

Serie 2016

Qualifikationsverfahren
Montage-Elektrikerin EFZ
Montage-Elektriker EFZ

Berufskennnisse schriftlich

Pos. 4.2 Elektrische Systemtechnik

Vorlage Expertinnen und Experten

Zeit: 60 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.

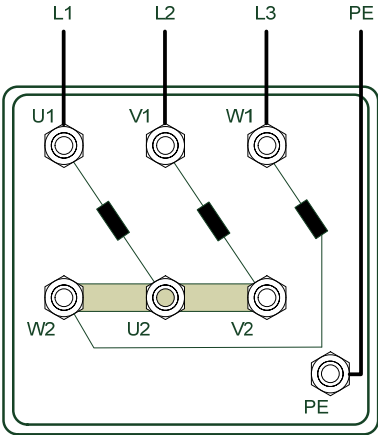
Notenskala:	Maximale Punktezahl:	29,0
	28,0 - 29,0 Punkte = Note	6,0
	25,0 - 27,5 Punkte = Note	5,5
	22,0 - 24,5 Punkte = Note	5,0
	19,0 - 21,5 Punkte = Note	4,5
	16,0 - 18,5 Punkte = Note	4,0
	13,5 - 15,5 Punkte = Note	3,5
	10,5 - 13,0 Punkte = Note	3,0
	7,5 - 10,0 Punkte = Note	2,5
	4,5 - 7,0 Punkte = Note	2,0
	1,5 - 4,0 Punkte = Note	1,5
	0,0 - 1,0 Punkte = Note	1,0

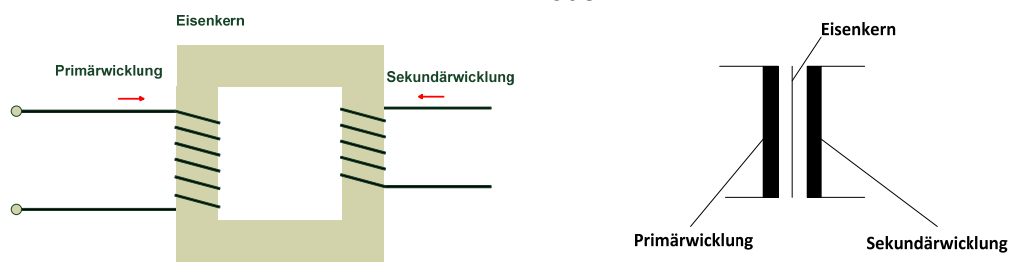
Aus didaktischen Gründen werden die Lösungen nicht abgegeben

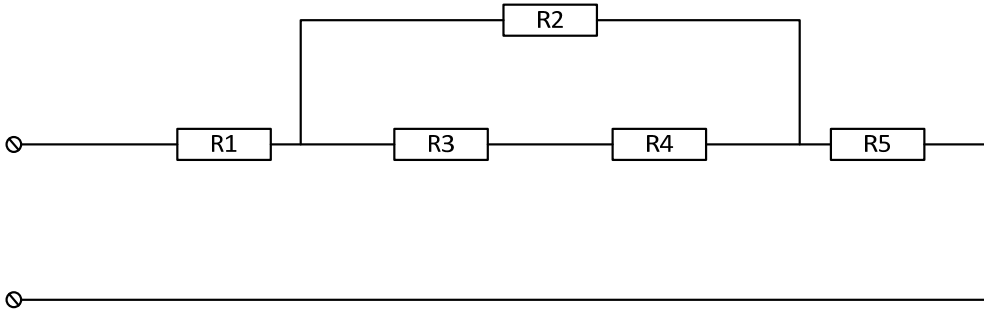
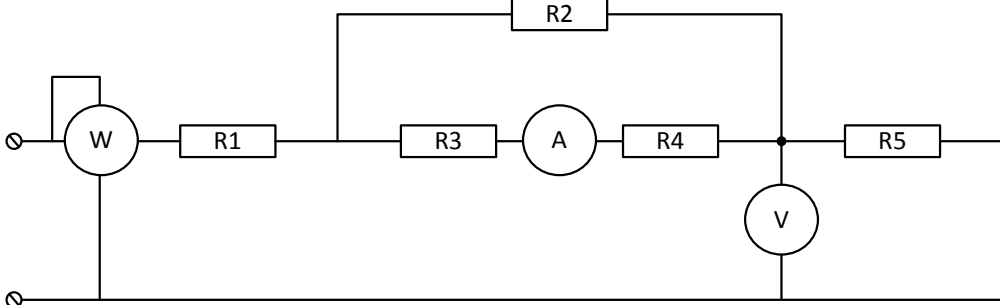
(Beschluss der
Aufgabenkommission
vom 09.09.2008)

Sperrfrist: Diese Prüfungsaufgaben dürfen **nicht** vor dem **1. September 2017** zu Übungszwecken verwendet werden.

Erarbeitet durch: Arbeitsgruppe LAP des VSEI im Beruf
Montage-Elektrikerin EFZ / Montage-Elektriker EFZ.
Herausgeber: SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

Aufgaben		Anzahl Punkte															
		maximal	erreicht														
1.	<p>5.1.1</p> <p>Welche Spannungen messen Sie bei einem eingeschalteten Drehstrommotor an den Klemmen gemäss Tabelle? $U = 400 / 230 \text{ V}$</p> <p>Ergänzen Sie die Tabelle.</p>  <table border="1" data-bbox="769 488 1315 801"> <thead> <tr> <th>Messung zwischen...</th> <th>Messwerte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U1 + V1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>U1 + W1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>U1 + V2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>U2 + W2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>W1 + W2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PE + U2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Messung zwischen...	Messwerte	U1 + V1		U1 + W1		U1 + V2		U2 + W2		W1 + W2		PE + U2		3	
	Messung zwischen...	Messwerte															
U1 + V1																	
U1 + W1																	
U1 + V2																	
U2 + W2																	
W1 + W2																	
PE + U2																	
	<p>Lösung:</p> <table border="1" data-bbox="256 1003 804 1370"> <thead> <tr> <th>Messung zwischen...</th> <th>Messwerte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U1 + V1</td> <td>400 V</td> </tr> <tr> <td>U1 + W1</td> <td>400 V</td> </tr> <tr> <td>U1 + V2</td> <td>230 V</td> </tr> <tr> <td>U2 + W2</td> <td>0 V</td> </tr> <tr> <td>W1 + W2</td> <td>230 V</td> </tr> <tr> <td>PE + U2</td> <td>0 V</td> </tr> </tbody> </table>	Messung zwischen...	Messwerte	U1 + V1	400 V	U1 + W1	400 V	U1 + V2	230 V	U2 + W2	0 V	W1 + W2	230 V	PE + U2	0 V	0,5	0,5
Messung zwischen...	Messwerte																
U1 + V1	400 V																
U1 + W1	400 V																
U1 + V2	230 V																
U2 + W2	0 V																
W1 + W2	230 V																
PE + U2	0 V																
2.	<p>5.1.4</p> <p>Nennen Sie zwei Vorteile, die durch den Einsatz von Fehlerstromschutzschaltern (RCD) entstehen.</p> <p>a) Vorteil 1:</p> <p>b) Vorteil 2:</p>	2															
	<p>Lösung:</p> <p>Verbesserung Personenschutz Verbesserung Brandschutz Verbesserung bei schlechten Nullungs - und Erdungsverhältnissen Erkennung von schleichenden Erdschlüssen</p>	1	1														

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
3.	5.1.6 Einphasentrenntrafo a) Skizzieren Sie einen galvanisch getrennten Einphasen - Transformator. b) Beschriften Sie die einzelnen Teile. Lösung:  (Beschriftung: Eisenkern 0,5 Punkte, Primär- und Sekundärwicklung 0,5 Punkte)	2	
4.	5.2.3 Es gibt drei Wärmeübertragungsarten. Nennen Sie zwei davon. a) b) Lösung: Wärmeströmung oder Konvektion Wärmeleitung Wärmestrahlung	2	
5.	5.2.4 Auf dem Leistungsschild eines Gleichstrommotors stehen folgende Daten: $U = 110 \text{ V}$; $P_{ab} = 2 \text{ kW}$; $\eta = 0,79$. Berechnen Sie: a) die zugeführte Leistung P_{zu} b) die Stromaufnahme Lösung: a) $P_{zu} = \frac{P_{ab}}{\eta} = \frac{2000 \text{ W}}{0,79} = \underline{\underline{2532 \text{ W}}}$ b) $I = \frac{P_{zu}}{U} = \frac{2532 \text{ W}}{110 \text{ V}} = \underline{\underline{23 \text{ A}}}$	2	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
6.	<p>5.1.7 Zeichnen Sie im Schema die Messgeräte zur Messung von:</p> <p>a) Spannung an R5 b) Strom durch R3 c) Leistung der ganzen Schaltung</p>  <p>Lösung:</p> 	3	
7.	<p>5.3.4 Berechnen Sie die Scheinleistung einer Spule, die an 230 V / 50 Hz einen Strom von 560 mA aufnimmt.</p> <p>Lösung:</p> <p>$S = U \cdot I = 230 \text{ V} \cdot 0,56 \text{ A} = \underline{\underline{129 \text{ VA}}}$</p>	1	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
8.	<p>5.3.1; 5.3.2</p> <p>Vier gleiche Widerstände von je 1 kΩ sind parallel an 230 V angeschlossen.</p> <p>Bestimmen Sie:</p> <p>a) den Ersatzwiderstand</p> <p>b) den Gesamtstrom</p> <p>c) den Teilstrom I₁</p> <p>Lösung:</p> <p>a) $R_E = \frac{R}{N} = \frac{1000 \Omega}{4} = \underline{\underline{250 \Omega}}$</p> <p>b) $I = \frac{U}{R} = \frac{230 V}{250 \Omega} = \underline{\underline{0,92 A}}$</p> <p>c) $I_1 = \frac{U}{R} = \frac{230 V}{1000 \Omega} = \underline{\underline{0,23 A}}$</p>	3	
9.	<p>5.3.5</p> <p>In der Zuleitung zu einem Verbraucher in Dreieckschaltung fließt ein Strom von 8,5 A. Die gemessene Netzspannung beträgt 3 x 395 V.</p> <p>Berechnen Sie die Leistung dieser Schaltung.</p> <p>Lösung:</p> <p>$P = U \cdot I \cdot \sqrt{3} = 395 V \cdot 8,5 A \cdot \sqrt{3} = \underline{\underline{5815 W = 5,82 kW}}$</p>	1	

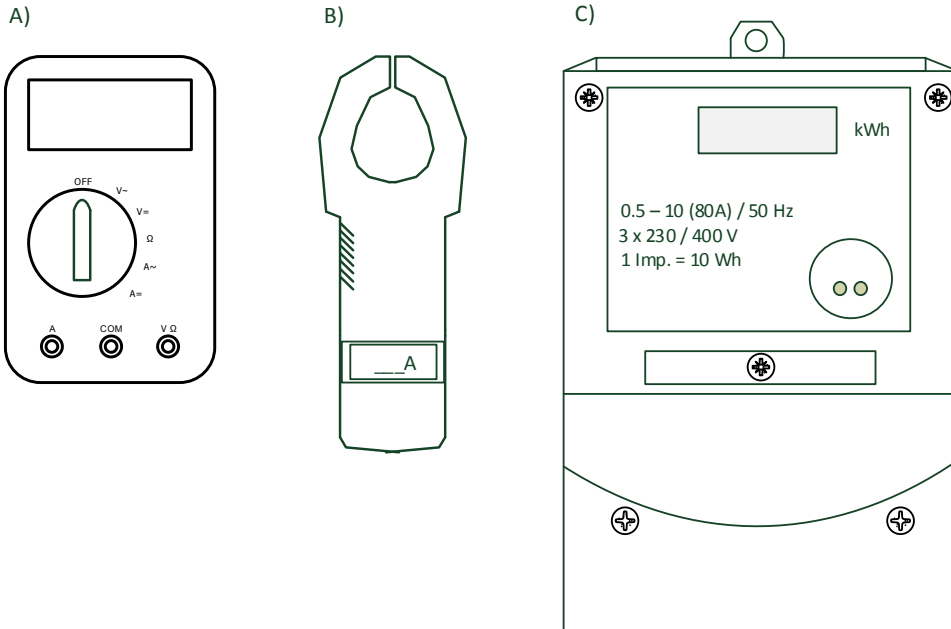
Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
10.	<p>5.1.3 Überstrom-Schutzeinrichtung</p> <p>a) Wie heisst die unten abgebildete Überstrom-Schutzeinrichtung?</p> <p>b) Was bedeutet die Aufschrift C16 an der unten abgebildeten Überstrom-Schutzeinrichtung?</p> <p>c) Welche zwei Aufgaben hat diese Überstrom-Schutzeinrichtung?</p>	3	
			
<p>Lösung:</p> <p>a) Leitungsschutzschalter oder LS</p> <p>b) C = Auslösecharakteristik 16 = Bemessungsstrom in Ampère</p> <p>c) Abschaltung bei Überströmen und Kurzschlüssen</p>			

