

Name:	Vorname:	Kandidatennummer:	Datum:

90 Minuten	20 Aufgaben	18 Seiten	55 Punkte
-------------------	--------------------	------------------	------------------

Zugelassene Hilfsmittel:

- Masstab, 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	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1
55,0-52,5	52,0-47,0	46,5-41,5	41,0-36,0	35,5-30,5	30,0-25,0	24,5-19,5	19,0-14,0	13,5-8,5	8,0-3,0	2,5-0,0

Expertinnen / Experten

Seite	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

Punkte:

Seite	14	15	16	17	18
-------	----	----	----	----	----

Punkte:

**Unterschrift
Expertin/Experte 1**

**Unterschrift
Expertin/Experte 2**

Punkte

Note

Sperrfrist:

Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem 1. September 2023 zu Übungszwecken verwendet werden.

Erarbeitet durch:

Arbeitsgruppe QV des EIT.swiss für den Beruf Elektroinstallateurin EFZ / Elektroinstallateur EFZ

Herausgeber:

SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

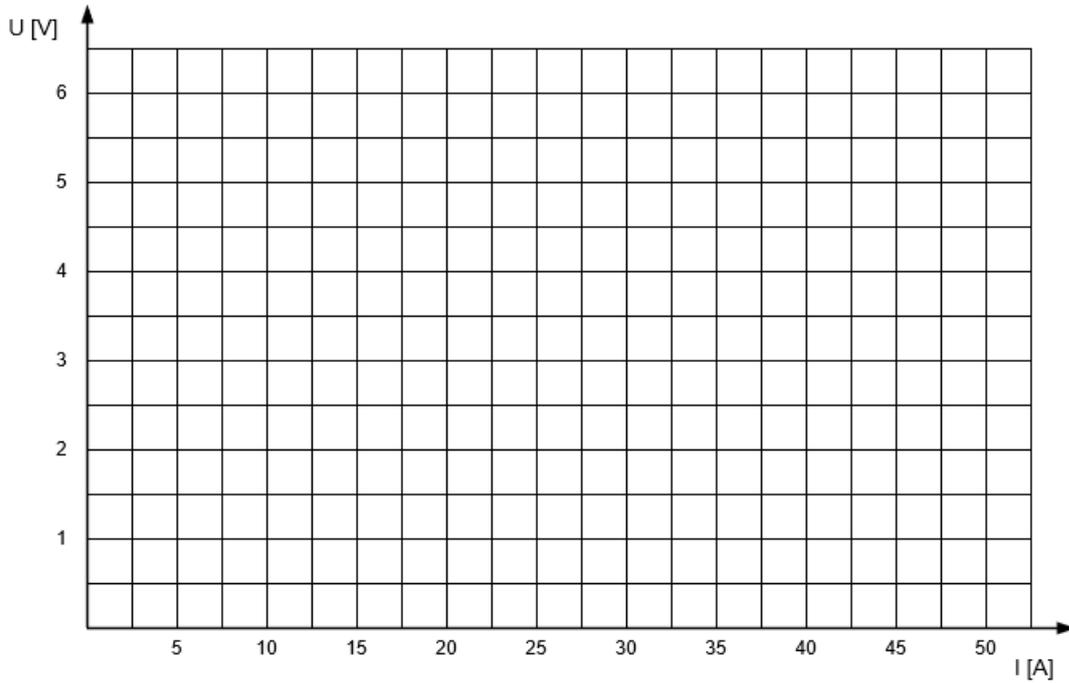
1. Elektrochemische Systeme

3

An einer Spannungsquelle werden bei einem Strom von $I_1 = 10 \text{ A}$, eine Spannung von $U_1 = 3,5 \text{ V}$ und bei einem Strom von $I_2 = 30 \text{ A}$, eine Spannung von $U_2 = 1,5 \text{ V}$ gemessen.

a) Zeichnen Sie die Belastungskennlinie.

1



b) Wie gross ist die Leerlaufspannung und der Kurzschlussstrom?

