

Serie 2018
QV nach BiVo 2006

Qualifikationsverfahren
Elektroplanerin EFZ
Elektroplaner EFZ

Berufskennnisse schriftlich
Pos. 4.2 Elektrische Systemtechnik

Name, Vorname	Kandidatennummer	Datum

Zeit: 90 Minuten für 20 Aufgaben auf 13 Seiten

Hilfsmittel: Massstab, Geodreieck, Zeichnungsschablone, Formelsammlung ohne Berechnungsbeispiele und netzunabhängiger Taschenrechner (Tablets, Smartphones usw. sind nicht erlaubt).

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.
- Bei Platzmangel ist die Rückseite zu verwenden. Bei der Aufgabe einen entsprechenden Hinweis schreiben: z.B. Lösungen auf der Rückseite

Notenskala:	Maximale Punktezahl:	51,0
48,5 - 51,0	Punkte = Note	6,0
43,5 - 48,0	Punkte = Note	5,5
38,5 - 43,0	Punkte = Note	5,0
33,5 - 38,0	Punkte = Note	4,5
28,5 - 33,0	Punkte = Note	4,0
23,0 - 28,0	Punkte = Note	3,5
18,0 - 22,5	Punkte = Note	3,0
13,0 - 17,5	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

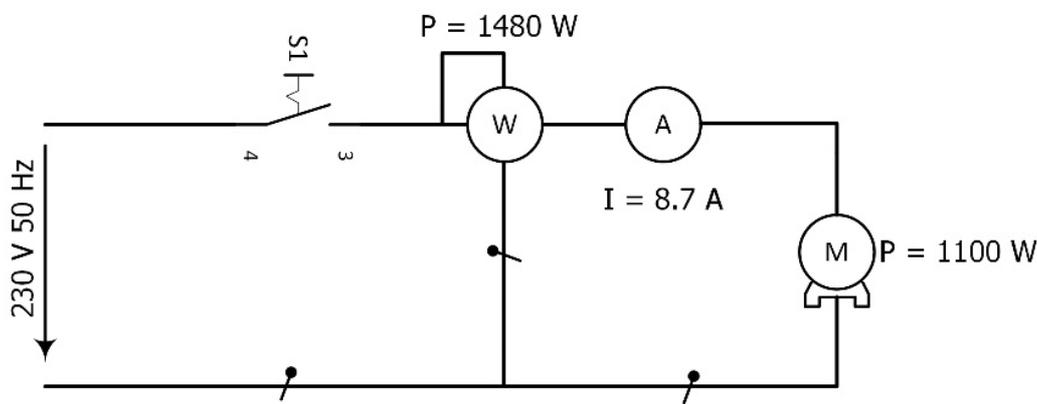
Sperrfrist: Diese Prüfungsaufgaben dürfen nicht vor dem 1. September 2019 zu Übungszwecken verwendet werden.

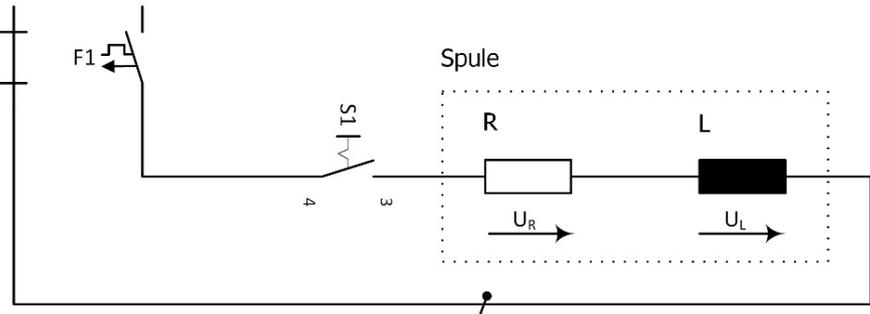
Erarbeitet durch: Arbeitsgruppe LAP des VSEI im Beruf
Elektroplanerin EFZ / Elektroplaner EFZ.

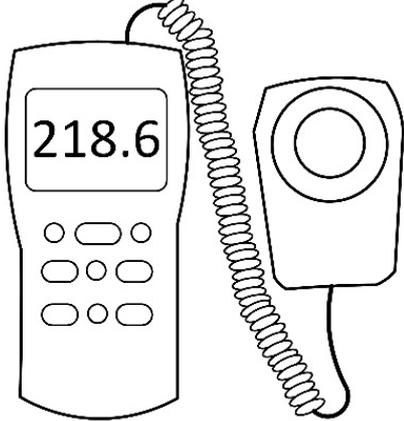
Herausgeber: SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

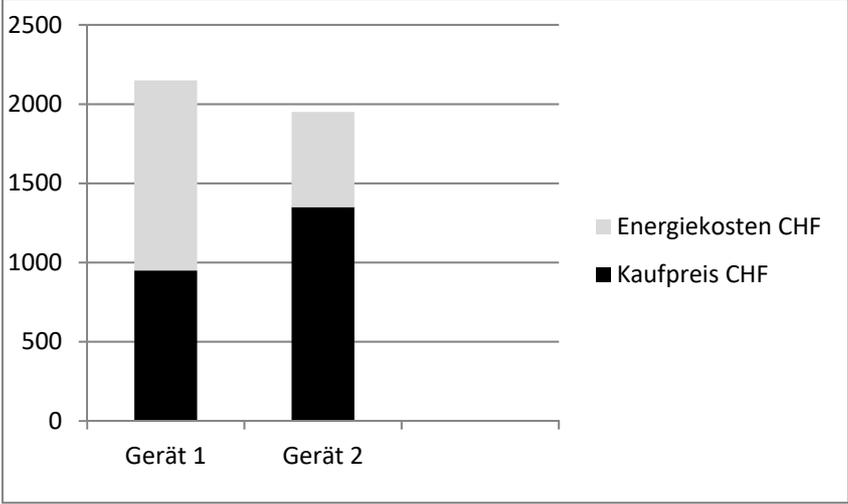
Aufgaben		Anzahl Punkte		
		maximal	erreicht	
1.	Notieren Sie zwei Gründe, warum die Spannung für den überregionalen Energietransport auf 220 kV und 380 kV transformiert wird.	2		
	Grund 1:	1		
	Grund 2:	1		
2.	Bei einem Einphasentransformator findet man die Angabe 230 V / 48 V. Seine Bemessungsleistung ist 160 VA. Berechnen Sie:	2		
	a) das Übersetzungsverhältnis.	1		
	b) den Primärstrom.	1		
3.	Kreuzen Sie jede Behauptung mit richtig oder falsch an.	1		
	Behauptungen			
	Rohrart	Verwendung	richtig	falsch
	ALU - Rohr	Darf in korrosionsgefährdeten Räumen installiert werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KRWF Kunststoffrohr, flexibel, schwerbrennbar	Darf in Beton verlegt werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		0,5		
		0,5		

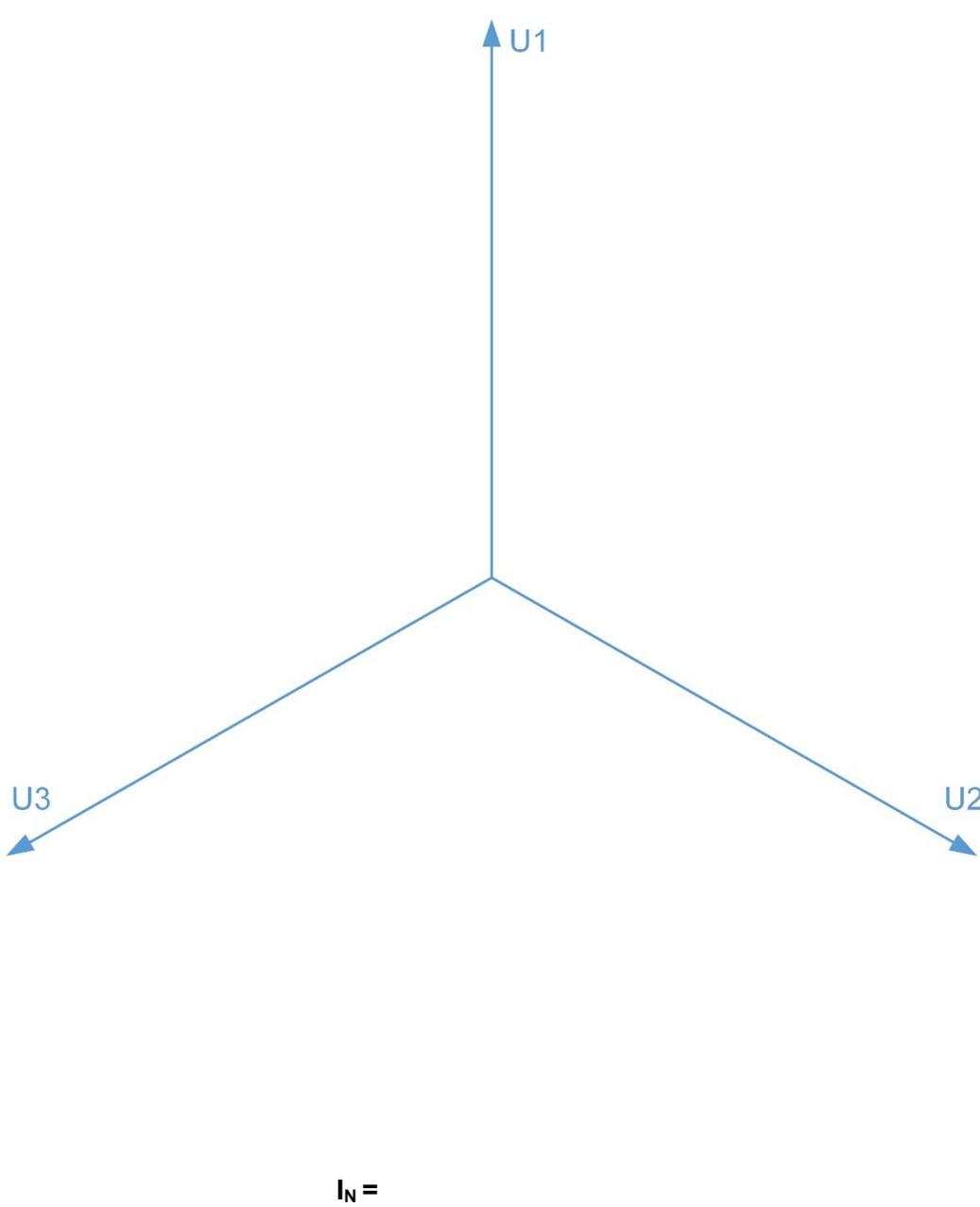
Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
4.	<p>Schutzorgane</p> <p>a) Wie heisst dieses Schutzorgan?</p>  <p>b) Was bedeutet B16 auf diesem Schutzorgan?</p>	2	
		1	
5.	<p>Ein Wassererwärmer hat eine Bemessungsleistung von 3 kW. Die drei Heizwiderstände sind in Dreieckschaltung an 3 x 400 V angeschlossen. Berechnen Sie:</p> <p>a) die Stromaufnahme des Wassererwärmers.</p> <p>b) den Strangstrom.</p> <p>c) den Strangwiderstand.</p>	3	
		1	
		1	
		1	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
6.	<p>Ein mit der Bemessungsleistung 1100 W belasteter Wechselstrommotor zeigen die abgebildeten Messergebnisse.</p>  <p>Berechnen Sie:</p> <p>a) den Wirkungsgrad des Motors.</p> <p>b) die Scheinleistung des Motors.</p> <p>c) den Leistungsfaktor $\cos \varphi$.</p> <p>d) die Blindleistung des Motors.</p>	4	
		1	
		1	
		1	
		1	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
7.	<p>Eine Spule wird an 230 V / 50 Hz angeschlossen. Der ohmsche Wicklungsanteil beträgt 75Ω, die Induktivität 150 mH. 230 V / 50 Hz</p>  <p>Berechnen Sie:</p> <p>a) den induktiven Blindwiderstand.</p> <p>b) den Scheinwiderstand</p> <p>c) die Stromaufnahme.</p> <p>d) die Spannung U_R.</p> <p>e) den Leistungsfaktor $\cos \varphi$.</p>	5	
		1	
		1	
		1	
		1	
		1	
8.	<p>Nennen Sie vier Komponenten, aus denen ein KNX System aufgebaut ist.</p> <p>Komponente 1:</p> <p>Komponente 2:</p> <p>Komponente 3:</p> <p>Komponente 4:</p>	2	
		0,5	
		0,5	
		0,5	
		0,5	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
9.	<p>Messgerät</p> <p>a) Mit welchem Messgerät messen Sie die Beleuchtungsstärke?</p> <p>b) Ist der Anzeigewert auf dem Bildschirm ausreichend, wenn der Wert an einem Büroarbeitsplatz aufgenommen wurde?</p> 	2	
		1	
		1	
10.	<p>Ein 100Ω Widerstand liegt an einer Wechselspannung von $230 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$. Wie gross sind:</p> <p>a) der Strom?</p> <p>b) der Scheitelwert der Spannung?</p> <p>c) die Periodendauer?</p> <p>d) die Kreisfrequenz?</p>	2	
		0,5	
		0,5	
		0,5	
		0,5	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
11.	<p>Die Grafik zeigt den Kaufpreis und die Energiekosten über 10 Jahren von zwei verschiedenen Tiefkühlgeräten. Gerät 1 Energielabel A⁺, Gerät 2 Energielabel A⁺⁺⁺ Bei beiden Geräten geht man von einer Lebensdauer von 10 Jahren aus.</p>  <p>a) Welches Gerät würden Sie einem Kunden empfehlen?</p> <p>b) Begründen Sie Ihre Antwort.</p>	2	
		1	
		1	
12.	<p>Eine Sternschaltung aus drei Wirkwiderständen mit folgenden Werten $R_1 = 40 \Omega$, $R_2 = 55 \Omega$ und $R_3 = 60 \Omega$ ist am Einheitsnetz 3 x 400 V / 230 V angeschlossen.</p> <p>a) Berechnen Sie die Strangströme.</p>	3	
		1,5	

Aufgaben	Anzahl Punkte	
	maximal	erreicht
<p>b) Ermitteln Sie zeichnerisch die Stromstärke I_N im Neutraleiter mit den Werten von Seite 7.</p> <p>(Masstab: 1 cm entspricht 1 A)</p>  <p>$I_N =$</p>	1,5	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
13.	Folgende Elektromotoren stehen zur Auswahl: Drehstrom – Kurzschlussanker - Motor (KSA - Motor), Universalmotor, Spaltpolmotor	2	
	a) Welcher Motorentyp ist für den Einsatz in einer Handbohrmaschine geeignet?	0,5	
	b) Nennen Sie eine wichtige Eigenschaft von diesem Motorentyp für eine Handbohrmaschine.	0,5	
	c) Welcher Motorentyp ist für den Antrieb einer 5,5 kW - Pumpe geeignet?	0,5	
	d) Nennen Sie eine wichtige Eigenschaft von diesem Motorentyp für eine 5,5 kW Pumpe.	0,5	
14.	Eine Werkstatt 9 m x 15 m wird durch 40 FL - 36 W mit einer Lichtausbeute von 87 lm/W beleuchtet. Der Beleuchtungswirkungsgrad wird mit 55 % angenommen. (Der Wartungsfaktor und der Planungsfaktor sind im Beleuchtungswirkungsgrad enthalten). Berechnen Sie:	2	
	a) den Lichtstrom einer FL-Lampe.	1	
	b) die mittlere Beleuchtungsstärke.	1	

Aufgaben		Anzahl Punkte																													
		maximal	erreicht																												
15.	<p>Steuern oder Regeln? Kreuzen Sie die richtigen Aussagen an.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Aussagen</th> <th>Steuern</th> <th>Regeln</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Backofen auf 180° C eingestellt</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Heizung mit Aussentemperaturfühler</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Leuchte in Schema 0 Schaltung</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Aussagen	Steuern	Regeln	Backofen auf 180° C eingestellt	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Heizung mit Aussentemperaturfühler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Leuchte in Schema 0 Schaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1																	
Aussagen	Steuern	Regeln																													
Backofen auf 180° C eingestellt	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																													
Heizung mit Aussentemperaturfühler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
Leuchte in Schema 0 Schaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																													
16.	<p>Erarbeiten Sie aus dem Funktionsplan die Wahrheitstabelle. Notieren Sie bei Ausgang Q1 0 oder 1.</p> <pre> graph LR I1[I1] --- AND[&] I2[I2] --- AND I2 --- OR[≥ 1] I3[I3] --- OR AND --- OR OR --- Q1[Q1] </pre> <table border="1"> <thead> <tr> <th>I1</th> <th>I2</th> <th>I3</th> <th>Q1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	I1	I2	I3	Q1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1		1	0	0		1	0	1		1	1	0		2	
I1	I2	I3	Q1																												
0	0	1	1																												
0	1	0	0																												
0	1	1																													
1	0	0																													
1	0	1																													
1	1	0																													
			0,5																												
			0,5																												
			0,5																												
			0,5																												

