

Serie 2015

Qualifikationsverfahren
Montage-Elektrikerin EFZ
Montage-Elektriker EFZ

Berufskennnisse schriftlich
Pos. 4.2 Elektrische Systemtechnik

Name, Vorname	Kandidatennummer	Datum

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:	40,0
	38,0 - 40,0 Punkte = Note	6,0
	34,0 - 37,5 Punkte = Note	5,5
	30,0 - 33,5 Punkte = Note	5,0
	26,0 - 29,5 Punkte = Note	4,5
	22,0 - 25,5 Punkte = Note	4,0
	18,0 - 21,5 Punkte = Note	3,5
	14,0 - 17,5 Punkte = Note	3,0
	10,0 - 13,5 Punkte = Note	2,5
	6,0 - 9,5 Punkte = Note	2,0
	2,0 - 5,5 Punkte = Note	1,5
	0,0 - 1,5 Punkte = Note	1,0

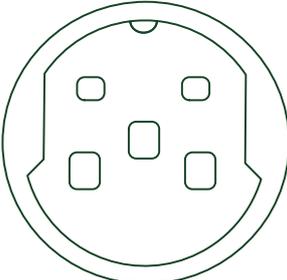
Aus didaktischen Gründen werden die Lösungen nicht abgegeben

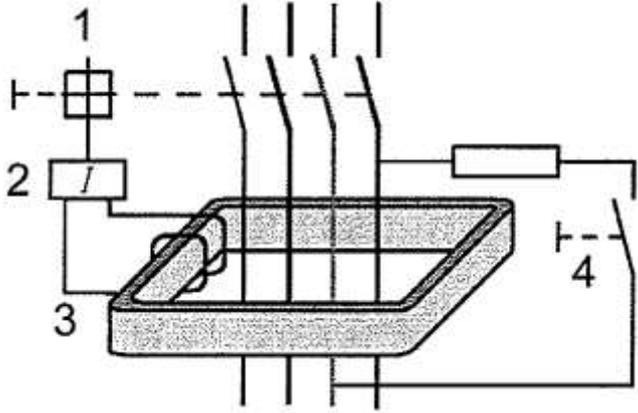
(Beschluss der
Aufgabenkommission
vom 09.09.2008)

Unterschrift der Expertinnen / Experten:	Erreichte Punktezahl	Note

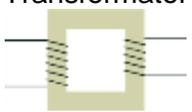
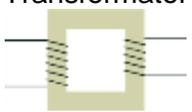
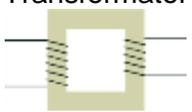
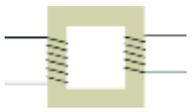
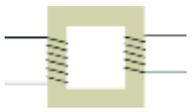
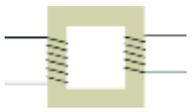
Sperrfrist: Diese Prüfungsaufgaben dürfen **nicht** vor dem **1. September 2016** zu Übungszwecken verwendet werden.

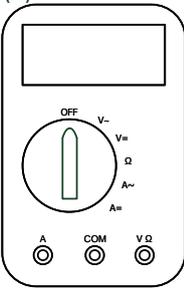
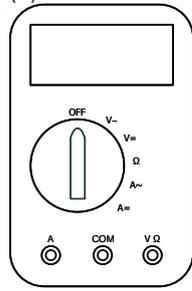
Erarbeitet durch: Arbeitsgruppe LAP des VSEI im Beruf
Montage-Elektrikerin EFZ / Montage-Elektriker EFZ.
Herausgeber: SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
1.	<p>Die Spannungen am Hausanschlusskasten können 10 % von den Bemessungswerten 230/400 V abweichen.</p> <p>a) Welche minimale und maximale Spannungen messen Sie zwischen L_1 und N sowie L_2 und L_3 an der T25 Steckdose, die unmittelbar neben dem Anschlusskasten montiert ist.</p> <p>b) Zeichnen Sie zwei Voltmeter ein, mit denen Sie diese beiden Spannungen messen können.</p> <p>a)</p> <p>b)</p> 	4	

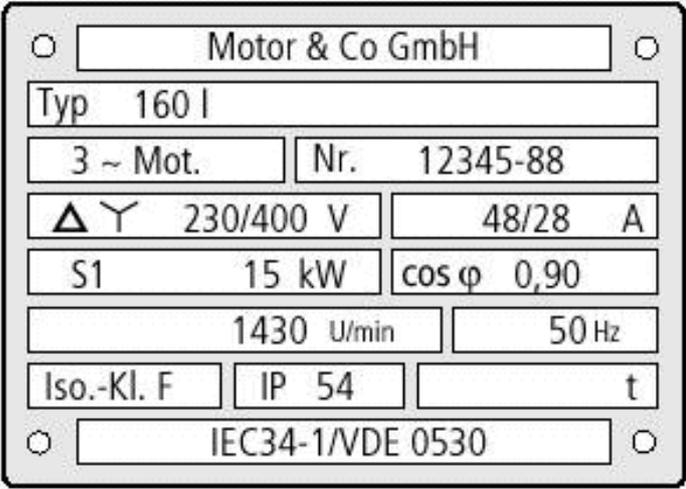
Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
2.	<p>Welche Vorteile bietet das Drehstromnetz gegenüber einem Einphasenwechselfspannungsnetz?</p> <p>Nennen Sie zwei Vorteile.</p>	2	
3.	<p>a) Beschriften Sie die vier Teile eines Fehlerstrom-Schutzschalters (RCD). b) Nennen Sie zwei Vorteile, die man durch den Einbau eines RCD's erreicht.</p>  <p>a)</p> <p>1 =</p> <p>2 =</p> <p>3 =</p> <p>4 =</p> <p>b)</p>	3	