1

c) Berechnen Sie den Innenwiderstand.

1

Punkte
pro
Seite:

2. Beleuchtungstechnik

4

In einem Raum werden die Leuchtmittel ersetzt.

Daten bestehender Leuchtmittel:

Niedervolt Halogen-Reflektorlampen

36°, U = 12 V, P = 35 W, Lichtfarbe 2900 K, Lichtstrom 580 lm

Daten Ersatzleuchtmittel:

LED-Reflektorlampen

36°, U = 12 V, P = 8 W, Lichtfarbe 2700 K, Lichtstrom 600 lm

a) Berechnen Sie die Lichtausbeute der verschiedenen Leuchtmittel.

2

b) Wie gross ist die Energieeinsparung in Prozent, nach Austausch der Leuchtmittel?

1

c) Wie viel grösser ist die neue Beleuchtungsstärke in Prozent, bei gleichen Bedingungen?

1

Punkte
pro
Seite:

3. Transformatoren

2

Kreuzen Sie die Aussagen als richtig oder falsch an.

	richtig	falsch
Das Öl in Drehstromtransformatoren dient der Schmierung der mechanischen Teile.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Kern von Transformatoren wird aus einzelnen Blechen aufgebaut, da dies in der Fertigung billiger ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In einem Transformator entstehen Eisen- und Kupferverluste (Wicklung).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Übersetzungsverhältnis eines Transformators ist vom Windungsverhältnis der Primär- und Sekundärwicklung abhängig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

0,5

4. Transformatoren

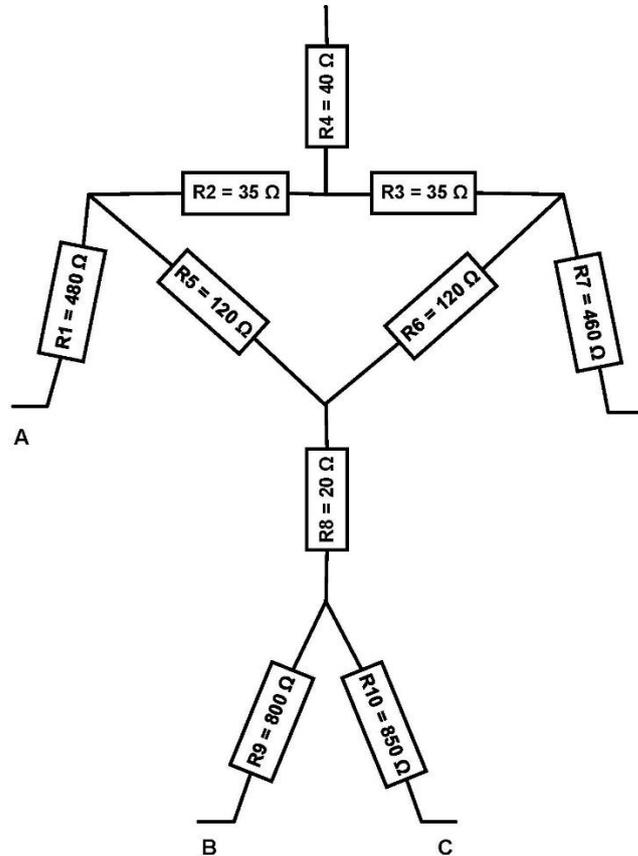
2

Ein Einphasentransformator hat eine Kurzschlussspannung $u_k = 4,2\%$. Der Bemessungsstrom beträgt 600 A.

Berechnen Sie den Kurzschlussstrom.

5. Ohmsches Gesetz

Den menschlichen Körper kann man vereinfacht als „gemischte Schaltung“ von Widerständen betrachten. Die Berührungsspannung bei einem Stromdurchfluss mit dem Strompfad A (Arm) und BC (Beide Beine) ist 230 V.



a) Berechnen Sie den Widerstand des Strompfades.

3

b) Berechnen Sie den Berührungsstrom, der durch den Menschen fließt.

