

Serie 2015

Qualifikationsverfahren
Elektroplanerin EFZ
Elektroplaner EFZ

Berufskennnisse schriftlich
Pos. 4.2 Elektrische Systemtechnik

Name, Vorname	Kandidatennummer	Datum

Zeit: 90 Minuten

Hilfsmittel: Massstab, Geodreieck, Zeichnungsschablone, netzunabhängiger Taschenrechner ohne Kommunikation und Formelsammlung ohne Berechnungsbeispiele.

Bewertung:

- Die maximale Punktezahl ist bei jeder Aufgabe angegeben.
- Für die volle Punktezahl werden die Formeln oder Einheitengleichungen, die eingesetzten Zahlen mit Einheiten und die zweifach unterstrichenen Ergebnisse mit den Einheiten verlangt.
- Der Lösungsweg muss ersichtlich und nachvollziehbar sein.
- Wird in einer Aufgabe eine bestimmte Anzahl Antworten verlangt, ist die vorgegebene Anzahl verbindlich. Die Antworten werden in der aufgeführten Reihenfolge bewertet, überzählige Antworten werden nicht bewertet.
- Verwenden Sie bei Platzmangel für die Lösungen die Rückseite und vermerken Sie dies bei der Aufgabe.

Notenskala:	Maximale Punktezahl:	52,0
49,5 - 52,0	Punkte = Note	6,0
44,5 - 49,0	Punkte = Note	5,5
39,0 - 44,0	Punkte = Note	5,0
34,0 - 38,5	Punkte = Note	4,5
29,0 - 33,5	Punkte = Note	4,0
23,5 - 28,5	Punkte = Note	3,5
18,5 - 23,0	Punkte = Note	3,0
13,0 - 18,0	Punkte = Note	2,5
8,0 - 12,5	Punkte = Note	2,0
3,0 - 7,5	Punkte = Note	1,5
0,0 - 2,5	Punkte = Note	1,0

Aus didaktischen Gründen werden die Lösungen nicht abgegeben

(Beschluss der
Aufgabenkommission
vom 09.09.2008)

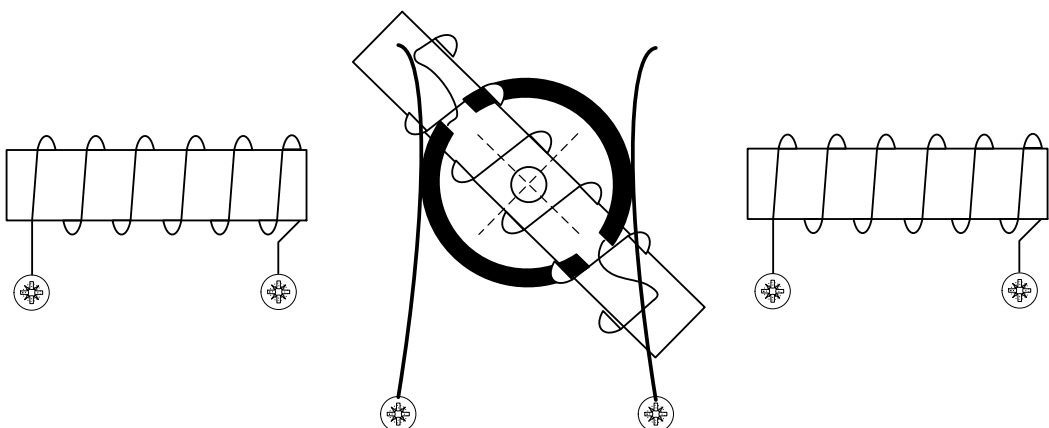
Unterschrift der Expertinnen / Experten:	Erreichte Punktezahl	Note

Sperrfrist: Diese Prüfungsaufgaben dürfen **nicht** vor dem **1. September 2016** zu Übungszwecken verwendet werden.

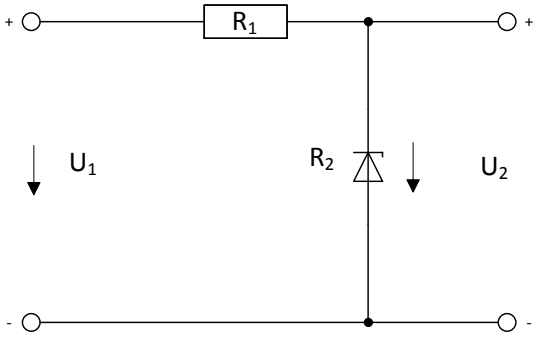
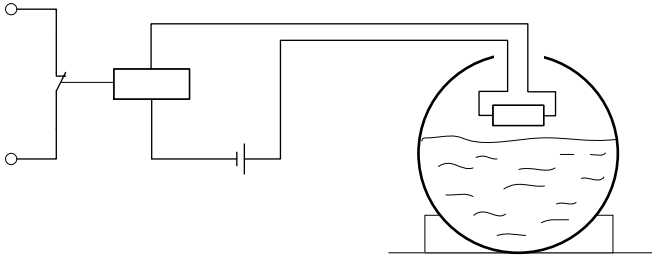
Erarbeitet durch: Arbeitsgruppe LAP des VSEI im Beruf
Elektroplanerin EFZ / Elektroplaner EFZ.
Herausgeber: SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
1.	Geben Sie zwei Gründe an, warum die Spannung für den Energietransport auf Werte von 220 kV und 380 kV transformiert wird.	2	
2.	Welche Verluste treten bei einem Transformator immer auf?	2	
3.	Ein Einphasentransformator 400 V / 230 V hat auf der Primärseite 1500 Windungen bei einem Strom von 1,2 A. Berechnen Sie unter der Vernachlässigung der Transformatorverluste a) den Strom in der Ausgangswicklung. b) die Windungszahl der Sekundärseite.	2	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
4.	<p>Ein Shunt mit 200 A Bemessungsstrom wird parallel zu einem Ampèremeter geschaltet.</p> <p>a) Welchen Widerstand besitzt der Shunt, wenn durch ihn ein Strom von 100 A fließt und eine Spannung von 30 mV anliegt?</p> <p>b) Welche Verlustleistung besitzt der Shunt bei Bemessungsbetrieb?</p>	2	
5.	<p>Um den Energieverbrauch eines Wäschetrockners festzustellen, wird der Zählerstand zu Beginn des Vorganges mit 45'463,4 kWh und am Ende mit 45'466,3 kWh abgelesen.</p> <p>Die Leistung des Trockners beträgt 2,1 kW.</p> <p>a) Wie gross ist die dem Netz entnommene elektrische Energie?</p> <p>b) Wie lange dauert der Trockenvorgang?</p>	2	
6.	<p>Streichen Sie diejenigen Wörter durch, die nicht zutreffen.</p> <p>Halogenleuchte: hohe/niedrige Farbtemperatur; warme/neutrale/kalte Farben</p> <p>Tageslicht-FL: hohe/niedrige Farbtemperatur; warme/neutrale/kalte Farben</p>	2	

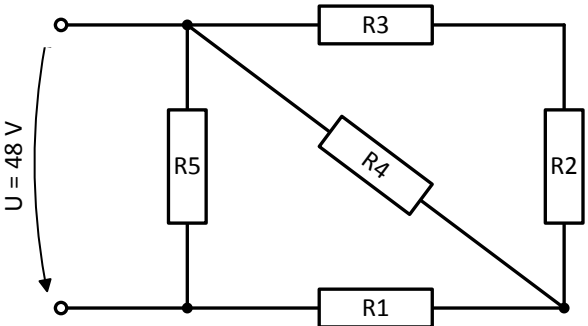
Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
7.	<p>Die drehbare Spule ist über zwei Schleifkontakte auf zwei Anschlusspunkte verdrahtet. Die Spulen links und rechts von der Drehspule sind fest montiert und je auf Anschlussklemmen verdrahtet.</p> <p>a) Verbinden Sie die drei Spulen so, dass die Drehspule eine Bewegung im Uhrzeigersinn macht. Zuleitung ab den Klemmen + / - .</p> <p>b) Wie kann der Drehsinn der Spule geändert werden?</p>	4	
	<p>a)</p>  <p>The diagram shows three coils. On the left and right are fixed coils, each with two terminals. In the center is a rotating coil with a commutator. Wires connect the terminals of the fixed coils to the commutator segments of the rotating coil. Below the diagram are two terminals labeled '+' and '-'.</p> <p>b)</p>		

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
8.	<p>Vom Hersteller eines Akkumulators erhalten Sie die abgebildete Kennlinie.</p> <p>Bestimmen Sie daraus folgende Größen:</p> <ol style="list-style-type: none"> die Leerlaufspannung. der Kurzschlussstrom. der Innenwiderstand. die Klemmenspannung bei einer Belastung mit 180 A. 	2	
9.	<p>Weshalb fließt der Sekundärstrom I_2 in die angegebene Richtung?</p>	2	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
10.	<p>Wie gross ist die Spannung U_2, wenn $R_1 = 100 \Omega$ und R_2 eine Zehnerspannung von 5,6 V hat?</p>  <p>a) $U_1 = 4 \text{ V}$ $U_2 =$</p> <p>b) $U_1 = 8 \text{ V}$ $U_2 =$</p>	2	
11.	<p>Sie bauen für einen Wassertank einen Füllstandsmelder. Hat die Flüssigkeit im Tank den eingebauten Widerstand erreicht, so kühlt sich der Widerstand stark ab. Der Füllvorgang wird durch das Relais automatisch unterbrochen.</p> <p>a) Welche Widerstandsart muss als Füllstandsmelder verwendet werden? b) Begründen Sie Ihre Antwort.</p>  <p>a)</p> <p>b)</p>	2	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
12.	<p>Am Einheitsnetz (230 V / 50 Hz) ist eine Drosselspule (Induktivität $L = 3 \text{ H}$; Wirkwiderstand $R = 60 \text{ } \Omega$) angeschlossen. Dieser Drosselspule wird ein Kondensator ($C = 5 \text{ } \mu\text{F}$) in Serie vorgeschaltet.</p> <p>Berechnen Sie:</p> <p>a) den kapazitiven Widerstand X_c.</p> <p>b) den induktiven Widerstand X_L.</p> <p>c) die Gesamtimpedanz Z.</p> <p>d) den Leistungsfaktor $\cos \varphi$.</p>	4	
13.	<p>Drei Heizwiderstände mit $30 \text{ } \Omega$, $40 \text{ } \Omega$ und $50 \text{ } \Omega$ sind in Sternschaltung an das $3 \times 400 \text{ V} / 230 \text{ V}$ Drehstromnetz angeschlossen (Neutralleiter vorhanden). Berechnen Sie die Gesamtleistung.</p>	2	

Aufgaben		Anzahl Punkte																
		maximal	erreicht															
14.	<p>Ein Wechselstrommotor mit einer mechanischen Leistung von 500 W ($\eta = 0,75 / \cos \varphi = 0,78$) wird an 230 V / 50 Hz angeschlossen.</p> <p>Wie gross ist der Strom, der durch die Zuleitung fliesst?</p>	2																
15.	<p>Folgende Komponenten sind entsprechend zuzuordnen.</p> <table style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Aktor</th> <th>Sensor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Temperaturfühler</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2. Strömungswächter</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3. Lüftungsklappe</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4. Helligkeitsmesser</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		Aktor	Sensor	1. Temperaturfühler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. Strömungswächter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. Lüftungsklappe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. Helligkeitsmesser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	
	Aktor	Sensor																
1. Temperaturfühler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
2. Strömungswächter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
3. Lüftungsklappe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
4. Helligkeitsmesser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
16.	<p>Berechnen Sie in der folgenden Schaltung:</p> <p>a) den Gesamtwiderstand. b) den Strom durch den Widerstand R5.</p> <p>$R_1 = 30 \Omega$; $R_2 = 20 \Omega$; $R_3 = 40 \Omega$; $R_4 = 60 \Omega$; $R_5 = 30 \Omega$</p>  <p>The circuit diagram shows a voltage source $U = 48 \text{ V}$ on the left. The positive terminal is at the top. The circuit consists of several resistors: R_5 is connected in parallel with the source. After R_5, the circuit splits into two parallel branches. The upper branch contains resistor R_3 in series with resistor R_2. The lower branch contains resistor R_1 in series with resistor R_4. Both branches recombine at the right side of the circuit.</p>	3	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
17.	<p>Wie gross sind die Ströme (Drehstromnetz 3 x 400 V / 230 V):</p> <p>a) in den Zuleitungen (I_{L1}, I_{L2}, I_{L3})?</p> <p>b) im Neutralleiter? (graphische Lösung nächste Seite)</p> <p>Alle Verbraucher haben nur rein ohmsche Last.</p>	5	

Aufgaben

Anzahl Punkte	
maximal	erreicht

18. Gegeben ist die folgende Schaltung, welche in einer Klein-SPS einprogrammiert wurde. Zu Beginn und 30 Sekunden später wird der Taster I1 kurz betätigt. Zeichnen Sie das Zeitablaufdiagramm der Zustände von B02, B03, Q1 und Q4.

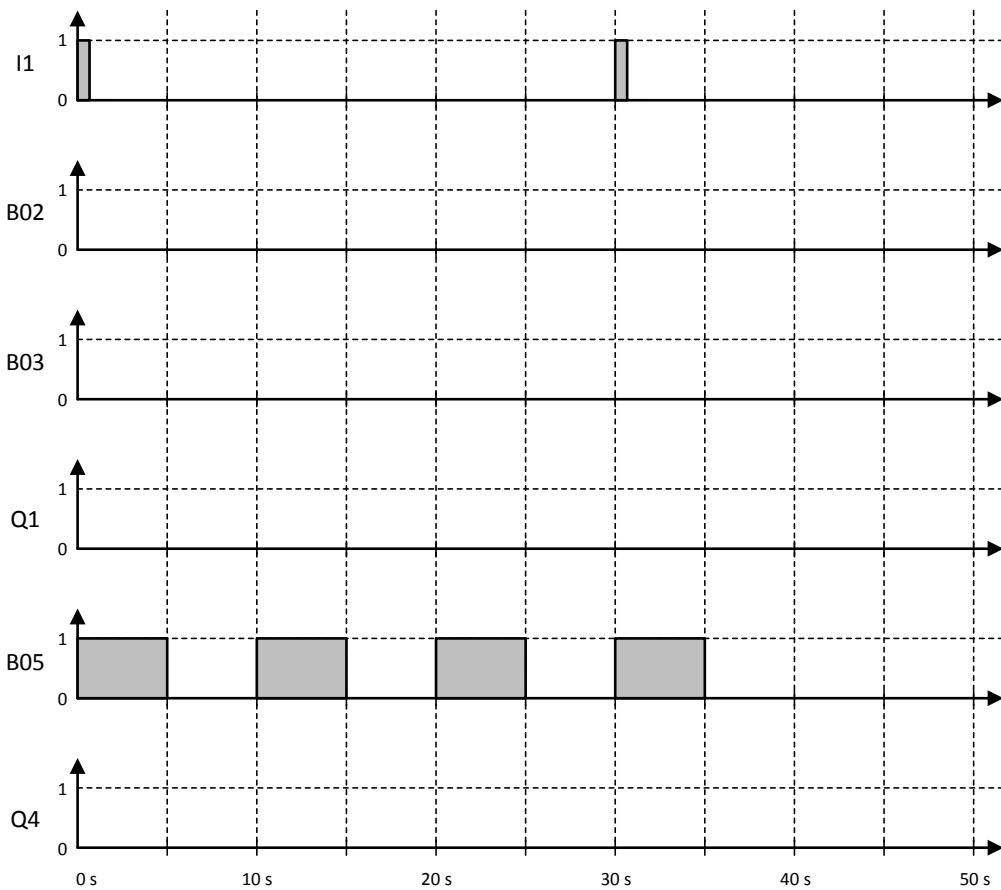
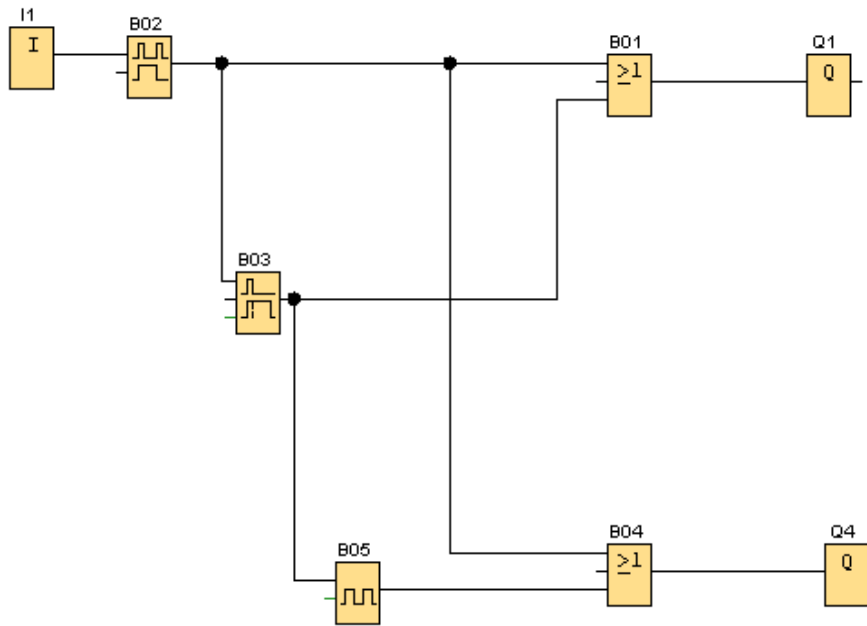
2

Beschreibung der Blöcke:

B02: Schrittschaltung

B03: Abfallverzögerung (auf 10 Sekunden eingestellt)

B05: Blinkrelais (5 Sekunden ein, 5 Sekunden aus)



Aufgaben		Anzahl Punkte																																					
		maximal	erreicht																																				
19.	Welche Verordnung untersagt das Platzieren einer Schaltgerätekombination in der Nähe eines Schlafbereiches?	1																																					
20.	<p>Für ein Geschäftshaus ist die Leistungszusammenstellung zu ergänzen. Netzspannung: 3 x 400 V / 230 V 50 Hz</p> <p>Berechnen Sie die fehlenden Größen und ergänzen Sie die Tabelle.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="6">Leistungszusammenstellung</th> </tr> <tr> <th>Pos.</th> <th>Verbraucher</th> <th>Strom [A]</th> <th>Leistung [kW]</th> <th>cosφ</th> <th>Leistung [kVA]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Unterverteilung</td> <td>100</td> <td></td> <td>0,8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Unterverteilung</td> <td></td> <td>40</td> <td></td> <td>56</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Technik</td> <td></td> <td></td> <td>0,8</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Leistungszusammenstellung						Pos.	Verbraucher	Strom [A]	Leistung [kW]	cosφ	Leistung [kVA]	1	Unterverteilung	100		0,8		2	Unterverteilung		40		56	3	Technik			0,8	12	Total						7	
Leistungszusammenstellung																																							
Pos.	Verbraucher	Strom [A]	Leistung [kW]	cosφ	Leistung [kVA]																																		
1	Unterverteilung	100		0,8																																			
2	Unterverteilung		40		56																																		
3	Technik			0,8	12																																		
Total																																							

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
20.			
Total		52	