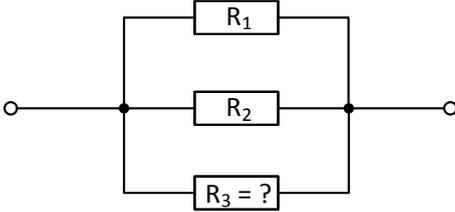
Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
4.	<p>Bezeichnen Sie die Betriebsmittel dieser Motorensteuerung.</p> <p>1: 2: 3:</p>	2	
5.	<p>a) Nennen Sie zwei Hauptzwecke, welche Transformatoren in der Praxis erfüllen. b) Welche Spannungsart lässt sich transformieren?</p> <p>a) b)</p>	3	

Aufgaben		Anzahl Punkte						
		maximal	erreicht					
6.	Berechnen Sie die fehlenden Spannungen und Stromstärken.	2						
a)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; padding: 5px;">$N_1 = 1000 \text{ Wdg.}$</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">  <p>Transformator</p> </td> <td style="width: 30%; padding: 5px;">$N_2 = 100 \text{ Wdg.}$</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">$U_1 = 230 \text{ V}$</td> <td style="padding: 5px;">$U_2 = ?$</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">$I_1 = 1 \text{ A}$</td> <td style="padding: 5px;">$I_2 = ?$</td> </tr> </table>			$N_1 = 1000 \text{ Wdg.}$	 <p>Transformator</p>	$N_2 = 100 \text{ Wdg.}$	$U_1 = 230 \text{ V}$	$U_2 = ?$
$N_1 = 1000 \text{ Wdg.}$	 <p>Transformator</p>	$N_2 = 100 \text{ Wdg.}$						
$U_1 = 230 \text{ V}$		$U_2 = ?$						
$I_1 = 1 \text{ A}$		$I_2 = ?$						
b)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; padding: 5px;">$N_1 = 800 \text{ Wdg.}$</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">  <p>Transformator</p> </td> <td style="width: 30%; padding: 5px;">$N_2 = 100 \text{ Wdg.}$</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">$U_1 = ?$</td> <td style="padding: 5px;">$U_2 = 12,5 \text{ V}$</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">$I_1 = ?$</td> <td style="padding: 5px;">$I_2 = 8 \text{ A}$</td> </tr> </table>	$N_1 = 800 \text{ Wdg.}$	 <p>Transformator</p>	$N_2 = 100 \text{ Wdg.}$	$U_1 = ?$	$U_2 = 12,5 \text{ V}$	$I_1 = ?$	$I_2 = 8 \text{ A}$
$N_1 = 800 \text{ Wdg.}$	 <p>Transformator</p>	$N_2 = 100 \text{ Wdg.}$						
$U_1 = ?$		$U_2 = 12,5 \text{ V}$						
$I_1 = ?$		$I_2 = 8 \text{ A}$						
a)								
b)								

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
7.	<p>Mit einem Schema 0 Schalter, den Sie noch einzeichnen müssen, sind die drei Lampen so zu schalten, dass alle Lampen gleichzeitig ein- und ausgeschaltet werden können.</p> <p>a) Mit dem Multimeter (A) ist die Spannung an der Lampe (E1) zu messen. b) Mit dem Multimeter (B) soll der Strom durch die Lampen E1 und E2 gemessen werden. c) Mit dem Zangenamperemeter (C) soll der Strom im Neutralleiter der Lampe (E3) gemessen werden. d) Zeichnen Sie bei den Multimetern den Wahlschalter auf die richtige Position ein. Ergänzen Sie das Schema.</p> <hr/> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>(E1)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>(E2)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>(E3)</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>(A)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>(B)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>(C)</p>  </div> </div>	5	