1

Punkte
pro
Seite:

6. Ohmsches Gesetz

2

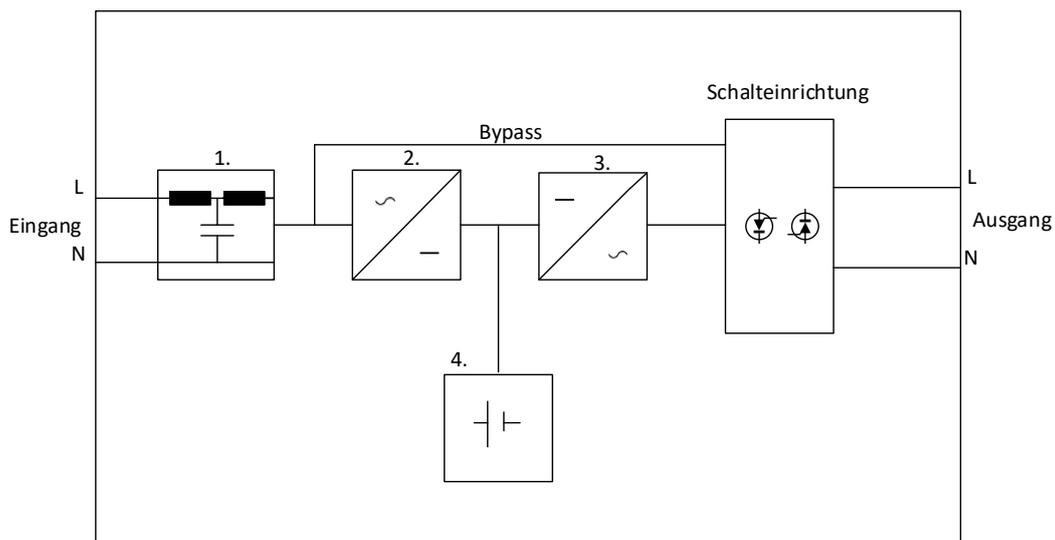
Kreuzen Sie die Aussagen als richtig oder falsch an.

	richtig	falsch	
Bei gleichbleibendem Widerstand vervierfacht sich die Leistung. Die Spannung muss sich demzufolge verdoppelt haben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
Der Strom sinkt auf die Hälfte, weil sich die Spannung und der Widerstand halbiert haben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
Zu einem Widerstand wird ein gleich grosser Widerstand parallel hinzugeschaltet. Dadurch wird die Gesamtleistung viermal grösser. (U bleibt konstant)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
Bei einer Parallelschaltung sinkt die Spannung auf die Hälfte. Dadurch halbiert sich auch die Leistung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5

7. Ersatzstromversorgung

2

Die Grafik zeigt das Blockschaltbild einer USV.



Bezeichnen Sie die Baugruppen 1 – 4.

Bauteil 1:

0,5

Bauteil 2:

0,5

Bauteil 3:

0,5

Bauteil 4:

0,5

Punkte
pro
Seite:

8. Magnetische Felder

2

Das Bild zeigt einen Dauermagneten und eine Spule im Schnitt.

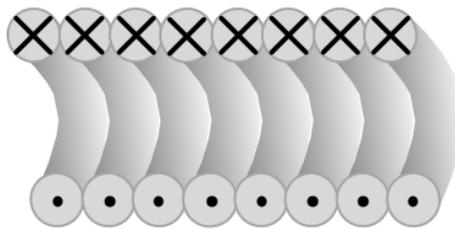
- a) Zeichnen Sie die resultierenden magnetischen Feldlinien und deren Richtung in die Spule ein.
b) Beschriften Sie die magnetischen Pole der Spule.

1

0,5

Dauermagnet:

Spule:



- c) Was geschieht mit dem beweglichen Dauermagneten, wenn er sich mit kleinem Abstand neben der Spule befindet?

