} = 40 \Omega \cdot 3 A = \underline{\underline{120 V}} = U_{R23}$$

$$I_2 = \frac{U_{R23}}{R_2} = \frac{120 V}{80 \Omega} = \underline{\underline{1,5 A}} \text{ oder } I_2 = \frac{I_{\text{tot.}}}{2} = \frac{3 A}{2} = \underline{\underline{1,5 A}}$$

7. Strom, Spannung und Widerstand Leistungsziel-Nr. 5.3.2b

3

Verbinden Sie die Widerstandsarten zu den passendsten Bildern.

Blindwiderstand
kapazitiv



Wirkwiderstand



Blindwiderstand
induktiv



8. Widerstandsschaltung Leistungsziel-Nr. 5.3.4b

1

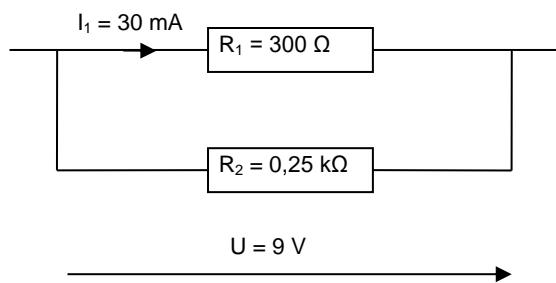
Kreuzen Sie die Aussagen als richtig oder falsch an.

	Richtig	Falsch
Wenn in einer Parallelschaltung von drei Lampen eine Lampe defekt ist, dann leuchtet keine Lampe mehr.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Wenn in einer Serieschaltung von drei Lampen eine Lampe defekt ist, dann leuchtet keine Lampe mehr.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Punkte
pro
Seite:

9. Leistungsberechnungen **Leistungsziel-Nr. 5.3.4b**

3



Berechnen Sie:

- a) Die Leistung des Widerstandes R_1 .

1

$$P_1 = I^2 \cdot R_1 = (0,03 \text{ A})^2 \cdot 300 \Omega = \underline{\underline{0,27 \text{ W}}}$$

Oder

$$P_1 = \frac{U^2}{R_1} = \frac{(9 \text{ V})^2}{300 \Omega} = \underline{\underline{0,27 \text{ W}}}$$

- b) Die Leistung des Widerstandes R_2 .

1

$$P_2 = \frac{U^2}{R_2} = \frac{(9 \text{ V})^2}{250 \Omega} = \underline{\underline{0,324 \text{ W}}}$$

- c) Die Gesamtleistung.

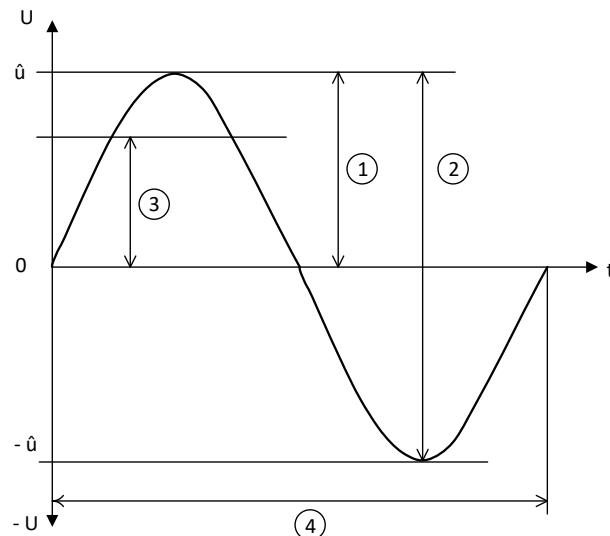
1

$$P = P_1 + P_2 = 0,27 \text{ W} + 0,324 \text{ W} = \underline{\underline{0,594 \text{ W}}}$$

10. Sinusförmige Wechselspannung Leistungsziel-Nr. 5.3.1

2

Ordnen Sie den Fachbegriffen in der Tabelle die richtige Zahl zu.