Aufgaben		Anzahl Punkte													
		maximal	erreicht												
8.	<p>Von einem Tiefkühlschrank sind folgende Angaben bekannt:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Absicherung</td> <td style="text-align: right;">13 A</td> </tr> <tr> <td>Anschlusswert</td> <td style="text-align: right;">0,175 kW</td> </tr> <tr> <td>Energieeffizienz</td> <td style="text-align: right;">A+</td> </tr> <tr> <td>Energieverbrauch pro 100 Liter Nutzinhalt in 24h</td> <td style="text-align: right;">0,24 kWh</td> </tr> <tr> <td>Nutzinhalt Total</td> <td style="text-align: right;">250 Liter</td> </tr> <tr> <td>Spannung</td> <td style="text-align: right;">230 V AC</td> </tr> </table> <p>a) Berechnen Sie aus den Angaben den durchschnittlichen Energieverbrauch des Tiefkühlschranks pro Jahr (365 Tage).</p> <p>b) Welche Energiekosten entstehen pro Jahr in Franken bei einem kWh Preis von durchschnittlich 18 Rappen/kWh?</p>	Absicherung	13 A	Anschlusswert	0,175 kW	Energieeffizienz	A+	Energieverbrauch pro 100 Liter Nutzinhalt in 24h	0,24 kWh	Nutzinhalt Total	250 Liter	Spannung	230 V AC	2	
Absicherung	13 A														
Anschlusswert	0,175 kW														
Energieeffizienz	A+														
Energieverbrauch pro 100 Liter Nutzinhalt in 24h	0,24 kWh														
Nutzinhalt Total	250 Liter														
Spannung	230 V AC														
9.	<p>Gegeben sind folgende Leuchtmittel:</p> <p>1: Niedervolt-Halogenglühlampe 2: Natriumhochdrucklampe 3: Hochvolt-Halogenglühlampe 4: FL</p> <p>a) Welche dieser Leuchtmittel sind Temperaturstrahler? b) Welche dieser Leuchtmittel brauchen ein Vorschaltgerät (Zündhilfe)?</p> <p>Geben Sie je die richtigen Nummern an.</p> <p>a)</p> <p>b)</p>	2													

Aufgaben		Anzahl Punkte																
		maximal	erreicht															
10.	<p>Welche Behauptungen sind für den Backofen richtig oder falsch?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Behauptungen</th> <th>richtig</th> <th>falsch</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Im Backofen wird thermische Energie in elektrische Energie umgewandelt.</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Ein Backofen hat einen Anschlusswert von $\leq 0,4 \text{ kW}$</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Für die Wärmeerzeugung sind induktive Widerstände verantwortlich.</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Im Backofen wird elektrische Energie in thermische Energie umgewandelt.</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Behauptungen	richtig	falsch	Im Backofen wird thermische Energie in elektrische Energie umgewandelt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ein Backofen hat einen Anschlusswert von $\leq 0,4 \text{ kW}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Für die Wärmeerzeugung sind induktive Widerstände verantwortlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Im Backofen wird elektrische Energie in thermische Energie umgewandelt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	
Behauptungen	richtig	falsch																
Im Backofen wird thermische Energie in elektrische Energie umgewandelt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
Ein Backofen hat einen Anschlusswert von $\leq 0,4 \text{ kW}$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
Für die Wärmeerzeugung sind induktive Widerstände verantwortlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
Im Backofen wird elektrische Energie in thermische Energie umgewandelt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																
11.	<p>a) Für welche Betriebsspannung sind die Motorenwicklungen ausgelegt? b) Wird dieser Motor in Stern oder Dreieck angeschlossen? c) Wie gross ist der Wirkungsgrad des Motors wenn die elektrische Leistung 17,45 kW beträgt?</p>  <p>The image shows a motor nameplate with the following specifications: - Manufacturer: Motor & Co GmbH - Type: Typ 160 I - Configuration: 3 ~ Mot. - Number: Nr. 12345-88 - Voltage: Δ / Y 230/400 V - Current: 48/28 A - Power: S1 15 kW - Power factor: $\cos \varphi$ 0,90 - Speed: 1430 U/min - Frequency: 50 Hz - Protection class: Iso.-Kl. F - IP rating: IP 54 - Standard: IEC34-1/VDE 0530</p> <p>a) b) c)</p>	3																

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
12.	<p>Drei Widerstände sind parallel geschaltet.</p>  <p>Widerstand $R_1 = 20 \Omega$, Widerstand $R_2 = 30 \Omega$, Gesamtwiderstand $R_{\text{Ges.}} = 8 \Omega$</p> <p>a) Berechnen Sie aus diesen Angaben den Widerstand R_3.</p> <p>b) Wie gross ist der Gesamtstrom, wenn die angelegte Spannung 80 V beträgt?</p>	3	
13.	<p>In einer Kupferleitung mit dem Widerstand $0,3 \Omega$ darf der Spannungsfall 3 % der Betriebsspannung von 230 V nicht überschreiten. Wie gross darf die Stromstärke höchstens sein?</p>	2	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
14.	<p>Zeichnen Sie das Leistungsdreieck eines induktiven Verbrauchers (z.B. Motor) und beschriften Sie alle Seiten mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formelzeichen - Einheiten - Leistungsbezeichnung 	3	
15.	<p>Ein Wassererwärmer ist an 3 x 400 V angeschlossen. Mit einem Zangenampèremeter werden Aussenleiterströme von je 15 A gemessen. Wie gross ist die aufgenommene Leistung?</p>	2	
Total		40	