

Serie 2014

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:	50,0
	47,5 - 50,0 Punkte = Note	6,0
	42,5 - 47,0 Punkte = Note	5,5
	37,5 - 42,0 Punkte = Note	5,0
	32,5 - 37,0 Punkte = Note	4,5
	27,5 - 32,0 Punkte = Note	4,0
	22,5 - 27,0 Punkte = Note	3,5
	17,5 - 22,0 Punkte = Note	3,0
	12,5 - 17,0 Punkte = Note	2,5
	7,5 - 12,0 Punkte = Note	2,0
	2,5 - 7,0 Punkte = Note	1,5
	0,0 - 2,0 Punkte = Note	1,0

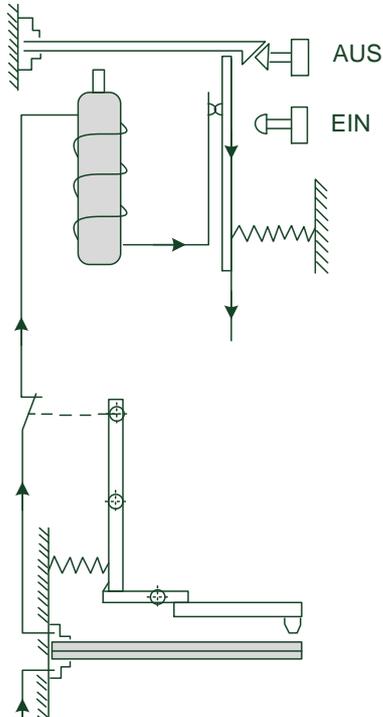
Aus didaktischen Gründen werden die Lösungen nicht abgegeben
(Beschluss der Aufgabekommission vom 09.09.2008)

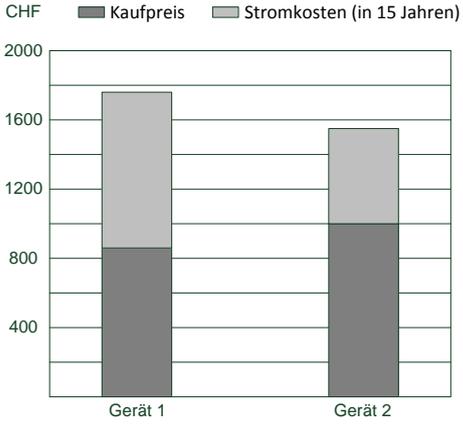
Unterschrift der Expertinnen / Experten:	Erreichte Punktezahl	Note

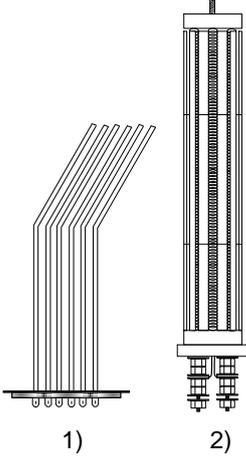
Sperrfrist: Diese Prüfungsaufgaben dürfen **nicht** vor dem **1. September 2015** zu Übungszwecken verwendet werden.