Peak- Peak Wert	2	0,5
Periodendauer	4	0,5
Amplitude	1	0,5
Effektivwert	3	0,5

11. Magnetische und elektrische Felder Leistungsziel-Nr. 3.2.5

1

Ordnen Sie aus der Auswahl den beiden abgebildeten Feldern die Nummer der Bezeichnung zu.

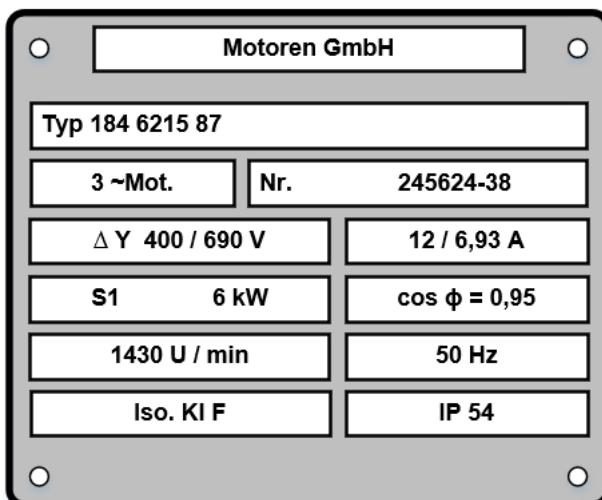
1: Elektrisches Feld - 2: Magnetisches Feld

Bezeichnung der Feldart	Bezeichnung der Feldart
2	1

Punkte
Je
0,5
pro
Seite:

12. Elektrische Maschinen Leistungsziel-Nr. 5.2.4b

3



a) Wie wird dieser Motor am Einheitsnetz 3 x 400 V / 50 Hz angeschlossen?

- Dreieckschaltung Sternschaltung

1

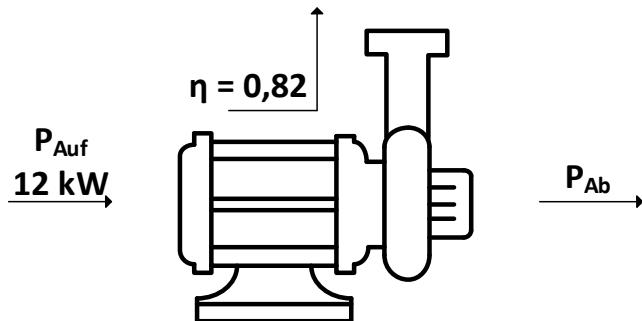
b) Welche Bezeichnungen entsprechen der Leistung von 6 kW auf dem Typenschild?
Kreuzen Sie die Aussagen als richtig oder falsch an.

Bezeichnungen	Richtig	Falsch	
Abgegebene Leistung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
Aufgenommene Wirkleistung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0,5
Mechanische Leistung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
Scheinleistung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0,5

13. Energie Leistungsziel-Nr. 3.3.2b

2

Pumpe:



1

- a) Welche Energie nimmt die Pumpe in 24 h auf?

$$W_{Auf} = P_{Auf} \cdot t = 12 \text{ kW} \cdot 24 \text{ h} = \underline{\underline{288 \text{ kWh}}}$$

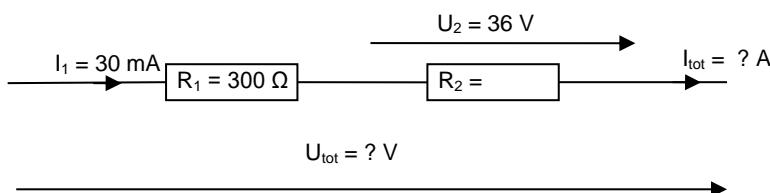
1

- b) Berechnen Sie die abgegebene Leistung der Pumpe.

$$P_{Ab} = P_{Auf} \cdot \eta = 12 \text{ kW} \cdot 0,82 = \underline{\underline{9,84 \text{ kW}}}$$

14. Widerstandsschaltung Leistungsziel-Nr. 5.3.4b

3



Berechnen Sie:

- a) Den Widerstand R₂.

1

$$R_2 = \frac{U_2}{I_1} = \frac{36 \text{ V}}{0,03 \text{ A}} = \underline{\underline{1200 \Omega}}$$

- b) Die Gesamtspannung.

$$U_1 = R_1 \cdot I_1 = 300 \Omega \cdot 0,03 \text{ A} = \underline{9 \text{ V}} \text{ oder } R_{tot} = R_1 + R_2 = 300 \Omega + 1200 \Omega = \underline{1500 \Omega}$$

1

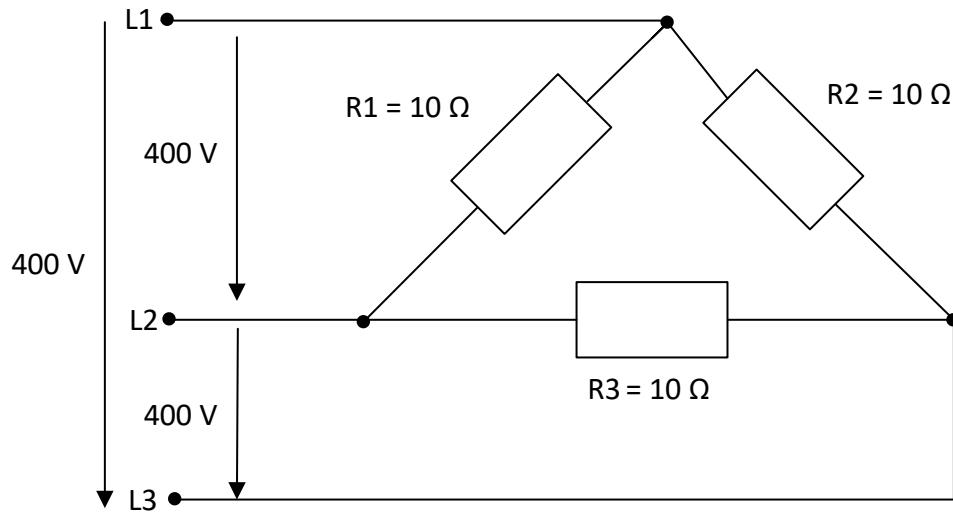
$$U_{tot} = U_1 + U_2 = 9 \text{ V} + 36 \text{ V} = \underline{\underline{45 \text{ V}}} \quad U_{tot} = R_{tot} \cdot I = 1500 \Omega \cdot 0,03 \text{ A} = \underline{\underline{45 \text{ V}}}$$

1

15. Drehstromsystem Leistungsziel-Nr. 5.3.5b

3

Berechnen Sie beim nachfolgenden elektrischen Verbraucher:



- a) Die Leistung in kW pro Strang.

2

$$P_{Str} = \frac{U^2}{R} = \frac{(400 \text{ V})^2}{10 \Omega} = \underline{\underline{16000 \text{ W (16 kW)}}$$

- b) Die Gesamtanschlussleistung in kW.

1

$$I_{Str} = \frac{U_{Str}}{R} = \frac{400 \text{ V}}{10 \Omega} = \underline{\underline{40 \text{ A}}}$$

$$I = I_{Str} \cdot \sqrt{3} = 40 \text{ A} \cdot 1,73 = \underline{\underline{69,2 \text{ A}}}$$

$$P_{Ges} = U \cdot I \cdot \sqrt{3} = 400 \text{ V} \cdot 69,2 \text{ A} \cdot 1,73 = \underline{\underline{47886 \text{ W (48 kW)}}$$

(wegen 1.73, wenn Lernende mit Taschenrechner $\sqrt{3} = 48000 \text{ W}$)

oder

$$P_{Ges} = P_{Str} \cdot 3 = 16000 \text{ W} \cdot 3 = \underline{\underline{48000 \text{ W (48 kW)}}$$

16. Leistungsdreieck Leistungsziel-Nr. 5.3.3

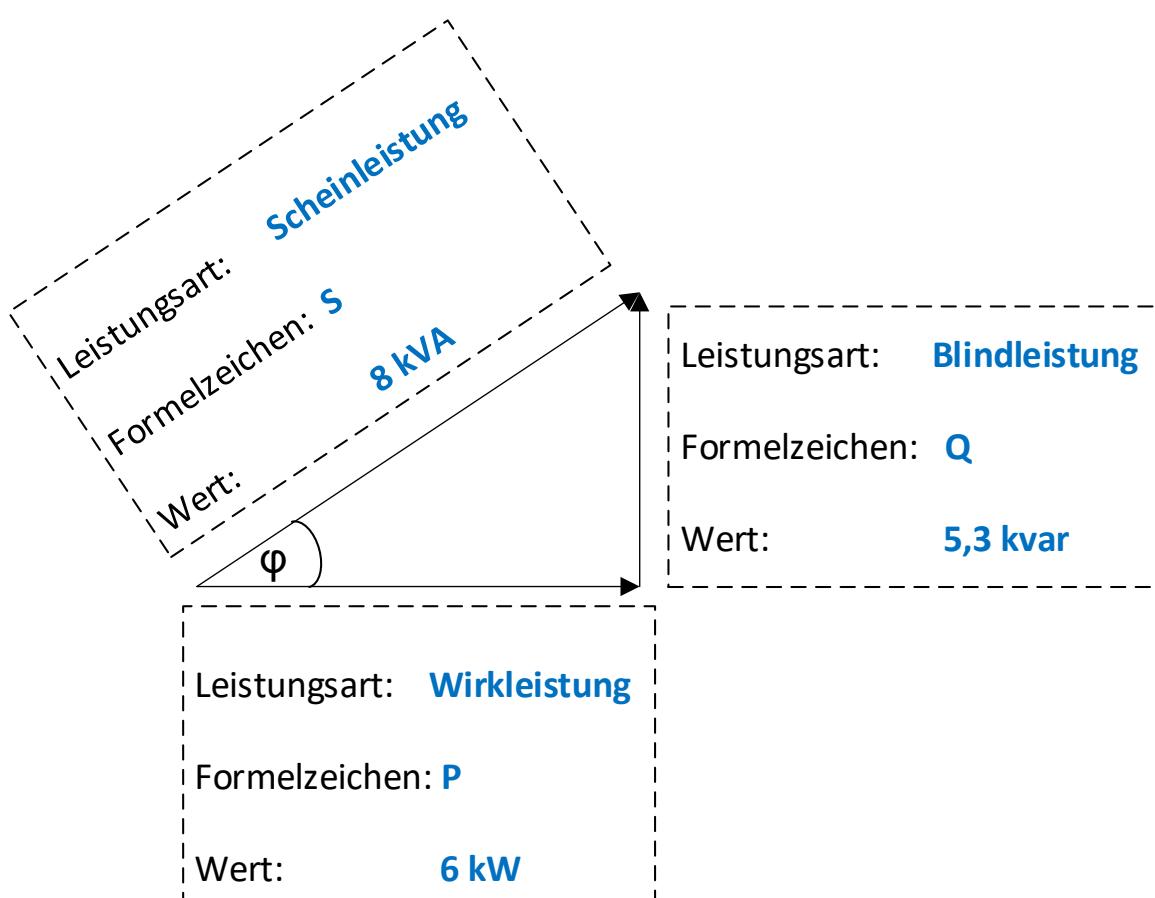
3

Ein Motor nimmt 6 kW Wirkleistung, 5,3 kvar Blindleistung und 8 kVA Scheinleistung auf.

Ergänzen Sie im Leistungsdreieck:

- die Bezeichnungen der Leistungen
- die zugehörigen Formelzeichen
- die zugehörigen Werte mit Einheiten

1
1
1



Expertenhinweis:

Bei zwei Angaben pro Feld = 0,5 Punkte

Bei drei Angaben pro Feld = 1 Punkt

Punkte
pro
Seite: