

Nullserie 2010

Qualifikationsverfahren
Telematikerin EFZ
Telematiker EFZ

Berufskennnisse schriftlich
Pos. 5 Elektrische Systemtechnik

Vorlage Experten und Expertinnen

Zeit: 60 Minuten

Hilfsmittel: Formelbuch, netzunabhängiger Taschenrechner, Zirkel, Schablone und Maßstab.

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: 36,0

34,5 - 36,0	Punkte = Note	6,0
31,0 - 34,0	Punkte = Note	5,5
27,0 - 30,5	Punkte = Note	5,0
23,5 - 26,5	Punkte = Note	4,5
<u>20,0 - 23,0</u>	<u>Punkte = Note</u>	<u>4,0</u>
16,5 - 19,5	Punkte = Note	3,5
13,0 - 16,0	Punkte = Note	3,0
9,0 - 12,5	Punkte = Note	2,5
5,5 - 8,5	Punkte = Note	2,0
2,0 - 5,0	Punkte = Note	1,5
0,0 - 1,5	Punkte = Note	1,0

Sperrfrist: Diese Prüfungsaufgaben dürfen zu Übungszwecken verwendet werden!

Erarbeitet durch: Arbeitsgruppe LAP des **VSEI** im Beruf Telematikerin EFZ / Telematiker EFZ.
Herausgeber: SDBB, Abteilung Qualifikationsverfahren, Bern

Aufgaben **Anzahl Punkte**

1. 6.1.4 Benennen Sie die Teile 1 bis 4 dieser Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD)

Lösung:

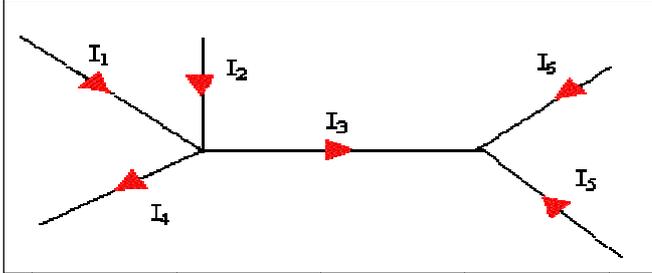
1	Summerstromwandler	3	Schaltenschloss	(0.5)
2	Magnetauslöser	4	Prüftaste	(0.5)

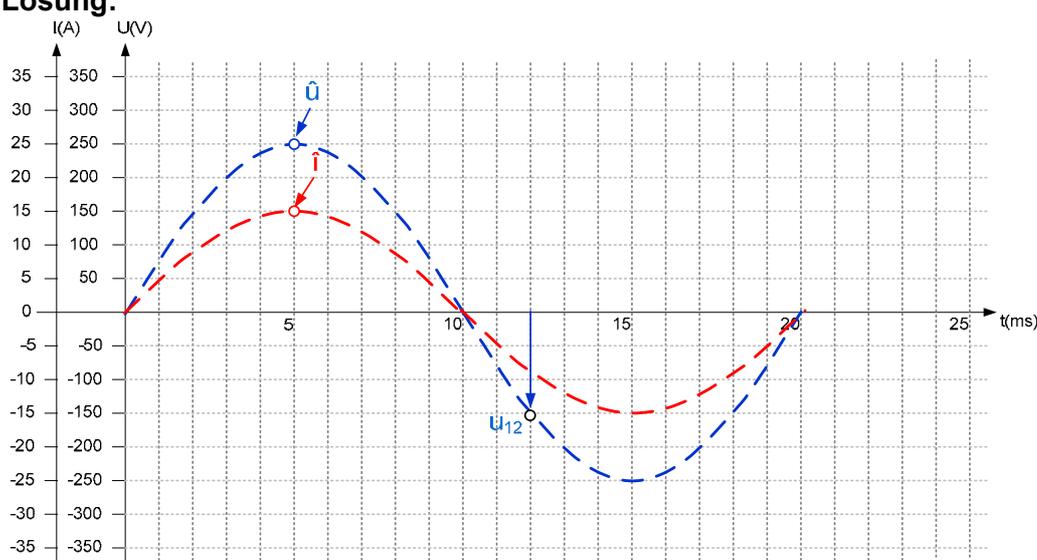
2. 6.3.1

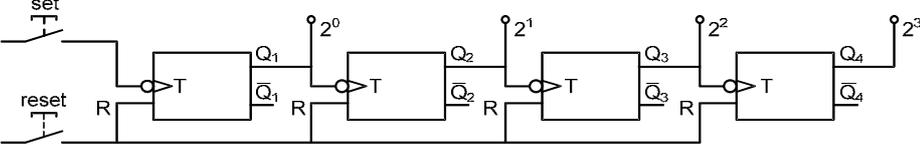
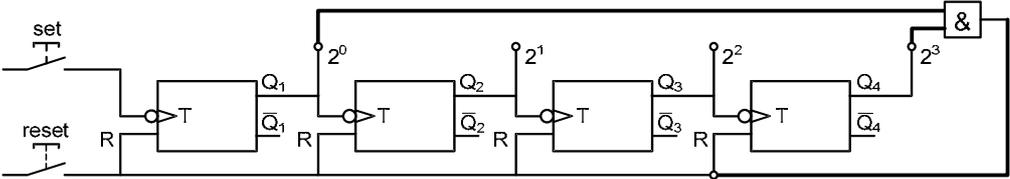
a) Berechnen Sie für den folgenden Schwingkreis die Resonanzfrequenz.

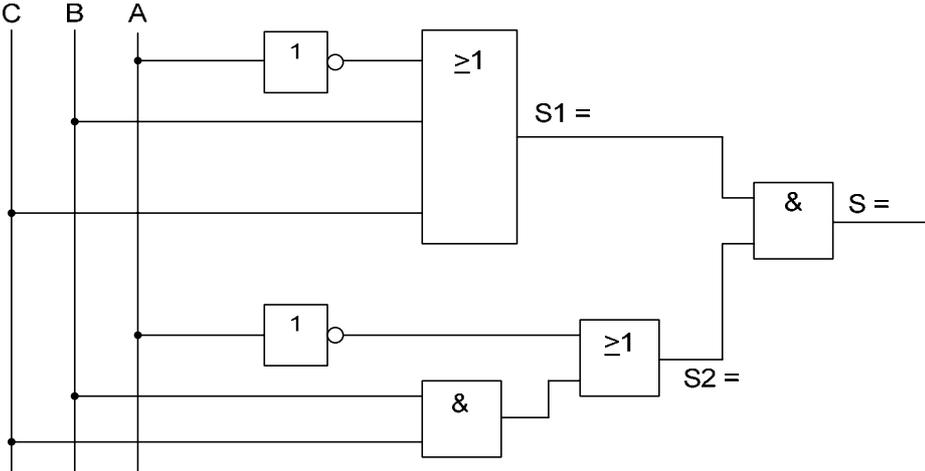
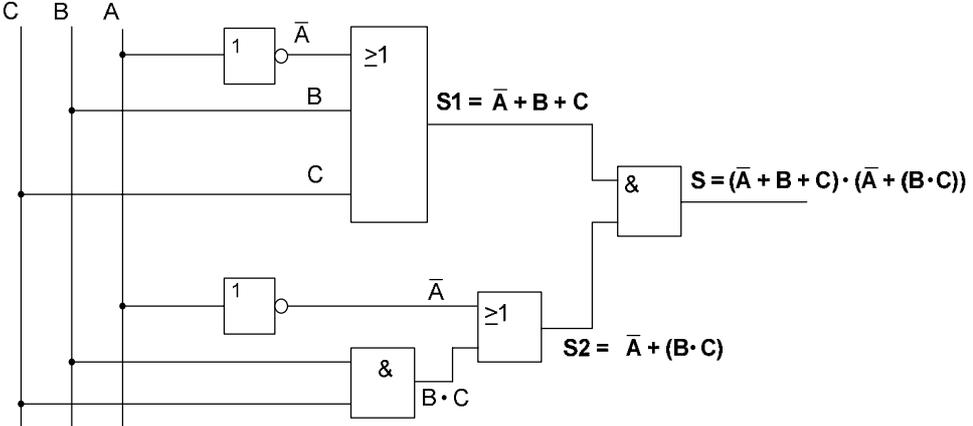
b) Ist der Schwingkreis bei $f = 1 \text{ kHz}$ induktiv oder kapazitiv?
Begründen Sie die Antwort mit einer Berechnung.

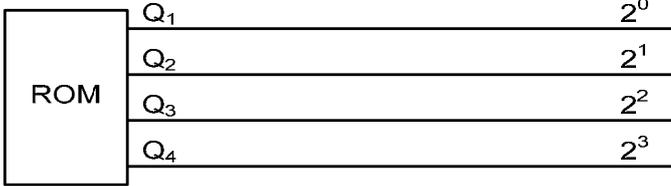
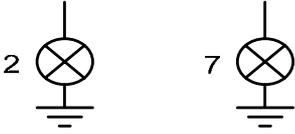
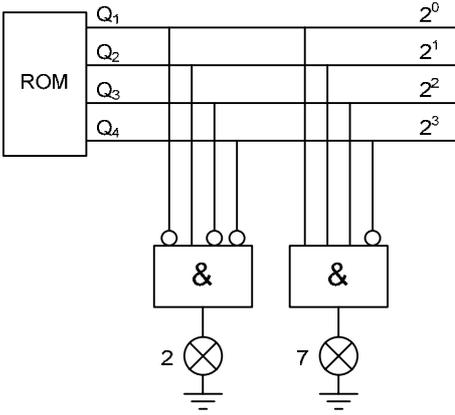
Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
2.	<p>Lösung:</p> <p>a) $f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{0,1 \cdot 10^{-6} \cdot 0,6}} = \underline{\underline{650 \text{ Hz}}}$</p> <p>b) $X_C = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 1000 \text{ Hz} \cdot 0,1 \cdot 10^{-6} \text{ F}} = \underline{\underline{1,59 \text{ k}\Omega}}$</p> <p>c) $X_L = \omega \cdot L = 6280 \text{ Hz} \cdot 0,6 \text{ H} = \underline{\underline{3,77 \text{ k}\Omega}}$</p> <p><u>$X_L$ grösser als X_C = der Stromkreis ist induktiv.</u></p>	(1.0)	
3.	<p>6.3.2 Eine Spule mit einem Wirkwiderstand von 26 Ω nimmt an 230 V/50 Hz einen Strom von 6,8 A auf. Wie gross sind:</p> <p>a) der Scheinwiderstand b) der induktive Blindwiderstand c) die Induktivität d) die Wirkspannung e) die Blindspannung f) die Wirkleistung</p> <p>Lösung:</p> <p>a) $Z = \frac{U}{I} = \frac{230 \text{ V}}{6,8 \text{ A}} = \underline{\underline{33,8 \Omega}}$</p> <p>b) $X_L = \sqrt{Z^2 - R^2} = \sqrt{(33,8 \Omega)^2 - (26 \Omega)^2} = 21,6 \Omega$</p> <p>c) $L = \frac{X_L}{\omega} = \frac{21,6 \Omega}{2 \times 3,14 \times 50 \text{ 1/s}} = \underline{\underline{68,8 \text{ mH}}}$</p> <p>d) $U_w = R \cdot I = 26 \Omega \cdot 6,8 \text{ A} = \underline{\underline{177 \text{ V}}}$</p> <p>e) $U_{bL} = X_L \cdot I = 21,6 \Omega \cdot 6,8 \text{ A} = \underline{\underline{147 \text{ V}}}$</p> <p>f) $P = I^2 \cdot R = 6,8 \text{ A}^2 \cdot 26 \Omega = \underline{\underline{1202 \text{ W}}}$</p>	3	

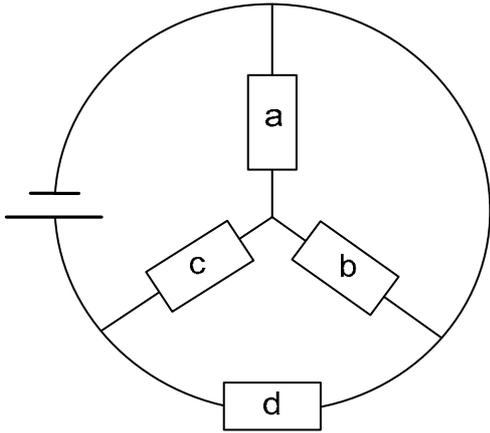
Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
4.	<p>6.3.3</p> <p>In unterstehende Schaltung gelten folgende Stromwerte:</p> <p>$I_1 = 5 \text{ A}$, $I_2 = 2 \text{ A}$, $I_4 = 4 \text{ A}$ und $I_6 = -2 \text{ A}$.</p> <p>a) Wie gross ist I_5?</p> <p>b) Ist I_5 zu oder abfliessend?</p>  <p>Lösung:</p> <p>a) $I_5 - I_1 + I_2 - I_4 - I_6 = 5 \text{ A} + 2 \text{ A} - 4 \text{ A} + 2 \text{ A} = \underline{-5 \text{ A}}$</p> <p>b) abfliessend</p>	3	
5.	<p>6.3.4</p> <p>Zeichnen Sie den Spannungs- und Stromverlauf während einer Periode für einen einphasigen ohmsch belasteten Stromkreis in das vorbereite Diagramm auf. Gegeben: sind $f = 50 \text{ Hz}$, $U_{\text{eff}} = 177 \text{ V}$, $I_{\text{eff}} = 10,6 \text{ A}$.</p> <p>Berechnen Sie:</p> <p>a) \hat{u}</p> <p>b) \hat{i}</p> <p>c) u nach 12 ms.</p> <p>d) tragen Sie die berechneten Werte in die Zeichnung ein.</p>	4	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
5.	<p>Lösung:</p>  <p>a) $\hat{u} = U_{\text{eff}} \cdot \sqrt{2} = 177 \text{ V} \cdot \sqrt{2} = \underline{250 \text{ V}}$</p> <p>b) $\hat{i} = I_{\text{eff}} \cdot \sqrt{2} = 10.6 \text{ A} \cdot \sqrt{2} = \underline{15 \text{ A}}$</p> <p>c) nach 12 ms beträgt der Winkel $= \frac{216^\circ}{20 \text{ ms}} \cdot 12 \text{ ms} = 216^\circ$</p> <p>$u = \hat{u} \cdot \sin 216^\circ = 250 \text{ V} \cdot -0,5878 = \underline{-147 \text{ V}}$</p>	(2.5)	
6.	<p>6.3.6</p> <p>Ein Messinstrument mit einem Drehspulmesswerk hat einen Messwerk- widerstand von $R_i = 200 \Omega$. Bei Vollausschlag fließt ein Strom von 5 mA. Mit dem Instrument soll neu bei Vollausschlag eine Spannung von 12 V gemessen werden, können.</p> <p>Berechnen Sie den notwendigen Vorwiderstand, R_v.</p> <p>Lösung:</p> <p>$U_M = R_i \cdot I = 200 \Omega \cdot 0,005 \text{ mA} = 1 \text{ V}$</p> <p>$U_{R_v} = 12 \text{ V} - 1 \text{ V} = 11 \text{ V}$</p> <p>$R_v = \frac{U_{R_v}}{I} = \frac{11 \text{ V}}{0,005 \text{ A}} = \underline{\underline{2200 \Omega}}$</p>	(0.5)	(0.5)
		(1.0)	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
7.	<p>6.4.1</p> <p>a) Beschreiben Sie Aufbau und Funktion der Schaltung.</p> <p>b) Ergänzen Sie die Schaltung so, dass sie bei "9" zurückgesetzt wird?</p>  <p>Lösung:</p> <p>a) Zählschaltung aus 4 taktflankengesteuerten Flip-Flop. Jeder Flip-Flop halbiert die Pulszahl.</p> <p>b) Ausgang Q1 = 1 und Ausgang Q4 = 8; $1 + 8 = 9$ Ausgänge Q1 und Q4 über eine UND-Verknüpfung mit allen Rücksetzeingängen R der T Flip-Flop verbinden.</p> 	4	