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

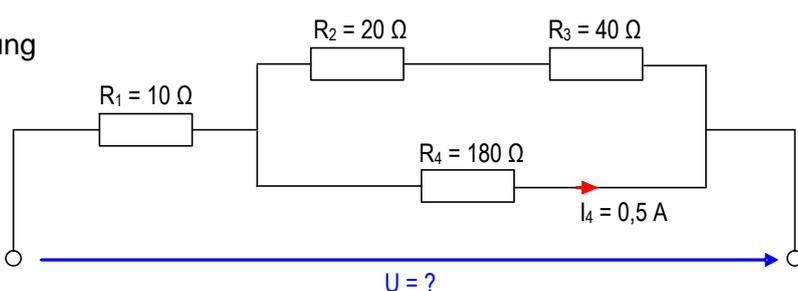
Aufgaben		Anzahl Punkte																
		maximal	erreicht															
1.	<p>Auf Höchstspannungsleitungen (220/380 kV/50 Hz) wird die von den Kraftwerken produzierte elektrische Energie im schweizerischen Verbundnetz zu den Verbrauchern übertragen. Moderne Windparkanlagen in der Nordsee transportieren die Energie mittels Hochspannungskabeln mit Gleichspannung zum Festland.</p> <p>Nennen Sie einen entscheidenden Vorteil der Gleichspannungs-Übertragung.</p>	1																
2.	<p>Ein Kunde möchte von Ihnen wissen, ob er einen Schalter in der Schalter-Steckdosenkombination mit einem Dimmer ersetzen kann.</p> <p>Welche Abklärungen treffen Sie, bevor Sie einen Dimmer empfehlen können?</p> <p>Nennen Sie zwei Antworten.</p>	1																
3.	<p>Durch welche Einflüsse werden Transformatoren erwärmt?</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Richtig</td> <td style="text-align: center;">Falsch</td> </tr> <tr> <td>- Wirbelströme</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>- Spannungsumwandlung</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>- Ummagnetisierung</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>- Stromfluss in den Wicklungen</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		Richtig	Falsch	- Wirbelströme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Spannungsumwandlung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Ummagnetisierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Stromfluss in den Wicklungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	
	Richtig	Falsch																
- Wirbelströme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
- Spannungsumwandlung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
- Ummagnetisierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
- Stromfluss in den Wicklungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
4.	<p>a) Was bedeuten die vier Bezeichnungen auf einem einpoligen Leitungsschutzschalter?</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>LS D 13 A</u> - 10'000 - 3 -  <p>b) Bezeichnen und markieren Sie die zwei Hauptauslöseelemente eines Leitungsschutzschalters und beschreiben Sie deren Funktion in der Abbildung.</p> 	4	

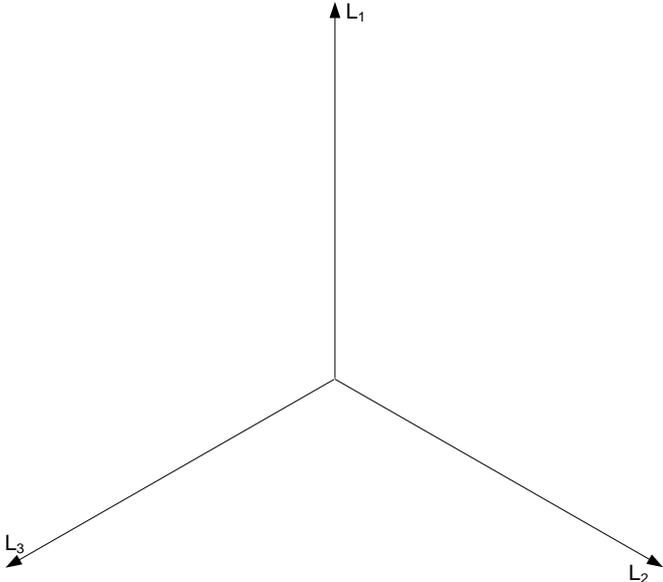
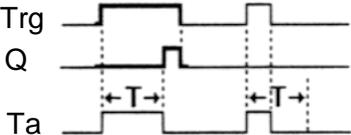
Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
5.	<p>Ein Transformator hat eine Bemessungsscheinleistung von 400 VA und einen Wirkungsgrad von 90 %. Die Primärspannung beträgt 230 V, die Sekundärspannung 12 V, der $\cos \varphi_1 = 0,88$. Der Transformator wird mit 280 W belastet. Berechnen Sie die Stromaufnahme des Transformators.</p>	2	
6.	<p>Die Grafik zeigt die Anschaffungs- und die Betriebskosten von zwei verschiedenen Tiefkühlgeräten. Bei beiden Geräten dürfen Sie von einer Lebensdauer von 15 Jahren ausgehen.</p>  <p>a) Welches Gerät würden Sie einem Kunden empfehlen?</p> <p>b) Begründen Sie Ihre Antwort.</p>	2	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
7.	<p>a) Benennen Sie die beiden Heizeinsätze für Wasserewärmer.</p> <div style="text-align: center;">  <p>1) 2)</p> </div> <p>b) Zählen Sie je einen Vor- und einen Nachteil der abgebildeten Heizkörper auf.</p>	2	
8.	<p>Welches elektrische Gerät wandelt den in einer Photovoltaikanlage erzeugten Strom so um, dass dieser in das Verteilnetz eingespeist werden kann?</p>	1	

Aufgaben		Anzahl Punkte																	
		maximal	erreicht																
9.	<p>a) Berechnen Sie die Scheinleistung des Motors im Bemessungsbetrieb.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Hersteller</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Typ</td> </tr> <tr> <td>1 ~ Motor</td> <td>Nr.</td> </tr> <tr> <td>230 V</td> <td>13,9 A</td> </tr> <tr> <td>2,0 kW</td> <td>S 1</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">cos φ 0,87</td> </tr> <tr> <td>2'800 /min</td> <td>50 Hz</td> </tr> <tr> <td>Isol.-Kl. B</td> <td>IP 54</td> </tr> </table> </div> <p>b) Wie gross ist die Blindleistung des Motors im Bemessungsbetrieb?</p> <p>c) Berechnen Sie den Wirkungsgrad des Motors.</p>	Hersteller		Typ		1 ~ Motor	Nr.	230 V	13,9 A	2,0 kW	S 1	cos φ 0,87		2'800 /min	50 Hz	Isol.-Kl. B	IP 54	3	
Hersteller																			
Typ																			
1 ~ Motor	Nr.																		
230 V	13,9 A																		
2,0 kW	S 1																		
cos φ 0,87																			
2'800 /min	50 Hz																		
Isol.-Kl. B	IP 54																		

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
10.	<p>Widerstandsschaltung</p>  <p>a) Berechnen Sie den Gesamtwiderstand R_{Ges}.</p> <p>b) Berechnen Sie U.</p> <p>c) Berechnen Sie P_3.</p>	4	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
11.	<p>Eine Spule hat zwischen der Gesamtspannung U und dem Strom I einen Winkel φ von 60°. Die Wirkspannung beträgt 115 V.</p> <p>a) Berechnen Sie U.</p> <p>b) Berechnen Sie U_{bl}.</p>	2	
12.	<p>Am Ausgang eines elektronischen Transformators (230/12 Volt) wird mit zwei unterschiedlichen Messgeräten gleichzeitig die Spannung gemessen. Die zwei Messgeräte zeigen unterschiedliche Spannungen an.</p> <p>Messgerät 1 \rightarrow 9,18 Volt Messgerät 2 \rightarrow 11,82 Volt</p> <p>Hinweis: Beide Messgeräte sind auf den richtigen Spannungsbereich eingestellt und die Messkabel sind richtig angeschlossen.</p> <p>Begründen Sie die unterschiedlichen Anzeigewerte.</p>	1	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
13.	<p>An einem eingeschalteten Kochherd (Drehstromnetz 3 x 400/230 V/50 Hz) werden folgende Aussenleiterströme gemessen: $I_{L1} = 7,5 \text{ A}$, $I_{L2} = 10,1 \text{ A}$, $I_{L3} = 6,4 \text{ A}$. Bestimmen Sie <u>grafisch</u> den Neutralleiterstrom.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Masstab: 1 A \cong 5 mm</p>	3	
14.	<p>Interpretieren Sie das Zeitablaufdiagramm eines SPS-Kleinsteuergerätes.</p> <p>Trg Eingang Ta Zeit-Einstellung Q Ausgang</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>Trg</p> <p>Q</p> <p>Ta</p> </div>  </div> <p>a) Um welches Funktions-Element handelt es sich?</p> <p>b) T ist auf fünf Sekunden eingestellt. Wie verhält sich der Ausgang, wenn das Eingangssignal drei Sekunden lang ansteht?</p>	2	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
16.	<p>An einem Drehstromnetz $3 \times 400/230 \text{ V}/50 \text{ Hz}$ sind mehrere Verbraucher angeschlossen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Drehstrommotor mit folgenden Daten: $P = 12 \text{ kW}$, $U = 3 \times 400 \text{ V}$, $I = 27,2 \text{ A}$, $\cos \varphi = 0,75$ - Drehstrom-Wassererwärmer mit folgenden Daten: $U = 3 \times 400 \text{ V}$, $I = 15 \text{ A}$, - 230 V-Hallenbeleuchtung auf alle drei Aussenleiter verteilt: $I_{L1} = 9,5 \text{ A}$ $I_{L2} = 7,2 \text{ A}$ $I_{L3} = 11,1 \text{ A}$ $\cos \varphi_{L1} = 0,90$ $\cos \varphi_{L2} = 0,85$ $\cos \varphi_{L3} = 0,92$ <p>Bestimmen Sie die gesamte Anschluss-Wirkleistung.</p>	3	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
18.	<p>Ein Büroraum mit folgenden Abmessungen $B \times L = 5,4 \text{ m} \times 4,8 \text{ m}$ wird mit drei Ständerleuchten beleuchtet.</p> <p>Werte aus dem Beleuchtungskatalog:</p> <p>Typ: Tulux LED Stehleuchte PROP 8519-R1-88H3 Lampe: LED 88 W Leuchtenbetriebswirkungsgrad: $\eta_{LB} = 95 \%$ Lichtausbeute LED: 80 lm pro W</p> <p>Berechnen Sie den Raumwirkungsgrad, wenn die mittlere Beleuchtungsstärke von 458 Lux im Neuzustand gemessen wird.</p>	3	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
19.	<p>An einer Unterverteilung werden folgende Daten gemessen:</p> <p>Spannung 3 x 400/230 V, Wirkleistung 24 kW, Leistungsfaktor 0,82.</p> <p>Berechnen Sie den minimalen Querschnitt der 240 m langen Zuleitung, damit der maximale Spannungsfall von 3 % nicht überschritten wird.</p> $\rho = 0,0178 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$	4	

Aufgaben		Anzahl Punkte													
		maximal	erreicht												
20.	<p>Auf dem Leistungsschild eines Drehstrommotors stehen folgende Daten:</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Hersteller</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3 ~ Motor</td> <td style="text-align: center;">Nr.:</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Δ/Y 400 V/690 V</td> <td style="text-align: center;">24,1 A/14,0 A</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">12 kW S1</td> <td style="text-align: center;">$\cos\varphi$ 0,82</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1450 min⁻¹</td> <td style="text-align: center;">50 Hz</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Is. Kl. B IP54</td> <td style="text-align: center;">DIN VDE 0530</td> </tr> </table> <p>Vorhanden ist ein 3 x 400/230 V Netz. Der Motor wird mit einer in Dreieck geschalteten Kondensatoren-Gruppe von 6,6 kvar kompensiert.</p> <p>Bestimmen Sie den Zuleitungsstrom nach der Kompensation entweder zeichnerisch (Massstab: 2 A $\hat{=}$ 1 cm) oder rechnerisch.</p>	Hersteller		3 ~ Motor	Nr.:	Δ/Y 400 V/690 V	24,1 A/14,0 A	12 kW S1	$\cos\varphi$ 0,82	1450 min ⁻¹	50 Hz	Is. Kl. B IP54	DIN VDE 0530	4	
Hersteller															
3 ~ Motor	Nr.:														
Δ/Y 400 V/690 V	24,1 A/14,0 A														
12 kW S1	$\cos\varphi$ 0,82														
1450 min ⁻¹	50 Hz														
Is. Kl. B IP54	DIN VDE 0530														
Total		50													