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
17.	Ein Beleuchtungsmast trägt 2 Beleuchtungskörper (230 V) mit je 500 W Leistung. Im 145 m langen Zuleitungskabel soll der Spannungsverlust 3 % nicht überschreiten	4	
	$\rho = 0,0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$ a) Berechnen Sie den erforderlichen Leiterquerschnitt.	3	
	b) Notieren Sie den Normquerschnitt.	1	
18.	Ein Schweißtransformator hat die Bemessungsspannung 230 V und den Bemessungsstrom von 95 A. Beim Zünden des Lichtbogens fließt 130 A. Berechnen Sie:	2	
	a) die Kurzschlussspannung in Prozent.	1	
	b) die Kurzschlussspannung in Volt.	1	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
19.	Berechnen Sie aus der gegebenen Messschaltung den Lastwiderstand R_L .	4	
<p>Daten Amperemeter $I_{\max} = 3 \text{ mA}$ $U_{\max} = 360 \text{ mV}$</p> <p>The diagram shows a circuit with two main horizontal rails. On the left, a voltmeter (V) is connected in parallel across these rails, with a downward arrow indicating the voltage $U = 2,43 \text{ V}$. In series with the voltmeter is an ammeter (A) with internal resistance R_i. The ammeter shows a current $I = 2,7 \text{ mA}$ flowing to the right. After the ammeter, the circuit branches to a load resistor R_L connected in parallel across the two main rails.</p>			

Aufgaben		Anzahl Punkte																	
		maximal	erreicht																
20.	Drehstrommotor für Stern- Dreieck Anlassverfahren.	4																	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">Küffer Elektro Technik AG</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Typ: T3A 132S-4</td> <td>Nr. 230816</td> </tr> <tr> <td>3 ~ Motor</td> <td>50 Hz</td> </tr> <tr> <td>S1 100 % ED</td> <td>Δ Y 400/690 V</td> </tr> <tr> <td>IP 54</td> <td>10,8 / 6,3 A</td> </tr> <tr> <td>Iso. – Kl. F</td> <td>5,5 kW</td> </tr> <tr> <td>IE3 89,6 %</td> <td>cos φ = 0,82</td> </tr> <tr> <td>PTC 155° C</td> <td>1430 1/min.</td> </tr> </table> </div> <p>Beantworten Sie die Fragen zur Schaltung und zum Typenschild.</p> <p>a) Für welche maximale Strangspannung ist der Motor gebaut?</p> <p>b) Auf welchen Wert stellen Sie das Motorschutzrelais F2 ein?</p> <p>c) Wie gross ist die elektrische Wirkleistung dieses Motors?</p> <p>d) Welches Drehmoment entwickelt der Motor an seiner Welle?</p>		Typ: T3A 132S-4	Nr. 230816	3 ~ Motor	50 Hz	S1 100 % ED	Δ Y 400/690 V	IP 54	10,8 / 6,3 A	Iso. – Kl. F	5,5 kW	IE3 89,6 %	cos φ = 0,82	PTC 155° C	1430 1/min.	1	1	1	1
Typ: T3A 132S-4	Nr. 230816																		
3 ~ Motor	50 Hz																		
S1 100 % ED	Δ Y 400/690 V																		
IP 54	10,8 / 6,3 A																		
Iso. – Kl. F	5,5 kW																		
IE3 89,6 %	cos φ = 0,82																		
PTC 155° C	1430 1/min.																		
Total		51																	