

Name:	Vorname:	Kandidatennummer:	Datum:

<b>90 Minuten</b>	<b>22 Aufgaben</b>	<b>14 Seiten</b>	<b>56 Punkte</b>
-------------------	--------------------	------------------	------------------

**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 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>
56,0-53,5	53,0-48,0	47,5-42,0	41,5-36,5	36,0-31,0	30,5-25,5	25,0-20,0	19,5-14,0	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:	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

**Expertinnen / Experten**

Seite	14
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 Elektroplanerin EFZ / Elektroplaner EFZ

**Herausgeber:**

SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

**1. Baukran / Hubarbeit**

**3**

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:

a) die Nutzleistung (mechanische Leistung) des Baukrans.

**2**

b) die Wirkleistungsaufnahme aus dem Netz, wenn das Getriebe einen Wirkungsgrad von 93 % und der Motor einen Wirkungsgrad von 87 % besitzt.

**1**

**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**

**Punkte  
pro  
Seite:**

**3. Beleuchtungsanlage**

**3**

Die Lichtausbeute einer FL-36 W beträgt 65 lm/W. Wie viele Lampen sind in einem Raum von 6,5 m x 8,5 m erforderlich, wenn die Beleuchtungsstärke 550 lx bei einem Beleuchtungswirkungsgrad von 43 % betragen soll? Wartungsfaktor = 0,85

**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.

Berechnen Sie:

a) die Klemmenspannung.

**1**

b) den Innenwiderstand.

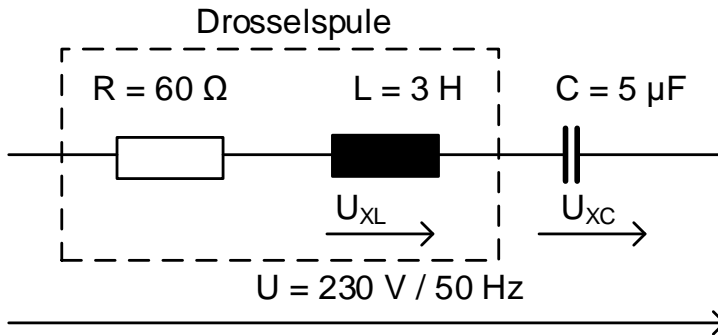
**2**

**Punkte  
pro  
Seite:**

**5. Wechselstromwiderstände**

5

Am Einheitsnetz 230 V / 50 Hz ist die unten abgebildete Serieschaltung angeschlossen.



Berechnen Sie:

a) den Scheinwiderstand der gesamten Schaltung.

2

b) die Spannung am Kondensator.

1

c) die Spannung an der Drosselspule.

2

Punkte  
pro  
Seite:

**6. Stromdichte**

2

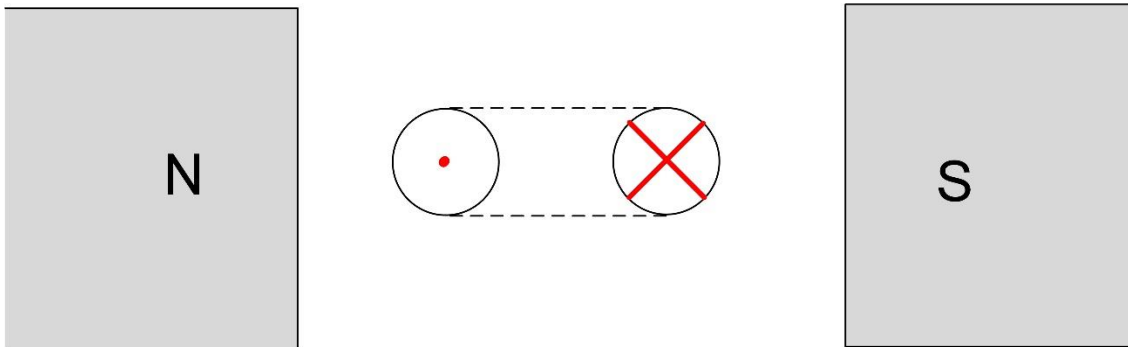
Die Wicklung eines Relais besteht aus Kupferlackdraht ( $d = 0,12 \text{ mm}$ ).  
Die Stromdichte beträgt  $3 \text{ A/mm}^2$ .

Bestimmen Sie die Stromstärke.

**7. Stromdurchflossene Leiterschleufe in einem Magnetfeld**

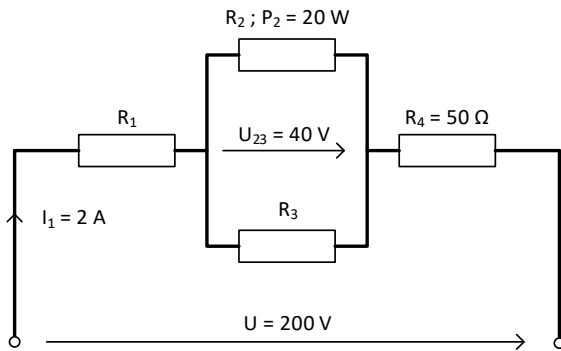
2

- 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



### 8. 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

### 9. Spannungsquellen

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

Punkte  
pro  
Seite:

**10. Photovoltaik**

1

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

Faktor 1:

0,5

Faktor 2:

0,5

**11. 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

**12. Frequenzabhängigkeit von Widerständen**

2

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"/>
Ein Kondensator in einem Wechselstromkreis wird bei Erhöhung der Frequenzen niederohmiger.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eine Drosselspule mit Eisenkern sperrt Gleichstrom.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wird eine Drosselspule mit hohen Frequenzen betrieben, wird diese hochohmig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

0,5

Punkte  
pro  
Seite:

**13. Wechselstromtechnik**

**3**

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:

a) die Kondensatorspannung.

1

b) die Kapazität des Kondensators.

2

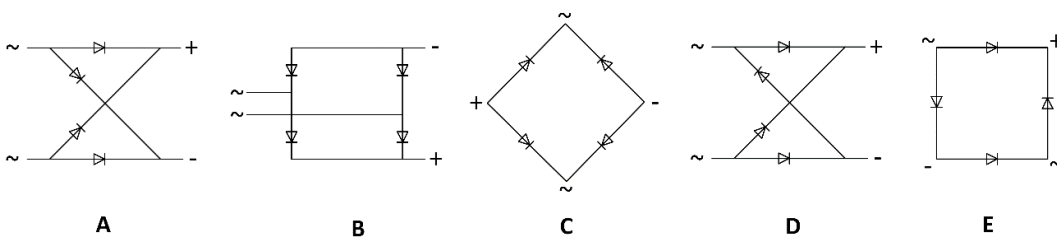
**14. Diodenschaltung**

**2**

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

1

Markieren Sie die richtige Lösung.



b) Welche Aufgabe hat eine Graetz-Schaltung?

1

Punkte  
pro  
Seite:



**15. Leistung bei Spannungsschwankungen**

2

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

**16. Wassererwärmung Grössen**

3

Ein Wassererwärmer hat laut Herstellerangaben eine Anschlussleistung von 4 kW und einen Nutzinhalteninhalt von 100 Liter.  
Das Wasser soll von 14 °C auf 58 °C erwärmt werden.

Bestimmen Sie die Aufheizzeit in Stunden bei einem Wirkungsgrad von 95 %.

**17. Gebäudeautomation**

2

Ordnen Sie die Komponenten zu.

Komponenten	Aktor	Sensor
Luftqualitätsfühler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heizungsventil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Temperaturfühler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brandschutzklappe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0,5

0,5

0,5

0,5

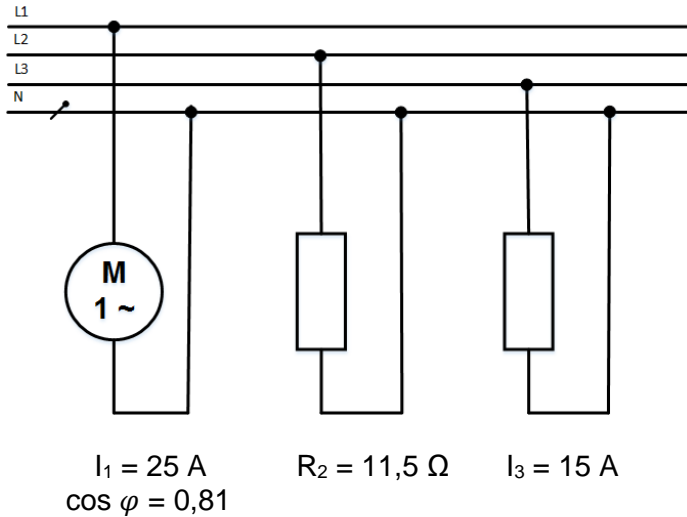
Punkte  
pro  
Seite:

### 18. Unsymmetrische Belastung

3

Ein Drehstromnetz (3 x 400 V / 230 V) wird unterschiedlich belastet.

Berechnen Sie die Aussenleiterströme und bestimmen Sie graphisch die Stromstärke im Neutralleiter.



(graphische Lösung nächste Seite)

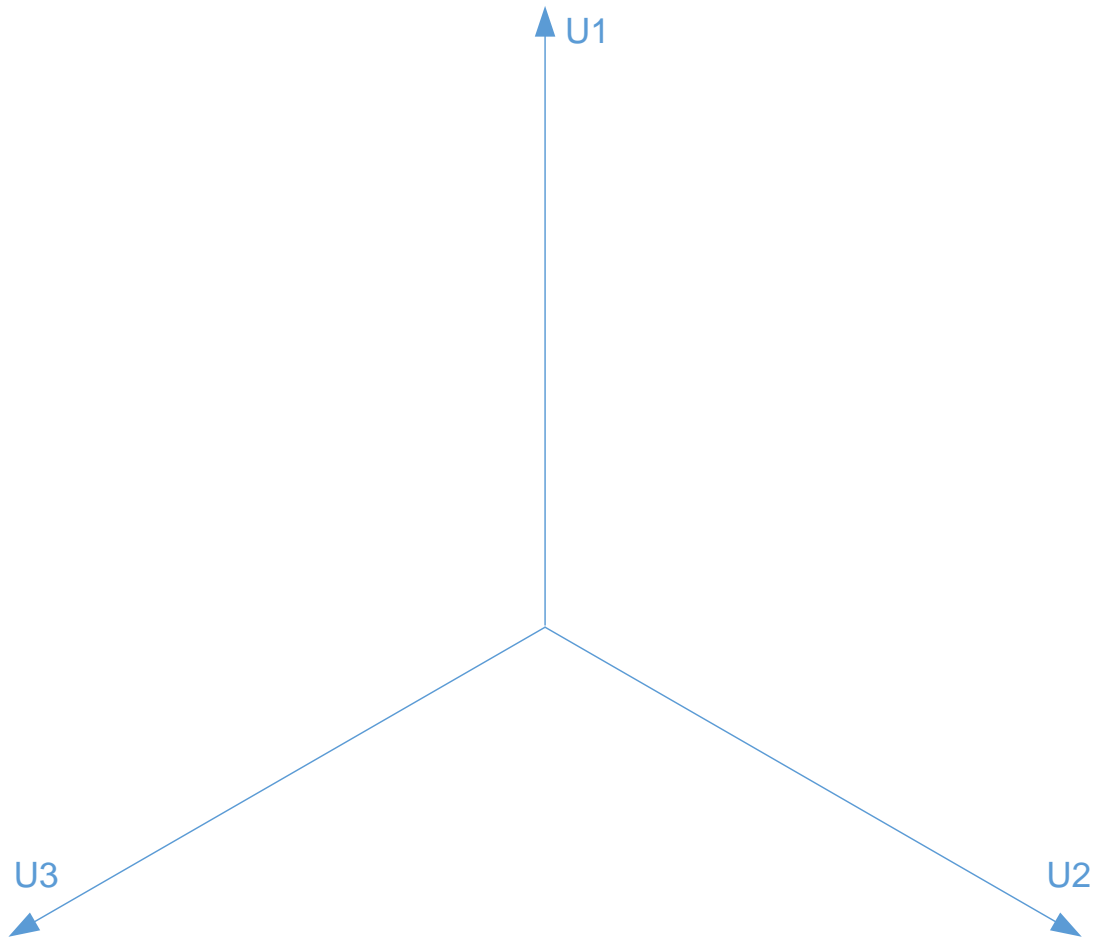
Punkte  
pro  
Seite:

**18. Unsymmetrische Belastung (Fortsetzung)**

graphische Lösung:

(2)

**Massstab 1 A  $\triangleq$  2 mm**



**$I_N =$**

Punkte  
pro  
Seite:

**19. Drehstrommotor / Kompensation**

5

Leistungsschild eines Drehstrommotors

Hersteller	
3 ~Motor	Nr. ....
$\Delta / Y$ 400 / 690 V	10,7 A / 6,18 A
5,5 kW	$\cos \varphi = 0,85$
1450 min <sup>-1</sup>	50 Hz
Is. Kl. B IP54	DIN VDE 0530

Berechnen Sie:

a) die zugeführte Wirkleistung.

1

b) die benötigte Kondensatoren - Blindleistung, wenn auf  $\cos \varphi = 0,95$  kompensiert wird.

2

c) den aufgenommenen Strom nach der Kompensation.

2

Punkte  
pro  
Seite:

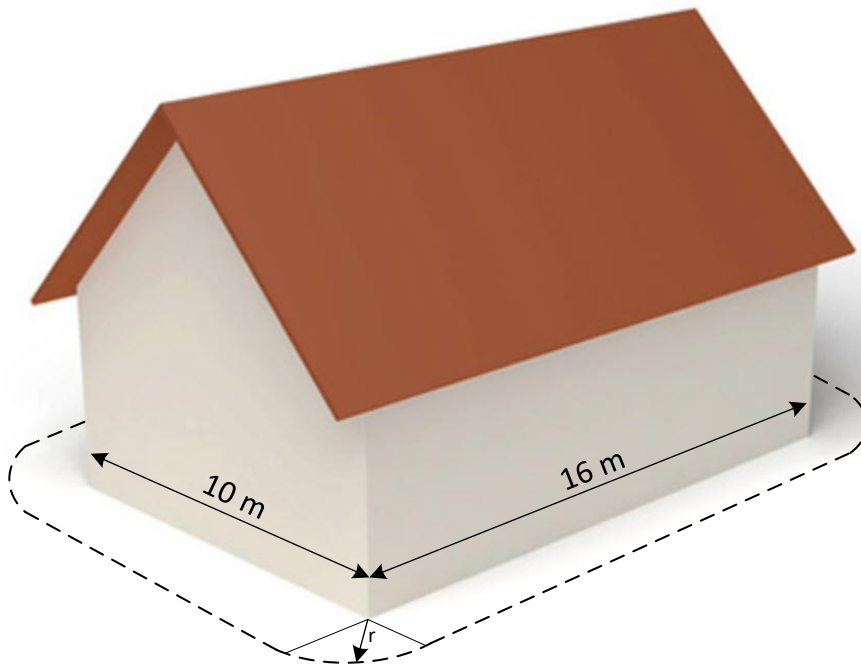
**20. Erder**

**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.

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



a) Wie lang wird der ringförmige Banderder?

1

b) Wie viel wiegt dieser Banderder?

1

Punkte  
pro  
Seite:

**21. Transformatoren**

2

Ein Schweisstransformator hat die Bemessungsspannung 230 V und einen sekundären Bemessungsstrom von 90 A.  
Beim Zünden des Lichtbogens fließt 120 A.

Berechnen Sie:

a) die relative Kurzschlussspannung in Prozent.

1

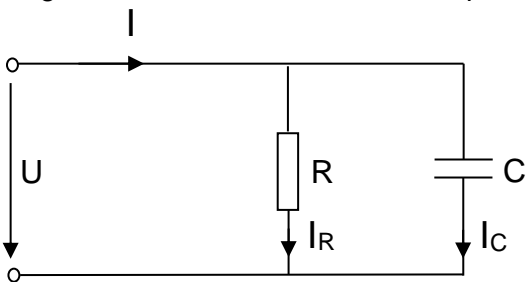
b) die absolute Kurzschlussspannung in Volt.

1

**22. Wechselstromwiderstände**

3

Ein Kondensator und ein ohmscher Widerstand sind Parallel am 230 V / 50 Hz Netz angeschlossen.  $R = 150 \Omega$ ,  $C = 44 \mu\text{F}$



a) Berechnen Sie den Strom  $I$  in der Zuleitung.

2

b) Wie gross ist der Phasenverschiebungswinkel dieser Schaltung?

1

Punkte  
pro  
Seite: