

Name:	Vorname:	Kandidatennummer:	Datum:

<b>90 Minuten</b>	<b>21 Aufgaben</b>	<b>13 Seiten</b>	<b>44 Punkte</b>
-------------------	--------------------	------------------	------------------

**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 einen entsprechenden Hinweis schreiben: z.B. Lösung auf der Rückseite

**Notenskala**

<b>6</b>	<b>5,5</b>	<b>5</b>	<b>4,5</b>	<b>4</b>	<b>3,5</b>	<b>3</b>	<b>2,5</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>1</b>
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:												

**Unterschrift**  
**Expertin/Experte 1**

**Unterschrift**  
**Expertin/Experte 2**

**Punkte**

**Note**

Aus didaktischen Gründen werden  
die Lösungen nicht abgegeben

(Beschluss der  
Aufgabenkommission  
vom 09.09.2008)

**Sperrfrist:**

Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem 1. September 2020 zu Übungszwecken verwendet werden.

**Erarbeitet durch:**

Arbeitsgruppe QV des VSEI für den Beruf Elektroinstallateurin EFZ / Elektroinstallateur EFZ

**Herausgeber:**

SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

**1. Baukran / Hubarbeit**

**2**

Ein Baukran hebt eine Last von 1,4 t in 16 Sekunden auf eine Höhe von 7 m.

$$(g = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

Bestimmen Sie die Nutzleistung (mechanische Leistung) des Baukrans.

**2. Transformatoren**

**2**

Ein Einphasentransformator (400 V / 230 V) hat auf der Primärseite 1000 Windungen bei einem Primärstrom von 2,2 A.

Berechnen Sie unter der Vernachlässigung der Transformatorenverluste:

a) den Strom in der Ausgangswicklung.

**1**

b) die Windungszahl der Sekundärseite.

**1**

**3. Beleuchtung eines Lagerraums**

**2**

Ein Lagerraum soll mit 36 W FL-Leuchten mit je 3000 lm beleuchtet werden.

Beleuchtungsstärke: 310 Lux  
Raumgrösse: Länge 12,5 m / Breite 10 m  
Gesamtwirkungsgrad: 0,4

a) Bestimmen Sie die Leuchtenanzahl.

1,5

b) Welche Leuchtentechnologie würden Sie als Alternative vorschlagen?  
Begründen Sie Ihren Vorschlag.

0,5

**4. Elektrochemische Zelle**

**3**

Ein Primärelement mit einer Leerlaufspannung von 1,58 V wird mit  $10\ \Omega$  belastet.  
Es fliesst ein Strom von 150 mA.

a) Berechnen Sie die Klemmenspannung.

1

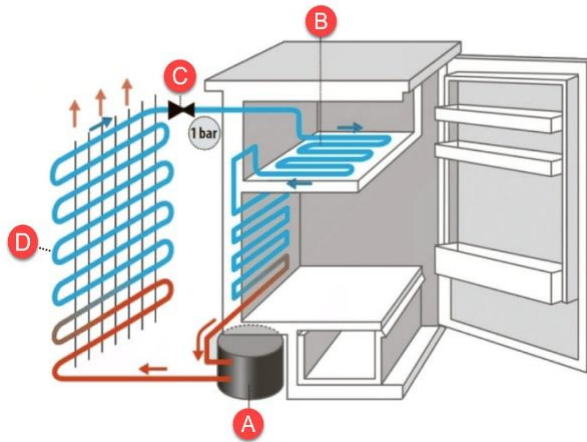
b) Berechnen Sie den Innenwiderstand.

2

## 5. Kühlschrank

3

a) Ordnen Sie die Bauteile des Kühlschranks zu.



- ☐ Kompressor oder Verdichter 0,5
- ☐ Kapillarrohr oder Drosselstrecke oder Expansionsventil 0,5
- ☐ Kondensator oder Verflüssiger 0,5
- ☐ Verdampfer 0,5

b) Kreuzen Sie die Aussagen / Behauptungen als richtig oder falsch an.