Aufgaben		Anzahl Punkte																		
		maximal	erreicht																	
11.	5.3.3 Kreuzen Sie die Aussagen / Behauptungen als richtig oder falsch an.	2																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Aussagen / Behauptungen</th> <th>richtig</th> <th>falsch</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ein Wechselstrommotor hat weniger Blindleistung als ein Wassererwärmer (Boiler).</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Elektrische Wirkenergie lässt sich in andere Energieformen (z.B. mechanische Leistung) umwandeln.</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Aus Blind - und Wirkleistung kann die Scheinleistung berechnet werden.</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Die Scheinleistung kann mit einem Wattmeter gemessen werden.</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>			Aussagen / Behauptungen	richtig	falsch	Ein Wechselstrommotor hat weniger Blindleistung als ein Wassererwärmer (Boiler).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elektrische Wirkenergie lässt sich in andere Energieformen (z.B. mechanische Leistung) umwandeln.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aus Blind - und Wirkleistung kann die Scheinleistung berechnet werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Die Scheinleistung kann mit einem Wattmeter gemessen werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5	
	Aussagen / Behauptungen			richtig	falsch															
	Ein Wechselstrommotor hat weniger Blindleistung als ein Wassererwärmer (Boiler).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>															
	Elektrische Wirkenergie lässt sich in andere Energieformen (z.B. mechanische Leistung) umwandeln.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>															
Aus Blind - und Wirkleistung kann die Scheinleistung berechnet werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
Die Scheinleistung kann mit einem Wattmeter gemessen werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
		0,5																		
		0,5																		
		0,5																		
	<p>Lösung:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Aussagen / Behauptungen</th> <th>richtig</th> <th>falsch</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ein Wechselstrommotor hat weniger Blindleistung als ein Wassererwärmer (Boiler).</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Elektrische Wirkenergie lässt sich in andere Energieformen (z.B. mechanische Leistung) umwandeln.</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Aus Blind - und Wirkleistung kann die Scheinleistung berechnet werden.</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Die Scheinleistung kann mit einem Wattmeter gemessen werden.</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Aussagen / Behauptungen	richtig	falsch	Ein Wechselstrommotor hat weniger Blindleistung als ein Wassererwärmer (Boiler).	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Elektrische Wirkenergie lässt sich in andere Energieformen (z.B. mechanische Leistung) umwandeln.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aus Blind - und Wirkleistung kann die Scheinleistung berechnet werden.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Die Scheinleistung kann mit einem Wattmeter gemessen werden.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Aussagen / Behauptungen	richtig	falsch																		
Ein Wechselstrommotor hat weniger Blindleistung als ein Wassererwärmer (Boiler).	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																		
Elektrische Wirkenergie lässt sich in andere Energieformen (z.B. mechanische Leistung) umwandeln.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
Aus Blind - und Wirkleistung kann die Scheinleistung berechnet werden.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																		
Die Scheinleistung kann mit einem Wattmeter gemessen werden.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>																		
12.	5.3.6; 5.3.7 Ein Voltmeter hat einen inneren Widerstand von 600 kΩ. Der Messbereich 0 bis 60 V, soll auf 600 V erweitert werden. Berechnen Sie:	2																		
	a) die Spannung an R _v			1																
	b) den Strom I der durch die Schaltung fließt			1																
	<p>Lösung:</p> <p>a) $U_{Rv} = U - U_M = 600 \text{ V} - 60 \text{ V} = \underline{\underline{540 \text{ V}}}$</p> <p>b) $I = \frac{U_M}{R_i} = \frac{60 \text{ V}}{600 \text{ k}\Omega} = \underline{\underline{0,1 \text{ mA}}}$</p>																			

Aufgaben	Anzahl Punkte	
	maximal	erreicht

- 5.3.7
 13. Mit den drei Messgeräten können unterschiedliche Größen direkt gemessen werden.
 Kreuzen Sie in den drei Spalten die richtigen Messgrößen an.

3



Messgerät	Messung			
	Energie	Spannung	Strom	Widerstand
Gerät A				
Gerät B				
Gerät C				

1
1
1

Lösung:

Messgerät	Messung			
	Energie	Spannung	Strom	Widerstand
Gerät A		X	X	X
Gerät B			X	
Gerät C	X			

(Zeile A: Bei drei richtigen Antworten 1 Punkt ansonsten 0,5 Punkte)

Total	29	
--------------	-----------	--