0,5

9. Elektrische Felder

2

Kreuzen Sie die Aussagen als richtig oder falsch an.

	richtig	falsch
Elektrische Feldlinien beginnen beim Nordpol und enden am Südpol.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elektrische Feldlinien beginnen beim Pluspol und enden am Minuspol.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zwei positive elektrische Ladungen üben eine anziehende Kraft aufeinander aus.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Ursache des elektrischen Feldes ist eine elektrische Spannung.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

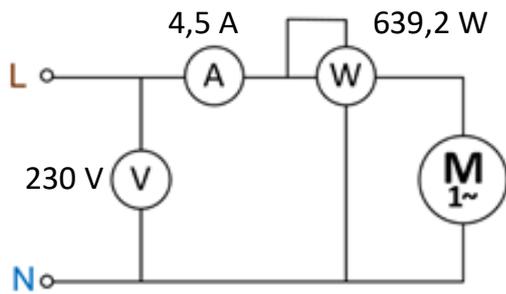
0,5

0,5

0,5

Punkte
pro
Seite:

10. Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Leistungsfaktor



3

a) Berechnen Sie die Blindleistung des Motors.

1

b) Berechnen Sie den $\cos\varphi$ des Motors.

1

c) Der Leistungsfaktor soll mit einer parallelen Kompensationsanlage auf 0,94 verbessert werden. Wie gross ist dann der Strom in der Zuleitung?

1

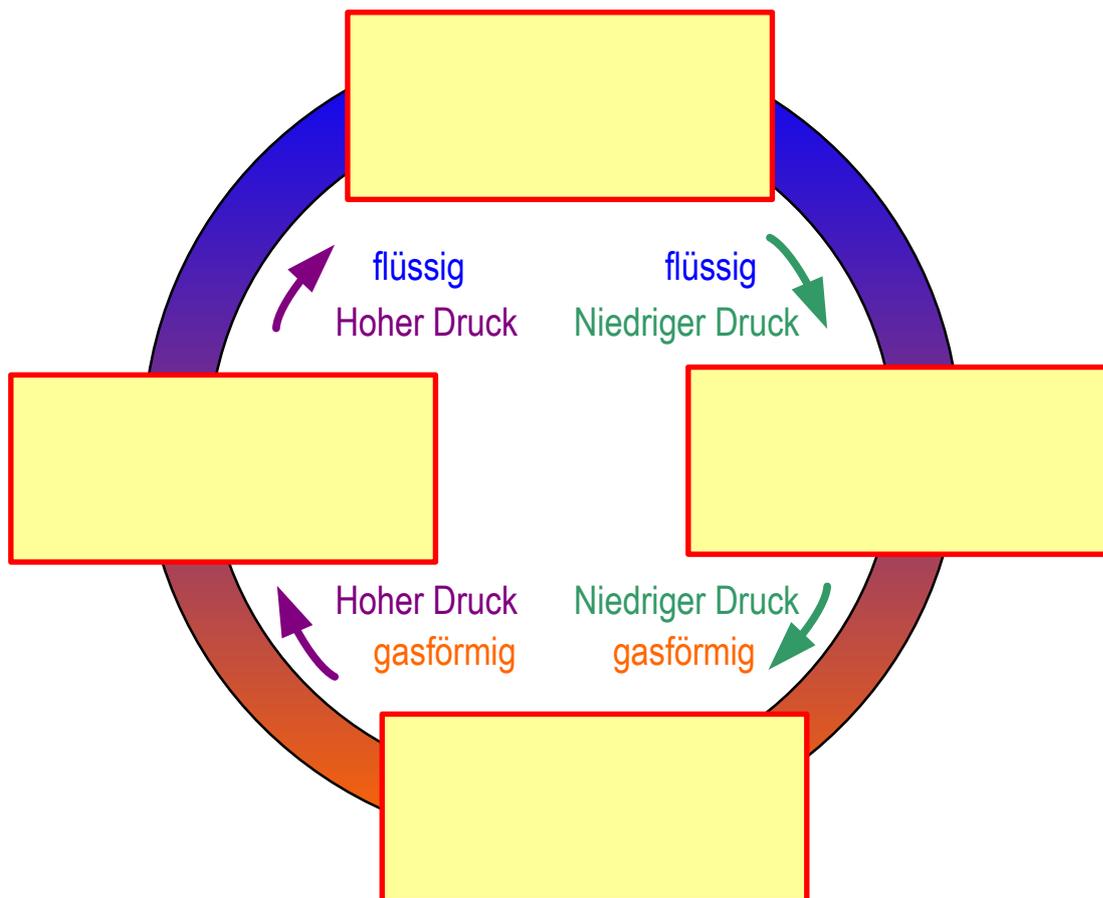
Punkte
pro
Seite:

11. Kälteapparate

Die folgende Grafik zeigt den Kältemittelkreislauf eines Kompressorkühlschranks.
Ergänzen Sie in den freien Feldern die vier Hauptbestandteile des
Kompressorkühlschranks.

2

Je
0,5

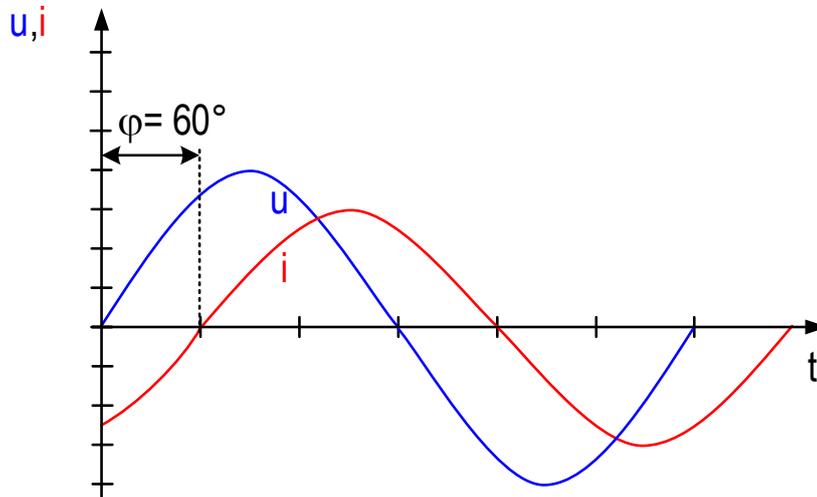


Punkte
pro
Seite:

12. Schein-, Wirk- und Blindleistung

In der Zuleitung wird bei einer Spannung von 230 V ein Strom von 8,7 A gemessen.

Auf einem Messgerät wird auf dem Display folgendes angezeigt:



a) Berechnen Sie, mit Hilfe der Messresultate und der Grafik, die Wirkleistung.

b) Berechnen Sie den Blindleistungsanteil.

c) Ist die angeschlossene Last induktiv oder kapazitiv?

Kapazitiv

Induktiv

3

1

1,5

0,5

Punkte
pro
Seite:

13. Wechselstromwiderstände

3

Der Installationstester zeigt folgende Werte an:



Angezeigte Werte:

I_k : 1647 A
 Z_s : 0,140 Ω
 R_s : 0,125 Ω
 L_s : 0,2 mH

- a) Berechnen Sie daraus X_L der Schleife (Z_s).
(Annahme: Messung am europäischen Einheitsnetz. Frequenz = 50Hz)

