

Name:	Vorname:	Kandidatennummer:	Datum:

90 Minuten	18 Aufgaben	15 Seiten	44 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
44,0-42,0	41,5-37,5	37,0-33,0	32,5-29,0	28,5-24,5	24,0-20,0	19,5-15,5	15,0-11,0	10,5-7,0	6,5-2,5	2,0-0,0

Expertinnen / Experten

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

Punkte:

Seite 14 15

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

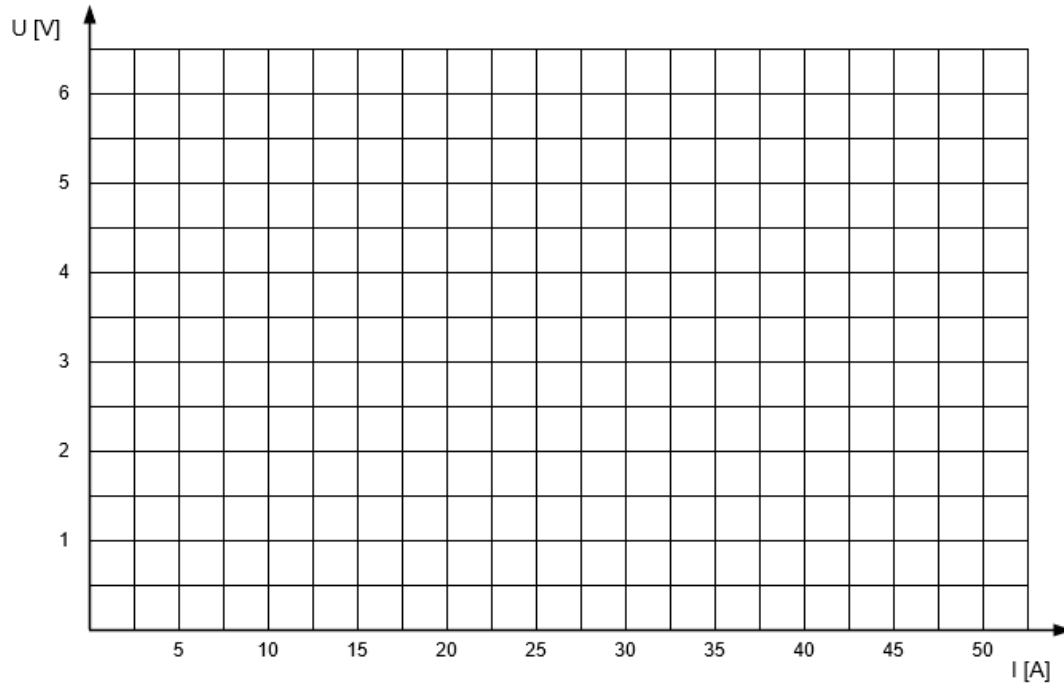
1. Elektrochemische Systeme

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. Transformatoren

2

An einem voll belasteten 10 VA Transformator, der an 230 V angeschlossen ist, misst man sekundärseitig 1,5 A.

Berechnen Sie unter Vernachlässigung der Transformatorenverluste:

a) Den Primärstrom.

1

b) Die Sekundärspannung.

1

3. Beleuchtungstechnik

2

Ein Fussballplatz mit einer Länge von 105 m und einer Breite von 68 m wird mit sechs LED- Strahlern beleuchtet.
Jeder Strahler gibt einen Lichtstrom von 142'800 lm ab.

Berechnen Sie die mittlere Beleuchtungsstärke in lx. Der Beleuchtungswirkungsgrad wird vernachlässigt.

4. Transformatoren

2

Kreuzen Sie die Aussagen als richtig oder falsch an.

	richtig	falsch	
Das Öl in den Drehstromtransformatoren dient der Schmierung der mechanischen Teile.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
Der Kern der Transformatoren wird aus einzelnen Blechen aufgebaut, da dies in der Fertigung billiger ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
In einem Transformator entstehen Eisen- und Kupferverluste (Wicklung).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
Das Übersetzungsverhältnis eines Transformators ist vom Windungsverhältnis der Primär- und Sekundärwicklung abhängig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5