		(2.0)	
		(2.0)	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
6.4.2			
8.	<p>Für den untenstehenden Logikplan sind die schaltalgebraischen Gleichungen aufzuschreiben (ohne Vereinfachung).</p> <p>a) S1 =</p> <p>b) S2 =</p> <p>c) S =</p> 	3	
Lösung:			
		(1.0)	
		(1.0)	
		(1.0)	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
9.	<p>6.4.3 Zeichnen Sie unter Verwendung von UND-Verknüpfungen und Negierungen eine Dekodierschaltung zum Anzeigen der Zahlen 2 und 7 an den beiden Lampen.</p>   <p>Lösung:</p> 	4	
10.	<p>6.4.3 Wie heißt die englische Bezeichnung für die beiden Speicher? Beschreiben Sie diese Funktion auf Deutsch?</p> <p>a) RAM b) ROM</p> <p>Lösung:</p> <p>a) Random-Access-Memory, zu Deutsch: Speicher mit wahlfreiem/direktem Zugriff .</p> <p>b) Read Only Memory, zu Deutsch: Nur-Lese-Speicher. Die Daten werden permanent gespeichert, auch im stromlosen Zustand (nicht flüchtiger Speicher, Festwertspeicher, BIOS).</p>	2	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
11.	<p>6.3.3 Berechnen Sie die Gesamtleistung der untenstehenden Schaltung wenn:</p> <p>$R_a = 12 \Omega$ $R_b = 20 \Omega$ $R_c = 10 \Omega$ $R_d = 30 \Omega$ $P_c = 40 \text{ W}$</p>  <p>Lösung:</p> $R_{ab} = \frac{R_a \cdot R_b}{R_a + R_b} = \frac{12 \Omega \cdot 20 \Omega}{32 \Omega} = \underline{\underline{7,5 \Omega}} \quad (0.5)$ $R_{abc} = R_{ab} + R_c = 7,5 \Omega + 10 \Omega = \underline{\underline{17,5 \Omega}} \quad (0.5)$ $R_e = \frac{R_{abc} \cdot R_d}{R_{abc} + R_d} = \frac{17,5 \Omega \cdot 30 \Omega}{47,5 \Omega} = \underline{\underline{11,05 \Omega}} \quad (0.5)$ $I_c = \sqrt{\frac{P_c}{R_c}} = \sqrt{\frac{40}{10}} = \underline{\underline{2 \text{ A}}} \quad (0.5)$ $U = R_{abc} \cdot I_c = 17,5 \Omega \cdot 2 \text{ A} = \underline{\underline{35 \text{ V}}} \quad (0.5)$ $P = \frac{U^2}{R_e} = \frac{(35 \text{ V})^2}{11,05 \Omega} = \underline{\underline{110,8 \text{ W}}} \quad (0.5)$	3	

Aufgaben		Anzahl Punkte	
		maximal	erreicht
12.	<p>6.2.2</p> <p>a) Welche Funktion umfasst der innere Blitzschutz?</p> <p>b) Welche Leitungen sind mit Überspannungsableiter zu bestücken? Nennen Sie zwei Beispiele.</p> <p>Lösung:</p> <p>a) Der innere Blitzschutz soll elektrische Anlagen gegen die Auswirkungen des Blitzstromes (Überspannungen) schützen.</p> <p>b1) Anschlussleitung des Netzbetreibers.</p> <p>b2) Leitungen zu Nebengebäuden (>50 m) beidseitig.</p>	2	
		(1.0)	
		(0.5)	
		(0.5)	
		36	