

Serie 2013

Qualifikationsverfahren
Elektroplanerin EFZ
Elektroplaner EFZ

Berufskennnisse schriftlich

Pos. 4.2 Elektrische Systemtechnik

Name, Vorname	Kandidatennummer	Datum
.....

Zeit: 90 Minuten

Hilfsmittel: Formelsammlung ohne Berechnungsbeispiele, netzunabhängiger Taschenrechner ohne Datenbank, Massstab, Zirkel, Geodreieck und Transporteur.

- 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.
 - Bei Aufgaben mit Auswahlantworten wird pro falsche Antwort gleich viel abgezogen, wie für eine richtige berechnet wird.
 - 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.

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
<u>28,5 - 33,0</u>	<u>Punkte = Note</u>	<u>4,0</u>
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)

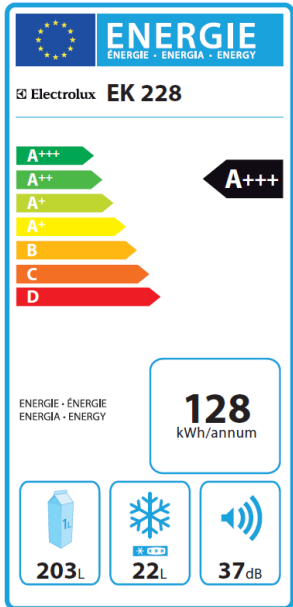
Unterschrift der Expertinnen / Experten:	Erreichte Punktezahl	Note
.....

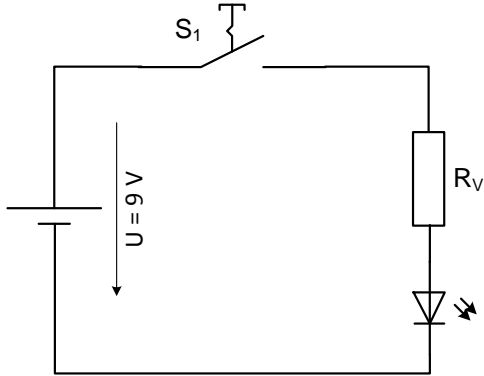
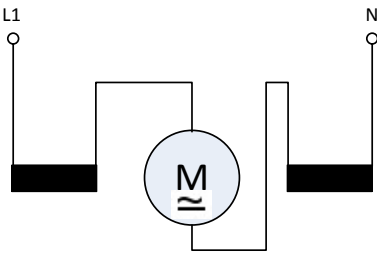
Sperrfrist: Diese Prüfungsaufgaben dürfen **nicht** vor dem **1. September 2014** zu Übungszwecken verwendet werden.

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

Herausgeber: SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
1.	Warum ist im TN-S-System eine gute Erdung und eine einwandfreie Verlegung des Schutz-Potenzialausgleichsleiters äusserst wichtig? Nennen Sie einen Grund.	1	
2.	An einem Transformator wurden im Prüflabor die Verluste ermittelt. Es wurden 380 W Eisen- und 120 W Kupferverluste gemessen. Der Wirkungsgrad des Transformators wird mit 87 % angegeben. Berechnen Sie die Bemessungsleistung des Transformators bei ohmscher Belastung.	3	
3.	Ein Industriebetrieb bezieht maximal 200 A aus dem Drehstromnetz 3 x 400 V/230 V. Im Einspeisefeld soll die Energiemessung eingebaut werden. Nennen Sie vier Haupt-Komponenten, die für die Messung notwendig sind.	2	

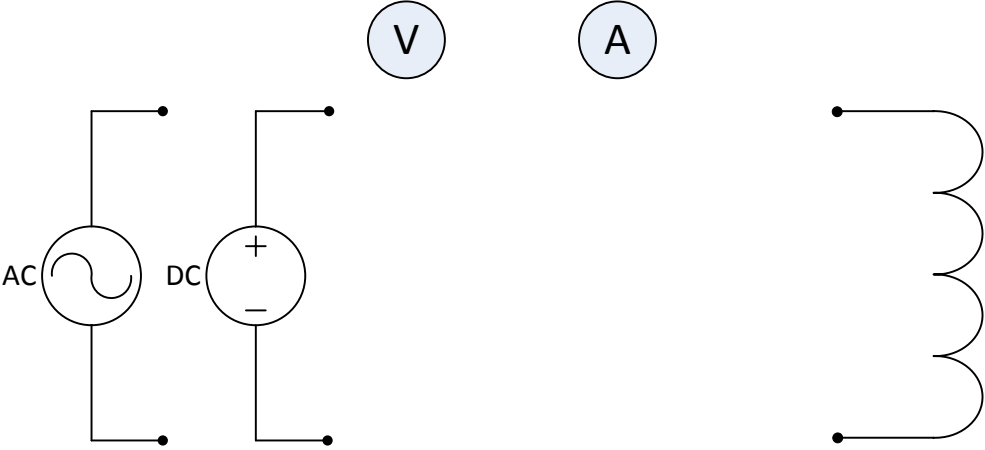
Aufgaben		Anzahl Punkte		
		maximal	erreicht	
4.	<p>Elektrische und magnetische Felder. Was für ein Feld entsteht im Bereich des Anschlusskabels zu einer Nachttischlampe, wenn die Lampe</p> <p>a) eingeschaltet ist?</p> <p>b) ausgeschaltet ist?</p>	1		
5.	<p>Nennen Sie vier Informationen, die Sie aus nebenstehendem Energielabel entnehmen können.</p>		2	
6.	<p>Eine Spule besitzt einen Wirkwiderstand von 300Ω. Der Strom beträgt $0,75 \text{ A}$ und die induktive Blindspannung 150 V. Berechnen Sie die Impedanz der Spule.</p>	2		

Aufgaben		Anzahl Punkte																							
		maximal	erreicht																						
7.	<p>Sie müssen eine LED mit einer 9 V-Batterie betreiben. Die LED kann über einen Schalter Sch0 ein- bzw. ausgeschaltet werden. Die technischen Daten der LED sind in der Tabelle aufgeführt. Damit die Betriebsspannung U_F und der Betriebsstrom I_F nicht überschritten werden, muss der LED ein Widerstand gemäss Schema vorgeschaltet werden.</p> <table border="1"> <tr> <td>Typ</td> <td>LED-5-RAINBOW</td> </tr> <tr> <td>Farbe</td> <td>RGB</td> </tr> <tr> <td>Ausführung</td> <td>Klar</td> </tr> <tr> <td>Gehäuse</td> <td>5 mm</td> </tr> <tr> <td>I_F</td> <td>20 mA</td> </tr> <tr> <td>RoHS-konform</td> <td>Ja</td> </tr> <tr> <td>Wellen-Längen</td> <td>620 nm / 520 nm / 465 nm</td> </tr> <tr> <td>Lichtstärke I_v</td> <td>Max. 1800 mcd</td> </tr> <tr> <td>U_F</td> <td>2,0 V</td> </tr> <tr> <td>Abstrahlwinkel</td> <td>(2 theta 1/2) 15 °</td> </tr> <tr> <td>Betriebstemperatur</td> <td>-25 - +85 °C</td> </tr> </table>  <p>Berechnen Sie den notwendigen Widerstand R_v.</p>	Typ	LED-5-RAINBOW	Farbe	RGB	Ausführung	Klar	Gehäuse	5 mm	I_F	20 mA	RoHS-konform	Ja	Wellen-Längen	620 nm / 520 nm / 465 nm	Lichtstärke I_v	Max. 1800 mcd	U_F	2,0 V	Abstrahlwinkel	(2 theta 1/2) 15 °	Betriebstemperatur	-25 - +85 °C	2	
Typ	LED-5-RAINBOW																								
Farbe	RGB																								
Ausführung	Klar																								
Gehäuse	5 mm																								
I_F	20 mA																								
RoHS-konform	Ja																								
Wellen-Längen	620 nm / 520 nm / 465 nm																								
Lichtstärke I_v	Max. 1800 mcd																								
U_F	2,0 V																								
Abstrahlwinkel	(2 theta 1/2) 15 °																								
Betriebstemperatur	-25 - +85 °C																								
8.	<p>a) Wie heisst der schematisch dargestellte Motor?</p>  <p>b) Wo werden diese Motoren eingesetzt? Nennen Sie zwei Beispiele.</p>	2																							

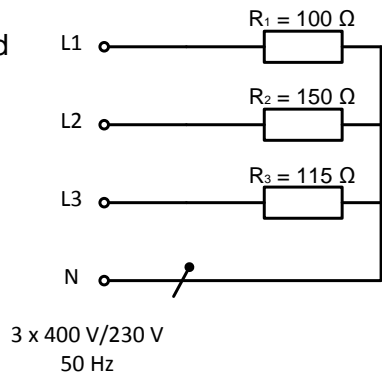
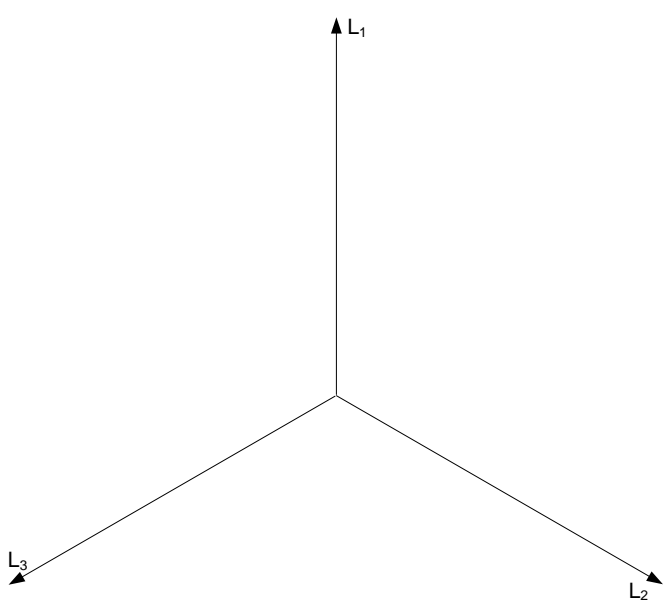
Aufgaben		Anzahl Punkte																						
		maximal	erreicht																					
9.	<p>Beantworten Sie folgende Fragen zu Akkumulatoren:</p> <p>a) Nennen Sie den Akku-Typ, der vorwiegend als Starterbatterie eines Autos eingesetzt wird.</p> <p>b) Nennen Sie einen Akkutyp für Smartphones mit 3,6 V Zellenspannung.</p> <p>c) Nennen Sie einen schwermetallhaltigen Akkutyp.</p> <p>d) Nennen Sie einen Akkutyp mit 1,2 V Zellenspannung.</p>	2																						
10.	<p>Ordnen Sie den folgenden Komponenten aus der Gebäudetechnik ihre Funktion zu.</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Sensor</td> <td style="text-align: center;">Aktor</td> </tr> <tr> <td>- Temperaturfühler</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>- Lüftungsmotor</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>- Brandschutzklappe</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>- Druckwächter</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>- CO₂-Messfühler</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>- Strömungswächter</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		Sensor	Aktor	- Temperaturfühler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Lüftungsmotor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Brandschutzklappe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Druckwächter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- CO ₂ -Messfühler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Strömungswächter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	
	Sensor	Aktor																						
- Temperaturfühler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						
- Lüftungsmotor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						
- Brandschutzklappe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						
- Druckwächter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						
- CO ₂ -Messfühler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						
- Strömungswächter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
11.	<p>Schwachstromanlagen.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>Schaltung 1</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Schaltung 2</p> </div> </div> <p>a) Welches ist der wesentliche Unterschied in der Funktion zwischen Schaltung 1 und 2?</p> <p>b) Für welche Anwendungen eignet sich die Schaltung 1? Nennen Sie ein Beispiel.</p> <p>c) Für welche Anwendungen eignet sich die Schaltung 2?</p>	3	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
12.	<p>Für einen Einphasenwechselstrom-Motor werden folgende Daten angegeben: $U = 230 \text{ V}$; $I = 6,1 \text{ A}$; $P_{Zu} = 1'200 \text{ W}$, $Q_L = 726,9 \text{ var}$.</p> <p>a) Berechnen Sie den Wirkleistungsfaktor des unkompenzierten Motors.</p> <p>b) Berechnen Sie die Induktivität der Motorenspeule.</p> <p>c) Berechnen Sie den Leistungsfaktor, wenn der Motor mit einer kapazitiven Blindleistung $Q_C = 500 \text{ var}$ kompensiert wird.</p>	5	

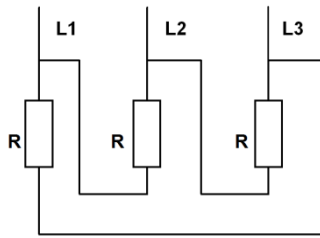
Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
14.	<p>Von einer Spule sollen zuerst die Impedanz und anschliessend der Wirkwiderstand ermittelt werden. Für die Messung stehen Ihnen ein Spannungsmessgerät (V) und ein Strommessgerät (A) sowie eine Gleich- und eine Wechselspannungsquelle zur Verfügung.</p> <p>a) Welche Spannungsquelle benutzen Sie für die Impedanz-Messung?</p> <p>b) Welche Spannungsquelle verwenden Sie für die Wirkwiderstands-Messung?</p> <p>c) Ergänzen Sie das Schema mit den Messgeräten und einer der beiden Spannungsquellen.</p>	3	
 <p>The diagram shows a circuit with four terminals on the left. The top two terminals are connected to an AC voltage source (circle with a sine wave) labeled 'AC'. The bottom two terminals are connected to a DC voltage source (circle with '+' and '-' signs) labeled 'DC'. To the right of these sources are two floating components: a voltmeter (circle with 'V') and an ammeter (circle with 'A'). Further to the right is an inductor (coil symbol) with two terminals.</p>			

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
15.	<p>Erklären Sie die Funktion der dargestellten Schaltung möglichst präzise. S1.1, S1.2, S1.3 und S2.1 sind Taster.</p>	2	
16.	<p>Bestimmen Sie für nebenstehende Schaltung den Gesamtstrom I.</p> <p> $R_1 = 2 \Omega$ $R_2 = 4 \Omega$ $R_3 = 6 \Omega$ $R_4 = 8 \Omega$ $U = 12 \text{ V}$ </p>	2	

Aufgaben		Anzahl Punkte		
		maximal	erreicht	
17.	<p>Berechnen Sie die Ströme in den Aussenleitern und bestimmen Sie grafisch den Neutralleiterstrom.</p>	 <p style="text-align: center;">3 x 400 V/230 V 50 Hz</p>	3	
	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Masstab: 1 A \triangleq 20 mm</p>			

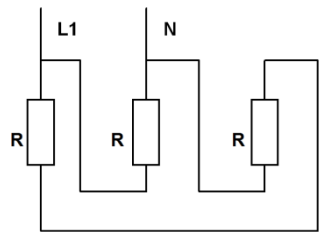
Aufgaben	Anzahl Punkte	
	maximal	erreicht

18. Auf dem Anschlussschema eines Warmwassererzeugers stehen folgende Angaben:



Anschlussschema 1
 $P = 6,6 \text{ kW}$
 $U = 3 \times 400 \text{ V}$

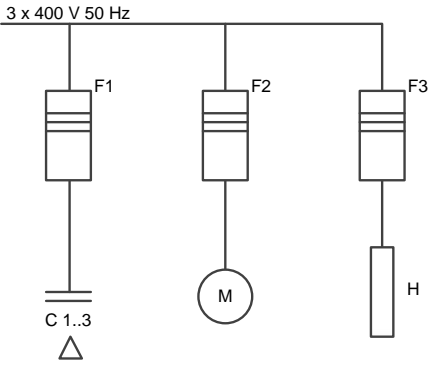
Welche Leistung hat derselbe Warmwassererzeuger bei einem Anschluss von 230 V (nach Anschlussschema 2)?



Anschlussschema 2
 $P = ? \text{ W}$
 $U = 1 \times 230 \text{ V}$

3

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
19.	<p>Ein Grossraumbüro soll mit Spiegelrasterleuchten 1 x 49 W ausgestattet werden.</p> <p>Raumgrösse: Länge 12 m, Breite 8 m, Höhe 3 m;</p> <p>Raumwirkungsgrad: η_R 0,89</p> <p>Wartungsfaktor: 0,8</p> <p>Einbauleuchten: Länge 1,47 m</p> <p>Typ: Tulux Nr. 149XR38ME 1 x 49 W (4300 lm)</p> <p>Leuchtenbetriebswirkungsgrad: η_{LB} = 63 %</p> <p>EVG: H.F. TL5 ; Leistung 6 W</p> <p>Fluoreszenzlampe: 1 x 49 W Philips 830 Lichtstrom 4300 lm</p> <p>a) Berechnen Sie die Anzahl der Einbauleuchten, bei einer Beleuchtungsstärke von $E_m = 400$ lx.</p> <p>b) Wie gross ist die Leistung pro m^2 bei einer Beleuchtungsstärke von 400 lx?</p>	3	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
20.	<p>Prinzip Schema</p>  <p><u>Leistungszusammenstellung</u> Motor 3 x 400 V, $I = 18 \text{ A}$, $\cos\varphi = 0,82$ Heizung 3 x 400 V, 5 kW Kompensation 3 x 400 V, 3,6 kvar, Δ</p> <p>Wie gross ist der Strom in der Zuleitung, wenn alle Verbraucher eingeschaltet sind?</p>	4	
Total		51	