Aussagen / Behauptungen	richtig	falsch	
Wärmeabgabe an die Umwelt bei <b>D</b> .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5
Die Leistung P eines Haushaltskühlschranks beträgt ca. 2000 W.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5

## 6. Stromdichte

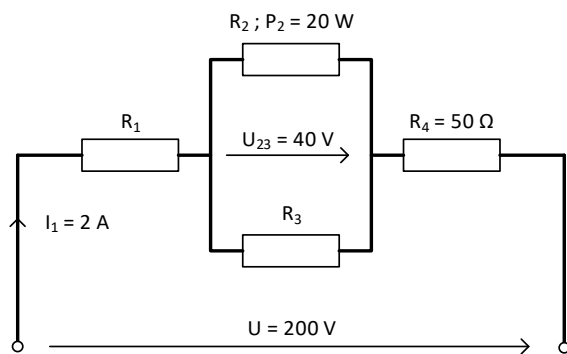
2

Die Wicklung eines Relais besteht aus Kupferlackdraht ( $d = 0,12 \text{ mm}$ ).  
Die Stromdichte beträgt  $3 \text{ A/mm}^2$ .

Bestimmen Sie die Stromstärke.

## 7. Gemischte Schaltung

Berechnen Sie in dieser Schaltung:



a) den Strom durch  $R_2$ .

1

b) die Spannung über  $R_4$ .

1

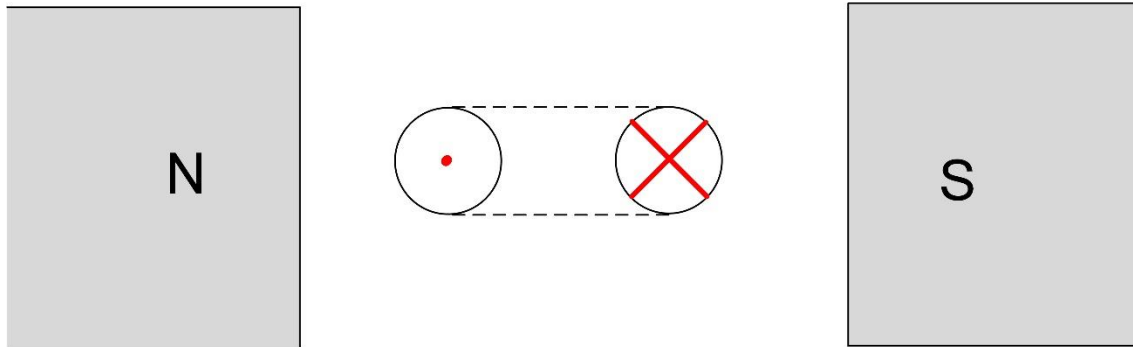
c) den Widerstand  $R_3$ .

1

**8. Stromdurchflossene Leiterschleufe im Magnetfeld**

2

- a) Zeichnen Sie das Polfeld ein. 0,5
- b) Zeichnen Sie die Feldlinien um die beiden stromdurchflossenen Leiter ein. 0,5
- c) Geben Sie an, wo eine Verstärkung bzw. eine Schwächung des Polfeldes stattfindet. 0,5
- d) Geben Sie an, in welche Richtung die Leiterschleufe dreht. 0,5



**9. Spannungsquellen**

1

Kreuzen Sie die Aussagen / Behauptungen als richtig oder falsch an.

Aussagen / Behauptungen	richtig	falsch
Als Elektrolyt bei einem Bleiakku wird Kalilauge verwendet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bei einem Bleiakku steigt beim Laden die Säuredichte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

**10. Photovoltaik**

1

Notieren Sie zwei Faktoren von denen die Spitzenleistung einer Solarzelle abhängig ist.

Faktor 1:

0,5

Faktor 2:

0,5

Punkte  
pro  
Seite:

### 11. Frequenzabhängigkeit von Widerständen

1

Kreuzen Sie die Aussagen / Behauptungen als richtig oder falsch an.

Aussagen / Behauptungen	richtig	falsch
Ein ohmscher Widerstand ist frequenzabhängig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eine Drosselspule mit Eisenkern sperrt Gleichstrom.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

### 12. Wechselstromtechnik

1

Eine Hellraumprojektorlampe 24 V / 8 A soll an die Spannung 230 V / 50 Hz angeschlossen werden.

Dazu wird ein Kondensator in Serie zur Halogen - Glühlampe geschaltet.