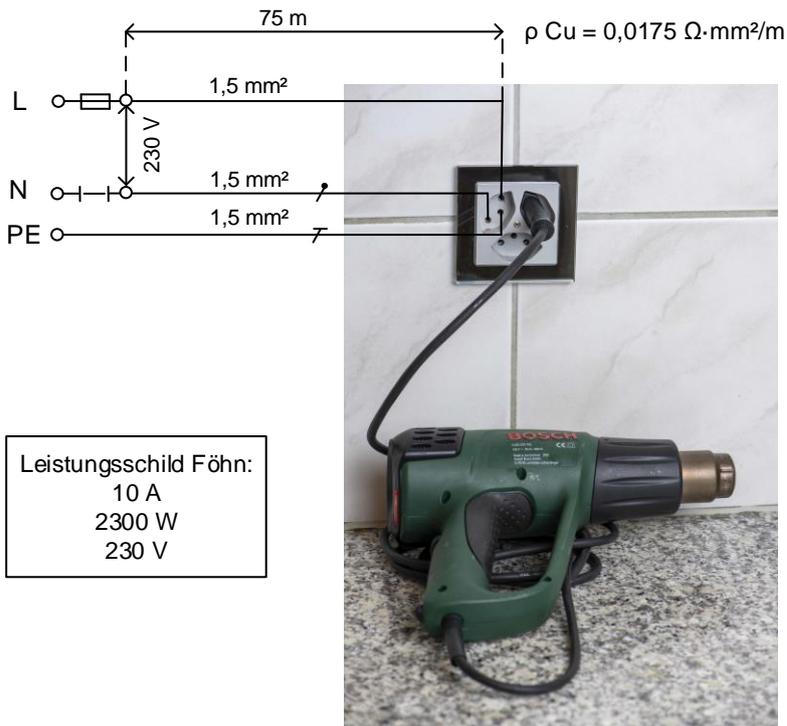
1,5

- b) Zeichnen Sie ein Widerstandsdreieck (muss nicht massstäblich sein). Beschriften Sie es mit den Bezeichnungen, den Grössensymbolen und den Werten.

1,5

Punkte
pro
Seite:

14. Leistung bei Spannungsschwankungen



3

a) Wie gross ist nun die Stromstärke im Verbraucher?

2,5

b) Wie gross ist nun die Spannung am Verbraucher?

0,5

Punkte
pro
Seite:

15. Gebäudeautomation

Einfache Adressen

4



TXA111



1.1.1

1/0/0	Kanal A	E/A
1/0/1	Kanal A	DIM
1/0/6	Kanal B	E/A
1/0/7	Kanal B	DIM



1.1.2

1/0/0	E/A
1/0/1	DIM

1/0/6	E/A
1/0/7	DIM



1.1.3

1/0/6	E/A
1/0/7	DIM
1/4/0	Auf
1/4/1	AB

a) Notieren Sie hier alle der in der KNX Infrastruktur verwendeten physikalischen Adressen:

1,5

b) Notieren Sie hier alle der in der KNX Infrastruktur verwendeten Gruppenadressen:

1,5

c) Warum braucht die Bus – Spannungsquelle (TXA111) keine Gruppenadresse?

1

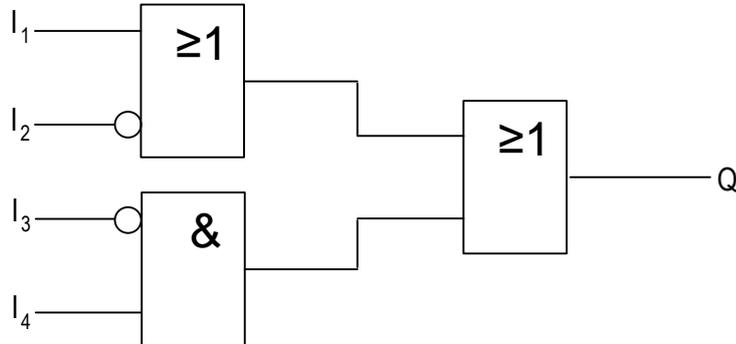
Punkte
pro
Seite:

16. Digitale Bausteine

2

Vervollständigen Sie die Wahrheitstabelle aus der logischen Schaltung.

Logische Schaltung:



Wahrheitstabelle:

I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	Q
1	1	0	1	
0	1	0	1	
0	1	1	1	
1	0	0	1	

0,5

0,5

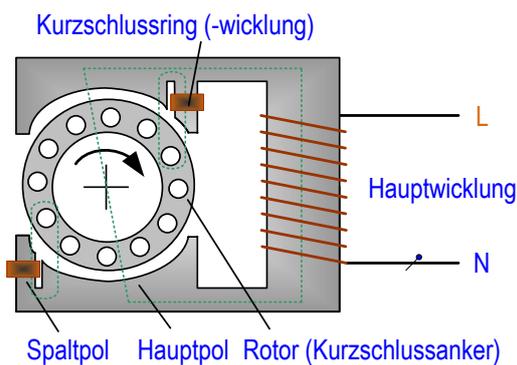
0,5

0,5

17. Motoren

2

a) Um welchen Elektromotor handelt es sich bei der folgenden Abbildung?



Es handelt sich um:

1

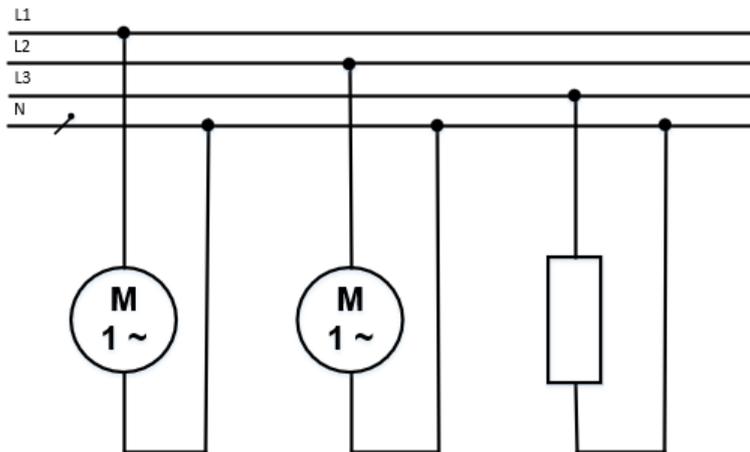
b) Stimmt die angegebene Drehrichtung beim oben abgebildeten Motor? Begründen Sie Ihre Antwort.

1

Punkte
pro
Seite:

18. Dreiphasensystem

Ein Vierleiter – Drehstromnetz (3 x 400 V / 230 V) wird unsymmetrisch belastet.