5. Ohmsches Gesetz

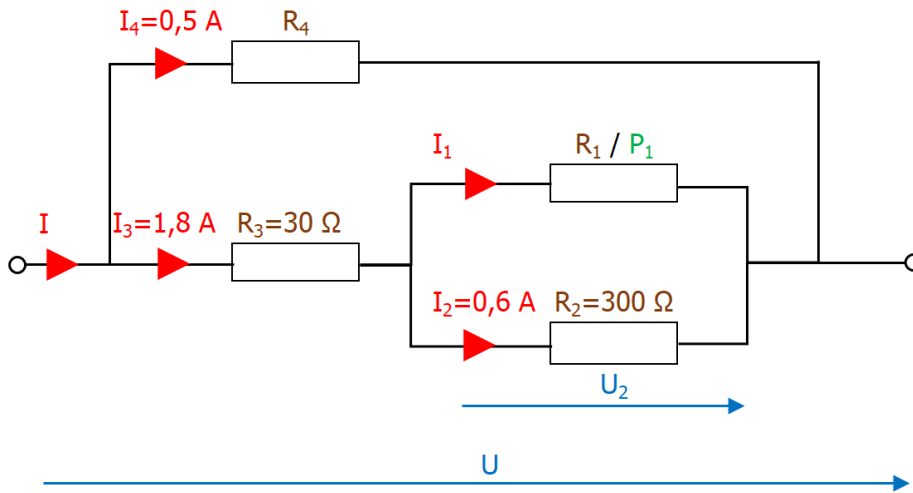
2

Kreuzen Sie die zutreffende Antwort 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 zugeschaltet. 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

6. Gemischte Schaltung

Berechnen Sie:



a) Die Teilspannung U_2 .

0,5

b) Die Teilleistung P_1 .

1

c) Den Widerstand R_4 .

1,5

7. Magnetische Felder

2

Das Bild zeigt einen Dauermagneten und eine Spule im Schnitt.

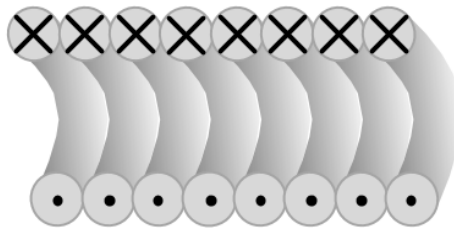
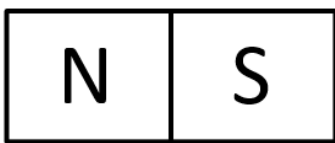
- a) Zeichnen Sie die resultierenden magnetischen Feldlinien und deren Richtung in die Spule ein.
b) Beschriften Sie die magnetischen Pole der Spule.

1

0,5

Dauermagnet:

Spule:



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

0,5

8. 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

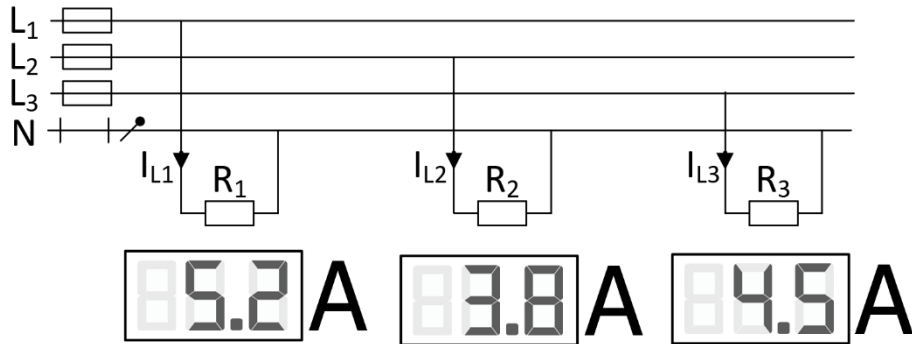
0,5

0,5

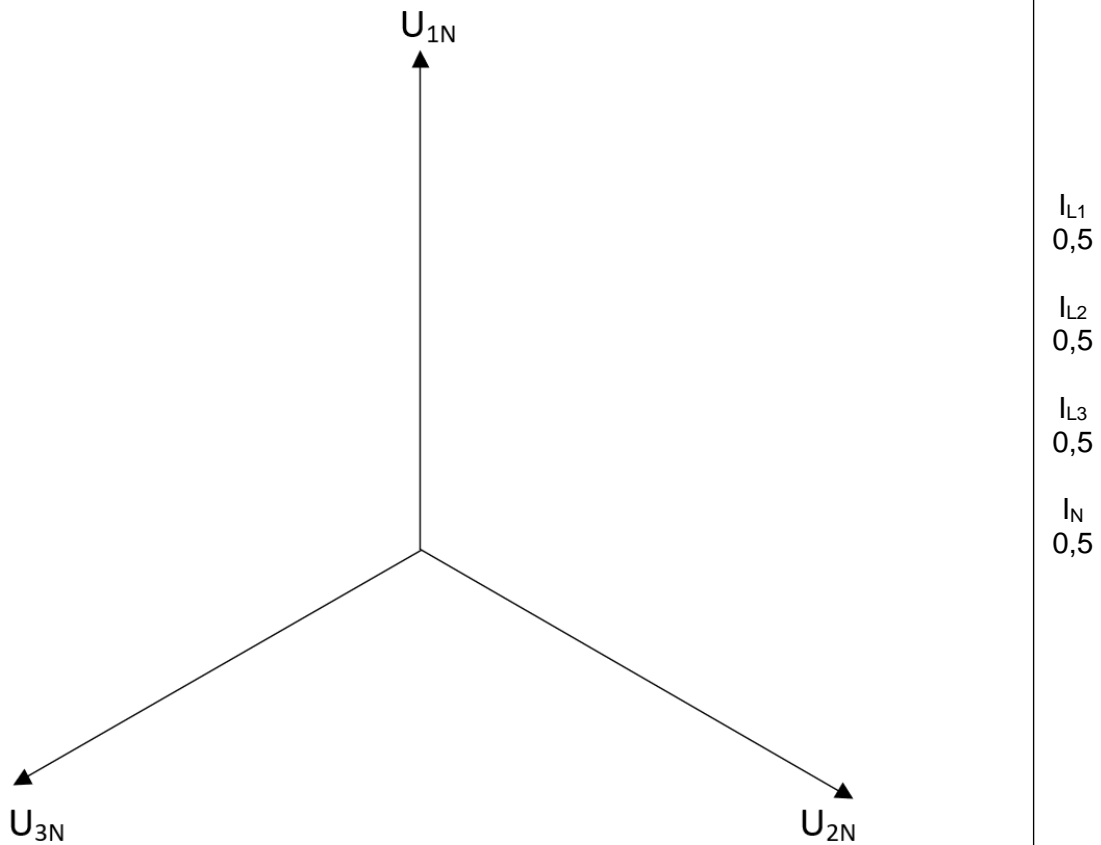
9. Dreiphasensystem

3

Anzeige der Aussenleiterströme auf 3 Messgeräten bei 3 x 400 V / 230 V / 50 Hz.



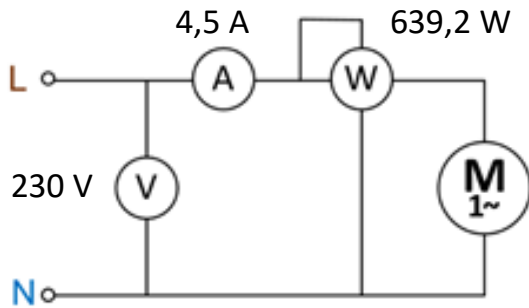
Ermitteln Sie graphisch den Neutralleiterstrom.
Massstab 1 A = 1 cm



Der Neutralleiterstrom beträgt:

1

10. Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Leistungsfaktor



3

a) Berechnen Sie die Blindleistung des Motors.

1

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

1

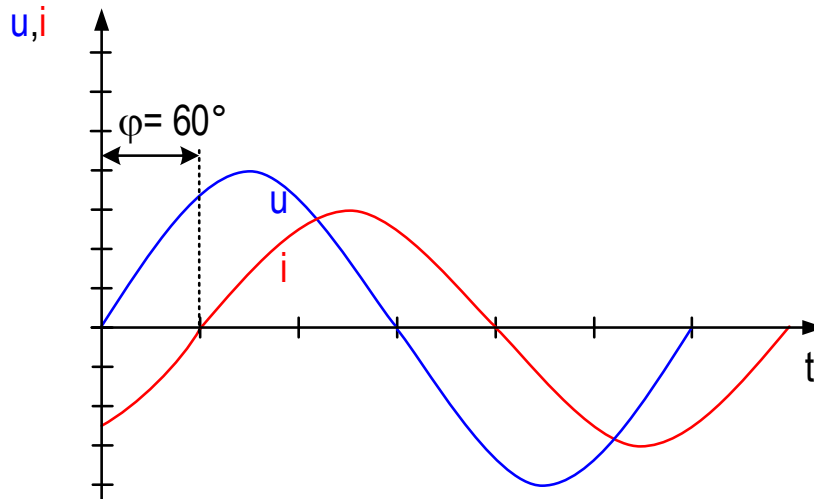
c) Der Leistungsfaktor soll mit einer parallelen Kompensationsanlage auf 0,94 verbessert werden. Wie gross ist dann der Strom in der Zuleitung?

1

11. 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:

12. 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 = 50 Hz)

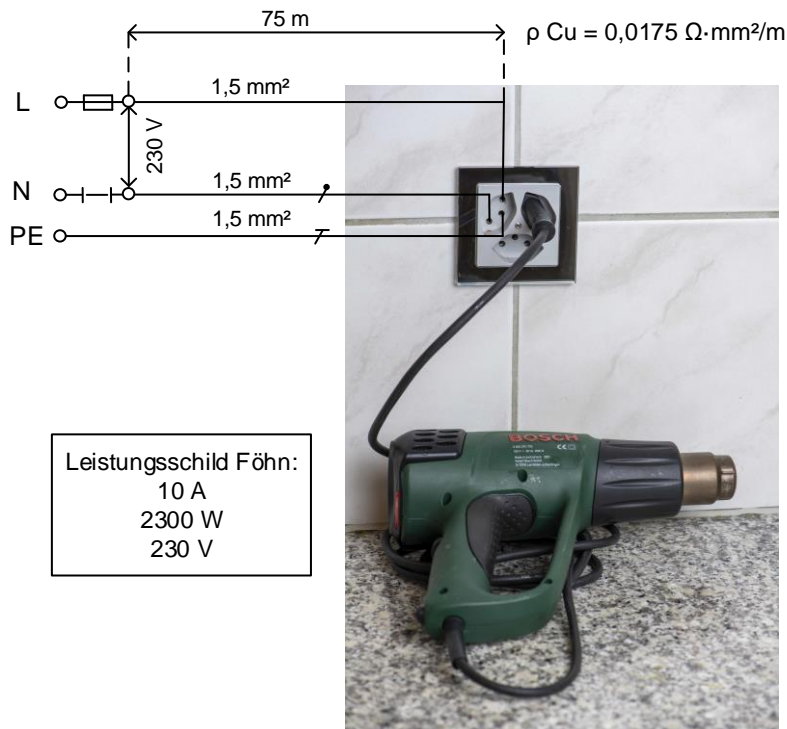
1,5

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

1,5

13. Leistung bei Spannungsschwankungen

3



a) Wie gross ist nun die Stromstärke im Verbraucher?

2,5

b) Wie gross ist nun die Spannung am Verbraucher?

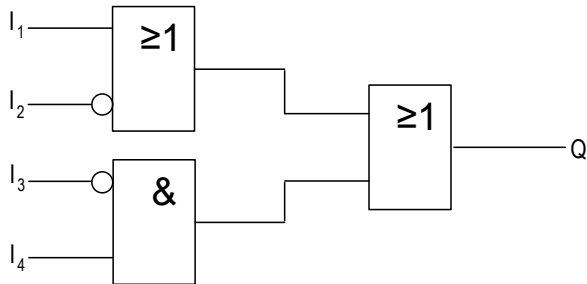
0,5

14. 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

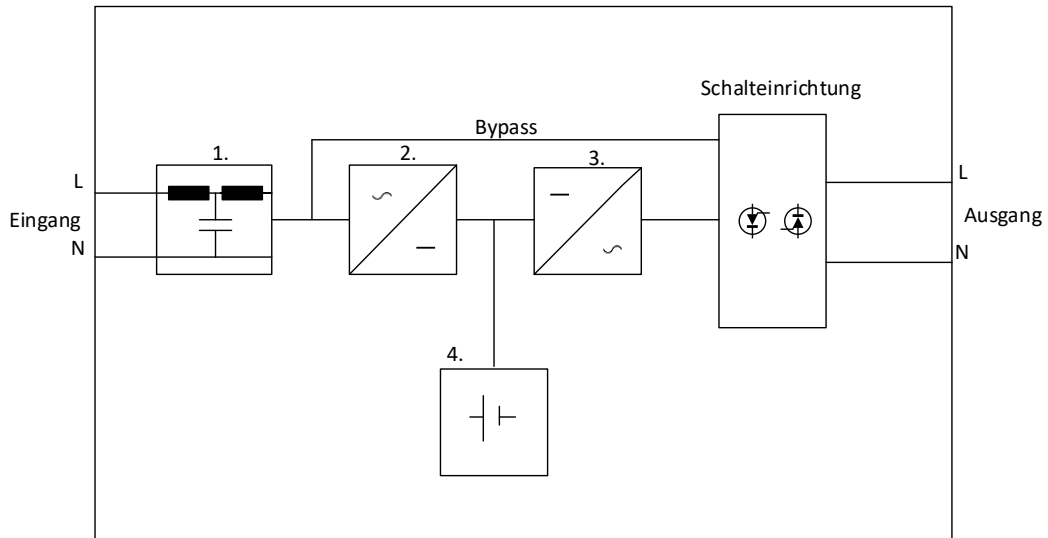
0,5

0,5

15. Ersatzstromversorgung

2

Die Grafik zeigt das Blockschaltbild einer USV.



a) Bezeichnen Sie die Baugruppen 1 – 4.

Bauteil 1:

0,5

Bauteil 2:

0,5

Bauteil 3:

0,5

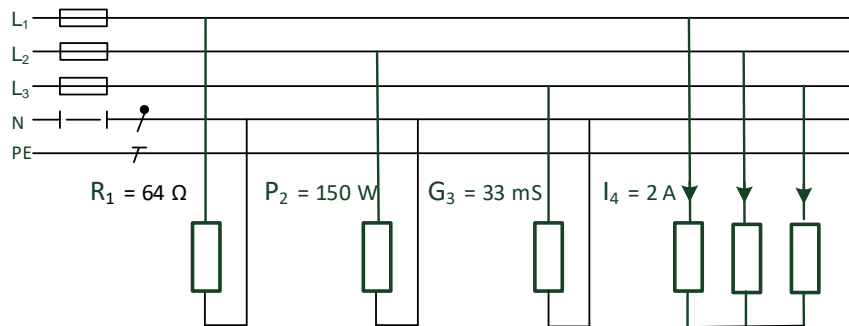
Bauteil 4:

0,5

16. Dreiphasensystem

2

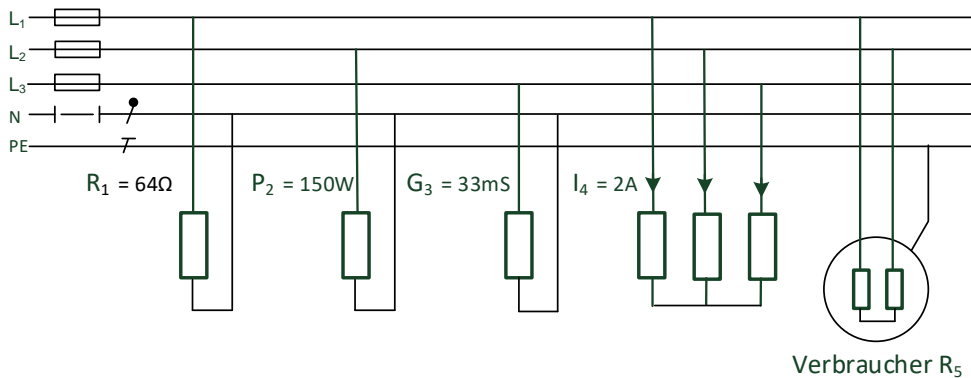
In unserem Einheitsnetz 3x400 / 230 V werden vier ohmsche Verbraucher angeschlossen. Zu berechnen sind die Ströme in den Zuleitungen (I_{L1} , I_{L2} , I_{L3}):



17. Dreiphasensystem Leistungsziel-Nr. 5.3.4b

2

In einer bestehenden Installation wird neu ein Verbraucher R5 angeschlossen.



Kreuzen Sie in der Tabelle die jeweils richtige Aussage an.

Aussage zu Dreiphasensystem	steigt	bleibt gleich	sinkt
Strom im Aussenleiter L ₁	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Strom im Aussenleiter L ₂	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Strom im Aussenleiter L ₃	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neutralleiterstrom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

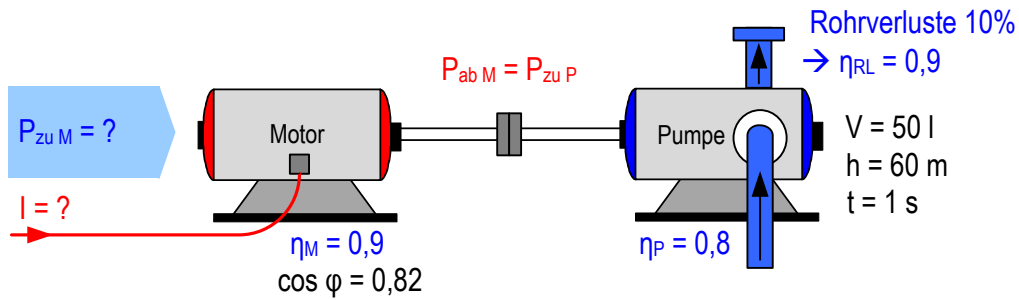
0,5

0,5

Punkte
pro
Seite:

18. 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