Berechnen Sie die Kondensatorspannung

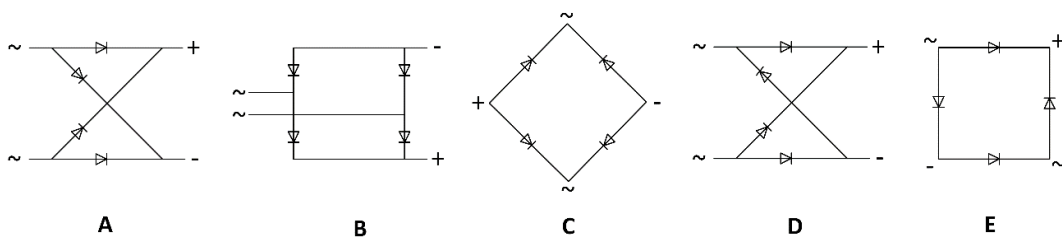
### 13. Diodenschaltung

2

- a) Welches Schema zeigt eine funktionstüchtige Graetz-Schaltung (Brückenschaltung)?

1

Markieren Sie die richtige Lösung.



- b) Welche Aufgabe hat eine Graetz-Schaltung?

1

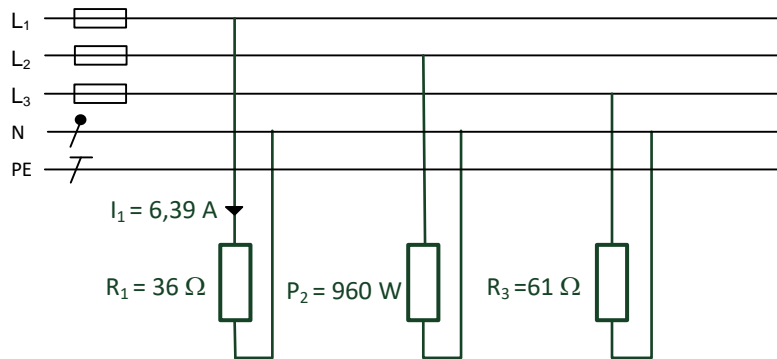
#### 14. Dreiphasensystem

2

- a) Wie gross sind die Aussenleiterströme ( $I_{L2}$ ,  $I_{L3}$ ), wenn drei Wirkverbraucher gemäss Skizze angeschlossen sind?

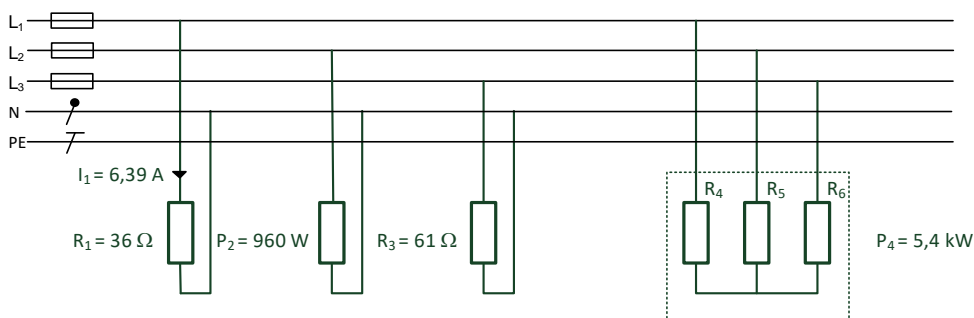
1

Alle Verbraucher haben nur ohmsche Last.



- b) Was passiert mit dem Neutralleiterstrom, wenn ein symmetrischer Drehstromverbraucher von 5,4 kW dazu geschaltet wird?

1



Kreuzen Sie die richtige Aussage / Behauptung an.

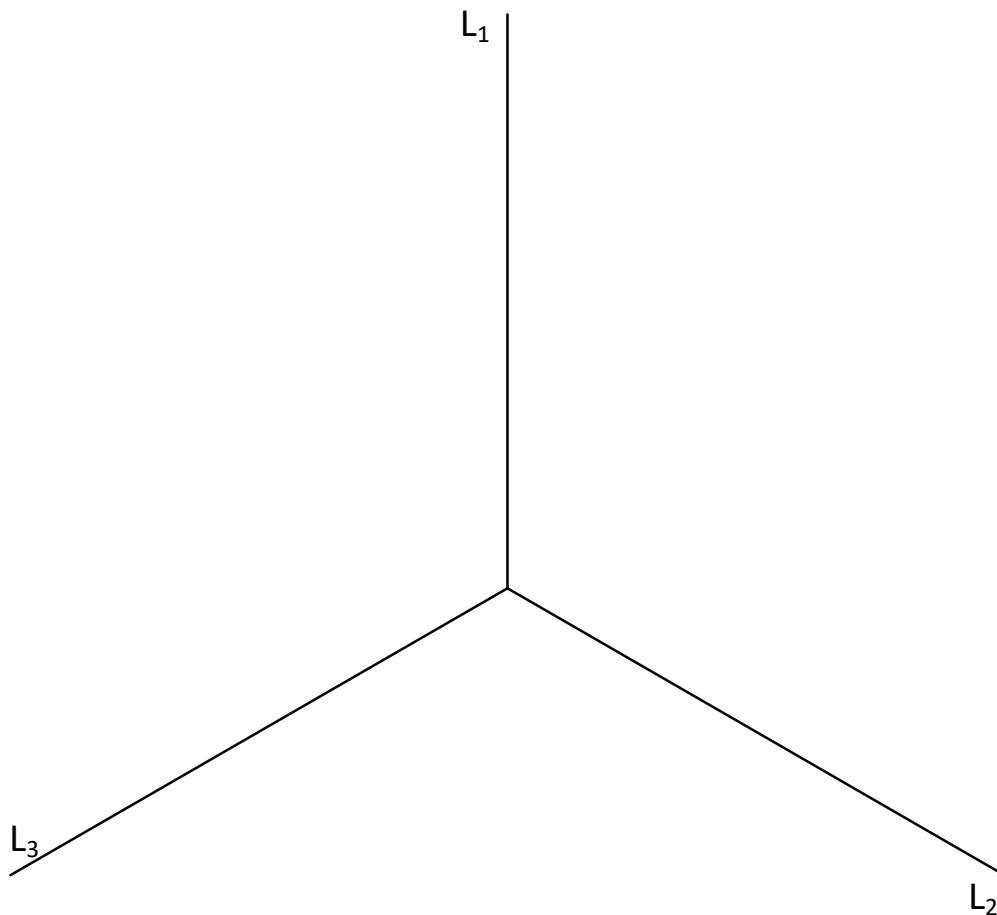
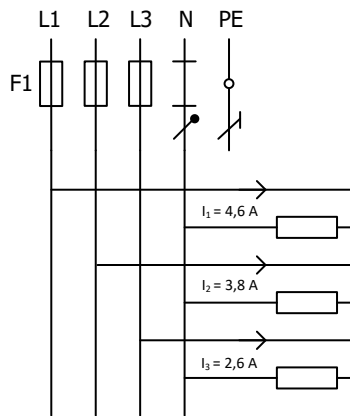
Aussage / Behauptung	bleibt gleich	wird grösser	wird kleiner
Neutralleiterstrom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



### 15. Unsymmetrische Belastung

2

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



$I_N =$

Punkte  
pro  
Seite:

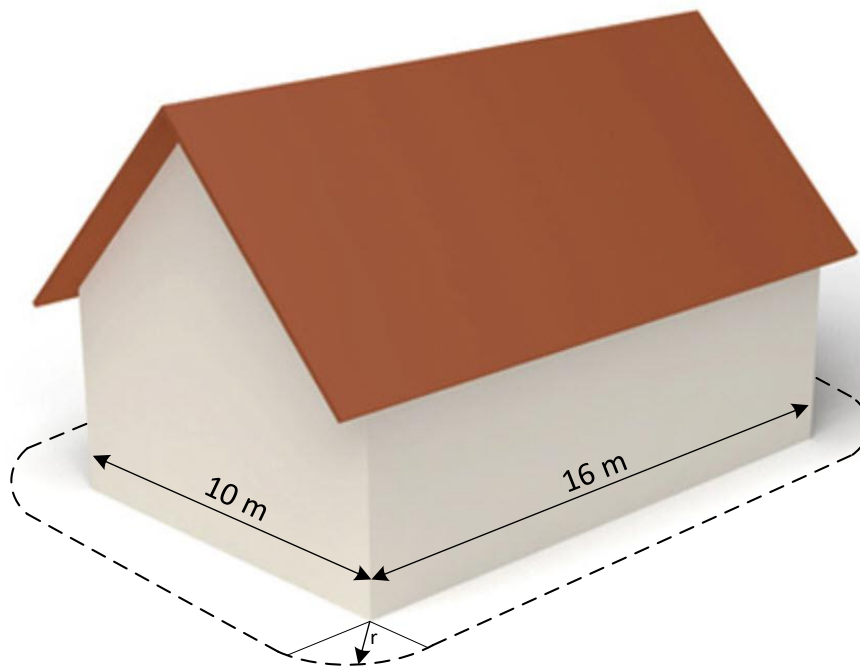
**16. Erder**

**2**

Ein Banderder Cu 20 mm x 2,5 mm wird ringförmig, im Abstand von 1 m zum Gebäude verlegt.

An den Gebäudeecken wird der Erder gemäss Abbildung verlegt.

$$(\rho = 8,9 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3})$$



a) Wie lang wird der ringförmige Banderder?

**1**

b) Wie viel wiegt dieser Banderder?

**1**

### 17. Drehstrommotor

2

Leistungsschild eines Drehstrommotors

Hersteller	
3 ~Motor	Nr. ....
$\Delta / Y$ 400 / 690 V	52,8 A / 30,4 A
30 kW	$\cos \varphi = 0,88$
1450 min <sup>-1</sup>	50 Hz
Is. Kl. B IP54	DIN VDE 0530

Berechnen Sie aus den Daten des Leistungsschildes:

a) die elektrische Wirkleistung.

1

b) Welcher Stromwert ist beim Motorschutzrelais einzustellen, wenn der Motor am 3 x 400 V Netz betrieben wird?

1

### 18. Leistung bei Spannungsschwankungen

2

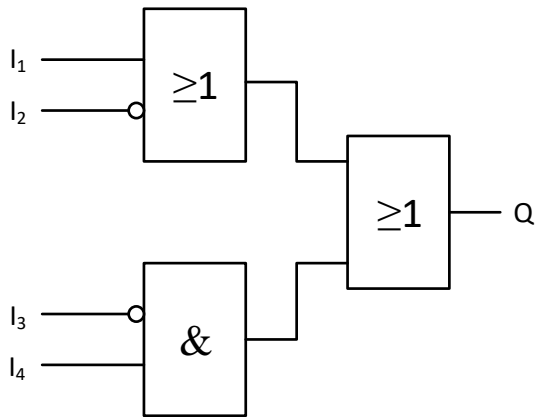
Welche Leistung hat ein Heizofen (400 V / 4 kW), wenn im Netz 7 % Unterspannung auftritt?

### 19. Speicherprogrammierbare Kleinststeuerungen

3

Der Funktionsplan soll mit einer Relaissteuerung ersetzt werden.  
Sie müssen vier Taster und ein Relais verwenden.

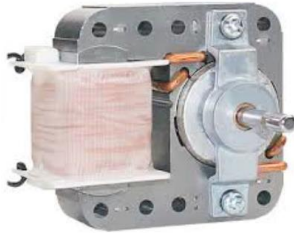
Zeichnen Sie das Stromlaufschema.



## 20. Motoreigenschaften

2

Beantworten Sie die Aussagen / Behauptungen zum Spaltpolmotor mit richtig oder falsch.



Aussagen / Behauptungen	richtig	falsch
Der Wirkungsgrad beträgt ca. 30 %.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Drehrichtung des Motors kann durch vertauschen von L und N erreicht werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Motor eignet sich auch für Gleichstrom.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Motor wird aufgrund seiner Grösse für Storenantriebe eingesetzt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

0,5

## 21. Induktionsofen

4

In einer Messschaltung messen Sie die wichtigsten elektrischen Grössen eines Induktionsofens.

$$P = 3000 \text{ W}, U = 400 \text{ V}, I = 12 \text{ A}$$

Berechnen Sie:

a) den  $\cos \varphi$  dieser Schaltung.

2

b) die Kapazität eines Parallel geschalteten Kondensators, wenn der Leistungsfaktor auf 0,95 verbessert werden soll.

2