$$P_{1ab} = 1,1 \text{ kW}$$
$$\eta_1 = 0,92$$
$$\cos \varphi_1 = 0,84$$

$$I_2 = 2,5 \text{ A}$$
$$\cos \varphi_2 = 0,81$$

$$P_3 = 1800 \text{ W}$$

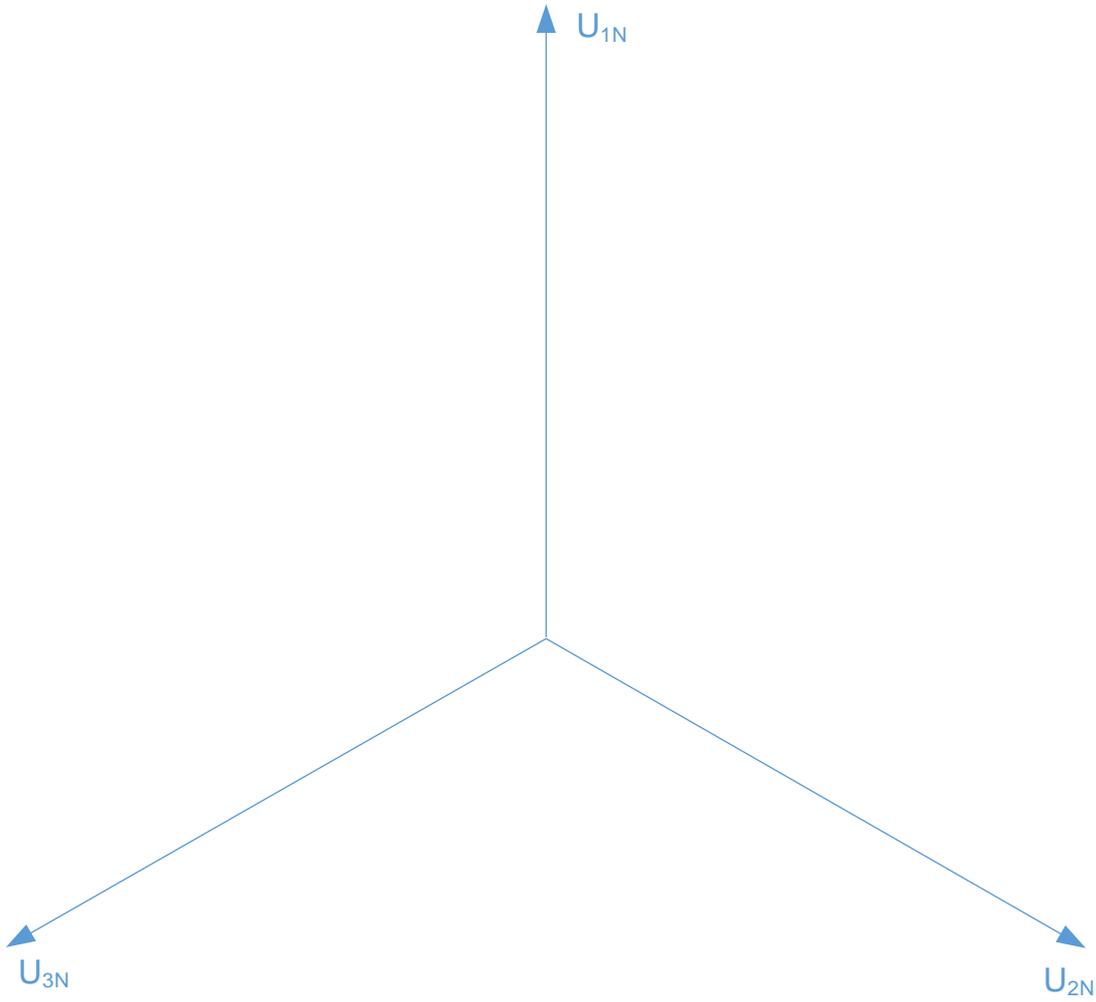
a) Berechnen Sie die Aussenleiterströme I_1 , I_2 und I_3 .

5

2

- b) Ermitteln Sie graphisch den Neutralleiterstrom.
(Massstab 1 A $\hat{=}$ 1 cm)

3

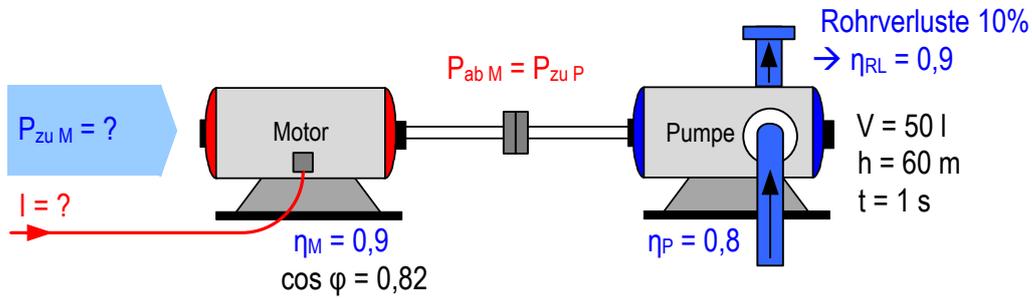


Der Neutralleiterstrom beträgt:

Punkte
pro
Seite:

19. Drehstrommotor

Eine Trinkwasserpumpe fördert in der Sekunde 50 Liter Wasser in das 60 m höher gelegene Reservoir.



3

a) Berechnen Sie die zugeführte Motorenwirkleistung.

2

b) Berechnen Sie die Stromaufnahme des Drehstrommotors.

1

Punkte
pro
Seite:

20. Thermische Vorgänge

2

Die Wassertemperatur am Eingang eines Durchlauferhitzers beträgt 8 °C. Es werden 27 Liter Wasser auf 68 °C erwärmt. Welche Wärmeenergie in Kilojoule (kJ) wird dafür gebraucht?

$$\left(c = 4,187 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \right)$$

**Punkte
pro
Seite:**